

**Apoio à Elaboração de Análise de Custo-benefício (ACB)
de Medidas de Adaptação em Bacia Hidrográfica e
Avaliação de Uso de Instrumentos Econômicos na Gestão
de Recursos Hídricos**

Agência Nacional de Águas - ANA

Produto 2-D - Relatório Técnico Final

19 de junho de 2017

ESTUDO

Instrumentos Econômicos aplicados à Gestão de Recursos Hídricos: caminhos para sua adoção em situações de conflito pelo uso da água no Brasil. *Sumário Para Tomadores de Decisão*

APOIO

Agência Nacional de Águas

PROJETO

Apoio à Elaboração de Análise de Custo-benefício (ACB) de Medidas de Adaptação em Bacia Hidrográfica e Avaliação de Uso de Instrumentos Econômicos na Gestão de Recursos Hídricos

EQUIPE

Gustavo Velloso Breviglieri, GVces
Inaiê Takaes Santos, GVces
Guilherme Borba Lefèvre, GVces
Alexandre Gross, GVces
Guarany Osório, GVces
Layla Nunes Lambiasi, GVces
Daniel Tha, GVces
Mario Prestes Monzoni Neto, GVces

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao corpo técnico da Agência Nacional de Águas pelas valiosas contribuições durante a elaboração deste estudo, especialmente à equipe da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos e da Gerência Geral de Estratégia.

AVISO

O conteúdo apresentado neste estudo é de responsabilidade da equipe do GVces e não representa necessariamente a posição oficial da Agência Nacional de Águas sobre o tema. Estudo elaborado em 2016. Publicado em abril de 2017.

CITAR COMO

GVces. Estudo de Aplicação de Instrumentos Econômicos à Gestão dos Recursos Hídricos em Situações Críticas: Sumário Para Tomadores de Decisão. Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2017.

REALIZAÇÃO



CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE

Sumário

MOTIVAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	18
GLOSSÁRIO	21
SUMÁRIO PARA TOMADORES DE DECISÃO	23
PREÂMBULO AO ESTUDO	37
CAPÍTULO I: LEVANTAMENTO TEÓRICO SOBRE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS.....	41
1 CONTEXTUALIZAÇÃO: ESCASSEZ E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	43
2 APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS RELEVANTES: ECONOMIA E RECURSOS NATURAIS	48
2.1 EFICIÊNCIA.....	48
2.2 RECURSOS RENOVÁVEIS E RECURSOS EXAURÍVEIS	53
2.3 BENS PÚBLICOS, BENS PRIVADOS, BENS DE CLUBE E BENS COMUNS	56
2.4 DIREITOS DE PROPRIEDADE E TRAGÉDIA DOS COMUNS	59
2.5 OUTROS CONCEITOS RELEVANTES.....	64
3 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E RECURSOS EXAURÍVEIS	68
3.1 TRIBUTOS.....	69
3.2 PERMISSÕES COMERCIALIZÁVEIS	72
3.3 SUBSÍDIOS E FUNDOS AMBIENTAIS	75
3.4 SISTEMAS DE DEPÓSITO E RETORNO E TÍTULOS AMBIENTAIS	77
3.5 COMPARAÇÃO: MECANISMOS DE QUANTIDADE X MECANISMOS DE PREÇO	78
4 IMPLICAÇÕES PARA RECURSOS HÍDRICOS.....	83
4.1 ÁGUA E OS DIFERENTES TIPOS DE BENS ECONÔMICOS.....	86
4.2 ÁGUA, DIREITOS DE PROPRIEDADE E TRAGÉDIA DOS COMUNS.....	91
4.3 EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	95
4.4 AUMENTANDO A FLEXIBILIDADE NA ALOCAÇÃO DE ÁGUA	99
5 IDENTIFICAÇÃO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	102
5.1 MECANISMOS BASEADOS EM QUANTIDADES: TRANSAÇÃO DE DIREITOS DE ÁGUA	108
5.2 MECANISMOS BASEADOS EM PREÇO: COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	120
5.3 OUTROS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS.....	129
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
CAPÍTULO II: ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS	139
7 CONTEXTUALIZAÇÃO E CONSIDERAÇÕES INICIAIS DO CAPÍTULO II.....	140
7.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O APRENDIZADO A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS.....	140
7.2 SELEÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS: JUSTIFICATIVAS E LIMITES.....	143

8	MÉTODOS EMPREGADOS NO CAPÍTULO II.....	147
8.1	COLETA DE DADOS E MÉTODOS DE PESQUISA.....	149
9	AUSTRÁLIA: BACIA DE MURRAY-DARLING (REGIÃO SUL)	152
9.1	CONDIÇÕES BIOFÍSICAS.....	156
9.2	ATRIBUTOS DA COMUNIDADE.....	158
9.3	REGRAS EM USO, ANÁLISE INTEGRADA E PADRÕES DE INTERAÇÃO	163
9.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS, RESULTADOS E LIÇÕES APRENDIDAS	190
10	ESTADOS UNIDOS: OESTE SEMIÁRIDO (ARIZONA, COLORADO E CALIFÓRNIA).....	204
10.1	ENQUADRAMENTO LEGAL DA ÁGUA NO OESTE DOS ESTADOS UNIDOS.....	209
10.2	ACORDOS COLETIVOS INTERESTADUAIS	214
10.3	BANCO DE ÁGUA DO ARIZONA (AWB)	217
10.4	PROJETO COLORADO-BIG THOMPSON (C-BT PROJECT).....	232
10.5	TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA NO ESTADO DA CALIFÓRNIA: PROGRAMA MWD/PVID.....	251
11	ESPANHA	270
11.1	CONDIÇÕES BIOFÍSICAS E ATRIBUTOS DA COMUNIDADE.....	271
11.2	REGRAS EM USO, ANÁLISE INTEGRADA E PADRÕES DE INTERAÇÃO	275
11.3	MERCADOS DE ÁGUA: DIVERSIDADE DE PRÁTICAS.....	292
11.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS, RESULTADOS E LIÇÕES APRENDIDAS	302
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS	310
CAPÍTULO 3: DIÁLOGO ENTRE AS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE ADOÇÃO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E A REALIDADE BRASILEIRA.....		321
13	VIABILIDADE LEGAL E ADMINISTRATIVA: CONTEXTUALIZAÇÃO E CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	323
13.1	REGRAS EM FORMA E REGRAS EM USO.....	323
13.2	APRENDIZADO A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS: TRANSFERÊNCIA DE POLÍTICAS	326
14	ACEITAÇÃO PÚBLICA: CONTEXTUALIZAÇÃO E CONSIDERAÇÕES INICIAIS	329
15	CONSIDERAÇÕES JURÍDICAS ACERCA DO USO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	339
15.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A FACTIBILIDADE JURÍDICA DOS INSTRUMENTOS ANALISADOS.....	353
16	MÉTODOS EMPREGADOS NO CAPÍTULO III.....	357
17	RESULTADOS: VIABILIDADE LEGAL E ADMINISTRATIVA	361
17.1	PRIMEIRA RODADA.....	361
17.2	SEGUNDA RODADA	380
17.3	FOCUS GROUP	404
18	RESULTADOS: ACEITAÇÃO PÚBLICA	419
19	ARRANJOS POSSÍVEIS E COMPARAÇÕES	428

19.1	ASPECTOS PERTINENTES A TODOS OS ARRANJOS POSSÍVEIS.....	433
19.2	CONSIDERAÇÕES INDIVIDUAIS ACERCA DOS ARRANJOS POSSÍVEIS	438
19.3	COMPARAÇÃO ENTRE OS ARRANJOS POSSÍVEIS	452
20	CONSIDERAÇÕES FINAIS	457
	ENCERRAMENTO	459
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	461
APÊNDICE 1.	LISTA DE ENTREVISTADOS (CAPÍTULO II).....	493
APÊNDICE 2.	INSTITUTIONAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT FRAMEWORK (IAD).....	494
APÊNDICE 3.	PROJETOS DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA NA CALIFÓRNIA	514
APÊNDICE 4.	BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ESPANHA.....	517
APÊNDICE 5.	MÉTODO DELPHI (CAPÍTULO III).....	529
APÊNDICE 6.	LISTA DE ORGANIZAÇÕES CONSULTADAS E PARTICIPANTES (CAPÍTULO III).....	531
APÊNDICE 7.	ENTREVISTA ESTRUTURADA SOBRE ACEITAÇÃO PÚBLICA (CAPÍTULO III).....	532

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1: ESTRUTURA DO ESCOPO DE TRABALHO E RELAÇÃO COM OS PRODUTOS GERADOS	19
FIGURA 1.2: ESQUEMATIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO (I).....	31
FIGURA 1.3: ESQUEMATIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO (II).....	32
FIGURA 1.4: ESQUEMATIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO (III).....	33
FIGURA 1.5: ESQUEMATIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO (IV)	34
FIGURA 1.6: ESQUEMATIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO (V)	35
FIGURA 1.7: TRÊS ELEMENTOS PARA O DESENHO DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	38
FIGURA 2.1: QUANTIDADE DE EQUILÍBRIO, EXCEDENTE DO CONSUMIDOR E EXCEDENTE DO PRODUTOR	49
FIGURA 3.1: INCIDÊNCIA DO TRIBUTO COM DEMANDA INELÁSTICA E ELÁSTICA.....	72
FIGURA 3.2: EQUIVALÊNCIA TEÓRICA ENTRE REGULAÇÃO BASEADA EM QUANTIDADE E REGULAÇÃO BASEADA EM PREÇO.....	79
FIGURA 3.3: REGULAÇÃO BASEADA EM PREÇO VS. QUANTIDADE NA PRESENÇA DE INCERTEZAS (1).....	80
FIGURA 3.4: REGULAÇÃO BASEADA EM PREÇOS VS. QUANTIDADE NA PRESENÇA DE INCERTEZAS (2).....	81
FIGURA 4.1: CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA E SUA RELAÇÃO COM A QUANTIDADE DISPONÍVEL ...	89
FIGURA 4.2: RELAÇÃO ENTRE TIPOS DE BENS ECONÔMICOS E QUANTIDADE DE ÁGUA	90
FIGURA 5.1: MAPA DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A GESTÃO DE ÁGUA	106
FIGURA 5.2: OUTRAS DIMENSÕES PARA INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A GESTÃO DE ÁGUA.....	107
FIGURA 5.3: FUNCIONAMENTO DE UM MERCADO DE ÁGUA.....	114
FIGURA 5.4: BANCO DE ÁGUA.....	118
FIGURA 6.1: POLÍTICAS PARA GESTÃO DE ÁGUA, EFICIÊNCIA ECONÔMICA E ACEITAÇÃO POLÍTICA	136
FIGURA 8.1: PROCEDIMENTOS PARA ABORDAGEM DE <i>SNOWBALLING</i>	150
FIGURA 9.1: PRECIPITAÇÃO NA AUSTRÁLIA (2013-14) COM RELAÇÃO À MÉDIA DE LONGO PRAZO	152
FIGURA 9.2: MERCADOS DE ÁGUA NA AUSTRÁLIA.....	155
FIGURA 9.3: FLUXO DE ÁGUA NA BACIA DE MURRAY-DARLING (GL)	157
FIGURA 9.4: CONSUMO DE ÁGUA NA MDB, POR SETOR USUÁRIO (2006, %).....	159
FIGURA 9.5: USO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO POR COMMODITY NA MDB (2013, %).....	160
FIGURA 9.6: SEPARAÇÃO DOS DIREITOS DE ÁGUA EM DIVERSOS COMPONENTES	170
FIGURA 9.7: PRINCIPAIS OBJETIVOS DO MURRAY-DARLING BASIN PLAN	174

FIGURA 9.8: ALOCAÇÕES ANUAIS COMO PERCENTUAL DOS DIREITOS DE ACESSO À ÁGUA EM SISTEMAS DA MDB	191
FIGURA 9.9: PRODUÇÃO DE ARROZ E ALOCAÇÕES ANUAIS DE ÁGUA NO VALE DO MURRAY	192
FIGURA 9.10: PRODUÇÃO E PREÇOS DO ARROZ E PREÇOS DE ALOCAÇÕES ANUAIS DE ÁGUA NO VALE DO MURRUMBIDGEE.....	193
FIGURA 9.11: NÚMERO E VOLUME DE TRANSAÇÕES DE DIREITOS DE ACESSO À ÁGUA NA MDB	194
FIGURA 9.12: PREÇO MÉDIO DAS TRANSAÇÕES DE DIREITOS DE ACESSO À ÁGUA (ENTITLEMENTS) NA MDB (2007-08 A 2012-13).....	196
FIGURA 9.13: NÍVEL E PREÇOS MÉDIOS DAS ALOCAÇÕES NA MDB (2007-08 A 2012-13)	197
FIGURA 9.14: VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E USO DE ÁGUA NA MDB (2005-06 A 2008-09).....	199
FIGURA 10.1: MAPA TOPOGRÁFICO DOS ESTADOS UNIDOS.....	204
FIGURA 10.2: PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA NOS ESTADOS UNIDOS (1961-1990).....	205
FIGURA 10.3: PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA NO ESTADO DO ARIZONA (1961-1990).....	220
FIGURA 10.4: MAPA DA REGIÃO CENTRAL E CENTRO-SUL DO ESTADO DO ARIZONA (DESTAQUE PARA O CAP)	220
FIGURA 10.5: DIFERENTES USOS DA ÁGUA NA REGIÃO ATENDIDA PELO CAP E SUAS ORIGENS	223
FIGURA 10.6: DISTRIBUIÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DO RIO COLORADO POR MEIO DO CAP.....	226
FIGURA 10.7: CUSTO ANUAL MÉDIO PARA OBTENÇÃO DE UM CRÉDITO DE ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO (USD/ACRE-PÉ).....	228
FIGURA 10.8: VARIAÇÃO NO NÍVEL DE ÁGUA DISPONÍVEL NOS POÇOS DO ESTADO DO ARIZONA (1993-2013, MEDIDA EM PÉS)	231
FIGURA 10.9: PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA NO ESTADO DO COLORADO (1961-1990)	234
FIGURA 10.10: LOCALIZAÇÃO DO NORTHERN COLORADO WATER CONSERVANCY DISTRICT	235
FIGURA 10.11: VALOR AGREGADO BRUTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA (VAB, USD 1.000, 2009) E POPULAÇÃO NO ESTADO DO COLORADO	238
FIGURA 10.12: USUÁRIOS INTERESSADOS EM ALUGAR COTAS DE ÁGUA NO C-BT.....	244
FIGURA 10.13: PROGRAMA ANUAL DE CARREGAMENTO NO PROJETO C-BT.....	246
FIGURA 10.14: PERFIL DOS COMPRADORES E VENDEDORES DE DIREITOS DE ÁGUA NO NORDESTE DO COLORADO.....	248
FIGURA 10.15: MUDANÇA NA PROPRIEDADE DOS DIREITOS DE ÁGUA NO NCWCD (1989-2011)...	249
FIGURA 10.16: DISTRIBUIÇÃO DE USOS DE ÁGUA NA CALIFÓRNIA, POR SETOR (2010)	253
FIGURA 10.17: PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA NA CALIFÓRNIA (1961-1990) (POLEGADAS/ANO) ..	255
FIGURA 10.18: CRESCIMENTO DOS MERCADOS DE ÁGUA NA CALIFÓRNIA.....	261

FIGURA 10.19: MAPA DO SUL DA CALIFÓRNIA, COM DESTAQUE PARA ALGUNS DOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA DA REGIÃO	263
FIGURA 11.1: MERCADOS DE ÁGUA NA ESPANHA	271
FIGURA 11.2: PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA NA PENÍNSULA IBÉRICA (1970-2000)	273
FIGURA 11.3: CONFEDERAÇÕES HIDROGRÁFICAS DA ESPANHA	274
FIGURA 11.4: SEPARAÇÃO TEMPORÁRIA DOS DIREITOS DE ÁGUA NA ESPANHA.....	284
FIGURA 11.5: COMÉRCIO FORMAL E INFORMAL DE DIREITOS DE ÁGUA NA ESPANHA	295
FIGURA 11.6: VOLUME TRANSFERIDO VIA AQUEDUTO TEJO-SEGURA (GL) PARA IRRIGAÇÃO E EMPRESAS DE ABASTECIMENTO URBANO (1979-2011).....	300
FIGURA 14.1: PREFERÊNCIAS DO PÚBLICO FRANCÊS PARA LIDAR COM RECURSOS HÍDRICOS	331
FIGURA 14.2: PERCENTUAL DOS IRRIGADORES QUE USARAM O MERCADO DE ÁGUA AO MENOS UMA VEZ EM TRÊS ESTADOS DA MDB.....	336
FIGURA 16.1: FLUXO DE PESQUISA DO RELATÓRIO 2-C	358
FIGURA 16.2: PERFIL DOS REPRESENTANTES DE USUÁRIOS ENTREVISTADOS PARA ACEITAÇÃO PÚBLICA	360
FIGURA 17.1: IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES POR PERFIL DE ORGANIZAÇÃO	361
FIGURA 17.2: RESULTADOS - PERGUNTA 2 (BARREIRAS A UM MERCADO DE ÁGUA).....	363
FIGURA 17.3: RESULTADOS – PERGUNTA 3 (OBJETIVOS DE UM MERCADO DE ÁGUA)	364
FIGURA 17.4: RESULTADOS – PERGUNTA 4.....	365
FIGURA 17.5: RESULTADOS – PERGUNTA 5 (ESCALA GEOGRÁFICA DESEJÁVEL)	366
FIGURA 17.6: RESULTADOS – PERGUNTA 6 (ESCALA GEOGRÁFICA FACTÍVEL).....	367
FIGURA 17.7: RESULTADOS – PERGUNTA 7 (ÁGUAS SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEAS).....	368
FIGURA 17.8: RESULTADOS – PERGUNTA 8 (TRANSFERÊNCIAS ENTRE BACIAS).....	370
FIGURA 17.9: RESULTADOS – PERGUNTA 9 (USOS CONSUNTIVOS E NÃO CONSUNTIVOS)	371
FIGURA 17.10: RESULTADOS – PERGUNTA 10 (USUÁRIOS PARTICIPANTES).....	372
FIGURA 17.11: RESULTADOS – PERGUNTA 11 (TRANSAÇÕES TEMPORÁRIAS E PERMANENTES)	373
FIGURA 17.12: RESULTADOS – PERGUNTA 12 (OUTORGAS)	374
FIGURA 17.13: RESULTADOS – PERGUNTA 13 (COMPETÊNCIA DESEJÁVEL E FACTÍVEL DOS COMITÊS DE BACIA)	375
FIGURA 17.14: RESULTADOS – PERGUNTA 14 (ABORDAGEM GRADUAL).....	377
FIGURA 17.15: RESULTADOS – PERGUNTA 14.1 (CRITÉRIOS PARA ADOÇÃO INICIAL).....	378
FIGURA 17.16: IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES POR PERFIL DE ORGANIZAÇÃO (2ª RODADA)	380
FIGURA 17.17: RESULTADOS – PERGUNTA 1 (2ª RODADA).....	381
FIGURA 17.18: RESULTADOS – PERGUNTA 1.2 (2ª RODADA).....	383
FIGURA 17.19: RESULTADOS – PERGUNTA 2 (2ª RODADA).....	385
FIGURA 17.20: RESULTADOS – PERGUNTA 3 (2ª RODADA).....	386

FIGURA 17.21: RESULTADOS – PERGUNTA 4 (2ª RODADA).....	387
FIGURA 17.22: RESULTADOS – PERGUNTA 5 (2ª RODADA).....	389
FIGURA 17.23: RESULTADOS – PERGUNTA 5.1 (2ª RODADA).....	390
FIGURA 17.24: RESULTADOS – PERGUNTA 6 (2ª RODADA).....	391
FIGURA 17.25: RESULTADOS – PERGUNTA 7 (2ª RODADA).....	393
FIGURA 17.26: RESULTADOS – PERGUNTA 7.1 (2ª RODADA).....	394
FIGURA 17.27: RESULTADOS – PERGUNTA 8 (2ª RODADA).....	395
FIGURA 17.28: RESULTADOS – PERGUNTA 9 (2ª RODADA).....	396
FIGURA 17.29: RESULTADOS – PERGUNTA 9.1 (2ª RODADA).....	397
FIGURA 17.30: RESULTADOS – PERGUNTA 9.2 (2ª RODADA).....	398
FIGURA 17.31: RESULTADOS – PERGUNTA 10 (2ª RODADA).....	400
FIGURA 17.32: RESULTADOS – PERGUNTA 11 (2ª RODADA).....	401
FIGURA A 1: INSTITUTIONAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT FRAMEWORK.....	495
FIGURA A 2: RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE ANÁLISE NO IAD	498
FIGURA A 3: PASSO A PASSO DO IAD (FLUXOGRAMA)	499
FIGURA A 4: CALIFORNIA STATE WATER E CENTRAL VALLEY PROJECT.....	515
FIGURA A 5: CONSUMO DE ÁGUA EM GUADALQUIVIR, POR SETOR USUÁRIO (2007).....	519
FIGURA A 6: CONSUMO DE ÁGUA NA BACIA DO TEJO, POR SETOR USUÁRIO	521
FIGURA A 7: CONSUMO DE ÁGUA NA BACIA DE GUADIANA, POR SETOR (2005)	525
FIGURA A 8: DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NA BACIA DO JÚCAR, POR SETOR	527
FIGURA A 9: DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE IRRIGADA POR CULTURA NA BACIA DE JÚCAR.....	527

LISTA DE TABELAS

TABELA 2-1: TIPOS DE BEM DE ACORDO COM RIVAL, NÃO RIVAL, EXCLUDENTE E NÃO EXCLUDENTE.....	57
TABELA 5-1: DIMENSÕES DE UM MERCADO DE DIREITOS DE ÁGUA.....	108
TABELA 5-2: ESTRUTURAS PARA COBRANÇA (PELO USO/SERVIÇOS DE PROVISÃO) DA ÁGUA.....	122
TABELA 8-1: MÉTODOS E PROPÓSITOS	149
TABELA 9-1: CAPACIDADE E ANO DE CONSTRUÇÃO DOS MAIORES RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO NA AUSTRÁLIA	153
TABELA 9-2: A BACIA DE MURRAY-DARLING	156
TABELA 9-3: RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DOS RESERVATÓRIOS E ALOCAÇÕES ANUAIS EM ESTADOS DA MDB	158
TABELA 9-4: FUNÇÕES DE DIFERENTES ATORES NA BACIA DE MURRAY-DARLING.....	163

TABELA 9-5: PRINCIPAIS MUDANÇAS DE POLÍTICAS ENVOLVENDO MERCADOS DE ÁGUA NA MDB	165
TABELA 9-6: LIMITES PARA CARREGAMENTO DE ALOCAÇÕES EM DIFERENTES REGIÕES DA MDB	181
TABELA 9-7: ALOCAÇÕES TRANSACIONADAS NA MDB (VOLUME E % DO TOTAL).....	195
TABELA 9-8: AQUISIÇÃO DE DIREITOS DE ACESSO À ÁGUA PELO CEWO	195
TABELA 9-9: LIÇÕES DA EXPERIÊNCIA DE MURRAY-DARLING	201
TABELA 10-1: PARTICIPAÇÃO DO GOVERNO FEDERAL NA GESTÃO DE ÁGUA NOS ESTADOS UNIDOS	207
TABELA 10-2: DOUTRINAS QUE IMPEDEM A TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS DE ÁGUA	212
TABELA 10-3: PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS DO ARIZONA (2015).....	221
TABELA 10-4: CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NOS CONDADOS DE MARICOPA E PINAL (ARIZONA)	223
TABELA 10-5: CRÉDITOS DE ARMAZENAMENTO NO AWB EM 2015 E 2025 (PROJETADO) (EM GL)	230
TABELA 10-6: DECLARAÇÕES DE COTAS DO C-BT (PROPORÇÃO DO LIMITE MÁXIMO).....	241
TABELA 10-7: ESTATÍSTICAS DO MERCADO DE COTAS DO C-BT (2014-2015).....	247
TABELA 10-8: PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA CALIFÓRNIA.....	252
TABELA 10-9: PRODUÇÃO AGRÍCOLA (INCLUINDO CRIAÇÃO DE ANIMAIS) NA CALIFÓRNIA (2012)	253
TABELA 10-10: ÓRGÃOS PÚBLICOS RELEVANTES PARA MERCADOS DE ÁGUA NA CALIFÓRNIA	259
TABELA 10-11: USOS DE ÁGUA NO PVID (HECTARES IRRIGADOS)	264
TABELA 11-1: CARACTERIZAÇÃO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA EM DIFERENTES ESCALAS ESPACIAIS	279
TABELA 11-2: CARACTERÍSTICAS DOS MERCADOS INTRODUZIDOS NA LEGISLAÇÃO ESPANHOLA EM 1999.....	281
TABELA 11-3: PRINCIPAIS MARCOS INSTITUCIONAIS PARA OS MERCADOS DE ÁGUA NA ESPANHA	286
TABELA 11-4: FUNÇÕES DE DIFERENTES ATORES NA ESPANHA	287
TABELA 11-5: VOLUMES TRANSACIONADOS POR TIPO DE TRANSFERÊNCIA, EM CONDIÇÕES NORMAIS E DE SECA (HM ³)	303
TABELA 11-6: VOLUMES UTILIZADOS E TRANSACIONADOS POR MEIO DE MERCADO, POR BACIA EM 2007 (HM ³)	303
TABELA 11-7: LIÇÕES DA EXPERIÊNCIA ESPANHOLA.....	308
TABELA 14-1: DISPOSIÇÃO DOS FAZENDEIROS NA BACIA DO RIO GRANDE (NM) A PARTICIPAR DE MERCADOS DE ÁGUA	333
TABELA 14-2: BARREIRAS À TRANSAÇÃO DE DIREITOS DE ÁGUA PERCEBIDAS PELOS AGRICULTORES NA CIDADE DE ZHANGYE (CHINA)	334
TABELA 15-1: CLASSIFICAÇÃO DE COMPETÊNCIAS ENTRE OS TRÊS ENTES DA FEDERAÇÃO ...	343

TABELA 17-1: JUSTIFICATIVAS PARA INCLUSÃO SOMENTE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS EM UM MERCADO DE ÁGUA.....	369
TABELA 17-2: RESULTADOS – PERGUNTA 1.1 (2ª RODADA).....	382
TABELA 17-3: RESULTADOS – PERGUNTA 12 (2ª RODADA).....	402
TABELA 19-1: COMPARAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES ARRANJOS POSSÍVEIS PARA MERCADOS DE ÁGUA NO BRASIL.....	455
 TABELA A 1: NÍVEIS DE ANÁLISE NO IAD (DO MENOR PARA O MAIOR)	496
TABELA A 2: DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA DA BACIA DE GUADALQUIVIR PELAS COMUNIDADES AUTÔNOMAS	517
TABELA A 3: DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA E POPULAÇÃO DA BACIA DO TEJO POR COMUNIDADES AUTÔNOMAS	520
TABELA A 4: VAB SETORIAL NA BACIA DO TEJO.....	522
TABELA A 5: DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA DA BACIA DO SEGURA ENTRE AS COMUNIDADES AUTÔNOMAS	522
TABELA A 6: CONSUMOS DE ÁGUA NA BACIA DO SEGURA, POR SETOR	523
TABELA A 7: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DA BACIA DO JÚCAR POR COMUNIDADES AUTÔNOMAS	526
TABELA A 8: VANTAGENS DO MÉTODO DELPHI.....	529

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1-1: PRECARIIDADE DA OUTORGA DE DIREITO DE USO DE ÁGUA	28
QUADRO 1-2: CRITÉRIOS PARA COMPARAÇÃO DE POSSÍVEIS ARRANJOS DE MERCADOS DE DIREITOS DE USO DE ÁGUA.....	28
QUADRO 1-3: MÉTODO DE PESQUISA DO CAPÍTULO I.....	42
QUADRO 2-1: CURVAS DE DEMANDA E OFERTA	50
QUADRO 2-2: EXEMPLOS DE NÍVEIS DE SEGURANÇA ECOLÓGICA	51
QUADRO 2-3: REGRA DE HOTELLING	54
QUADRO 2-4: TAXA DE DESCONTO PARA QUESTÕES AMBIENTAIS	55
QUADRO 2-5: FALHAS DE MERCADO	56
QUADRO 2-6: TRAGÉDIA DOS COMUNS.....	62
QUADRO 2-7: TEOREMA DE COASE E A RECIPROCIDADE DAS EXTERNALIDADES	63
QUADRO 2-8: CUSTOS DE OPORTUNIDADE E RECURSOS HÍDRICOS	66
QUADRO 3-1: ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA E DA OFERTA	71
QUADRO 3-2: EXEMPLO DE SISTEMA DE PERMISSÕES COMERCIALIZÁVEIS: EU-ETS.....	74

QUADRO 3-3: PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E CONSERVAÇÃO	76
QUADRO 4-1: CLASSES DE DIREITOS DE ÁGUA E TIPOS DE PROPRIEDADE	92
QUADRO 4-2: LIMITAÇÕES DOS DIREITOS RIPÁRIOS E REFORMA INSTITUCIONAL NA AUSTRÁLIA.....	94
QUADRO 4-3: CUSTO DA ÁGUA EM TERMOS ECONÔMICOS.....	97
QUADRO 4-4: ELASTICIDADE-PREÇO DA ÁGUA.....	100
QUADRO 5-1: AUTOABASTECIMENTO E ABASTECIMENTO PÚBLICO	107
QUADRO 5-2: ALOCAÇÃO DE DIREITOS DE ÁGUA NO CHILE (A PARTIR DE 1981).....	112
QUADRO 5-3: MERCADOS DE ÁGUA NO CHILE, MÉXICO E ESTADOS UNIDOS (TEXAS)	115
QUADRO 5-4: BANCO DE ÁGUA DO ARIZONA (ARIZONA WATER BANK).....	120
QUADRO 5-5: BANCOS DE ÁGUA NA AUSTRÁLIA: WATERFIND AUSTRALIA	120
QUADRO 5-6: PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA NO BRASIL.....	128
QUADRO 5-7: SELO WATERSENSE NOS ESTADOS UNIDOS.....	130
QUADRO 5-8: PROGRAMA DE <i>BENCHMARKING</i> NA EUROPA.....	131
QUADRO 5-9: PRODUÇÃO DE FENO E O CONCEITO DE ÁGUA VIRTUAL	133
QUADRO 7-1: MERCADOS DE ÁGUA NO CONTEXTO EUROPEU	146
QUADRO 8-1: POR QUE UTILIZAR UM <i>FRAMEWORK</i> ?	148
QUADRO 8-2: <i>FRAMEWORK</i> , TEORIA E MODELO	148
QUADRO 9-1: COMPRA DE DIREITOS E ALOCAÇÕES POR DISTRIBUIDORES DE ÁGUA PARA CENTROS URBANOS	160
QUADRO 9-2: PRINCIPAIS SUBSETORES AGROPECUÁRIOS NA MDB.....	160
QUADRO 9-3: DIREITOS DE ACESSO À ÁGUA E O PREÇO DE ATIVOS	170
QUADRO 9-4: DIREITOS DE ACESSO À ÁGUA E DIFERENTES NÍVEIS DE CONFIABILIDADE	171
QUADRO 9-5: VICTORIAN ENVIRONMENTAL WATER HOLDER (VEWH).....	179
QUADRO 9-6: REGRAS PARA CARREGAMENTO DE ALOCAÇÕES E TRANSBORDAMENTO NO ESTADO DE VICTORIA.....	181
QUADRO 9-7: BENEFÍCIOS DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA PARA FINS AMBIENTAIS EM 2014-15 NO ESTADO DE VICTORIA.....	200
QUADRO 10-1: UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION (BOR) E ARMY CORPS OF ENGINEERS (USACE)	208
QUADRO 10-2: NORMAS PARA O USO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NO ARIZONA.....	218
QUADRO 10-3: CONSTRUÇÃO E PAGAMENTO DO CENTRAL ARIZONA PROJECT	218
QUADRO 10-4: RELAÇÃO DA AWBA COM O ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES E O CAWCD	225
QUADRO 10-5: CONSTRUÇÃO DO C-BT E CONTRATO ENTRE NCWCD E O BUREAU OF RECLAMATION	236
QUADRO 10-6: MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS NA REGIÃO DO NCWCD.....	249

QUADRO 10-7: IMPACTOS DAS TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA SOBRE A ECONOMIA LOCAL.....	268
QUADRO 11-1: MERCADOS DE DIREITOS DE ÁGUA NO ÂMBITO DA UNIÃO EUROPEIA.....	271
QUADRO 11-2: NÍVEIS DE SEGURANÇA E PRIORIDADE DE USO	280
QUADRO 11-3: RECEPÇÃO DA REFORMA DE 1999 PELA SOCIEDADE ESPANHOLA	290
QUADRO 11-4: BARREIRAS AO FUNCIONAMENTO DOS MERCADOS	291
QUADRO 11-5: PREÇOS E COMPENSAÇÃO ECONÔMICA	292
QUADRO 11-6: MERCADOS INFORMAIS NA ESPANHA	294
QUADRO 11-7: PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS DE ABASTECIMENTO URBANO NO MERCADO.....	296
QUADRO 11-8: ATUAÇÃO DOS BANCOS DE ÁGUA NA ESPANHA	298
QUADRO 11-9: PERFIL DAS TRANSFERÊNCIAS OCORRIDAS VIA AQUEDUTO TEJO-SEGURA	300
QUADRO 11-10: TRANSFERÊNCIA ENTRE BACIAS: GUADALQUIVIR E ANDALUZIA	300
QUADRO 11-11: QUALIDADE COMO MOTIVAÇÃO PARA TRANSAÇÕES.....	306
QUADRO 14-1: TEORIA DE DIFUSÃO DE INOVAÇÕES.....	338
QUADRO 16-1: JUSTIFICATIVAS E MOTIVAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DE <i>FOCUS GROUP</i>	359
QUADRO 17-1: USE OU PERCA.....	407
QUADRO 17-2: EXPERIÊNCIAS INFORMAIS NO BRASIL	407
QUADRO 17-3: COMO TRATAR AS TRANSAÇÕES FINANCEIRAS	407
QUADRO 17-4: REGRAS ESPECÍFICAS DENTRO DE UM TERMO DE ALOCAÇÃO NEGOCIADA.....	413
QUADRO 18-1: TRANSFERÊNCIA DE RISCOS, FINANCIAMENTO E SEGUROS CONTRA ESCASSEZ HÍDRICA	420
QUADRO 18-2: PRODUÇÃO DE ENERGIA HIDRELÉTRICA.....	420
QUADRO 19-1: OBSERVAÇÕES PARA O CASO DE OUTORGAS COLETIVAS	441
QUADRO 19-2: OBSERVAÇÕES PARA O CASO DE UMA ASSOCIAÇÃO COM MAIS DE UM PONTO DE CAPTAÇÃO.....	443
QUADRO 19-3: OBSERVAÇÕES PARA O CASO DE BANCO GESTOR DE CRÉDITOS DE USO	446
QUADRO 19-4: OBSERVAÇÕES PARA O CASO DE BANCOS DE ÁGUA PRIVADOS	446
QUADRO 19-5: POSSIBILIDADE DE PARTICIPAÇÃO DO SETOR PÚBLICO COMO ATOR NO MERCADO	449
QUADRO 19-6: POSSIBILIDADE DE ATUAÇÃO DE BANCOS DE ÁGUA PRIVADOS NO MERCADO..	449

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ACCC – Australian Competition and Consumer Commission
ACP – Annual Carryover Program (Colorado)
ADWR – Arizona Department of Water Resources
AEMET – Agencia Estatal de Meteorología (Espanha)
AiA – All-in-Auctions
AMAs – Active Management Areas
ANA – Agência Nacional de Águas
ANCOLD – Australian National Committee on Large Dams
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
ASSET – Accounting System for the SEgura river and Transfers
AUA – Associações de Usuários de Água
AUD – Dólares Australianos (1 AUD = 2,57 BRL)
AWB – Banco de água do Arizona (EUA)
AWBA – Arizona Water Banking Authority
AWRIS – Australian Water Resources Information System
BoM – Bureau of Meteorology (Austrália)
BoR – Bureau of Reclamation (EUA)
BRL – Reais Brasileiros
CAP – Central Arizona Project
CAs – Comunidades Autônomas (Espanha)
Catedu – Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación
CAWCD – Central Arizona Water Conservation District
CBHs – Comitês de bacias hidrográficas
C-BT – Projeto Colorado-Big Thompson (EUA)
CDFW – California Department of Fish and Wildlife
CE – Ceará
CE – Comissão Europeia
CEWH – Commonwealth Environmental Water Holder
CEWO – Commonwealth Environmental Water Office (Austrália)
CF – Constituição Federal
CF – Custo Fixo
CHGuadalquivir – Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
CHGuadiana – Confederación Hidrográfica del Guadiana
CHJ – Confederación Hidrográfica del Júcar

CHS – Confederación Hidrográfica de Segura
CHs – Confederações Hidrográficas (Espanha)
CHT – Confederación Hidrográfica del Tajo
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CO₂ – dióxido de carbono
COAG – Council of Australian Governments
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CR – Comunidad de Regantes
CRA – Colorado River Aqueduct (EUA)
CV – Custo Variável
CVP – California Central Valley Project (EUA)
CWCB – Colorado Water Conservation Board (EUA)
CWT – Colorado Water Trust (EUA)
CYII – Canal de Isabel II (Empresa de Abastecimento - Espanha)
DF – Distrito Federal
DNRM – Department of Natural Resources and Mines
DSE – Department of Sustainability and Environment (Austrália)
DWR – California Department of Water Resources
EBC – European Benchmarking Co-operation
ECO 92 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992)
EEA – European Environment Agency
EPA – Environmental Protection Agency (EUA)
EU ETS – European Union Emissions Trading System
EUA – Estados Unidos da América
EUR – Euro
FR – França
GEE – Gases de efeito estufa
GFMAG – Global Finance Magazine
GL – Gigalítro (1 GL = 1 bilhão de litros)
GMA – Groundwater Management Act
ha – Hectare (1 ha = 10.000 m²)
hm³ – hectômetro cúbico (1 hm³ = 1 GL)
IAD – Institutional Analysis and Development framework
ICWE – International Conference on Water and the Environment
IEs – Instrumentos econômicos

IIO – Irrigation Infrastructure Operator
IMAZON – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INE – Instituto Nacional de Estadística (Espanha)
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
IWRM – Integrated Water Resource Management
Km – Quilômetro
kWh – Quilowatt-hora
MAF – Million acre-foot (milhões de acres-pé) (1 MAF = 1.233,48 GL ou hm³)
MAGRAMA – Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Espanha)
MDB – Murray-Darling Basin (Bacia de Murray-Darling - Austrália)
MDBA – Murray-Darling Basin Authority (Austrália)
MDP – Mecanismo Diferenciado de Pagamento
ML – Megalitre (1 ML = 1 milhão de litros)
MWD – Metropolitan Water District (EUA)
MWh – Megawatt-hora
MWR – Ministry of Water Resources (China)
NCWCD – Northern Colorado Water Conservancy District (EUA)
NPR – National Public Radio (EUA)
NSW-DPI – New South Wales Government: Department of Primary Industries (Austrália)
NWC – National Water Commission (Austrália)
NWI – National Water Initiative (Austrália)
OECD – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMNR – Ontario Ministry of Natural Resources (Canadá)
ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico
PCJ – Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PIB – Produto Interno Bruto
PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPIC – Public Policy Institute of California
ppm – partes por milhão
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PSA – Pagamentos por serviços ambientais
PVID – Palo Verde Irrigation District (EUA)
SCRATS – Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura
SDL – Sustainable Diversion Limit

SES – Social-Ecological System framework
SGMA – Sustainable Groundwater Management Act (EUA)
SIN – Sistema Interligado Nacional
SINGREH ou SNGRH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SWB – California State Water Board (EUA)
SWP – California State Water Project (EUA)
TAC – Total Allowable Catch
TACC – Total Allowable Commercial Catch
TCEQ – Texas Commission on Environmental Quality
tCO₂e – tonelada de dióxido de carbono equivalente
UE – União Europeia
USACE – United States Army Corps of Engineers (EUA)
USD – Dólares Americanos
USDA – United States Department of Agriculture (EUA)
USGS – United States Geological Survey (EUA)
VAB – Valor Agregado Bruto
VEWH – Victorian Environmental Water Holder (Austrália)
WCED – World Commission on Environment and Development
WESTGOV – The Western Governors' Association (EUA)
WMO – World Meteorological Organization
WRCC – Western Regional Climate Center (EUA)
WSWC – Western States Water Council (EUA)
WUR – Water Use Rights (China)

MOTIVAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Os resultados da aplicação de Análise Custo-Benefício (ACB) de medidas de adaptação à mudança do clima na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ)¹ no ano de 2014 levaram o corpo técnico da Agência Nacional de Águas (ANA) a avaliar a possibilidade de sua replicação em outra bacia representativa, em termos de setores usuários e cenários climáticos pouco favoráveis.

Além disso, as experiências que eventos de crise hídrica têm proporcionado ao país, associadas aos resultados aportados pela ACB conduzida no PCJ, referentes a medidas de adaptação não infraestruturais, demonstraram a necessidade de se considerar **novos mecanismos para lidar com as incertezas futuras e reduzir situações de conflito pelo uso da água** junto ao setor de recursos hídricos.

De fato, o exercício conduzido na bacia do PCJ indicou que a gestão de recursos hídricos não pode prescindir de um olhar econômico, tendo em vista a relevância, ainda que em caráter preliminar, apresentada por medidas associadas ao **uso de instrumentos econômicos (IEs) para a promoção do uso mais eficiente e a conservação da água**.

Mais do que isso, as ACB evidenciam dilemas distributivos entre os diferentes setores usuários e suscitam discussões sobre quais desses usuários estarão mais expostos aos eventos de escassez e/ou arcarão desproporcionalmente com os custos das medidas de adaptação. Aqui também os IEs podem servir como um mecanismo para a resolução de conflitos (de forma voluntária, entre as partes interessadas).

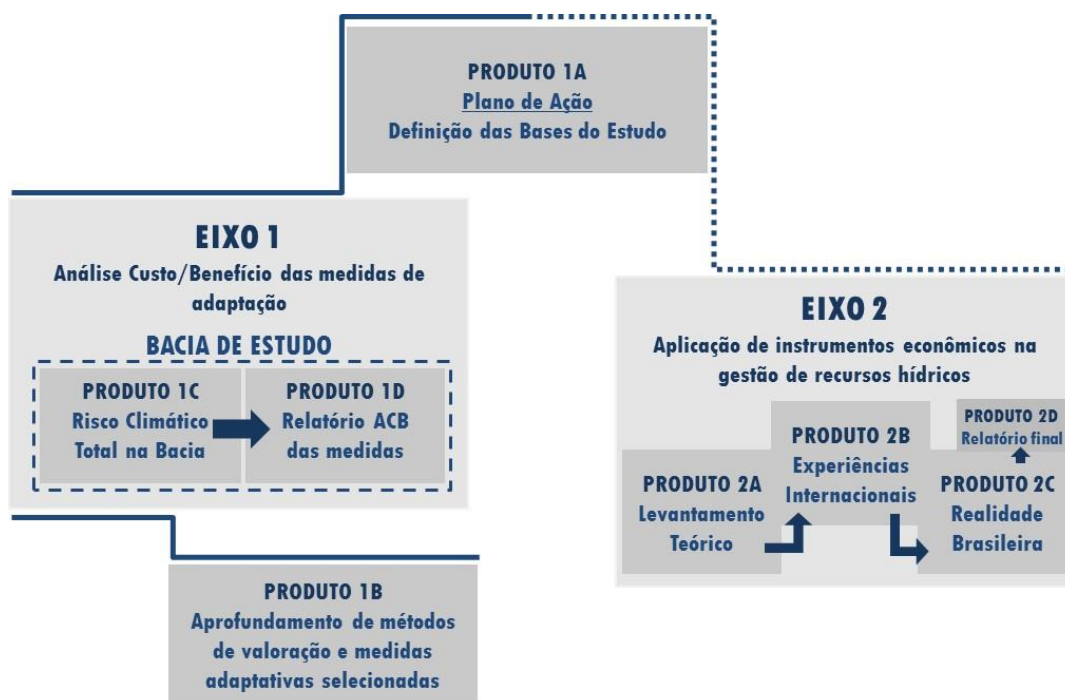
Nesse contexto, o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (GVces/FGV-EAESP) embarcou em novo projeto de pesquisa, com o apoio da Agência Nacional de Águas, para:

¹ Finalizada em novembro de 2014, como resultado de uma parceria firmada entre Ministério do Meio Ambiente e GVces (disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/MudancasClimaticas/MudancasClimaticas.aspx>).

- i. Replicar, com os devidos aperfeiçoamentos, o estudo de **análise de custo-benefício (ACB)** em outra bacia e setores usuários, de interesse para medidas de adaptação à mudança do clima; e
- ii. Aprofundar o entendimento e as possibilidades de **aplicação de instrumentos econômicos à gestão dos recursos hídricos** no contexto brasileiro.

Assim, constituído por dois eixos que avançam de maneira independente, **Eixo 1 (Análise Custo/benefício (ACB) de Medidas de Adaptação em Bacia de Interesse)** e **Eixo 2 (Estudo de Aplicação de Instrumentos Econômicos à Gestão de Recursos Hídricos em Situações Críticas)** a pesquisa é conduzida e apresentada em blocos de conteúdo, entregues em relatórios individuais. Abaixo é apresentada a estrutura do escopo do trabalho e como ela se relaciona com os produtos que o compõem.

Figura 1.1: Estrutura do escopo de trabalho e relação com os produtos gerados



Fonte: elaboração própria.

O **Eixo 1** do trabalho consiste em reproduzir a metodologia de Análise Custo-benefício (ACB), aplicada anteriormente em caráter prático e didático na Bacia do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiá), de forma a aprofundar e refinar seus mecanismos de avaliação de medidas de adaptação frente às mudanças climáticas. Tal Eixo é consolidado em outro produto final.

O **Eixo 2** tem como principal objetivo aprofundar o entendimento e as possibilidades de aplicação de instrumentos econômicos à gestão dos recursos hídricos no contexto brasileiro, principalmente em situações de escassez hídrica. Nesse sentido, sob a ótica do desenho e análise de políticas públicas, diferentes instrumentos econômicos emergem como possibilidades de promover alocação e uso mais eficiente dos recursos hídricos considerando sua aplicabilidade em diferentes contextos. **Esse Eixo é consolidado em relatório único apresentado a seguir².**

² Algumas alterações foram realizadas a partir das versões originais para facilitar a compreensão por parte do leitor.

GLOSSÁRIO

Banco de água: mecanismo cujo objetivo é o de facilitar transferências voluntárias de água.

Bem econômico comum: bem ou recurso com alto grau de rivalidade (quando o uso de um indivíduo reduz a quantidade disponível para os outros) e baixo grau de excludabilidade (quando pessoas que não pagam pelo bem não podem ser prevenidas de usá-lo). Conceito distinto do de Propriedade Comum.

Eficiência alocativa: uso da água por aquelas atividades que geram mais valor.

Eficiência técnica (ou produtiva): emprego de tecnologias mais eficientes para o uso da água.

Escassez (econômica): situação em que a demanda por determinado bem/serviço é superior à oferta desse mesmo bem/serviço.

Escassez (hídrica) absoluta: disponibilidade hídrica inferior a 500 m³ de água por pessoa por ano.

Estresse hídrico: impossibilidade de atendimento das demandas humanas e ambientais por água, inclusive devido à baixa qualidade da água disponível. Conceito mais abrangente do que o de escassez hídrica.

Externalidades: Quando as ações de um agente afetam outro(s) que não recebem compensação pelo mal causado nem pagam pelo benefício recebido.

Instrumentos econômicos: ferramentas e políticas que possuem como principal aspecto comum a dependência no sistema de preços.

Jurisdição: espaço geográfico sujeito a um mesmo conjunto de leis (país, estado, município, bacia hidrográfica etc.).

Mercado de água: mecanismo pelo qual usuários de água VOLUNTARIAMENTE transacionam (realocam) seus DIREITOS DE USO (ou extração) de água, parcial ou totalmente, temporária ou permanentemente, de acordo com suas necessidades e obedecendo a eventuais condições impostas por órgão regulador.

Propriedade Comum: Tipo de regime de propriedade em que as regras e condições associadas ao uso/extração de um bem ou recurso são oriundas de um processo de decisão coletiva, ou seja, em que um grupo de indivíduos compartilha os direitos de propriedade de um bem ou recurso.

SUMÁRIO PARA TOMADORES DE DECISÃO

A pesquisa aqui sumarizada explora quão desejável seria a adoção de instrumentos econômicos (IEs), particularmente mercados de direitos de uso de água, para uma gestão de recursos hídricos mais eficiente e sustentável no Brasil e quais os possíveis caminhos para implementá-los.

As bases para o conteúdo apresentado a seguir são extensamente desenvolvidas ao longo de três relatórios com os quais se investigou: i) a pertinência teórica da inclusão de IEs no rol de instrumentos para a gestão de recursos hídricos; ii) como outros países vêm utilizando mercados de direitos de uso de água em seus contextos; e, finalmente, iii) como esses instrumentos poderiam ser adotados no caso brasileiro.

Nesse sentido, mais do que mero sumário dos principais aprendizados, os tópicos a seguir servem como convite ao leitor para que prossiga em exploração mais profunda do tema nas páginas seguintes³.

POR QUE FALAR EM IES PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS?

Água é um recurso escasso e eventos de escassez hídrica vêm se tornando cada vez mais frequentes. Adicionalmente, a mudança do clima pode mudar padrões de chuvas em diversas regiões, assim, intensificando um problema já existente ou fazendo com que a escassez se torne uma realidade em locais nos quais recursos hídricos eram tidos como abundantes.

Eventos extremos no setor de recursos hídricos que atingiram o País nos últimos anos, tais como as secas no Nordeste e as inundações na região amazônica, aliados às crises a elas associadas, como a do Sistema Cantareira no Sudeste, demonstram a relevância de aprofundar as análises e ampliar o conhecimento acerca de ferramentas que visem trazer maior resiliência e capacidade de resposta desse setor frente à variabilidade climática.

Historicamente, a solução para problemas associados à disponibilidade de água foi baseada em uma abordagem calcada na engenharia, isto é, na expansão da oferta. No entanto, recentemente,

³ Naturalmente, as referências bibliográficas utilizadas para construir o presente sumário são apresentadas ao longo do estudo.

maior atenção tem sido direcionada para a gestão da demanda e, conseqüentemente, aos diversos IEs que podem ser utilizados para promover um uso mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos.

É, então, pertinente investigar qual o papel a ser desempenhado por instrumentos econômicos para uma gestão dos recursos hídricos menos propensa a crises de escassez no Brasil.

O QUE PODEMOS EXTRAIR DA TEORIA ECONÔMICA?

A teoria econômica reconhece que direitos de propriedade (ou uso) claramente estabelecidos e o sistema de preços são fundamentais para direcionar a utilização de um bem ou recurso para seus melhores e mais valiosos usos. De fato, os sinais oferecidos pelos preços, se adequados, podem se configurar como incentivos claros para que os indivíduos decidam quanto e como utilizar um recurso escasso de forma socialmente ótima.

A evidência empírica também sugere que políticas ambientais e voltadas para recursos naturais baseadas em instrumentos econômicos são mais custo-efetivas do que abordagens marcadas pelo comando e controle; tentativas de resolver problemas ambientais sem levar em consideração as forças de mercado correm considerável risco de não alcançar seus objetivos.

A água é um bem econômico propenso à situação conhecida como “tragédia dos comuns” e ao surgimento de externalidades negativas.

Eventos de escassez hídrica e conflitos na alocação de água podem ser mais rapidamente contornados ao ajustar os incentivos que os usuários enfrentam. Posto de outra forma, sem preços que corretamente sinalizem quão escassos são os recursos hídricos, particularmente durante secas prolongadas, sua extração e consumo tendem a continuar ocorrendo a taxas superiores às ideais.

Um dos possíveis IEs para a gestão dos recursos hídricos são os **mercados de direitos de uso de água**. Esses mercados não envolvem a transferência da água em si, mas somente dos direitos de uso e, ao se

Na maioria dos países e no Brasil, recursos hídricos são de “propriedade” estatal (geridos pelo setor público) e somente o direito de uso é concedido a agentes privados.

basearem em trocas voluntárias, visam garantir que ambas as partes envolvidas (comprador e vendedor) se encontrem em situação melhor (com relação a uma distribuição inicial dos direitos).

Genericamente, um mercado de água pode ser descrito como “mecanismo pelo qual usuários de água VOLUNTARIAMENTE transacionam (realocam) seus DIREITOS DE USO (ou extração) de água, parcial ou totalmente, temporária ou permanentemente, de acordo com suas necessidades e obedecendo a eventuais condições impostas por órgão regulador”⁴.

Nesses mercados, o setor público possui a importante função de garantir que direitos de uso de água sejam claros, bem definidos e seguros e que reflitam o consumo real de água pelos usuários. Adicionalmente, governos devem assegurar que nenhuma terceira parte é prejudicada por determinada transação e podem prover informações acerca das condições hídricas esperadas, além de preços e volumes praticados no mercado para assegurar que indivíduos transacionem em condições de igualdade.

O QUE PODEMOS APRENDER A PARTIR DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL?

Diferentes jurisdições estão cada vez mais expostas a situações parecidas, tais como a escassez hídrica, e a quantidade de informação disponível aos formuladores de políticas públicas tem aumentado consideravelmente, facilitando, por exemplo, o aprendizado a partir de casos internacionais. Logo, é natural que procurem aprender com as experiências que seus pares vivenciaram em outras cidades, estados ou países.

Assim, a partir de extensa revisão de literatura e da realização de entrevistas com membros de autoridades públicas locais e representantes da academia, a pesquisa observou os desenvolvimentos e lições apreendidas dos seguintes mercados de água:

- **Mercado de água na bacia de Murray-Darling, na Austrália;**
- **Banco de água do Arizona, Mercado de água no Projeto Colorado-Big Thompson e Transferências de água na Califórnia (Programa MWD/PVID⁵), nos Estados Unidos; e**
- **Mercados de água na Espanha.**

⁴ Definição nossa.

⁵ Programa entre os distritos hídricos Palo Verde Irrigation District e Metropolitan Water District.

A análise dessas iniciativas possibilitou a identificação de algumas lições de caráter geral no que diz respeito ao desenho e implementação de regras que permitam aos usuários a realização de negociações voluntárias para melhor alocar os recursos hídricos:

- ▣ Cada bacia/região precisa adequar o uso de um mercado de direitos de uso de água às características e necessidades locais;
- ▣ Mercados de direitos de uso de água mais ativos têm usuários com perfis heterogêneos, isto é, com demandas hídricas que diferem em quantidade, qualidade, tempo de uso e custos de conservação;
- ▣ Direitos de uso de água não devem se confundir com a propriedade da terra e nem estar sujeitos a alterações sem que o usuário seja devidamente compensado;
 - Quanto mais homogêneos os direitos⁶, menores os custos de transação e maiores as possibilidades de ganhos de eficiência alocativa.
- ▣ O estabelecimento de um limite (teto) para os volumes consumidos/extraídos de uma bacia deve ser pré-requisito para a implementação de um mercado;
 - Usos ambientais também devem ser levados em consideração no cômputo desse limite.
- ▣ Crises e eventos de escassez oferecem momentos oportunos para a introdução de mudanças em arranjos já existentes;
- ▣ É pertinente que a implementação de mercados de água ocorra de forma gradual e permita que eventuais ajustes sejam realizados ao longo do tempo;
 - A adoção de programas-pilotos é um caminho viável para promover o aprendizado acerca de um IE e dos ajustes necessários para o contexto local.
- ▣ Mercados de água configuram um importante mecanismo no que diz respeito à adaptação à mudança do clima para o setor de recursos hídricos.
 - Mercados de água são particularmente apropriados para lidar com incertezas, devido ao seu caráter flexível e descentralizado.

⁶ Direitos homogêneos podem ser vistos como aqueles que cumprem uma mesma função e possuem as mesmas características (formais), ainda que referentes a diferentes volumes e pontos de extração. Por exemplo, ainda que os direitos sejam concedidos a diferentes classes de usuários, eles podem ser igualmente transacionados.

CONSIDERAÇÕES RELEVANTES PARA O CASO BRASILEIRO

As lições gerais extraídas da teoria econômica e de experiências internacionais puderam, então, ser confrontadas com a realidade brasileira para explorar se e como mercados de direitos de uso de água poderiam fazer parte do grupo de instrumentos à disposição de gestores e usuários de recursos hídricos no país.

Para tanto, a investigação ocorreu em duas frentes: uma central sobre viabilidade legal e administrativa; e outra complementar acerca do grau de suporte público por IEs. A pesquisa, exploratória, baseou-se nas percepções e opiniões de especialistas na área de recursos hídricos (governo, academia, órgãos de cooperação internacional e representantes de usuários de água).

O atual arcabouço referente a recursos hídricos no país tem na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, Lei 9.433 de 1997) uma de suas principais bases. Entre as vantagens dessa lei está o seu grau de flexibilidade e possibilidade de adaptação às condições de cada bacia hidrográfica, unidade territorial para implementação da Política. Além disso, a PNRH estabelece os fundamentos para o regime de **outorga de direitos de uso de recursos hídricos** no País, e esse ordenamento poderá ter um papel essencial em possíveis arranjos para mercados de direitos de uso de água no Brasil.

Com base em uma breve análise jurídica realizada como parte do estudo e partindo do pressuposto de que a gestão de recursos hídricos não é estritamente limitada

Naturalmente, considerações de cunho jurídico estão sempre sujeitas a diferentes interpretações.

aos instrumentos previstos na PNRH, considerou-se possível contemplar a adoção de novos IEs no país⁷, embasados ou associados ao regime de outorga.

Acima de tudo, as definições adotadas neste trabalho para “instrumentos econômicos” ou “mercados de água” respeitam a inalienabilidade das águas públicas, já que **não possuem o intuito de viabilizar a comercialização das águas nacionais (o que é inconstitucional), mas sim a transação (ou realocação) de direitos de uso de recursos hídricos.**

⁷ Para além da cobrança pelo uso da água, instrumento já previsto na PNRH.

Quadro 1-1: Precariedade da outorga de direito de uso de água

É impossível eliminar por completo a precariedade da outorga de direito de uso da água, dada a dominialidade pública dos recursos hídricos. No entanto, as experiências internacionais indicam que a precariedade não é impedimento absoluto à constituição de arranjos de mercado.

Na realidade, recomenda-se que a gestão de recursos hídricos seja flexível para lidar com riscos de diversas naturezas, e da mudança do clima em particular. Com relação aos direitos de uso, flexibilidade e precariedade acabam por ser duas faces da mesma moeda e precisam ser consideradas em uma discussão mais ampla com a sociedade, em que é preciso primeiro assegurar disponibilidade hídrica para que se tenham garantidos os direitos de uso (privados).

POSSÍVEIS ARRANJOS PARA MERCADOS DE DIREITOS DE USO DE ÁGUA NO BRASIL

A partir do conhecimento gerado ao longo de toda a pesquisa, foi possível ater a discussão a cinco arranjos possíveis para o caso brasileiro:

- **Transferências a partir de termo de alocação negociada em momentos de crise;**
- **Transações a partir de um ponto de captação (compartilhado por mais de um usuário);**
- **Bancos de água públicos (para a compensação por redução do consumo);**
- **Criação de títulos/certificados de alocação anual transacionáveis; e**
- **Flexibilização das regras atuais para transferência de outorgas.**

Em vez de apresentar diagnóstico assertivo sobre um único caminho a ser perseguido, a pesquisa comparou cada um desses arranjos de acordo com uma lista de critérios que devem ser levados em consideração por gestores e usuários de água contemplando a adoção de um IE em sua área de atuação (**Quadro 1-2**). Adicionalmente, cada arranjo é apresentado de forma simplificada a partir de uma ilustração genérica.

Quadro 1-2: Critérios para comparação de possíveis arranjos de mercados de direitos de uso de água

Abrangência geográfica de aplicação (Abrangência): Esse critério observa se o arranjo pode ser aplicado somente em (pequenas) áreas, por exemplo, trecho de um rio, ou grandes extensões até, eventualmente, entre diferentes bacias. Legenda: (1) Restrita; (2) Média; (3) Ampla.

Distância do arcabouço vigente: O critério observa se a aplicação do arranjo requereria numerosas ou intensas alterações frente às regras formais já adotadas para a gestão de recursos no país. Por exemplo, arranjo que requeira alteração na Lei 9.433 ou resoluções em níveis superiores (nacional) pode ser encarado como distante do arcabouço vigente, dados os custos políticos de promover tais mudanças. Legenda: (1) Próxima; (2) Algo Distante; (3) Distante.

Abordagem *bottom-up* ou *top-down*: O critério indica se a construção e desenho do mecanismo ocorreriam majoritariamente “de baixo para cima”, isto é a partir de usuários e representações locais, ou “de cima para baixo”, com a proposição de leis federais, cuja aplicação afeta a gestão de recursos hídricos no país como um todo. Legenda: (1) Bottom-up; (2) Mista; (3) Top-down.

Custos para operação (necessidade de novas fontes de receitas): A provisão de ferramentas, plataformas e condução de novos processos administrativos tendem a provocar a necessidade de novas fontes de receita para a operação de um arranjo de mercado. Caso o setor público atue também como comprador (ou pagando compensações) tais necessidades são ainda maiores. Legenda: (1) Baixos; (2) Médios; (3) Altos.

Possibilidade de adoção como projeto-piloto: O presente critério é construído a partir dos três critérios anteriores, ao compreender que possível aplicação de projeto piloto torna-se mais fácil quanto menor a necessidade de alteração de regras formais, maior a proximidade das realidades locais e menores os custos de operação. Legenda: (1) Fácil; (2) Média; (3) Difícil.

Condições hídricas da bacia (rio ou trecho): A adoção de um IE visa sinalizar a escassez do recurso para embasar as decisões dos usuários. Assim, um instrumento baseado em mercados deve ser aplicado em situações em que há um limite claro para as extrações de água. O critério, então, explicita as condições hídricas em que a bacia deve estar para justificar sua adoção. Legenda: (1) Escassez (redução de alguns usos abaixo dos volumes outorgados); ou (2) Bacia Fechada (sem concessão de novas outorgas).

Possibilidade de abarcar todos os tipos de usos consuntivos: Alguns arranjos podem ser concebidos para adoção restrita por algumas classes de uso, por exemplo com transações permitidas somente entre agricultores. Outros têm condições de permitir que todos os usuários sejam contemplados. Quanto maior a heterogeneidade de usos, maiores os possíveis ganhos de eficiência. Legenda: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta.

Possibilidade de inclusão de usos não-consuntivos: Usos não consuntivos não realizam captações, porém podem necessitar da manutenção de níveis mínimos de vazão para continuar ocorrendo (por exemplo, navegação). Alguns arranjos podem facilitar a participação desses usuários. Legenda: (1) Baixa; (2) Média (apenas compensando reduções por outros usuários); (3) Alta (atuando no mercado como os demais usuários).

Remoção de provisão de “use ou perca”: O arcabouço vigente prevê o risco de perda/suspensão (parcial ou total) de outorga caso usuário não utilize a água em três anos consecutivos. Alguns arranjos são inviabilizados⁸ caso essa provisão se aplique também a reduções de consumo (não uso) motivadas por transações voluntárias. Para outros, a remoção dessa provisão é apenas desejável, mas podem ser aplicados mesmo com ela em vigor. Legenda: (1) Desejável; (2) Necessária.

Nível de aceitação pública: O critério observa o provável grau de aceitação pública, tanto a partir dos usuários quanto da sociedade, caso o arranjo seja mais abrangente. Legenda: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta.

Duração (máxima) das transações: Esse critério ranqueia os arranjos de acordo com sua possível duração ao longo do tempo. Observa-se aqui o período/janela em que as transações podem ser celebradas e não até que ponto no futuro o arranjo estará disponível (por exemplo, um arranjo apenas para situações de escassez pode ser empregado em momentos críticos por diversas décadas, mas somente em caráter de curta duração). Legenda: (1) Curta duração (emergência); (2) Média duração; (3) Longa duração (até o prazo da outorga).

⁸ Ou têm seu desempenho fortemente prejudicado. No limite, pode-se implementar o mercado, mas o número de transações seria bastante limitado devido aos riscos percebidos pelos usuários (como no caso espanhol, vide **Capítulo 2**).

Principal objetivo: Quaisquer arranjos concebidos são meios para atingir algum objetivo. Essa coluna explicita qual o principal objetivo que pode ser alcançado por cada arranjo. Legenda: (1) Minimizar perdas econômicas associadas a eventos de escassez; (2) Aumentar a eficiência no uso da água (eficiência alocativa); (3) Reduzir o volume total de captações (conservação); (4) Todos os anteriores, simultaneamente.

A escolha por um entre os possíveis arranjos depende das preferências dos usuários e dos reguladores. Assim, algumas das características/critérios analisados, bem como outros aspectos gerais, podem ser mais ou menos desejáveis de acordo com o contexto e o problema que se pretende resolver.

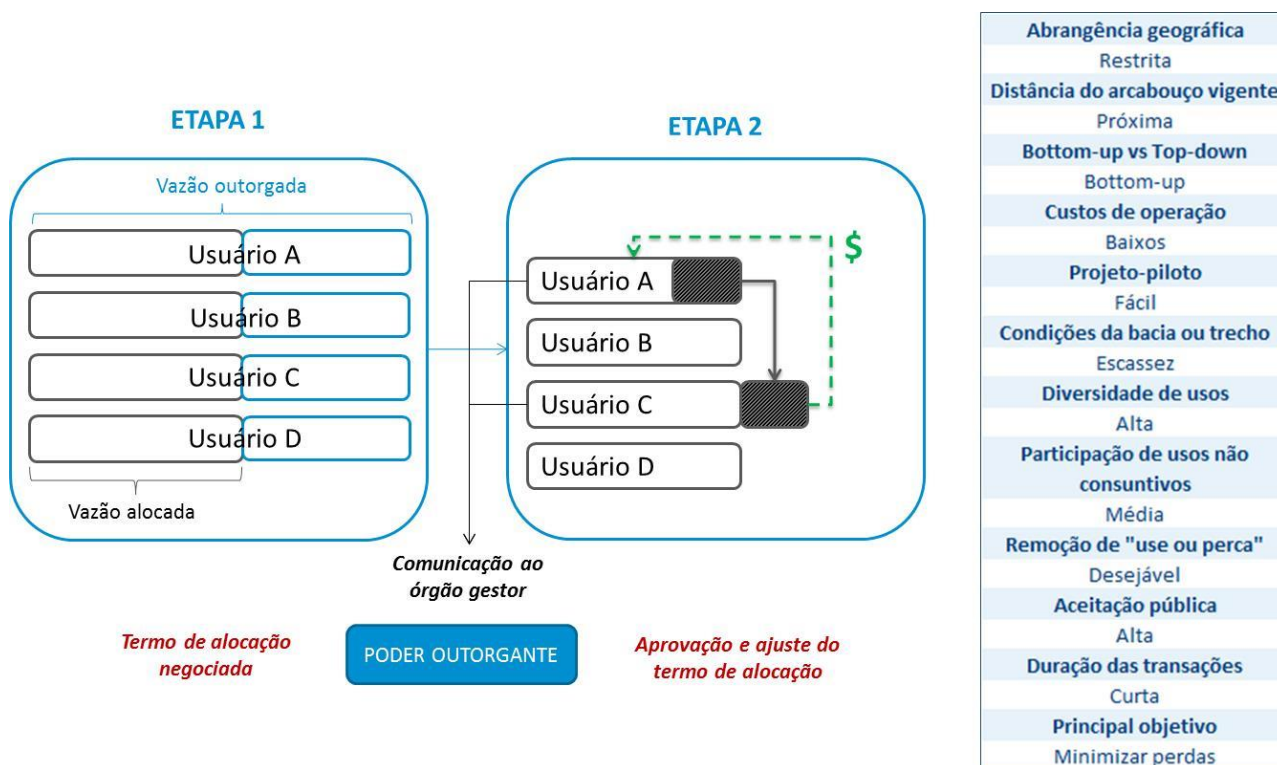
Naturalmente, os arranjos guardam certa proximidade, já que são variações possíveis de mercados de direitos (de uso) de água, e podem inclusive ser adotados simultaneamente em determinados contextos. Por exemplo, um banco de água público pode atuar também em um mercado de títulos de alocação anual.

Transferências a partir de termo de alocação negociada em momentos de crise

Um dos instrumentos já utilizados no país para lidar com situações críticas de escassez é o processo de alocação negociada, em que usuários e poder outorgante entram em acordo sobre quais usos/usuários devem reduzir (e em qual volume/percentual) suas captações. Trata-se de uma “negociação social” que define como lidar com uma situação de escassez (quando não há oferta suficiente para atender a 100% das quantias outorgadas).

Nesse sentido, a alocação negociada poderia contar com uma etapa adicional em que os usuários, entre si, possam realocar as reduções de consumo inclusive mediante pagamento. Criar-se-ia, por exemplo, uma “janela” para que os usuários comunicassem ao poder outorgante eventuais transferências que acertaram voluntariamente. O outorgante, por sua vez, apenas ajustaria o termo de alocação negociada e acompanharia as captações de acordo com os novos volumes acordados.

Figura 1.2: Esquemática e características do arranjo (i)



Vazão outorgada: quantidade nominal de água prevista na outorga de direito de uso; Vazão alocada: quantidade efetivamente entregue em momentos de escassez.

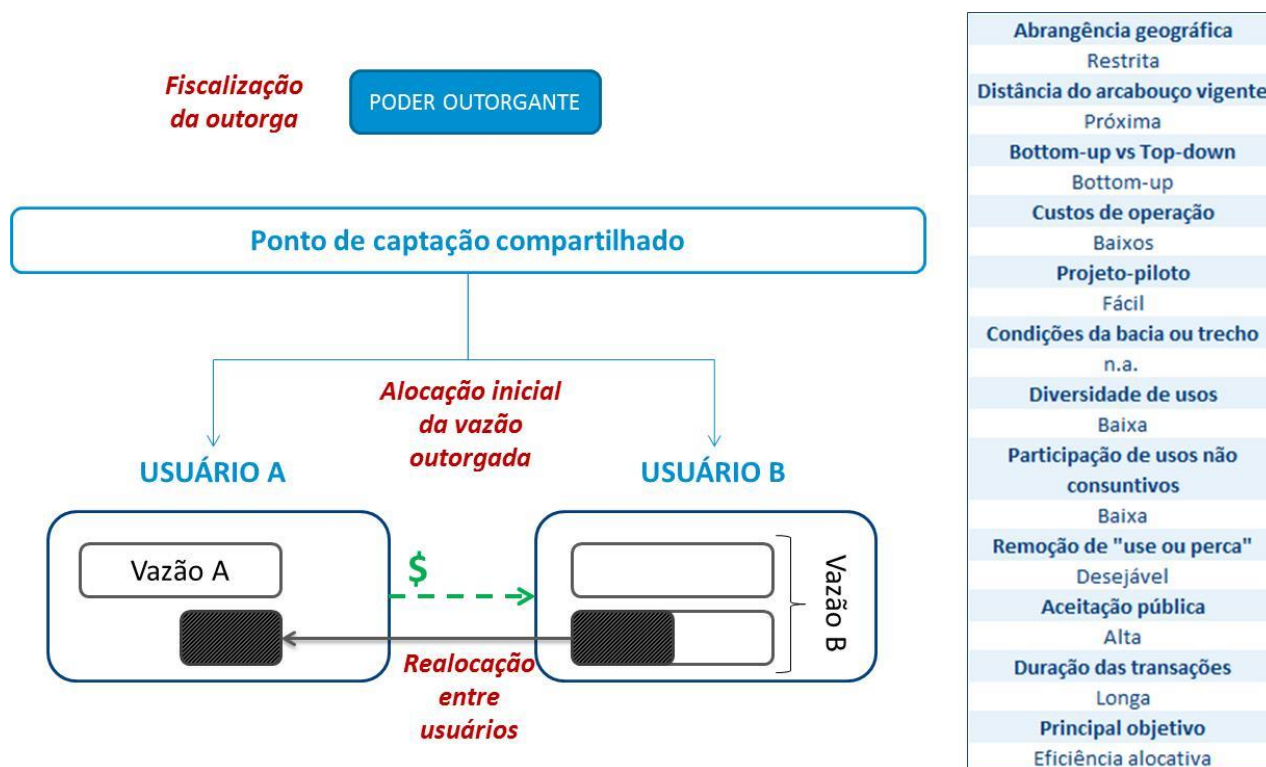
Transações a partir de um ponto de captação (compartilhado por mais de um usuário)

Em algumas ocasiões, um único ponto de captação (objeto de uma única outorga de direito de uso) atende a mais de um usuário, seja a partir de um projeto de infraestrutura hídrica que “desvia” determinado volume de água para uma região (por exemplo, um perímetro de irrigação) ou para um grupo de usuários (constituídos, por exemplo, em uma associação).

Nessas situações, as obrigações dos usuários referem-se ao ponto de captação outorgado e quaisquer repartições internas são de responsabilidade dos próprios, conforme práticas e regras por eles definidas. A realização de transações surge como um mecanismo de alocação “autorregulada” dentro do grupo, desde que nenhuma negociação desrespeite as condições de sua outorga.

Aqui, o setor público teria o papel de motivar os usuários a adotar esse tipo de instrumento como forma de melhorar sua gestão.

Figura 1.3: Esquemática e características do arranjo (ii)



Bancos de água públicos (para a compensação por redução do consumo)

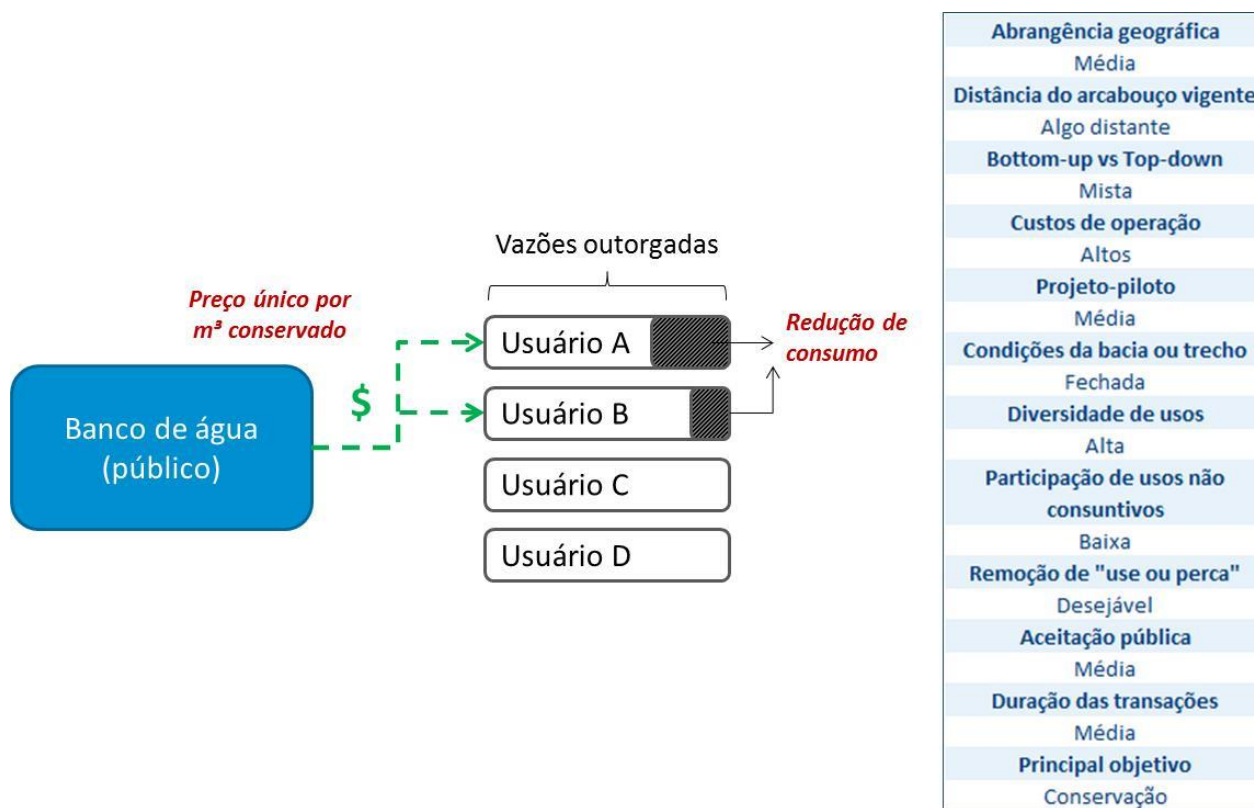
Outro arranjo possível, com maior participação do setor público como ator no mercado, é a criação de bancos de água com a finalidade de compensar aqueles usuários que voluntariamente aceitarem reduzir seu consumo, em particular em momentos de escassez.

Assim, caso o atendimento às demandas hídricas em determinada bacia/trecho esteja comprometido, órgão do poder público (poder outorgante) poderia fazer oferta de "recompra" de parte dos volumes outorgados para os usuários (em caráter de curto ou longo prazo)⁹.

Nesse caso, é necessário observar e identificar a fonte dos recursos para a operação do banco de água. A cobrança pelo uso da água surge como uma possível fonte.

⁹ Considera-se aqui o caso em que o banco aloca esses direitos adquiridos para fins ambientais (ou então os aposenta imediatamente, caso a compensação seja em caráter de longo prazo).

Figura 1.4: Esquematização e características do arranjo (iii)



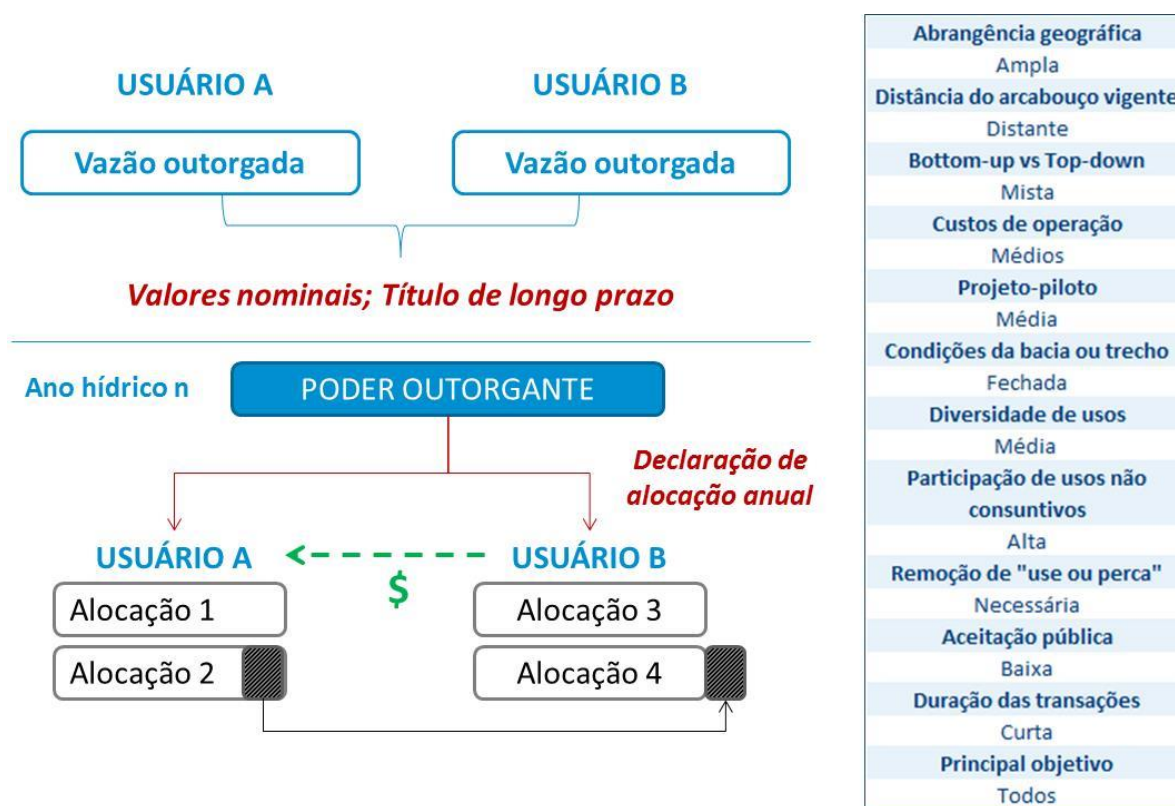
Criação de títulos/certificados de alocação anual transacionáveis

Um possível arranjo, mais distante do arcabouço vigente, é a criação de títulos de alocação anual transacionáveis, balizados pelas outorgas de direitos de uso. O arranjo permitiria mais prontamente ajustar a quantidade de água utilizada em determinada bacia (sub-bacia ou trecho) de acordo com a disponibilidade hídrica nos reservatórios e prevista para o ano.

A partir de uma declaração do poder outorgante, os usuários teriam a noção clara de qual percentual de suas outorgas poderiam efetivamente captar durante o próximo ano hídrico e, assim, gerenciar suas demandas a partir desse novo título. Não há, logo, necessidade de alterar as outorgas originais ou emitir novos atos.

Adota-se aqui genericamente o termo título ou certificado, podendo tratar-se de cota, crédito, ativo ambiental ou qualquer outra nomenclatura (jurídica) mais adequada.

Figura 1.5: Esquematização e características do arranjo (iv)



Flexibilização das regras atuais para transferência de outorgas

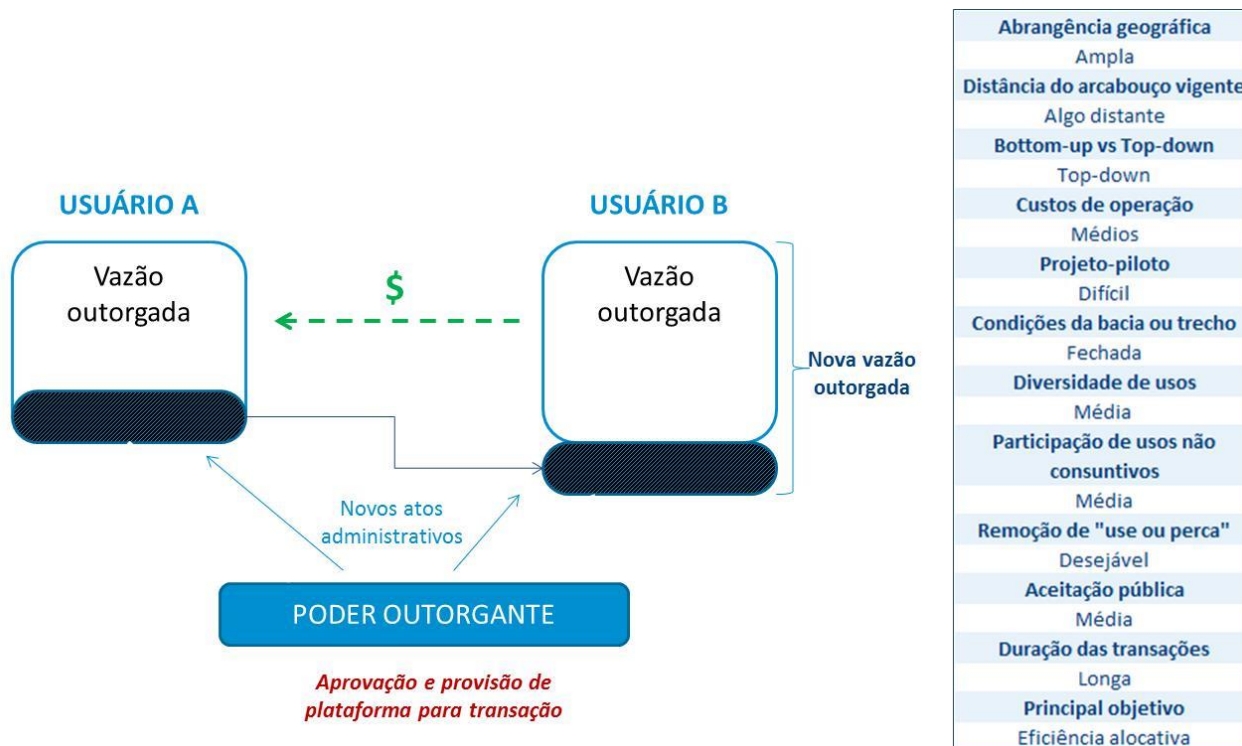
De certa forma, a transferência de outorga já é permitida, mas deve conservar as mesmas características e condições da outorga original, quando aprovada pela autoridade outorgante e sendo objeto de novos atos administrativos.

Conforme consta na Resolução CNRH nº 16/2001 e em normas administrativas de autoridades outorgantes.

Seria, no entanto, necessário flexibilizar tal resolução (ou sua interpretação) para que a transferência de outorga possa ocorrer de maneira similar à observada em um mercado de água, algo não trivial para direitos já concedidos. De fato, seria necessário permitir que a outorga (ou determinada parcela dela) fosse transferida sem que todas suas características e condições originais fossem mantidas, em particular local e momento de captação¹⁰.

¹⁰ Também seria necessário conferir tratamento especial a novos atos de outorga para que aqueles motivados por um mercado de direitos de uso de água não tivessem que obedecer a ordem de protocolização.

Figura 1.6: Esquematização e características do arranjo (v)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mercados de direitos de uso de água são instrumentos, meios, que podem auxiliar no alcance de algum objetivo. Tal objetivo deve ser claro e, a partir de sua definição, é possível analisar quais caminhos devem ser percorridos e ferramentas utilizadas para alcançá-lo. A presença de barreiras ou dificuldades não deve servir como justificativa para a inação, mas sim objeto de análise e consideração sobre como reduzi-las ou contorná-las.

IEs baseados em mercados podem e devem fazer parte do grupo de ferramentas para a gestão de recursos hídricos no Brasil. Na prática, o país pode contar com tantos arranjos diferentes quanto necessário para lidar com os problemas observados em trechos de rios, açudes, reservatórios, sub-bacias e bacias hidrográficas. Idealmente, tal adoção deveria simultaneamente:

- ▣ Ser calcada na teoria econômica;
- ▣ Ser inspirada nas experiências internacionais; e
- ▣ Atender aos anseios de usuários de água e da população de forma geral.

Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida ao longo dos três capítulos contribuiu para o melhor mapeamento tanto dos arranjos possíveis para mercados de água à disposição de gestores e usuários, quanto de suas vantagens, desvantagens e eventuais obstáculos. Uma vez que um problema a ser resolvido com relação à extração e consumo de recursos hídricos em determinado contexto seja identificado, as considerações aqui apresentadas facilitam a comparação entre diferentes arranjos e a realidade do local, indicando quais regras podem se revelar mais apropriadas para cada caso.

A principal avenida a ser explorada a seguir é a **realização de análises em nível local**. Tal como constatado por meio da análise de experiências internacionais, o exercício teórico pode oferecer indicativos, mas não pode responder todas as questões suscitadas a priori. É, portanto, necessário **avançar para a condução de experiências aplicadas**, por exemplo, pelo desenvolvimento de projetos-pilotos que permitam também o aprendizado a partir da prática e o ajuste iterativo frente às especificidades das diversas bacias hidrográficas brasileiras.

Nesse caso, além das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí e Piancó-Piranhas-Açu, outras bacias surgem como **possíveis candidatas para primeiras aplicações**, seja pela diversidade de usos da água, pelo perfil comercial dos usuários ou pela necessidade imediata de incorporar novos instrumentos que auxiliem gestores locais a lidar com situações de conflito pelo uso da água cada vez mais frequentes, como é o caso, por exemplo, da bacia do São Marcos (GO/MG/DF).

Resta claro que a persistência de eventos de escassez requer, ao menos, a consideração de outros instrumentos para além daqueles já elencados pela PNRH. Testá-los na prática é a melhor maneira de compreender seu real potencial e suas possíveis limitações.

PREÂMBULO AO ESTUDO

Água é um recurso escasso e eventos de escassez hídrica vêm se tornando cada vez mais frequentes. Adicionalmente, as mudanças climáticas podem mudar padrões de chuvas em diversas regiões, assim, intensificando um problema já existente ou fazendo com que a escassez se torne uma realidade em locais nos quais recursos hídricos eram tidos como abundantes.

Eventos extremos no setor de recursos hídricos que atingiram o País nos últimos anos, tais como as secas no Nordeste e as inundações na região amazônica, aliados às crises a elas associadas, como a do Sistema Cantareira, demonstram a relevância de se aprofundar em análises e ferramentas que visem trazer maior resiliência e capacidade de resposta deste setor frente à variabilidade climática.

Historicamente, a solução para problemas associados à disponibilidade de água foi baseada em uma abordagem calcada na engenharia, isto é, na expansão da oferta. No entanto, recentemente, maior atenção tem sido direcionada para a gestão da demanda como forma de evitar eventos de escassez e, conseqüentemente, aos diversos instrumentos que podem ser utilizados para um uso mais eficiente e sustentável da água.

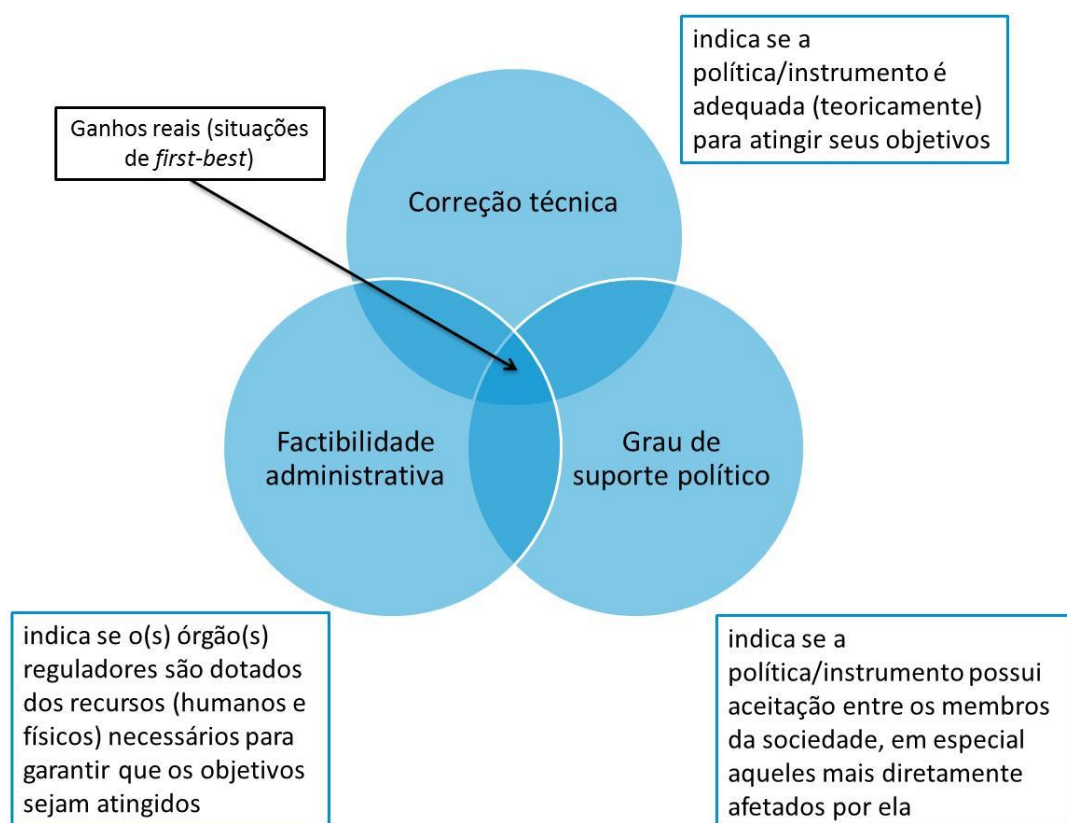
Torna-se, então, pertinente aprofundar o entendimento sobre as possibilidades de aplicação de instrumentos econômicos junto ao setor como possíveis mecanismos inovadores para lidar com as incertezas futuras. Tendo em vista que tal entendimento no Brasil ainda é limitado, associado ao aumento do uso dos recursos hídricos e das ocorrências de eventos de escassez, o debate em torno do tema na agenda do setor tem sido crescente.

Revela-se, assim, a importância do presente estudo que busca trazer maior compreensão das possibilidades de adoção de instrumentos econômicos e identificar possíveis caminhos a serem seguidos com o intuito de promover uma alocação de água mais eficiente, igualitária e sustentável no Brasil. Dessa forma, a principal pergunta a ser respondida ao longo do presente estudo é: “Qual o papel a ser desempenhado por instrumentos econômicos para uma gestão dos recursos hídricos menos propensa a crises de escassez”? A resposta para tal pergunta foi dada em três etapas, em três capítulos, a saber:

- ▣ **Capítulo 1: Levantamento Teórico sobre Instrumentos Econômicos e sua Contextualização em Recursos Hídricos;**
- ▣ **Capítulo 2: Análise de Experiências Internacionais; e**
- ▣ **Capítulo 3: Diálogo entre as Experiências Internacionais de Adoção de Instrumentos Econômicos e a Realidade Brasileira.**

O estudo apresenta um viés direcionado à análise de políticas públicas, mais especificamente na adoção de instrumentos econômicos como forma de regular a demanda por recursos hídricos e, assim, é pertinente compreender o fio condutor que norteia, embora não de maneira explícita, as considerações presentes nos três capítulos que o compõem. Reconhecem-se aqui três elementos básicos para o desenho e avaliação de políticas, representados na **Figura 1.7**.

Figura 1.7: Três Elementos para o Desenho de Políticas Públicas



Fonte: Pritchett (2005).

Os maiores ganhos para a sociedade são observados na intersecção desses três elementos, entretanto, limitações e dificuldades em atingir qualquer um destes faz com que a análise de políticas seja comumente baseada em *second-bests*. Esse é especialmente o caso para países em desenvolvimento em que falhas de mercado e/ou de governo específicas de seus contextos e realidades não podem ser removidas no curto prazo (RODRIK, 2008).

Os elementos de correção técnica e factibilidade administrativa são mais comumente observados e discutidos quando da concepção e desenho de políticas públicas, ao passo que o suporte político tende a receber menos atenção (PRITCHETT, 2005). Similarmente, a comparação dos diferentes instrumentos e políticas para lidar com um mesmo problema deve ser feita tendo em vista os custos e benefícios totais para a sociedade resultantes de cada um desses arranjos (COASE, 1960).

Os três produtos que compõem o estudo, aqui convertidos em capítulos, buscam abordar tais elementos ao:

- ▣ **Capítulo 1** (Produto 2-A - Relatório do Levantamento Teórico sobre Instrumentos Econômicos e sua Contextualização em Recursos Hídricos): trazer alinhamentos conceituais e um levantamento prévio, teórico e abrangente dos instrumentos econômicos e focar no elemento de correção técnica de políticas baseadas em tais instrumentos;
- ▣ **Capítulo 2** (Produto 2-B - Relatório Técnico da Análise de Experiências Internacionais): analisar casos de aplicação desses instrumentos em outros países, trazendo aspectos concretos da correção técnica e, quando possível, determinantes dos elementos da factibilidade administrativa e do grau de suporte político presenciados nas mesmas, a fim de fomentar o diálogo posterior com a realidade brasileira (**2-C**); e
- ▣ **Capítulo 3** (Produto 2-C - Relatório Técnico de Apoio ao Diálogo entre as Experiências Internacionais de Adoção de Instrumentos Econômicos e a Realidade Brasileira): buscar, tomando como premissa a realidade brasileira, confrontar os instrumentos priorizados a partir dos três elementos para a avaliação de políticas públicas.

Adicionalmente, apêndices acerca dos métodos e com informações complementares são oferecidos ao leitor no final do documento. Destaca-se em particular o **Apêndice 2**, que contextualiza a pesquisa realizada no âmbito de framework teórico, desenvolvido por Elinor Ostrom, comumente empregado para o estudo da gestão de recursos naturais e bens comuns (locais), o Institutional Analysis and Development framework (IAD).

CAPÍTULO I: LEVANTAMENTO TEÓRICO SOBRE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

O **Capítulo I** do estudo busca **introduzir temas e conceitos teóricos relevantes** para basear a discussão acerca de instrumentos econômicos para a alocação de recursos naturais, com especial destaque para os recursos hídricos.

De início, cabe notar que o termo “instrumentos econômicos” é utilizado para caracterizar diversas ferramentas e políticas que possuem como principal aspecto comum a dependência no sistema de preços de forma a internalizar quaisquer externalidades (O'CONNOR, 1998). Ao longo do capítulo, e do estudo como um todo, atenção é dedicada primordialmente para a escassez hídrica.

Busca-se, portanto, estabelecer o arcabouço teórico e o alinhamento inicial necessário para a subsequente análise mais técnica e aplicada acerca dos usos desses instrumentos em outros países (**Capítulo II**), para, por fim, permitir uma discussão qualificada das possibilidades de aplicação dos mesmos à realidade brasileira (**Capítulo III**).

Esse primeiro capítulo, por contemplar aspectos mais teóricos, tornará mais explícitas questões associadas à adequação técnica das políticas. Contudo, os demais elementos para análise de políticas públicas não são negligenciados e serão mais proeminentes nas observações acerca das experiências práticas presentes nos capítulos seguintes.

Para tanto, a **Seção 1** parte da constatação de que água é um recurso (crescentemente) escasso e introduz a premissa de que a alocação dos recursos hídricos pode ser realizada a partir de uma ótica econômica, havendo, portanto, um papel a ser desempenhado pelos instrumentos econômicos na gestão da demanda por água.

A **Seção 2**, a seguir, apresenta e elabora os conceitos fundamentais para a análise do uso de instrumentos econômicos para fins ambientais, desde a teoria econômica clássica, passando pela economia dos recursos naturais, pela economia dos direitos de propriedade e pelo campo da economia ambiental para, então, identificar os instrumentos utilizados para lidar com situações de escassez de determinado recurso natural (**Seção 3**).

A **Seção 4**, por sua vez, relaciona os conceitos apresentados em termos gerais com o contexto específico dos recursos hídricos, em particular, avançando na discussão acerca dos diferentes tipos de bens econômicos e de direitos de propriedade no contexto de recursos hídricos. Por fim, a **Seção 5** apresenta em caráter teórico os instrumentos econômicos que podem ser utilizados para a gestão da demanda por água e a **Seção 6** apresenta algumas considerações finais do capítulo.

Quadro 1-3: Método de pesquisa do Capítulo I

O **Capítulo I** possui como método básico a revisão de literatura, com o intuito de estabelecer uma base sólida para o avanço do conhecimento ao longo de todo o estudo. Uma revisão da literatura relevante facilita o desenvolvimento teórico, reconhece áreas em que há grande volume de pesquisa já realizada e identifica áreas nas quais pesquisas adicionais são necessárias.

No que diz respeito à revisão em um campo interdisciplinar, como a gestão de recursos hídricos, faz-se necessário observar a produção técnica e acadêmica relevante em uma diversidade de campos do conhecimento, fato que torna o esforço possivelmente mais complexo e desafiador. Contudo, o foco em instrumentos econômicos favorece a análise/revisão no campo da própria ciência econômica.

O relatório percorrerá caminho que busca partir do campo mais abrangente para aquele mais específico, isto é, partindo da teoria econômica clássica e da interação entre economia e recursos naturais, passando pela relação entre economia e recursos hídricos e, finalmente, apresentando e discutindo instrumentos econômicos para a regulação da demanda por água.

É importante notar que a revisão de literatura desenvolvida ao longo das próximas seções é centrada nos conceitos, ou seja, usam-se os conceitos relevantes a ser estudados como critérios para a identificação dos autores, artigos e casos relevantes, conforme ilustrado na tabela abaixo:

Conceito	Autores
Bens públicos, bens privados, bens de clube e bens comuns	(OSTROM, 2009); (TIETENBERG e LEWIS, 2012); (ZETLAND, 2014)
Tragédia dos comuns e direitos de propriedade	(FURUBOTN e PEJOVICH, 1974); (LIU, SAVENIJE e XU, 2003); (OSTROM, 2009)
Água como bem econômico	(LIU, SAVENIJE e XU, 2003); (ZETLAND, 2014)

Uma revisão de literatura completa não deve ficar limitada a um método único, um grupo específico de fontes ou a uma região geográfica. Assim, o relatório busca cobrir artigos seminais acerca dos conceitos discutidos, mas também observar contribuições da literatura técnica e trazer as implicações de casos práticos para a teoria em análise.

Por fim, ainda que a experiência e as descobertas contidas na revisão sejam importantes para sustentar novos estudos e proposições, é importante destacar que essas não são substitutas para o raciocínio e uma argumentação lógica. Dessa forma os conceitos serão apresentados de forma a informar o leitor e, sempre que possível, analisados criticamente com relação ao seu grau de aderência à gestão de recursos hídricos em situações de escassez.

Fontes: elaboração própria, a partir de Sutton e Staw (1995) e Webster e Watson (2002).

1 Contextualização: Escassez e gestão dos recursos hídricos

ÁGUA COMO BEM CRESCENTEMENTE ESCASSO

Água é um dos recursos naturais mais importantes do planeta, seja para o suprimento das necessidades humanas mais básicas, seja para a produção agrícola por meio da irrigação, uso industrial, geração de energia elétrica etc. Todas essas atividades só podem ocorrer se houver água em quantidade e qualidade disponível para ser extraída dos rios, lagos e aquíferos (SCHEWE, HEINKE, *et al.*, 2014).

A escassez hídrica, no entanto, já afeta o desenvolvimento e o bem-estar em diversos países do mundo (RIJSBERMAN, 2006) e, devido ao crescimento populacional e econômico esperados para as próximas décadas, a demanda por recursos hídricos tende a crescer e intensificar ainda mais esses problemas, tanto em regiões que já sofrem quanto em regiões que passarão a sofrer com eventos de escassez (SCHEWE, HEINKE, *et al.*, 2014).

De fato, o consumo de água tem crescido a uma taxa duas vezes maior do que a taxa de crescimento populacional e, ainda que o recurso seja abundante em algumas regiões do planeta, estima-se que aproximadamente 1,8 bilhão de pessoas viverão em países ou regiões com escassez absoluta de água e dois terços da população mundial podem experimentar condições de estresse hídrico¹¹ até 2025 (UN WATER, 2013).

No que diz respeito aos aquíferos, 21 dos 37 maiores aquíferos no mundo estão sendo esgotados, isto é, tiveram mais água sendo removida do que reposta na última década (RICHEY, THOMAS, *et al.*, 2015), e a dependência de águas subterrâneas deve aumentar no futuro, especialmente em regiões como a do estado norte-americano da Califórnia, em que 60% da água consumida em 2014/15 vêm de seus aquíferos devido à intensa crise hídrica enfrentada pelo estado (FRANKEL, 2015).

¹¹ Impossibilidade de atendimento das demandas humanas e ambientais por água, inclusive devido à baixa qualidade da água disponível (EEA, 2007). Conceito mais abrangente do que o de escassez hídrica.

Similarmente, algumas regiões do Brasil também enfrentam problemas de escassez hídrica, após o país passar por período de seca mais severo em mais de 35 anos (ARSENAULT, 2015). As regiões Sudeste e Nordeste do país perderam, respectivamente, 56 e 49 trilhões de litros de água a mais em cada um dos últimos três anos (2012-2015) em comparação com níveis históricos (GETIRANA, 2015).

De fato, nesse período tais regiões do Brasil demonstraram estar vulneráveis a eventos de escassez, visto que a redução do volume de chuvas, frente à média dos últimos 35 anos, em 20% na região Nordeste (23% no Sudeste), foi suficiente para elevar consideravelmente suas condições de escassez hídrica (GETIRANA, 2015).

Outro fator importante afetando a disponibilidade hídrica são as mudanças climáticas, seja pela redução da oferta de água disponível oriunda da chuva ou do derretimento de neve, seja pelo aumento da demanda associada a períodos mais quentes.

Um dos motivos pelos quais a Califórnia enfrenta situação hídrica dramática é a queda no volume de água proveniente do derretimento de neve, por sua vez acumulada em volumes menores em anos recentes devido a temperaturas mais altas nos meses de inverno. Tal situação deverá ser cada vez mais comum para regiões que dependem da neve para o seu suprimento de água (MANKIN, VIVIROLI, *et al.*, 2015).

As mudanças climáticas devem exacerbar ainda mais a escassez de água tanto em termos globais como regionais, fazendo com que 15% adicional da população mundial seja exposta a quedas expressivas na quantidade de água e aumentando o número de pessoas vivendo em condições de escassez hídrica absoluta¹² em 40%, quando comparados a cenários em que há somente o crescimento populacional (SCHEWE, HEINKE, *et al.*, 2014).

Logo, é possível concluir que os conflitos pelo acesso e uso da água em regiões que já sofrem com esses problemas podem ser intensificados, bem como, regiões que historicamente não

¹² Escassez hídrica absoluta é entendida como disponibilidade hídrica inferior a 500 m³ de água por pessoa por ano (SCHEWE, HEINKE, *et al.*, 2014). No restante do estudo, no entanto, o termo "escassez hídrica" é empregado de forma mais abrangente, principalmente refletindo o fato de que a demanda por água é superior à quantidade disponível em dado momento e região.

havia sofrido com disputas pelo recurso possam vivenciar tal situação em decorrência das alterações dos regimes de chuva e do crescimento populacional e econômico.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS COMO UM PROBLEMA COMPLEXO

O cenário apresentado acima representa um problema para a sociedade como um todo e, em particular, para os gestores públicos¹³, qual seja, como gerir um recurso escasso frente a demandas múltiplas e, por vezes, concorrentes. As particularidades e características especiais inerentes aos recursos hídricos (vide **Seção 4**), fazem com que tal problema seja ainda mais complexo.

Exemplo da complexidade do tema é a ausência de um sistema universalmente aceito para a classificação de sistemas hídricos que auxilie a gestão e conservação de recursos hídricos em escalas nacional, regional e municipal (ou de província) (OMNR, 2013).

Sistemas hídricos podem, por exemplo, ser classificados entre lagos, alagados, aquíferos subterrâneos e correntes, contudo dentro dessas categorias outras classificações podem surgir de acordo com características abióticas (geoclimáticas, geomórficas, hidrológicas e química) e bióticas, ou seja, de acordo com as espécies animais e vegetais encontradas no corpo d'água (OMNR, 2013).

Problemas complexos são caracterizados por uma diversidade de fatores, logo, não é tarefa trivial sequer obter um quadro compreensivo acerca desses, quanto mais resolvê-los. É importante, todavia, que disciplinas individuais consigam prover critérios e ferramentas que auxiliem em tal tarefa (KOMIYAMA e TAKEUCHI, 2006).

Assim, **reconhecendo que respostas não emergirão a partir de somente uma visão ou linha de raciocínio, o estudo atual foca seus esforços e atenção para uma abordagem em especial: a econômica.** Tal abordagem não se propõe superior nem independente a demais formas de analisar o problema da escassez hídrica, no entanto, apresenta conhecimento relevante e necessário para a busca das respostas mais adequadas.

O termo “adequadas” acima é propositalmente empregado de forma a ressaltar que não existem panaceias com relação à gestão dos recursos hídricos e, assim, observar que eventuais soluções

¹³ Dado que na maioria dos países e no Brasil a água é de propriedade estatal, com seu uso sendo concedido para os indivíduos por órgão ou autoridade pública.

são contexto-específicas, isto é, dependem da geografia, cultura, distribuição de renda, políticas existentes e das instituições que cercam determinado corpo d'água, bacia hidrográfica ou região.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS ATRAVÉS DE ABORDAGEM ECONÔMICA

O primeiro passo para que se conduza análise acerca da gestão de recursos hídricos a partir de uma perspectiva econômica é o próprio reconhecimento da água como um bem econômico, respeitando-se as condições em que ele não o é. Para que recursos hídricos sejam utilizados de forma sustentável, os diferentes usuários devem reconhecer o valor de escassez do recurso (BACKEBERG, 1997).

Ainda que seja possível superar eventos de escassez por meio da construção de infraestrutura, como barragens, usinas de dessalinização, ou poços mais profundos, essas soluções focadas no lado da oferta revelam-se cada vez mais custosas. Por exemplo, barragens bloqueiam rios e plantas de dessalinização são intensivas em energia. Adicionalmente, a expansão da oferta de água possui cada vez menos valor se é logo superada por uma demanda constantemente crescente (ZETLAND, 2014).

Assim, as crescentes pressões sobre recursos hídricos têm levado diversas jurisdições a contemplar diferentes opções e mecanismos para aumentar a eficiência no uso da água (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002). Entre essas opções é possível destacar o uso de instrumentos econômicos (IEs).

A noção de que a água pode ser vista como um bem econômico é, inclusive, reconhecida nos princípios de Dublin¹⁴: “Água possui valor econômico em todos os seus usos competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico” (traduzido de ICWE, 1992). As razões para tal reconhecimento são diretas, uma vez que a economia é a disciplina que trata da alocação de recursos escassos e, dessa forma, problemas acerca da alocação de água podem ser encarados como de ordem econômica.

¹⁴ Os princípios de Dublin são resultado da Conferência Internacional sobre Água e o Meio Ambiente (do inglês International Conference on Water and the Environment – ICWE) que reuniu mais de 500 participantes, inclusive especialistas designados pelos governos de 100 países e representantes de 80 organizações intergovernamentais e não-governamentais, na cidade irlandesa de Dublin, nos dias 26 a 31 de Janeiro de 1992. A declaração resultante da Conferência foi direcionada aos líderes mundiais que participariam da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), realizada nos dias 3 a 14 de Junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro (WMO).

Logo, a economia pode ajudar, por exemplo, na compreensão de que eventos de escassez simplesmente refletem o fato de que a quantidade demandada supera aquela ofertada aos preços correntes (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997).

A questão acerca do preço da água é particularmente interessante para analisar descompasso entre a demanda e oferta de água. Na maioria dos mercados por bens e serviços os bens escassos são alocados por meio do sistema de preços, que fornecem informações importantes sobre escassez e valor de uso.

Todavia, mercados de (direitos de) água são raros e os preços dos recursos hídricos são comumente determinados administrativamente, isto é, definidos por algum órgão regulador com base em contextos e considerações políticas, que podem não refletir nem levar em consideração o valor econômico dos recursos hídricos (OLMSTEAD e STAVINS, 2007)¹⁵.

Preços que não reflitam a real disponibilidade de um recurso não oferecem os incentivos corretos para que os consumidores utilizem tal recurso de forma mais eficiente e sustentável. Tal constatação, associada às limitações comuns de mecanismos de comando e controle (pouca flexibilidade e altos custos administrativos) justifica o aumento do interesse nos instrumentos econômicos para lidar com eventos de escassez hídrica (vide **Seção 4.4**).

Novamente, cabe ressaltar que a análise de diferentes mecanismos para a gestão de água a partir da teoria econômica e da interpretação da água como um bem econômico é apenas uma das bases que devem ser levadas em consideração por um tomador de decisão debruçando-se sobre o assunto. Questões legais, institucionais, morais, culturais etc. também podem e devem ser contempladas.

¹⁵ Olmstead e Stavins (2007) não fazem aqui qualquer juízo de valor, apenas constataam que comumente preços de água são definidos a partir de considerações políticas. Se tal definição é feita de forma a garantir o uso eficiente e a disponibilidade dos recursos hídricos no futuro é algo que pode ser discutido inicialmente do ponto de vista teórico, mas que em última instância requer análises específicas para cada caso.

2 Apresentação de conceitos relevantes: economia e recursos naturais

A análise econômica pode ajudar na identificação das ocasiões em que problemas ambientais emergem, na descoberta de suas causas e na procura por soluções e formas de lidar com tais situações. Adicionalmente, os campos da economia ambiental e dos recursos naturais e da economia dos direitos de propriedade configuram importantes referenciais teóricos ao oferecer: i) base firme para o estudo das relações dos indivíduos com recursos naturais escassos; e ii) fundamentos para o desenho de soluções para tornar essas relações mais sustentáveis (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Assim, antes de analisar exclusivamente a gestão dos recursos hídricos, em particular a regulação da demanda por esses recursos através de instrumentos econômicos, é importante explicitar e analisar alguns conceitos relevantes oriundos da teoria econômica.

Em virtude dos objetivos da seção de nivelar o conhecimento e permitir a compreensão das demais seções por diversos perfis de leitores, alguns dos conceitos apresentados podem ser considerados básicos para aqueles leitores mais familiarizados com a teoria econômica clássica e com os campos aqui discutidos.

2.1 Eficiência

Um dos principais critérios econômicos para a escolha de uma solução particular para lidar com questões associadas à alocação de recursos em determinado momento é a noção de eficiência. Embora seja um conceito passível de diferentes interpretações, eficiência pode ser definida com base nas curvas de oferta e demanda. Essas, por sua vez, se constroem a partir do pressuposto de que os agentes econômicos tomam decisões na margem, isto é, em termos da próxima unidade de um bem ou serviço a ser produzido/consumido/transacionado.

O Quadro 2-1 explica a razão por trás dos formatos das curvas de demanda e oferta

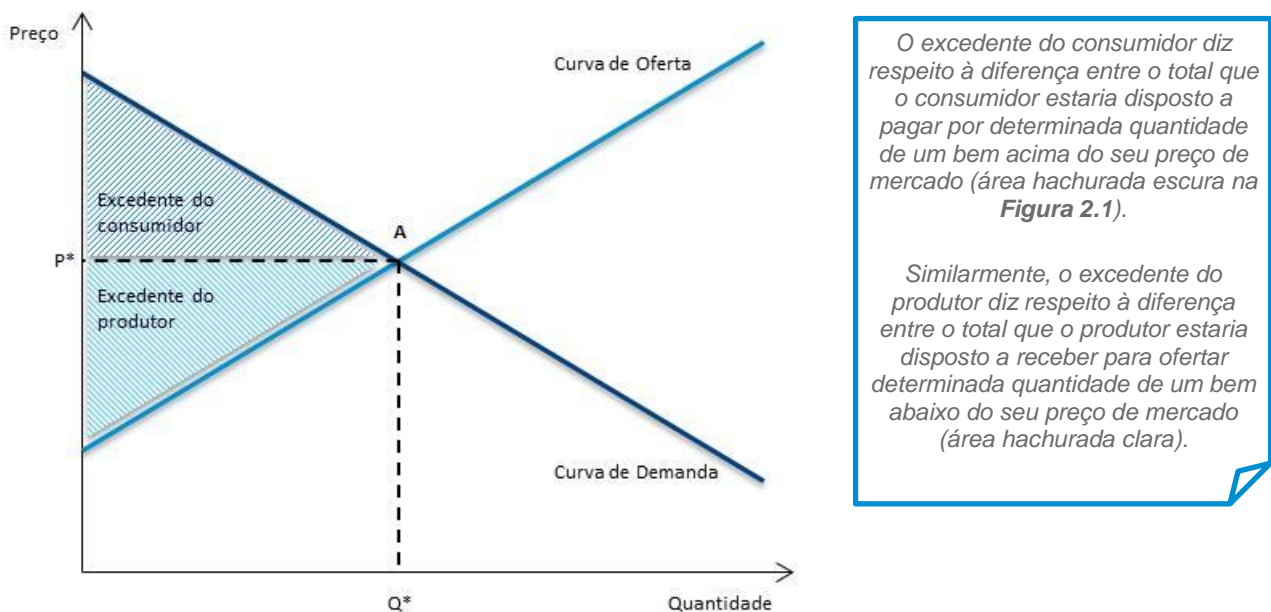
No caso da oferta de água, por exemplo, pensa-se nos custos/benefícios de extrair (ou consumir) o próximo litro de água. Outra noção de eficiência frequente entre economistas é a que se relaciona com o “ótimo de Pareto”, que afirma que uma alocação é eficiente quando não é possível aumentar o bem-estar de um indivíduo sem reduzir o dos demais (STIGLITZ e WALSH, 2003a).

Considerando que os agentes tomam decisões relativas a alocações intertemporais, ou seja, para mais de um período, distinção relevante é aquela entre eficiência estática e dinâmica, que se apresenta a seguir.

EFICIÊNCIA ESTÁTICA

Basicamente, a condição de eficiência é satisfeita quando a alocação de um bem ou serviço maximiza o excedente econômico, isto é, a soma dos excedentes dos consumidores e dos produtores. Em um mercado perfeitamente competitivo¹⁶ tal ponto é atingido no encontro das curvas de demanda e oferta por esse bem ou serviço (ponto A na **Figura 2.1**).

Figura 2.1: Quantidade de equilíbrio, excedente do consumidor e excedente do produtor



Fonte: elaboração própria.

Essa combinação particular de quantidade e preço maximiza a diferença entre os benefícios e os custos, ou seja, os benefícios líquidos para cada agente e para a sociedade como um todo (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

¹⁶ Aquele em que nenhum produtor e nenhum consumidor consegue afetar individualmente o preço de mercado.

Tal racional pode ser aplicado no caso mais simples em que há somente um produtor e um consumidor, como para o caso em que há diversos produtores e consumidores atuando em um mesmo mercado. Nesse caso, trata-se dos excedentes agregados dos consumidores e produtores.

Quadro 2-1: Curvas de demanda e oferta

Conforme o preço de um bem ou serviço aumenta, os produtores interessados em maximizar seus lucros irão expandir a produção para aumentar sua receita. Contudo, é observado em diversos mercados para bens e serviços que os custos incrementais de prover uma unidade adicional também crescem com a quantidade ofertada. Isto é, existem custos marginais de produção crescentes. A hipótese de custos marginais crescentes faz com que a curva de oferta de um bem ou serviço seja ascendente, conforme observado na **Figura 2.1**.

Por outro lado, à medida que o preço de determinado bem ou serviço cai, os consumidores desejam adquirir quantidades maiores desse bem. A inclinação da curva de demanda, por sua vez, é descendente (vide **Figura 2.1**), uma vez que o benefício associado ao consumo de uma unidade incremental é cada vez menor¹⁷. Em outras palavras, o formato da curva de demanda reflete a hipótese dos benefícios marginais decrescentes.

A noção de eficiência estática é importante para comparar as possíveis alocações (quantidade e preço) de um bem ou serviço quando o tempo não é um fator importante. Para aquelas situações em que o tempo não é um fator importante, quando os fluxos do ano seguinte não dependem das escolhas feitas no presente, o conceito de eficiência estática pode ser aplicado de forma satisfatória.

Entretanto, quando o tempo é relevante, devem-se realizar as análises de acordo com o conceito de **eficiência dinâmica**, ou seja, o valor presente¹⁸ dos benefícios líquidos que poderiam ser recebidos a partir de todas as possíveis combinações de alocação dos recursos em todos os períodos relevantes (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

¹⁷ Por exemplo, o benefício para qualquer pessoa de consumir seu primeiro litro de água é maior do que o benefício de consumir o centésimo litro de água.

¹⁸ O valor presente é o valor corrente de um fluxo de renda futuro (ou soma de dinheiro) dada uma taxa de desconto. Quanto mais elevada a taxa de desconto, menor o valor presente dos fluxos futuros de renda (ver **Quadro 2-4**).

2.1.1 Eficiência e custo-efetividade

Estimar e agregar os benefícios auferidos por diversos atores em diferentes momentos no tempo pode não ser factível e, nesse caso, não é mais possível atingir uma alocação eficiente, conferindo pouca praticidade ou utilidade ao conceito de eficiência dinâmica. É, todavia, possível estabelecer um objetivo ou meta com base em outro critério e comparar diferentes alternativas com relação aos seus custos para atingi-lo(a). A política que consegue fazê-lo é tida como mais custo-efetiva.

Por exemplo, é possível estipular um nível de segurança ecológica para determinado problema e, a partir deste, comparar quais políticas conseguiriam alcançá-lo ao menor custo possível. Alguns exemplos são apresentados no **Quadro 2-2**.

É importante notar que todas as soluções eficientes são custo-efetivas, porém nem todas as alocações custo-efetivas são eficientes, dado que o objetivo a ser perseguido pode não ser eficiente (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Quadro 2-2: Exemplos de níveis de segurança ecológica

As mudanças climáticas oferecem um exemplo de nível de segurança ecológica que, caso ultrapassado, pode implicar em impactos profundos sobre diversos outros sistemas naturais. Nesse sentido, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) estima que, para evitar efeitos consideráveis e irreversíveis sobre o meio ambiente e a sociedade, a concentração de CO₂ deve ser estabilizada em 400 ppm. Já Hansen, Sato et al (2008) sugerem que uma concentração ainda menor, de 350 ppm, é necessária para que seja possível preservar um planeta ao qual a vida na Terra já está adaptada.

Outro exemplo de nível de segurança ecológica é observado na gestão de recursos pesqueiros na Nova Zelândia. De forma a garantir a maior produção possível, mas ao mesmo tempo manter a capacidade produtiva dos estoques de peixes do país, o Ministério de Indústrias Primárias determina as quantidades totais que podem ser pescadas e pescadas para fins comerciais por espécie de peixe por ano, respectivamente TAC e TACC (do inglês, *Total Allowable Catch* e *Total Allowable Commercial Catch*).

Fontes: EEA (2008); Hansen, Sato et al (2008); e New Zealand Ministry for Primary Industries (2009).

2.1.2 Eficiência dinâmica e desenvolvimento sustentável

A partir dos conceitos de eficiência estática e dinâmica, a construção e avaliação de políticas e instituições podem ser conduzidas com base em suas capacidades de atingir alocações eficientes, ao menor custo possível e garantindo que não haja desperdício de recursos naturais escassos e, conseqüentemente, o comprometimento das oportunidades de uso futuro.

Dessa maneira, é interessante analisar como a eficiência dinâmica se relaciona com o conceito de desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento sustentável é entendido como aquele que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WCED, 1987).

Se a alocação é dinamicamente eficiente, benefícios suficientes acumulados em um primeiro momento serão disponibilizados para as gerações futuras, de forma que essas estejam no mínimo em condições iguais ou melhores do que a partir de qualquer outra opção de

É possível conceber um critério de sustentabilidade que inclua outras considerações acerca de justiça intergeracional, não necessariamente refletida na presente seção.

Para uma discussão a respeito, recomenda-se a leitura de Tietenberg e Lewis (2012, cap. 5).

alocação (TIETENBERG e LEWIS, 2012). Nesse sentido, tal alocação dinamicamente eficiente atende o critério de sustentabilidade exposto acima.

2.1.3 Eficiência e equidade

Além de reconhecer que decisões no período corrente afetarão a disponibilidade de recursos (e a eficiência) em períodos futuros, é importante observar os impactos distributivos associados a essas decisões. Em economia, a dificuldade em definir e lidar com o conceito de equidade tem a ver com o fato de que o mesmo está associado a noções muitas vezes classificadas como filosóficas, e requerem argumentação que avança em outras áreas das ciências sociais (LE GRAND, 1990).

Frequentemente tratados como princípios conflitantes, eficiência e equidade constituem dois dos principais critérios de avaliação de programas governamentais. Na literatura sobre regulação de setores que ofertam bens e serviços essenciais à população (*public utilities*), as discussões sobre aspectos distributivos são recorrentes. Passam pelo mérito da universalização do acesso a esses bens, e geralmente terminam em análises sobre estrutura tarifária e subsídios cruzados, aspectos que são abordados nas seções a seguir, embora não sejam objeto de análise detalhada.

Portanto, sendo ou não objetivos conflitantes, é preciso mencionar que eficiência e equidade são critérios que tipicamente permeiam as escolhas de políticas e instrumentos para alocação da água e conciliá-los é um dos principais desafios da gestão de recursos hídricos.

2.2 Recursos renováveis e recursos exauríveis

Considerações acerca da eficiência dinâmica na alocação de um bem (e desenvolvimento sustentável, de modo geral) são diretamente afetadas pela característica do bem em questão. A dificuldade de consumir determinado recurso natural de forma sustentável depende de quão exaurível ou renovável é o recurso.

Recursos exauríveis são aqueles para os quais não é possível falar em um nível de produção sustentável, isto é, aqueles que terão seu estoque reduzido desde que haja uma taxa de extração/consumo positiva (PEARCE e TURNER, 1990b). Posto de outra forma, recursos exauríveis são aqueles para os quais o ciclo natural de reposição pode ser ignorado (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

A velocidade com que um recurso se exaure depende da demanda pelo recurso, da durabilidade dos produtos feitos com esse recurso e da capacidade de reutilização ou reciclagem dos mesmos (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Já os recursos renováveis são caracterizados pelo fato de que seus estoques não são fixos, podendo aumentar ou diminuir. Ou seja, a taxa de reposição natural do recurso não é desprezível, sendo possível que o fluxo desses recursos seja mantido perpetuamente.

Contudo, um **recurso renovável pode desaparecer caso a taxa de extração supere sistematicamente a taxa de crescimento natural do estoque** ou ainda caso a disponibilidade/população do recurso caia abaixo de algum nível crítico e não mais consiga se regenerar (PEARCE e TURNER, 1990a).

Naturalmente, uma maneira de evitar o desaparecimento de qualquer recurso renovável é o seu armazenamento. Tal prática permite a suavização de eventuais desequilíbrios conjunturais entre a demanda e a oferta do recurso, como o represamento de água para posterior aproveitamento em períodos mais secos (TIETENBERG e LEWIS, 2012). Recursos exauríveis, por outro lado, podem tão somente ter sua vida econômica estendida a partir de sua não utilização no presente.

Dessa forma, a principal questão com relação a recursos **exauríveis** reside em **como alocar um estoque decrescente entre diferentes gerações**. Já para recursos **renováveis** a preocupação está em **garantir a manutenção de um fluxo (de extração e uso) eficiente e sustentável**.

O armazenamento de determinado recurso pode acontecer fisicamente, por exemplo, por meio da construção de uma represa, ou ainda pela manutenção do recurso inexplorado em suas condições naturais, por exemplo, com a manutenção de minério no solo ou a partir da criação de áreas protegidas para pesca.

Nesse sentido, as noções de equilíbrio e eficiência estáticos tornam-se inadequadas para um recurso em que a continuidade de uma taxa constante de produção é fisicamente impossível e cujo estoque irá indubitavelmente diminuir (HOTELLING, 1931). Esse é o caso, por exemplo, para a tomada de decisão pelo proprietário de uma mina (p. ex.: de ferro).

Se o proprietário da mina produz muito rapidamente, os preços de seu produto irão cair e seu lucro também¹⁹. Contudo, se ele produz muito lentamente, ainda que seus lucros sejam maiores, eles serão adiados para um futuro mais distante do que a taxa de juros de mercado sugeriria como ótimo (a ideia aqui exposta tem suas origens explicadas no **Quadro 2-3**).

Quadro 2-3: Regra de Hotelling

O exemplo do proprietário de uma mina deliberando sobre a velocidade de extração do recurso foi inicialmente proposto pelo economista e estatístico Harold Hotelling, cujo racional pode ser expresso matematicamente pela “equação de arbitragem” (**Equação 1**), que exprime a equivalência de retornos observados com o adiamento da extração do recurso e da extração no presente.

Equação 1: Equação de arbitragem (Regra de Hotelling)

$$\frac{P_{t+1}}{P_t} = 1 + r$$

Em que: P_t é o preço do bem no período t ; P_{t+1} é o preço do bem no período subsequente a t ; e r é a taxa de juros de mercado.

Essa equação, também conhecida como “Regra de Hotelling” mostra que a trajetória ótima de extração de um recurso não renovável é aquela em que o preço do recurso aumenta à taxa de juros. Na condição de igualdade exposta na equação, o proprietário da mina é indiferente a extrair ou não um recurso escasso. Caso o lado esquerdo da equação seja maior, é interessante para o proprietário não extrair em t para se aproveitar dos preços mais altos em $t + 1$. Por outro lado, caso o lado direito da equação seja maior, é de interesse do proprietário extrair o recurso no período t e investir seus lucros.

Fontes: Hotelling (1931).

¹⁹ Assume-se aqui que o proprietário da mina consiga, individualmente, afetar os preços praticados em mercado.

A partir da Equação de arbitragem, alguns economistas interpretam que na ausência de uma trajetória de preços inequivocamente crescente para determinado recurso, seria possível afirmar que se trata de um bem não exaurível. Por outro lado, caso os preços de determinado bem sejam consistentemente superiores àqueles observados no passado, para todos os períodos, tratar-se-ia de bem não renovável (FRIEDMAN, 1978).

Na prática, existem diversas razões para que um bem não apresente preços sempre crescentes, como as incertezas acerca de diversos aspectos do processo produtivo e o fato de o mercado de capitais não ser perfeitamente competitivo e, portanto, diferentes atores estarem expostos a diferentes taxas de juros (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007c).

Outro problema ressaltado pela Regra de Hotelling reside no fato de que, ainda que o uso das taxas de juros de mercado deva ser levado em consideração por um proprietário/gestor de recurso não renovável querendo maximizar seus lucros ao longo do tempo, o mesmo pode não ser verdadeiro para a sociedade como um todo e, portanto, para os formuladores de políticas públicas (HOTELLING, 1931). O **Quadro 2-4** apresenta discussão acerca das taxas de desconto no contexto de problemas ambientais.

Quadro 2-4: Taxa de desconto para questões ambientais

A taxa de desconto é utilizada para permitir a realização de comparações intertemporais entre os resultados de diferentes cursos de ação. Posto de outra forma, tal taxa é usada para trazer valores monetários futuros a um “valor presente”, tornando-os comparáveis a quaisquer outras escolhas possíveis no presente.

De forma simplificada, a escolha por determinada taxa de desconto revela a preferência temporal dos agentes tomando determinada decisão, isto é, quanto maior a taxa de desconto, maior o peso atribuído ao presente e menor valor é atribuído a um evento futuro.

Contudo, para questões de cunho ambiental, em especial aquelas associadas ao longo prazo, a definição da taxa de desconto não é tarefa trivial. Alguns autores defendem até a aplicação de taxas negativas para o não uso de alguns recursos naturais e, assim, atribuem valor maior ao futuro. Outros afirmam que a adoção de taxa muito baixa ou próxima de zero seria um equívoco por viabilizar projetos com taxas de retorno inferiores à taxa real de retorno do capital e, dessa forma, representariam uma “destruição” do capital e implicariam em menor bem-estar para as gerações futuras.

Logo, a determinação da taxa de desconto tende a ser contexto-específica e refletir as percepções e a informação relevante disponível a cada indivíduo, bem como depender de racional que justifique a adoção de uma taxa maior ou menor associada a um investimentocurso de ação.

Fontes: Dosi (2001), Gollier (2011), U.S. EPA (2014) e Botelho (2015).

Por fim, a trajetória de extração de um bem, seja ele renovável ou não, sua relação com a taxa de reposição (para aqueles renováveis) e a possibilidade de seu esgotamento são fortemente

influenciadas pelas características do bem ou recurso, isto é, se o mesmo é um bem econômico público, privado, de clube ou comum, conforme apresentado a seguir.

2.3 Bens públicos, bens privados, bens de clube e bens comuns

Os economistas normalmente classificam um bem como pertencente a um de quatro tipos: privado; de clube²⁰; comum; ou público. Tal classificação depende do quão rival e excludente o bem é.

Um bem é considerado **não rival**²¹ quando o seu consumo por uma pessoa **não reduz** a quantidade disponível para os outros. Um bem é considerado **não excludente** quando pessoas que não pagam pelo bem **não podem ser prevenidas de usá-lo**.

*Entre as falhas de mercado, as **externalidades** são conceito fundamental no campo da economia dos recursos naturais.*

Tal conceito perpassa diversas discussões ao longo do estudo, como impactos em usuários a jusante.

Para uma compreensão maior acerca do conceito recomenda-se a leitura de Hackett (2006, cap. 4) ou Tietenberg e Lewis (2012, cap. 2).

Do ponto de vista econômico, não rivalidade e não excludabilidade representam duas possíveis falhas de mercado que afastam a alocação de bens e recursos da condição de eficiência. Demais falhas são brevemente apresentadas no **Quadro 2-5**.

Quadro 2-5: Falhas de mercado

De forma geral é possível listar seis principais tipos de falhas de mercado:

- **Externalidades:** Quando as ações de um agente afetam outro(s) que não recebem compensação pelo mal causado nem pagam pelo benefício recebido²².
- **Não excludabilidade:** Quando é tecnicamente impossível ou muito custoso negar o acesso livre a algum bem ou recurso.
- **Não rivalidade (de consumo):** Quando o consumo/uso por um agente não reduz a quantidade disponível para outro(s) agente(s).
- **Não convexidade:** Quando a curva de benefício marginal ou de custo marginal não são “bem comportadas”, isto é, quando existem equilíbrios múltiplos ao invés de um ponto ótimo social²³.

²⁰ Alguns autores preferem utilizar o termo “bem de pedágio”, já que vários bens que possuem essas características são providos por organizações tanto públicas quanto privadas (OSTROM, 2009).

²¹ Ostrom & Ostrom (1977) sugeriram adotar o termo “subtrabilidade de uso” ao invés de “rivalidade”, entretanto a ideia permanece a mesma e adota-se aqui o termo mais comumente utilizado.

²² Exemplo comum de externalidade é a poluição decorrente da produção ou consumo de certo recurso, por exemplo energia elétrica. Externalidades também podem ser positivas, por exemplo no caso da educação. A decisão privada de um agente de estudar gera consequências positivas para o restante da sociedade pelas quais ele não é recompensado.

²³ Em alguns casos, por exemplo, os custos (impactos) marginais da poluição podem crescer inicialmente, mas a partir de certo ponto podem começar a cair ou até chegar a zero quando o sistema físico é completamente destruído e, portanto, mais poluição não causa mais impactos. Nesses casos há mais do que um nível ótimo de poluição (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007a).

- **Informação assimétrica:** Quando um agente em uma transação não possui informação completa acerca das ações (risco moral) ou do tipo (seleção adversa) do outro agente²⁴.
- **Poder de mercado:** Quando uma empresa (ou grupo de empresas) tem o poder de elevar o preço de mercado de um bem para além de seu custo marginal, levando a uma queda na quantidade demandada para abaixo do socialmente ótimo.

Fonte: Adaptado de Hanley, Shogren e White (2007a).

A combinação desses dois fatores permite caracterizar os bens conforme disposto na **Tabela 2-1**. É interessante notar que rivalidade e excludabilidade podem ser vistas como características que variam de muito baixa a muito alta, mais do que simplesmente presente ou ausente (OSTROM, 2009).

Tabela 2-1: Tipos de bem de acordo com rival, não rival, excludente e não excludente²⁵

Grau de excludabilidade	Grau de rivalidade	
	Alto	Baixo
	Baixo	
Alto	Bens privados: comida, roupas, automóveis etc.	Bens de clube: teatros, clubes privados, resorts.
Baixo	Bens comuns: aquíferos, lagos, sistemas de irrigação, estoques pesqueiros, florestas etc.	Bens públicos: defesa nacional, previsão do tempo, conhecimento, fogos de artifício etc.

Fonte: Adaptado de Ostrom (2009).

Esses quatro tipos de bens são abrangentes e contêm muitos subtipos de bens que variam consideravelmente de acordo com outros atributos. Tanto um rio como uma floresta podem ser bens comuns, mas diferem com relação à mobilidade de suas unidades; à facilidade de mensuração; e à escala de reposição. Outros bens comuns também variam de acordo com a extensão espacial; número de usuários; entre outros atributos (OSTROM, 2009).

A caracterização de um bem em alguma dessas categorias depende tanto de suas **características intrínsecas**, quanto de **questões conjunturais**, de acordo com o contexto em que são encontrados. Por exemplo, um bem comum pode ser gerido como propriedade pública, propriedade privada, propriedade comunal, ou ainda não ser gerido por ninguém (BROMLEY, 1986).

²⁴ Exemplo de risco moral: Após adquirir um seguro para sua casa, o proprietário passa a tomar menos cuidados com sua manutenção, sabedor de que caso qualquer acidente aconteça ele será plenamente ressarcido. Exemplo de seleção adversa: Um restaurante do tipo bufê, em que um preço único é cobrado de todos os consumidores independente do seu consumo, tende a atrair mais consumidores com grande apetite e tornar-se menos rentável.

²⁵ Os exemplos aqui oferecidos são alguns dos mencionados por Ostrom (2009). É importante destacar que tais exemplos podem ser mais ou menos apropriados a depender do contexto em que esses bens são encontrados.

De fato, um bem cuja propriedade seja comunal (um bem coletivo) pode ser classificado de formas diferentes a depender do conjunto de regras (instituições) da comunidade, as quais determinam se o bem será menos excludente e provavelmente mais explorado, como um bem comum, ou mais excludente e menos explorado, como um bem de clube (ZETLAND, 2011b).

A rivalidade de um bem pode mudar a partir de alguns acontecimentos. Um lago pode ser considerado um bem público quando apenas dois vizinhos o utilizam e não excluem e não afetam o consumo do outro. Contudo, caso mais pessoas decidam morar a beira daquele lago e utilizar sua água, o lago pode se tornar um bem comum (ZETLAND, 2011b).

Similarmente a excludabilidade de um bem também pode mudar. Uma piscina em um resort ou hotel pode ter sua entrada livre, sendo um bem comum, ou pode ter o acesso limitado somente aos hóspedes do hotel, sendo um bem de clube.

Ainda outro exemplo é o de uma rodovia que pode ser utilizada por todos os motoristas (bem comum) ou somente por aqueles dispostos a pagar um pedágio (bem de clube).

No que diz respeito aos bens públicos, a combinação de não rivalidade e não excludabilidade os faz propensos ao problema do efeito-carona²⁶. O carona é aquele que “esconde” suas preferências e então se beneficia dos recursos/bens/serviços sem pagar por esses. Tal efeito faz com que a provisão do bem pelos mercados seja inferior ao que é desejável (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007a).

Um mercado competitivo não deve conseguir alcançar uma alocação eficiente para os bens públicos dado que diferentes consumidores estariam dispostos a pagar valores distintos por uma mesma quantia de determinado bem, ou seja, possuem curvas de benefício marginais distintas, fazendo necessária a cobrança de preços diferentes para cada consumidor, algo improvável quando o acesso ao recurso é livre (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

O efeito-carona aparece, por exemplo, quando em uma rua há a necessidade da instalação de iluminação.

O comportamento de carona é adotado por aquele agente que não instala as luzes em frente à sua propriedade e, portanto, não incorre em custos, na expectativa de se beneficiar da iluminação provida por outros.

No limite, todos os moradores da rua pensam da mesma maneira e a iluminação não é instalada por ninguém.

Quando os bens públicos são ofertados pelo governo, esse pode obrigar os usuários de determinado recurso a pagar pelo mesmo, por exemplo, por meio de tributação (STIGLITZ e WALSH, 2003b). A distinção entre usuários e não usuários pode ser difícil ou muito custosa, fazendo com que o problema do carona permaneça, com todos os contribuintes arcando com um bem ou serviço utilizado apenas por alguns.

²⁶ Também conhecido como comportamento de *free-rider*.

É interessante notar que essas características de rivalidade e excludabilidade clarificam qual o tipo de um bem e, conseqüentemente, indicam como esse bem deve ser gerido de forma a garantir que ele seja alocado para seu melhor e mais valioso uso. Assim, a gestão de um bem deve mudar caso as circunstâncias transformem um bem de um tipo para outro (ZETLAND, 2011b; ZETLAND, 2014).

BENS DE MÉRITO

Por fim, cabe destacar ainda outra possível classificação para um bem, os chamados **bens de mérito**. Alguns autores caracterizam esses bens como aqueles cujo consumo deve ser incentivado, por trazer benefícios sociais superiores aos custos de provisão (PERRY, ROCK e SECKLER, 1997). Outra definição de bens de mérito os qualifica como aqueles que possuem alto valor para a sociedade, mas geralmente não expresso em termos monetários. Exemplos nesse sentido seriam a importância de ter rios limpos ou a beleza cênica de algum local (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

O conceito de bens de mérito possui diversas interpretações e é difícil adotar uma definição como a única correta. Ainda assim, uma noção geral acerca desse tipo de bem é a de que seu valor depende **menos da soberania do consumidor do que de alguma outra norma**, isto é, nesses casos a escolha individual pode ser (e é) restrita por valores comunitários. Assim, a redistribuição política de um bem ou recurso “determina” as preferências dos agentes (MUSGRAVE, 2008). A existência desse considerável julgamento de valor é o que os diferencia dos demais tipos de bens (EECKE, 1998).

De fato, a provisão de bens de mérito pode “desrespeitar” a soberania do consumidor e, em geral, implica impactos distributivos, quando, por exemplo, não prevê a compensação pela perda de utilidade imposta a determinado agente. Assim, tal provisão infringe o princípio de Pareto (aumenta-se o bem-estar de um reduzindo-se o bem-estar de outro), fazendo emergir aspectos políticos e sociais relevantes (EECKE, 1998).

2.4 Direitos de propriedade e tragédia dos comuns

Diferentes tipos de bens podem ser geridos de maneiras distintas com o intuito de garantir que sejam alocados de forma eficiente e sustentável. A maneira com que produtores e consumidores usam os bens, inclusive os recursos naturais, depende dos direitos de propriedade aplicados a esses recursos. No jargão econômico, direitos de propriedade referem-se às condições que definem os direitos, privilégios e limitações para o uso de determinado recurso por seu proprietário (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

O campo da economia que estuda os direitos de propriedade expõe claramente que a propriedade é fundamental para a alocação de um bem em direção ao seu melhor uso e de maior valor. Tais direitos consistem basicamente de três elementos: i) direito ao uso do recurso ou ativo; ii) o direito de se apropriar dos retornos advindos do recurso ou ativo; e iii) o direito de mudar a forma ou conteúdo do recurso ou ativo (FURUBOTN e PEJOVICH, 1974).

A partir desses elementos é possível conceber as características ideais para que os direitos de propriedade produzam alocações eficientes:

- 1) **Exclusividade:** todos os benefícios e custos decorrentes da propriedade e uso dos recursos devem recair somente sobre o proprietário, seja direta ou indiretamente, isto é, por meio da venda para outros.
- 2) **Transferibilidade:** todos os direitos de propriedade devem ser transferíveis de um proprietário para outro em transações voluntárias.
- 3) **Executoriedade**²⁷: direitos de propriedade devem estar seguros contra a tomada ou usurpação por outros (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Caso um direito de propriedade tenha as características acima, é possível afirmar que o proprietário de determinado recurso tem fortes incentivos para usar tal recurso da maneira mais eficiente possível, já que uma queda no preço do recurso representaria uma perda pessoal. Assim, o conjunto de características acima contribui para o atendimento do critério de eficiência estática.

Todavia, falhas de mercado e de governo podem comprometer algumas das características de uma estrutura eficiente de direitos de propriedade. A presença de externalidades afeta o aspecto da exclusividade, dado que um agente buscando maximizar seu bem-estar pode, eventualmente,

²⁷ No inglês, *enforceability*.

impor custos sobre outros agentes sem levá-los em consideração e, assim, produzir uma alocação subótima do ponto de vista da sociedade.

Similarmente, instituições fracas podem levar a uma situação em que o proprietário de certo ativo invista menos do que o desejado, devido ao risco de que seus direitos sejam usurpados e que não receba qualquer compensação caso isso ocorra.

Existem quatro grandes tipos de direitos de propriedade descritos na literatura. Esses tipos referem-se às propriedades: **i) privadas; ii) comuns; iii) estatais; e iv) de livre acesso** (TISDELL e ROY, 1997). Idealmente, os direitos de propriedade devem refletir a característica do bem, conforme apresentado na seção anterior. Entretanto, tal correspondência não é direta.

Posto de outra forma, o tipo de propriedade aplicada a um bem ou recurso é normalmente definido em contextos políticos e, logo, não condizem necessariamente com o tipo do bem. Por exemplo, um bem comum, como um lago, pode ser declarado como sendo de propriedade privada, estatal ou ainda de livre acesso.

A classificação de um bem não determina qual agente irá necessariamente ofertá-lo.

Um bem público, como um sistema de previsão do tempo, pode ser ofertado pela iniciativa privada.

Um bem privado, como a educação presencial, pode ser ofertado pelo setor público.

A determinação dos direitos de propriedade, portanto, pode alterar as condições de rivalidade e excludabilidade de um bem, aproximando ou afastando sua alocação daquela mais eficiente (ou custo-efetiva).

Em uma economia de mercado, a **propriedade privada** é o tipo mais frequente de propriedade, isto é, a maioria dos bens e recursos é de posse e controle de uma pessoa ou empresa. Tal controle é renunciado somente quando o proprietário é compensado por seus custos de oportunidade.

No caso da **propriedade estatal**, o Estado possui e controla o acesso e o uso do recurso ou ativo, por exemplo, como ocorre frequentemente com parques e florestas em diversos países. Em regimes de propriedade estatal tanto a eficiência quanto a sustentabilidade podem ser comprometidas caso os interesses daqueles responsáveis por conceber ou implementar as regras para o uso do recurso possuam incentivos que diverjam dos da sociedade.

Na presença de assimetria de informações, a obtenção de uma alocação eficiente torna-se extremamente complicada. A assimetria de informações emerge quando o regulador, ainda que bem-intencionado, não possui condições de auferir com precisão os custos e benefícios que cada agente privado observaria a partir de um conjunto de regras para o uso da propriedade estatal.

Já nas ocasiões em que há propriedade comum dos recursos, é possível encontrar diversos níveis de eficiência e sustentabilidade, dependendo das regras oriundas de um processo de decisão coletiva, as quais podem estar baseadas tanto em títulos formais quanto informais, ligados a tradições e costumes locais (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Por fim, no caso de propriedades de livre acesso, os recursos podem ser explorados por quaisquer indivíduos e são propensos ao fenômeno conhecido como “**tragédia dos comuns**” (**Quadro 2-6**), quando se trata de bens não excludentes e rivais (bem comuns).

Lembrete: bens públicos são caracterizados também por não rivalidade, conforme discutido na Seção 2.3, e, logo, não sujeitos ao mesmo problema.

Ou seja, um recurso tende a ser superexplorado quando nenhum agente possui o poder (legal) de excluir os demais e o uso do recurso por parte de um agente inviabiliza o uso pelos outros.

Quadro 2-6: Tragédia dos comuns

A **tragédia dos comuns** é exemplificada pelo caso em que uma pastagem é de livre acesso a todos que quiserem utilizá-la e, assim, é usada por diversos criadores de gado. Nesse cenário, cada criador de gado tentará manter o maior número possível de cabeças de gado na pastagem. A decisão de cada criador em adicionar mais um animal ao seu rebanho possui consequências positivas e negativas para o criador.

Do lado positivo, todas as receitas obtidas com esse animal serão **recebidas somente pelo próprio criador**. Contudo, a adição de mais um animal significa que há menos pastagem para cada animal, implicando em sobrecarga da pastagem. Esse efeito negativo, no entanto, é **compartilhado entre todos os criadores**. Dessa forma o criador conclui que sua melhor estratégia é adicionar mais um animal ao rebanho.

O problema é que essa é a conclusão alcançada por todos os criadores naquela pastagem. Assim, a tragédia dos comuns emerge do fato de que “cada indivíduo está preso a um sistema que o compele a aumentar seu rebanho ilimitadamente em um mundo que é limitado”.

Fonte: Hardin (1968).

Para lidar com a tragédia dos comuns é possível, por exemplo, privatizar a propriedade ou recurso utilizado em excesso ou mantê-lo como propriedade comum ou pública e alocar o direito de acessá-lo de acordo com algum critério previamente estabelecido.

Na presença de externalidades negativas e na presença da tragédia dos comuns é possível conceber que negociações voluntárias entre atores privados podem gerar uma alocação eficiente, desde que os direitos de propriedade para o recurso em disputa sejam claramente alocados para uma das partes e os custos de negociação sejam insignificantes (COASE, 1960). Tal predicado é conhecido como “teorema de Coase” em alusão ao seu proponente, o economista Ronald Coase.

O único efeito da alocação dos direitos de propriedade para uma das partes seria na distribuição da riqueza entre as partes envolvidas (**Quadro 2-7**), algo não trivial para um regulador preocupado em garantir outros objetivos para além da eficiência, em especial a equidade.

Quadro 2-7: Teorema de Coase e a reciprocidade das externalidades

Coase (1960) postula que, nesses casos, o impacto de um agente sobre o outro na realidade possui natureza recíproca. Por exemplo, é possível que a decisão de um agente A de produzir um bem gere poluição e implique em danos sobre um agente B; todavia, impedir o agente A de produzir o bem, para proteger o agente B, implica em danos para A.

Exemplo simples mencionado por Coase (1960) é o de duas propriedades vizinhas em que uma está dedicada à criação de gado e a outra à produção de alguma cultura agrícola, por exemplo milho. Caso seja inevitável que o gado vagueie entre as propriedades e acabe destruindo a plantação de milho, o aumento da produção de carne (mais cabeças de gado) implicará em redução da produção de milho (mais destruição das plantações). Similarmente, o aumento da produção de milho só será possível com a redução da destruição das plantações, ou seja, de uma redução da produção de carne.

Logo, a solução para tal dilema não é caracterizada por como restringir a poluição gerada por A, mas sim em decidir qual agente tem o direito de infligir danos (impor custos) sobre o outro. Caso seja determinado claramente qual agente é responsável pelos danos causados sobre o outro, é possível conceber um cenário em que os agentes negociem voluntariamente alguma compensação e maximizem o valor da produção.

Tal cenário independe se o agente A ou B recebe o direito de infligir danos sobre o outro, isto é, o resultado final em termos de quantidades produzidas seria o mesmo.

Fonte: Coase (1960).

Todavia, não somente a propriedade importa, mas também os arranjos contratuais e seus custos associados. Assim, as características e a solidez das instituições²⁸ existentes para garantir que o processo de tomada de decisões e resolução de conflitos ocorra entre os agentes privados

²⁸ Regras (formais e informais) que afetam, influenciam ou delimitam o comportamento dos indivíduos, conforme discutido nos Capítulos 2 e 3.

também são relevantes, já que direitos mal alocados podem gerar incentivos perversos (WILLIAMSON, 1985).

Ou seja, ainda que o teorema de Coase seja extremamente importante, cumpre notar que há situações em que os custos de conduzir e assegurar o cumprimento das negociações, ou **custos de transação**, não são desprezíveis ou suficientemente baixos para justificar a realização de trocas voluntárias. Tais ocasiões tendem a aumentar à medida que o número de atores envolvidos aumenta e, também, caso os atores que poderiam realizar a troca não se conheçam (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Nesses casos, é comum que um governante busque minimizar a ineficiência por meio de regulações diretas, por exemplo, estabelecendo quantidades máximas para a produção de certos produtos; determinando regras de zoneamento que impeçam a realização de algumas atividades em locais específicos; ou ainda requerendo a instalação de equipamentos para controle da poluição.

Não há uma definição universal de custos de transação, mas, de forma geral, são os custos de transacionar e garantir direitos de propriedade; obter informações e medir atributos, como custos e benefícios; e de desenhar contratos e garantir que esses sejam observados (SHIRLEY, WANG e MÉNARD, 2014).

Uma alternativa à regulação direta e ao comando e controle como forma de aumentar a eficiência é o uso de instrumentos econômicos que busquem alinhar os incentivos de atores privados com os da sociedade como um todo, por exemplo, ao estabelecer outro mercado ou implementando um tributo. Esse também é o caso para recursos naturais e questões ambientais (FULLERTON e STAVINS, 1998).

Assim, é interessante notar que diversos arranjos são possíveis para garantir que um bem ou recurso seja alocado de forma eficiente e sustentável, a depender das características do bem em questão (por exemplo, seu grau de excludabilidade e rivalidade), dos direitos de propriedade que se aplicam a ele, dos custos de transação associados a cada alternativa, entre outras questões contexto-específicas.

2.5 Outros conceitos relevantes

Antes de iniciar a discussão acerca do potencial de IEs na gestão de bens e recursos naturais, é ainda importante clarificar alguns outros conceitos que permeiam as questões já apresentadas acima e são relevantes para as próximas seções.

Um primeiro conceito importante é o conceito de valor econômico de um bem ou recurso, o qual pode ser dividido em três componentes:

- ▣ **Valor de uso:** reflete o valor derivado do uso corrente direto do recurso natural;
- ▣ **Valor de opção:** reflete o valor que as pessoas atribuem à disponibilidade para uso futuro do recurso natural, isto é, a disposição a pagar para que o recurso seja preservado ao invés de consumido no presente;
- ▣ **Valor de não uso:** reflete a disposição das pessoas em pagar para que o recurso seja preservado ou melhorado sem qualquer interesse de uso futuro (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

A combinação desses componentes pode ser interpretada como a **disposição total a pagar** por um recurso, no caso de um comprador. Similarmente, para um produtor, suas ações serão ditadas por sua **disposição a receber**. Assim, o preço de um bem será um ponto entre as disposições a pagar do comprador e a receber do vendedor.

Os conceitos de disposição a pagar e disposição a receber são fundamentais para discussões acerca de políticas que envolvem, direta ou indiretamente, a realocação de quaisquer recursos escassos, por exemplo água.

O conceito econômico de valor da água reside na disposição da sociedade em optar por um uso para o recurso em detrimento/sacrifício de outro e também em agregar as disposições de cada indivíduo em fazer essas opções. Em economia, a noção de que algo deve ser sacrificado para que se obtenha um bem/recurso/serviço é conhecida como **trade-off** (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

O conceito de *trade-offs*, por sua vez, está diretamente relacionado com o conceito de **custo de oportunidade**. O custo de oportunidade é exatamente um indicativo do que deve ser sacrificado

para que se possa obter algo²⁹. Esse custo, geralmente, não coincide com gastos monetários (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

É interessante notar que *trade-offs* não estão limitados somente à ação privada, mas o conceito se aplica similarmente a escolhas de políticas públicas. Os recursos dispensados para colocar em prática alguma política ou instrumento implica no não uso desses recursos de outra maneira. Essa constatação é importante, por exemplo, ao notar que os recursos arrecadados pelo governo via tributação, não podem mais ser usados pelos cidadãos (contribuintes).

Quadro 2-8: Custos de oportunidade e recursos hídricos

Para o caso dos recursos hídricos os custos de oportunidade podem ser observados tanto em escala micro/individual quanto em termos agregados. No primeiro caso, a aplicação do conceito emerge de forma trivial, uma vez que a água utilizada, por exemplo, por um fazendeiro para irrigar suas plantações deixa de estar disponível para que o mesmo a consuma de outra forma, como cozinhar suas refeições. Assim, o custo de oportunidade da água da irrigação é equivalente ao valor que o fazendeiro obterá de seu uso alternativo, no caso a refeição que não pode ser cozida.

Já no agregado, por exemplo no contexto de uma bacia hidrográfica, o mesmo raciocínio vale para os diversos usos possíveis da água. Logo, a água utilizada para produção industrial não pode ser utilizada para a dessedentação de animais e, dessa maneira, o custo de oportunidade da água para uso industrial reflete o valor não realizado da produção agropecuária.

Fonte: elaboração própria.

As seções anteriores apresentaram algumas falhas de mercado. Tais falhas são, por vezes, apresentadas como justificativa para a intervenção estatal. Contudo, a ação governamental também pode ser acompanhada de suas próprias falhas, as quais podem ser divididas em quatro principais grupos (STIGLITZ e WALSH, 2003c):

- **Problemas de incentivos**, como a maior dificuldade em assumir compromissos de longo prazo, dado que novas legislaturas podem reverter decisões anteriores, e uma menor flexibilidade;
- **Problemas orçamentários**, dado que a alocação de verbas públicas para programas ou investimentos tende a ser pouco flexível no curto-prazo e pode “forçar” o governo a persistir em gastos ineficientes até que novo orçamento seja aprovado;

²⁹ De forma muito simples, caso uma pessoa gaste seu tempo e dinheiro indo ao cinema, ela não pode gastar esse tempo lendo um livro, por exemplo. Assim, o custo de oportunidade de ir ao cinema é o dinheiro gasto com o cinema mais o prazer abdicado de ler o livro (HENDERSON, 2007).

- ▣ **Problemas de informação**, já que as informações necessárias para a tomada de decisão são dispersas e incompletas, quando não contraditórias. Assim, é muito custoso ou virtualmente impossível que determinado gestor público consiga obter, agregar e deliberar acerca das informações sobre como alocar recursos de forma a obter o melhor retorno para a sociedade como um todo (e para cada indivíduo);
- ▣ **Problemas associados à natureza do processo de decisões coletivas**, visto que inconsistências são inerentes ao processo decisório em democracias e a ausência de coerência nas decisões governamentais é esperada, dado que as escolhas do governo refletem as preferências de diversos indivíduos.

Essas falhas, por exemplo, contribuem para o surgimento do comportamento de *rent-seeking*, que ocorre quando os agentes buscam auferir renda econômica³⁰, por exemplo, por meio de políticas públicas que lhes confirmem tratamento diferenciado e privilégios, fazendo com que a alocação dos recursos na sociedade se afaste de seu ponto ótimo.

As falhas de mercado, no que diz respeito à alocação de recursos naturais, tanto renováveis quanto exauríveis, podem servir como justificativa para a intervenção estatal com o intuito de aumentar a eficiência e sustentabilidade do uso de determinado bem ou recurso. Por outro lado, as falhas de governo podem impedir que tais objetivos sejam alcançados e, por vezes, tornam a alocação ainda menos eficiente.

Dessa maneira, a compreensão das vantagens e desvantagens inerentes à adoção de diferentes instrumentos econômicos para lidar com questões ambientais e de seus graus de aplicabilidade para a gestão de determinado bem ou recurso torna-se fundamental. Esse objetivo é perseguido na próxima seção.

³⁰ Renda econômica pode ser entendida como “o pagamento a um fator de produção em excesso do que é necessário para obter a oferta desse fator” (STIGLITZ e WALSH, 2003c).

3 Instrumentos econômicos para a gestão de recursos naturais e recursos exauríveis

Instrumentos econômicos abrangem um grupo heterogêneo de ferramentas e políticas cujo principal atributo é sua dependência nos mercados e no sistema de preços como forma de internalizar externalidades (O'CONNOR, 1998).

O sistema de mercado é extremamente resiliente no que diz respeito à sua capacidade de responder a desafios, uma vez que os preços oferecem sinais para o uso adequado dos recursos ao longo do tempo, apesar de não ser infalível e nem sempre levar a resultados sustentáveis. **Quaisquer tentativas de resolver problemas ambientais que não levem as forças de mercado em consideração correm um maior risco de não serem bem-sucedidas** (STAVINS, 1989).

Ao diretamente atribuir o ônus dos custos (de oportunidade) ao usuário de um recurso escasso ou (de externalidades) ao poluidor, IEs podem:

Uma possível maneira de definir IEs é: "aqueles que garantem a agentes descentralizados sua liberdade de escolha, decisão e comércio, ao mesmo tempo em que afeta as vantagens e desvantagens associadas às consequências dessas escolhas" (GODARD, 1994).

- 1) Corrigir problemas de externalidade;
- 2) Garantir que os atores que continuamente procuram melhorar suas atuações sejam recompensados com custos menores e/ou maiores receitas;
- 3) Estimular o desenvolvimento de novas tecnologias;
- 4) Reduzir custos de cumprimento de regulações (STRATOS, 2003 apud; CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005).

Normalmente, políticas ambientais buscam alcançar algum tipo de equilíbrio entre a efetividade ambiental e a eficiência econômica. Para tanto, alguns instrumentos econômicos são contemplados: i) tributos e encargos sobre poluição ou sobre produtos; ii) programas de permissões comercializáveis; iii) subsídios e fundos ambientais; e iv) sistemas de depósito e retorno e títulos ambientais (O'CONNOR, 1998). No presente capítulo, especial atenção será dada aos dois primeiros instrumentos.

Outros instrumentos mais focados na persuasão dos agentes, como acordos voluntários e programas de divulgação de informações e *benchmarks*, também podem ser considerados como IEs, ao alterar os incentivos e preferências dos agentes e, indiretamente, afetando o sistema de preços (O'CONNOR, 1998)³¹.

Devido ao escopo do estudo, não se discutirá aqueles instrumentos caracterizados como de comando e controle, tais como a definição de padrões tecnológicos. Ainda que esses possam ser utilizados para a gestão de recursos hídricos, tendem a contar com menor flexibilidade e revelar-se menos custo-efetivos do que os instrumentos econômicos (COLLINGE, 1994; KRAUSE, CHERMAK e BROOKSHIRE, 2003; OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

3.1 Tributos

Uma maneira teoricamente simples para corrigir falhas de mercado e fazer com que um equilíbrio competitivo leve a uma alocação eficiente é cobrar, via tributação, os indivíduos responsáveis pela imposição de custos externos sobre outros³². Tais medidas corretivas são conhecidas no jargão econômico como impostos Pigovianos, em alusão ao economista Arthur Pigou, seu primeiro proponente (MANKIW, 2009).

Ainda que no contexto brasileiro imposto seja um dos tipos de tributação (como as taxas e contribuições), para fins do presente estudo os termos "imposto", "tributo" e "taxas" são utilizados indistintamente.

Impostos Pigovianos costumam ser bem vistos por economistas porque configuram a maneira menos invasiva de lidar com uma falha de mercado. Isto é, não requerem considerável intervenção governamental acerca das decisões que cada indivíduo ou empresa toma.

Adicionalmente, eles geram receitas que podem ser utilizadas pelo governo para reduzir outros impostos que possam distorcer os incentivos dos agentes e causar perdas para a sociedade, como impostos sobre a renda, por exemplo (MANKIW, 2009).

³¹ Esses instrumentos não são o foco do presente trabalho e serão discutidos brevemente para o caso dos recursos hídricos na **Seção 4**.

³² Similarmente é possível conceber um instrumento de compensação por benefícios externos gerados no caso de externalidades positivas, como isenções ou créditos fiscais.

Entretanto, definir a alíquota apropriada (para atingir determinado objetivo) é extremamente difícil na prática, ainda que na teoria a solução seja direta: um imposto Pigoviano correto deve ter exatamente a mesma proporção do custo social gerado.

Outro tipo de tributo, especificamente destinado à conservação de recursos exauríveis, é o “*severance tax*”³³, cuja alíquota incide sobre cada unidade do recurso retirado do meio ambiente, por exemplo, cada tonelada de cobre retirada de uma mina.

Esse tributo aumenta diretamente o custo privado de reduzir o estoque de um recurso não renovável; entretanto, ao fazê-lo pode diminuir também a riqueza da sociedade como um todo, a depender do custo de oportunidade associado à manutenção do recurso inexplorado (HOTELLING, 1931). Similarmente ao imposto Pigoviano, também é difícil determinar o tamanho ideal de um *severance tax*.

Já tributos que incidam sobre produtos são uma maneira indireta de tentar influenciar o comportamento dos agentes ao tornar mais custosos aqueles produtos ou insumos que são percebidos como causadores de problemas ambientais e, assim, incentivando produtores e consumidores a buscarem alternativas mais sustentáveis (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b).

Tais tributos acabam por promover uma visão focada no ciclo de vida para a conservação ou controle de poluição ao devotar atenção para os potenciais impactos ambientais em cada elo da cadeia produtiva, desde a extração da matéria-prima, passando pelo uso, e até o descarte de um produto (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b). Novamente, a definição de alíquotas ótimas não é tarefa trivial.

Em teoria, a definição das alíquotas de qualquer tipo de tributação poderia se aproximar do ótimo para a sociedade a partir de um processo iterativo, ou seja, com ajustes recorrentes até que se encontre uma alocação eficiente e sustentável. Na prática, contudo, o reajuste de quaisquer impostos é tarefa política complicada, com diversos interesses sendo afetados, e sendo difícil isolar o efeito que determinado imposto possui sobre o comportamento de cada ator.

³³ A melhor tradução para o português seria “imposto sobre exploração de recursos naturais”.

Em todos os casos, a efetividade desses tributos depende das elasticidades da demanda e da oferta por determinado bem ou recurso. O **Quadro 3-1** abaixo explica o conceito de elasticidade, ao passo que a **Figura 3.1** demonstra como a quantidade e o preço de um bem variam após a adoção de um tributo, bem como quem arca com o custo desse tributo.

Quadro 3-1: Elasticidade-preço da demanda e da oferta

O conceito de elasticidade reflete a sensibilidade de uma variável com relação a mudanças em outra variável. A elasticidade-preço da demanda (oferta), portanto, é a medida da sensibilidade da demanda (oferta) dos consumidores (produtores) por um bem em função de seu preço.

Matematicamente, a elasticidade-preço da demanda é calculada como:

$$e_{(p)} = \frac{dQ/Q}{dP/P}$$

A demanda por um bem é considerada elástica quando um aumento do preço leva a uma queda mais que proporcional na quantidade demandada, ou seja, $e_{(p)} < -1$. Esse caso é representado na **Figura 3.1**, no painel da direita.

Por outro lado, a demanda por um bem é considerada inelástica quando um aumento do preço leva a uma queda menos do que proporcional na quantidade demandada, ou seja, $e_{(p)} > -1$. Esse caso é representado na **Figura 3.1**, no painel da esquerda.

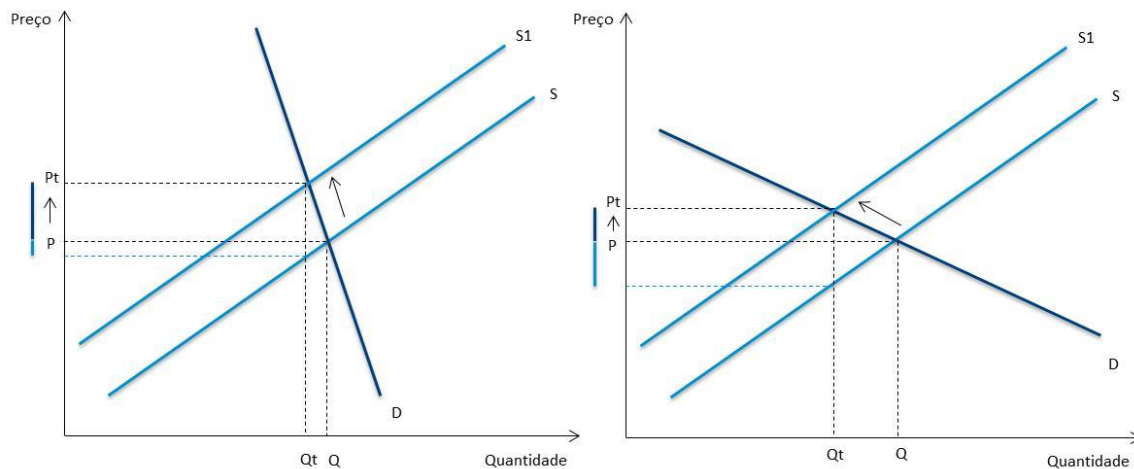
A tabela abaixo apresenta as diferentes interpretações possíveis da elasticidade-preço da demanda³⁴:

Valor	interpretação
$e(p) = 0$	Demanda perfeitamente inelástica
$-1 < e(p) < 0$	Demanda inelástica
$e(p) = -1$	Elasticidade unitária
$-\infty < e(p) < -1$	Demanda elástica
$e(p) = -\infty$	Demanda perfeitamente elástica

Fonte: elaboração própria.

³⁴ Os únicos casos em que a elasticidade-preço da demanda por um bem assume valores positivos são os bens de luxo e os bens de Giffen, para os quais a quantidade demandada aumenta conforme o preço aumenta. O primeiro caso é exemplificado, por exemplo, por joias e vinhos caros, em que o preço sinaliza uma posição de status. Já os bens de Giffen são considerados bens inferiores, que só são consumidos à medida que a renda disponível diminui.

Figura 3.1: Incidência do tributo com demanda inelástica e elástica



Fonte: elaboração própria.

Caso a demanda pelo bem cuja produção resulte em degradação ambiental seja inelástica (Curva D, painel da esquerda), o valor do tributo será largamente repassado aos consumidores (segmento de reta azul escuro, equivalente ao aumento de preço de P para P_t) e a quantidade a ser produzida do bem e o impacto ambiental serão pouco reduzidos (de Q para Q_t , painel da esquerda). O oposto ocorre quando a demanda é elástica (painel da direita).

A dificuldade em estabelecer o imposto ótimo, bem como de prever o impacto da elasticidade-preço da demanda e oferta por um bem sobre a quantidade, faz com que a alternativa de determinar uma quantidade ótima e deixar o mercado definir o preço a se pagar por uma externalidade seja também contemplada. Esse é o caso das permissões comercializáveis.

3.2 Permissões comercializáveis

Os sistemas de permissões comercializáveis, também conhecidos como sistemas de *cap-and-trade*, são uma forma de racionar a quantidade de impacto ambiental e, de maneira simplificada, funcionam da seguinte maneira:

- 1) Determina-se nível total de emissões ou concentração de emissões em uma região específica;
- 2) Permissões em volume igual às emissões aceitas são distribuídas entre os produtores da região;

- 3) As permissões podem ser transacionadas entre os produtores:
- a. Aqueles que tiverem níveis de emissão inferiores à sua alocação podem vender seu excedente para aqueles que tiverem emissões superiores à sua alocação.

A principal característica do racionamento de quantidades por meio de um sistema de permissões comercializáveis reside na transferência do processo de tomada de decisão dos reguladores para os produtores, no que diz respeito às estratégias para controle de poluição/impacto ambiental.

Tal descentralização ocorre tal qual no caso de um tributo, porém garante-se aqui o atendimento de determinado nível de segurança ecológica desejado pelo regulador (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b). A **Seção 3.5** compara com maior detalhe os efeitos e particularidades de um programa de permissões comercializáveis *vis-à-vis* a um esquema de tributação.

*Por simplicidade, adota-se aqui o termo **emissões**. Entretanto, igualmente pode-se determinar o nível de extração de um recurso.*

Por exemplo, é possível estabelecer cotas de pesca em determinado lago ou região e permitir que os pescadores negociem entre si as permissões a pescar.

Em princípio, pode-se criar um mercado de permissões comercializáveis para qualquer bem rival.

Um dos principais questionamentos acerca da efetividade das permissões comercializáveis advém do fato de que tais programas têm se apresentado como custosos e complexos em termos administrativos. Adicionalmente, ainda não é claro se esses programas têm efetivamente levado à inovação tecnológica em níveis superiores aos observados em outros arranjos regulatórios (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b).

Adicionalmente, o efeito distributivo de um sistema de permissões comercializáveis depende de como as permissões são alocadas. Se todas as permissões são leiloadas pelo governo, o preço de cada permissão é efetivamente um imposto sobre a externalidade ou produto (MANKIW, 2009). Nesse caso, há transferência de recursos entre entes privados e dos entes privados para o governo. Caso as permissões sejam distribuídas gratuitamente, há somente transferência de recursos entre os entes privados, isto é, entre aqueles que têm a necessidade de adquirir permissões e aqueles que as vendem.

Entretanto, é possível considerar que, quando a alocação de permissões se dá de forma gratuita, o governo está “repassando” a receita de um imposto Pigoviano de uma só vez para cada entidade regulada (MANKIW, 2009).

Outros problemas associados com sistemas de *cap-and-trade* podem emergir caso:

- As permissões sejam alocadas com base em dados históricos, por exemplo, emissões históricas. Surge, então, um incentivo para que as empresas aumentem deliberadamente suas emissões caso antevejam que tal sistema será colocado em prática, de forma a receber mais permissões uma vez iniciado o programa.
- A demanda por permissões flutua consideravelmente em curtos períodos de tempo, por exemplo, devido a oscilações do ciclo econômico. Nesse caso, o preço de uma permissão também irá variar consideravelmente, assim como o custo marginal de abatimento, e não haveria sinal de longo prazo claro que pudesse balizar as decisões de investimento das empresas (MANKIW, 2009).

Pelos motivos mencionados acima, um sistema de permissões comercializáveis requer: i) uma base confiável de dados históricos (acerca de emissões, ou consumo, ou extração); ii) regras claras, transparentes e simples para a condução de transações; e iii) práticas precisas de monitoramento, relato e verificação dos dados (O'CONNOR, 1998).

A ausência em especial do primeiro requisito é uma das razões para críticas sobre o principal programa de *cap-and-trade* de emissões de gases de efeito estufa do mundo, o EU ETS (vide **Quadro 3-2**).

Quadro 3-2: Exemplo de sistema de permissões comercializáveis: EU-ETS

Exemplo de sistema de permissões comercializáveis para emissões de gases de efeito estufa é o European Union Emissions Trading System (EU ETS), o qual configura o maior sistema de comércio de emissões do mundo e está em sua terceira fase de operação, com mais de 11 mil instalações de 31 países sendo reguladas.

No EU ETS, um limite (*cap*) é definido para as emissões totais de GEE emitidas por plantas industriais, usinas de energia e outras instalações emissoras de GEE. Tal limite é reduzido periodicamente, por exemplo, as emissões em 2020 serão 21% menores do que aquelas observadas em 2005.

Dentro desse limite, as instalações reguladas recebem (gratuitamente) ou compram permissões a emitir (1 permissão = 1 tCO₂e), as quais podem ser transacionadas entre os participantes do sistema. Ao final de cada ano, cada instalação deve entregar permissões suficientes para cobrir suas emissões ou então deve pagar multas pelo não cumprimento.

Dessa forma, o EU ETS colocou um preço nas emissões de GEE dentro do continente europeu, sendo uma das formas pelas quais o continente pretende mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Fonte: CE (2015).

Por fim, cabe notar que o racional exposto na **Figura 3.1** para o caso da tributação aplica-se parcialmente a um mercado de permissões comercializáveis. As elasticidades-preço da demanda e oferta possuem impacto sobre quem arca com o custo final da permissão. Contudo, no caso de um *cap-and-trade*, há um limite máximo para a degradação ambiental e garante-se que o impacto ambiental seja reduzido, ainda que os preços das permissões possam ser repassados pelos produtores aos consumidores.

3.3 Subsídios e fundos ambientais

Fundos ambientais e subsídios como subvenções e empréstimos privilegiados configuram uma assistência oferecida pelos reguladores para um produtor³⁵. Isto é, esses subsídios podem ser vistos como **qualquer tipo de renúncia ou transferência de receitas dos entes estatais para os privados**, para que esses reduzam seus níveis de degradação ambiental.

Dessa maneira, é possível conceber desses instrumentos como a “imagem espelhada” da tributação, isto é, alteram os preços relativos de alternativas indesejadas (poluição, extração etc.) e desejadas (degradação, conservação etc.), porém com a origem e o destino dos recursos invertidos (STAVINS, 2003).

Subsídios podem ser utilizados como um incentivo para a adoção de medidas e técnicas de controle de poluição, medidas de conservação ou ainda para reduzir o impacto econômico associado ao cumprimento de regulamentos ambientais e, assim, ajudar as empresas a diminuírem os custos de cumprir com suas obrigações. As receitas para tais fundos e subsídios podem vir tanto de tributações de cunho ambiental quanto de quaisquer outros impostos (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b).

³⁵ Subsídios e fundos ambientais são apresentados de forma conjunta nessa seção por possuírem características gerais semelhantes, em particular o fato de que uma terceira parte arca com os custos (direta ou indiretamente) associados à adoção de alguma prática/tecnologia, reduzindo os custos para o agente responsável por tal mudança.

No entanto, ao longo do tempo, com novos atores entrando e saindo do mercado, um subsídio pode aumentar a quantidade de poluição agregada (ou reduzir a conservação), uma vez que a possibilidade de acesso ao benefício atrai novos produtores e, ainda que a produção individual/poluição de cada um seja menor do que na ausência do subsídio, em termos agregados o impacto ambiental pode aumentar (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b).

É interessante notar que mesmo empréstimos privilegiados, com taxas de juros e prazos mais favoráveis, por exemplo, também configuram transferência de recurso do ente público para agentes privados, dado que o mesmo recurso poderia ser concedido para outros fins sem a concessão de quaisquer privilégios.

Por fim, a identificação dos atores que devem ser beneficiados com uma política de subsídios, bem como a observação de que os investimentos estão sendo feitos para a finalidade desejada, implica em custos de transação que podem revelar-se elevados a ponto de comprometer a eficiência do instrumento.

Do ponto de vista dos recipientes de um programa de PSA, tal instrumento se comporta como um subsídio ambiental (ENGEL, PAGIOLA e WUNDER, 2008).

Há, contudo, algumas distinções entre ambos os instrumentos, em especial, o fato de que um PSA configura um contrato por determinado serviço.

No que diz respeito à conservação de recursos naturais, o **Quadro 3-3** apresenta uma modalidade de subsídio cada vez mais frequente, os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA).

Quadro 3-3: Pagamentos por Serviços Ambientais e conservação³⁶

Gestores de ecossistemas, como fazendeiros, lenhadores, ou gestores de áreas protegidas tendem a receber menos benefícios a partir de atividades como a conservação florestal do que a partir de outros usos para a terra que possuem, como a conversão para plantações ou pastagens.

Entretanto, o desmatamento que pode ser mais interessante economicamente em termos individuais pode ter impactos e acarretar em custos maiores para populações a jusante, que deixam de receber uma gama de serviços ecossistêmicos, tais como a filtração de água. Assim, pagamentos pelos usuários desses serviços ecossistêmicos podem tornar a conservação uma atividade mais atrativa para aqueles fazendeiros ou lenhadores.

Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) podem ser definidos como:

- a) uma transação voluntária, em que
- b) um serviço ambiental bem definido (ou uso da terra que deve assegurar esse serviço)
- c) é “comprado” por no mínimo um comprador do serviço

³⁶ Pagamentos por serviços ambientais podem ser destinadas a diversos tipos de serviço, com a conservação sendo apenas um deles.

- d) de no mínimo um provedor do serviço
- e) se, e somente se, o provedor assegurar que o serviço será ofertado (condicionalidade).

Logo, PSA pode ser visto como uma forma de subsídio ambiental para os provedores desses serviços. Tais sistemas podem ser diretamente financiados pelos usuários dos serviços, quanto financiados por uma terceira parte, geralmente o governo, que financia o PSA em nome dos usuários dos serviços ambientais.

Fonte: Engel, Pagiola e Wunder (2008).

3.4 Sistemas de depósito e retorno e títulos ambientais

Ainda outros instrumentos utilizados, mais especificamente para o caso de impactos ambientais locais, são os esquemas de depósito e retorno e os títulos ambientais.

No primeiro caso o consumidor de determinado produto que pode causar poluição paga uma taxa extra na aquisição desse e é reembolsado quando devolve o produto ou sua embalagem para um local apropriado para descarte ou reciclagem. Sistemas de depósito e retorno são muito comuns, por exemplo, para garrafas de bebidas tanto de plástico quanto de vidro (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b).

Já no segundo, o produtor pode pagar/adquirir um título ambiental antes de iniciar ou durante suas operações e ser reembolsado caso nenhum impacto ambiental seja verificado ou então acordar uma taxa/multa de não cumprimento a ser paga caso determinado nível de segurança ambiental seja desrespeitado em decorrência de suas operações.

Títulos ambientais são comuns para atividades como mineração, em que um percentual das receitas é obrigatoriamente depositado em fundo a ser gerido conjuntamente com algum órgão regulador para a definição de compensações ambientais e reparação de danos. Caso a operação seja encerrada sem quaisquer problemas ambientais, o recurso retorna, por exemplo, para a mineradora.

É igualmente possível conceber arranjo em que o responsável pela atividade potencialmente danosa seja obrigado a adquirir seguro contra aquelas situações que resultariam em impactos sobre terceiros.

As principais limitações desse instrumento se devem à dificuldade de identificar o real responsável pela degradação ambiental e, conseqüentemente, à possibilidade de disputas judiciais (HANLEY, SHOGREN e WHITE, 2007b).

Devido ao foco do presente estudo, qual seja a aplicação de instrumentos econômicos para situações de escassez hídrica, os sistemas de depósito e retorno e os títulos ambientais não serão abordados com maior profundidade.

3.5 Comparação: mecanismos de quantidade x mecanismos de preço

Conforme mencionado previamente, este capítulo dedica especial atenção a dois tipos de instrumentos econômicos utilizados para a gestão de recursos naturais: i) os mecanismos diretamente baseados em preço, a tributação; e ii) os mecanismos baseados no racionamento de quantidades, os programas de permissões comercializáveis.

Há uma relação muito próxima entre esses dois IEs: independente do tipo de instrumento que é adotado e do parâmetro que é fixado, existe sempre uma maneira correspondente de determinar os parâmetros do outro instrumento de forma a atingir os mesmos resultados. Isto é, as tarefas de estabelecer as quantidades ou os preços corretos são igualmente desafiadoras (WEITZMAN, 1974).

Em ambos os casos há um incentivo claro para que produtores distorçam as informações acerca de seus níveis de produção, de impacto ambiental e de custos para o abatimento desse impacto no momento de planejamento da política e antes da implementação do instrumento com o intuito de receber permissões em excesso ou arcar com uma alíquota mais baixa do que o socialmente ótimo (WEITZMAN, 1974).

Ainda que fosse possível para o órgão regulador determinar facilmente os parâmetros (preço e quantidade) corretos, cabe ressaltar que meramente definir que um imposto seja igual ao montante de danos causados não possui os

*Dano causado aqui é usado para designar tudo aquilo que **afasta a alocação da condição de eficiência** (seja ela estática ou dinâmica, a depender da importância do fator temporal).*

Logo, o uso de um recurso para além da capacidade de reposição natural do mesmo também pode (e deve) ser encarado como um dano a ser corrigido por um imposto.

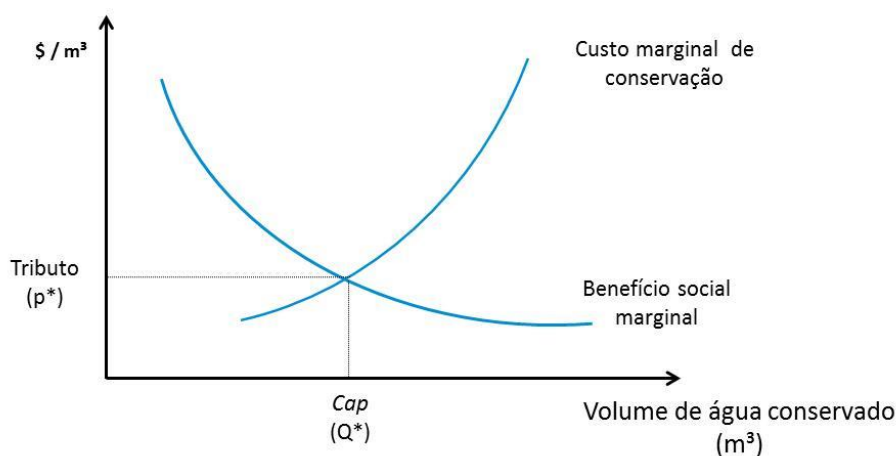
mesmos efeitos de permitir que os agentes negociem compensações e realizem transações voluntariamente.

Essa diferença advém do fato de que a transferência de riquezas, em um mecanismo baseado em preço, ocorre do agente privado para o público. Para que um imposto possua exatamente os mesmos efeitos distributivos de um mercado, seria necessário que as receitas dos impostos fossem totalmente destinadas àquelas partes afetadas pelos danos (COASE, 1960).

Posto de outra forma, para que um mercado de permissões comercializáveis se aproximasse de um imposto Pigoviano seria necessário que todas as permissões fossem leiloadas e nenhuma parcela distribuída gratuitamente (MANKIW, 2009).

Do ponto de vista teórico, em um ambiente com informação perfeita há uma identidade formal, uma equivalência, entre o uso de preços ou quantidades como instrumentos para controle de poluição/promoção de conservação (vide **Figura 3.2**). Isto é, quaisquer diferenças de resultados entre esses instrumentos se devem a informações imprecisas e incertezas³⁷ (WEITZMAN, 1974).

Figura 3.2: Equivalência teórica entre regulação baseada em quantidade e regulação baseada em preço



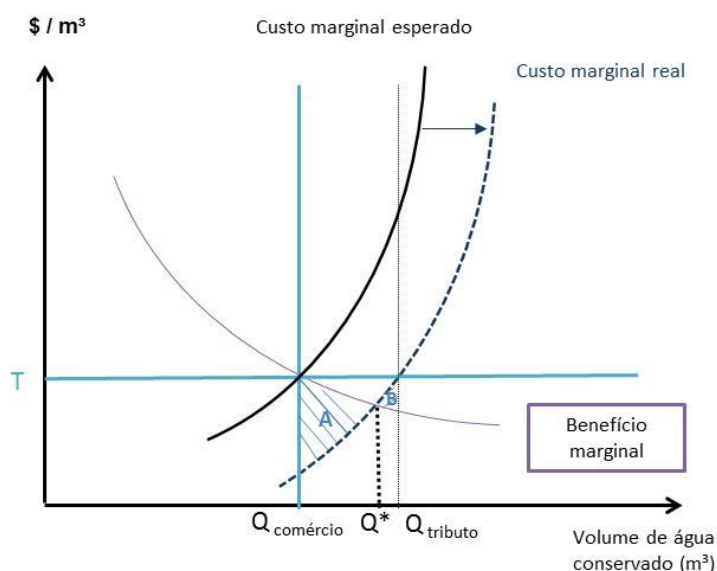
Fonte: elaboração própria a partir de Stavins (1996).

³⁷ Essas incertezas existem, por exemplo, já que nem mesmo aqueles agentes com maior conhecimento acerca de determinado processo produtivo possuem condições de estipular previamente e com precisão qual a maneira menos custosa de se alcançar diferentes níveis hipotéticos de produção/poluição/conservação (WEITZMAN, 1974).

Na presença de incertezas, fatores como as características das curvas de custo de abatimento/conservação e de impacto/degradação precisam ser consideradas quando da escolha entre um tributo e um sistema de permissões comercializáveis (WEITZMAN, 1974).

Novamente, a visualização gráfica facilita a compreensão dos efeitos dessas diferenças. O formato das curvas de benefício marginal, por exemplo, faz com que as consequências associadas à estipulação incorreta dos parâmetros do instrumento (o preço ou a quantidade) tenham diferentes magnitudes e consequências com relação ao atendimento de determinado nível de segurança ambiental e o custo incorrido para atingi-lo, conforme demonstrado na **Figura 3.3** e na **Figura 3.4**³⁸.

Figura 3.3: Regulação baseada em preço vs. quantidade na presença de incertezas (1)³⁹



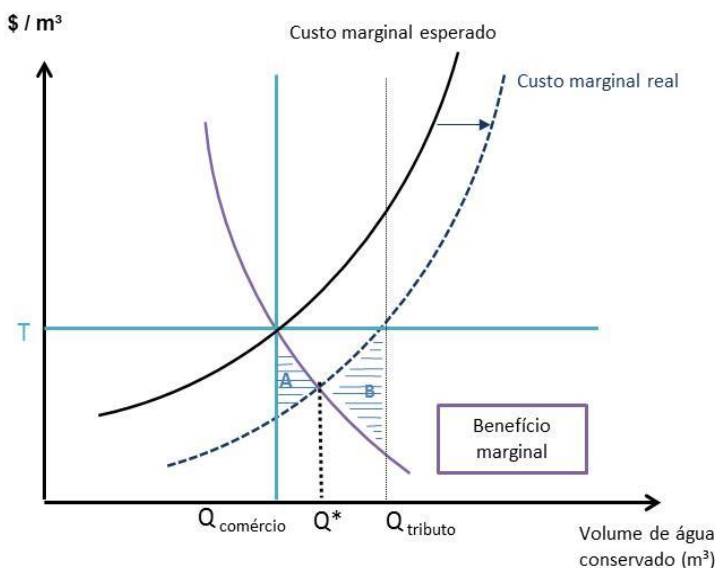
Aqui, a curva de benefício marginal (da conservação de água) é relativamente plana (flat) e os custos marginais de conservação são inferiores ao estimado no momento do desenho do instrumento. Nesse caso, a perda de bem-estar (áreas hachuradas) é menor para um tributo (área B) do que para um sistema de comércio de permissões (área A).

Fonte: Adaptado de Hepburn (2006).

³⁸ Os mesmos resultados são observados caso os custos marginais de conservação fossem superiores ao estimado no momento do desenho do instrumento.

³⁹ Para simplificar a análise, a presente seção analisa somente o caso em que há incertezas acerca dos custos marginais de abatimento/conservação. Para uma análise em que custos e benefícios marginais são incertos ao mesmo tempo, recomenda-se a leitura de Stavins (1996).

Figura 3.4: Regulação baseada em preços vs. quantidade na presença de incertezas (2)



Aqui, a curva de benefício marginal (da conservação de água) é relativamente inclinada (steep) e, então, a perda de bem-estar é menor no caso de um mecanismo baseado em quantidades (área A < área B).

Fonte: Adaptado de Hepburn (2006).

Uma curva de benefício marginal mais inclinada reflete o sentido de urgência, isto é, a aproximação de um ponto de segurança ambiental que não pode ser superado ocorre de forma mais acelerada ou quando a sociedade é muito avessa ao risco de que determinado impacto ambiental ocorra (WEITZMAN, 1974).

É possível, portanto, resumir a discussão da seguinte forma:

- Quando a curva de benefício marginal for pouco inclinada, o mecanismo de preço (tributo) é preferível ao de quantidade (permissões comercializáveis); e
- Quando a curva de benefício marginal for muito inclinada, o mecanismo de quantidade é preferível ao de preço.

Ainda outras diferenças podem ser destacadas entre a tributação e programas de permissões comercializáveis. Por exemplo, em países com maiores níveis de inflação, os preços das permissões em um mercado se ajustam automaticamente. No caso de um tributo, a depender de seu formato, o ajuste à inflação pode não ocorrer tão rapidamente (O'CONNOR, 1998).

É fundamental destacar que os custos envolvidos no desenho, implementação e operação de cada arranjo também devem ser levados em consideração. Similarmente, o grau de aceitação

política também representa informação relevante a ser considerada na escolha de determinado instrumento para lidar com algum problema ambiental.

Ou seja, considerações acerca das capacidades dos órgãos reguladores e dos custos para a aplicação do instrumento, bem como a percepção da sociedade, em particular daqueles atores diretamente impactados pelo instrumento, também devem ser levadas em conta para que se promova a melhor solução possível.

Por fim, é possível conceber abordagens híbridas que combinem algumas características de instrumentos baseados em quantidades com outras de instrumentos baseados em preços. De fato, isso é observado em alguns sistemas de comércio de emissões de gases de efeito estufa, em que são adotados pisos e tetos para os preços das permissões (GVCES, 2013).

As discussões até aqui apresentadas podem ser aplicadas ao contexto dos recursos hídricos, por vezes, sem maiores alterações e eventualmente sendo necessário contemplar as diferentes particularidades que envolvem o tema, desde considerações acerca do reconhecimento da água como um bem econômico até a adequação de eventuais instrumentos à gestão do recurso.

Tais considerações são feitas explícita e implicitamente nas próximas seções para o caso da escassez hídrica.

4 Implicações para recursos hídricos

Os instrumentos econômicos podem oferecer potenciais soluções para lidar com a escassez hídrica, entretanto a implementação dessas soluções pode ser difícil. Essa dificuldade se deve às características particulares da água, como:

- Bem essencial à vida;
- Múltiplos usos consuntivos e produtivos em vários setores;
- Matéria prima na produção de alimentos, uma commodity especial por si só;
- Não pode ser produzida ou manufaturada “on demand”;
- Não possui substitutos próximos;
- Sujeita a controle monopolístico, tanto público quanto privado;
- Abundante em certos lugares e escassa em outros;
- Possui pequeno valor unitário e sua extração e transporte são difíceis e caros;
- Não é facilmente divisível;
- Consumo ou uso podem não ser facilmente mensuráveis;
- Possui diferentes requisitos de qualidade a depender do uso;
- Facilmente poluída, mas dificilmente tratada;
- Sujeita à regulação governamental, racionamento ou controle de preços;
- Tema sensível e de interesse de todos (GRIMBLE, 1999).

Resumindo, água é um recurso fugitivo com quantidade, qualidade, localização e disponibilidade incertas. Também não é perfeitamente divisível e, logo, requer uma gestão coletiva e o envolvimento de diversos atores. Decisões acerca de extração, uso e retorno afetam todos os usuários e não devem ser consideradas independentes⁴⁰ (BACKEBERG, 1997).

Recurso fugitivo normalmente é entendido como aquele “que pode transitar entre os agentes de forma barata” (ARROW, 1969).

*Mais especificamente no caso dos recursos naturais, é possível entender recursos fugitivos como aqueles que são **perdidos caso não sejam capturados**, ou ainda, para os quais os fluxos são consideravelmente maiores que os estoques (SAVENIJE, 2002).*

A gestão das águas, logo, transpassa diversas fronteiras e esferas de influência. Também é dinâmica e resultante de interações entre crescimento da população, intensificação de sua utilização, múltiplos e por vezes conflitantes usos, mudanças climáticas e modificações ao seu ambiente natural. Assim, comumente apresenta necessidade de ser realizada de forma

⁴⁰ Nesse sentido, a interação entre as áreas de energia, alimentos e recursos hídricos é contemplada nas discussões acerca do “Energy-Water-Food Nexus” que busca identificar as sinergias e possíveis tensões decorrentes das políticas em uma dessas áreas nas demais. Para uma discussão sobre esse nexus recomenda-se a leitura de Bazilian, Rogner et al (2011).

compartilhada e com estreita coordenação formal para se alcançar a eficiência e sustentabilidade desejadas.

Conforme mencionado na **Seção 1**, cabe ressaltar a dificuldade inerente à classificação da água de forma a contemplar suas mais diversas características e também aspectos contextuais. Assim, é possível afirmar que não existe sistema/formato único para classificação de corpos de água que consiga contemplar todos os aspectos elencados acima, bem como os diferentes usos possíveis do recurso (OMNR, 2013).

Posto de outra forma, a classificação da água (e de diferentes corpos de água) envolve questões naturais (local, topografia, tipo de vida que abriga), econômicas (tipos de usos/grupos de usuários), institucionais (estruturas de governança) e culturais. Ainda que reconheça a importância desses contextos, o presente capítulo não possui a pretensão de exauri-los em suas análises, tratando o recurso de forma mais geral.

Entretanto, o foco do estudo é a escassez hídrica e as discussões nessa seção e na próxima estão direcionadas para a quantidade de água e, conseqüentemente, sua alocação, ainda que alguns dos conceitos e instrumentos apresentados sejam também úteis para discussões acerca de qualidade.

ÁGUA, RECURSOS RENOVÁVEIS E RECURSOS EXAURÍVEIS

O primeiro conceito que merece ser explorado em caráter específico para os recursos hídricos diz respeito às possibilidades de a água ser considerada como um recurso renovável ou não, a depender de suas características.

Cabe aqui notar a diferença entre as águas superficiais (rios, lagos, reservatórios) e aquelas de aquíferos. Ainda que algum estoque de aquíferos seja renovado pela percolação de água da chuva ou derretimento de neve, a maior parte foi acumulada em uma escala de tempo geológico e, portanto, não pode ser recuperada uma vez exaurida (TIETENBERG e LEWIS, 2012). Tal diferença deve ser levada em consideração no processo de gestão do recurso.

Assim, a alocação de águas de superfície envolve a distribuição de uma oferta fixa, porém renovável entre diversos grupos de usuários e não atribui muita importância para questões intergeracionais, dado que a oferta futura depende mais de fenômenos naturais futuros, em especial a precipitação. Por outro lado, a retirada de água de aquíferos afeta claramente a quantidade disponível para as gerações futuras (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Outra distinção importante diz respeito às duas classes de uso dos recursos hídricos:

- ▣ **Usos consuntivos:** quando há consumo efetivo da água. Por exemplo, abastecimento urbano, irrigação e abastecimento industrial; e
- ▣ **Usos não consuntivos:** quando não há consumo de água. Por exemplo, geração de energia elétrica, navegação, e assimilação de esgotos (CAMPOS e STUDART, 2002).

A combinação das características da água (de superfície x de aquíferos) e dos usos desse recurso (consuntivos x não consuntivos) representa um importante primeiro passo para avaliar se determinado corpo d'água está sob-risco de fenômenos de escassez e, eventualmente em casos extremos, de esgotamento e, portanto, para definir seu grau de rivalidade, algo essencial para determinar o tipo de bem que a água constitui nessas circunstâncias particulares.

Uma consequência que naturalmente emerge a partir desse diagnóstico diz respeito ao papel a ser desempenhado por políticas/estruturas para o armazenamento da água. Isto é, se é possível suavizar eventuais oscilações e descompassos entre a demanda e a oferta de água (recurso renovável) ou ampliar a vida econômica daquele corpo d'água (recurso exaurível).

Igualmente, a identificação de determinada fonte de água como renovável ou exaurível possui implicações relevantes para questões distributivas, uma vez que no caso de um recurso exaurível tais questões possuem também um caráter intergeracional e uma maior atenção para a disponibilidade do recurso em horizontes temporais mais distantes, bem como para a promoção de maior eficiência no uso da água.

4.1 Água e os diferentes tipos de bens econômicos

O reconhecimento da água como um recurso escasso é fundamental para uma gestão adequada. Tal reconhecimento está intrinsecamente ligado à constatação de que a água pode e deve ser tratada como um bem econômico.

Com efeito, a partir da definição de economia como “a ciência que estuda o comportamento humano como uma relação entre fins e meios escassos que possuem usos alternativos” (traduzido de ROBBINS, 1935), é possível afirmar que água é um bem econômico (PERRY, ROCK e SECKLER, 1997).

A mesma linha de raciocínio é perseguida por Liu, Savenije e Lu (2003), ao condicionar o tratamento da água com um bem econômico às circunstâncias em que há relativa escassez. Já alguns autores iriam além e afirmariam que água é um bem econômico para qualquer definição de economia (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997). Então, é mais do que pertinente analisar qual tipo de bem econômico a água é.

Conforme apresentado na **Seção 2**, existem quatro tipos de bens econômicos, quais sejam: bens privados, bens públicos, bens comuns e bens de clube. Um bem pode ser identificado como pertencente a uma dessas categorias de acordo com seus graus de rivalidade e excludabilidade.

As características de rivalidade e excludabilidade no caso da água tendem a ser contexto-específicas, isto é, dependem do número e perfil dos usuários, de sua localização e das instituições que a governam. Por exemplo, um lago pode ser não rival, caso utilizado por poucas pessoas de forma que o uso de uma não afete a outra ou rival, caso diversos usuários desejem utilizar uma quantidade limitada de água e impactem uns aos outros.

Por um lado, historicamente, a água foi vista como um recurso ao qual ninguém poderia ter acesso negado. Por outro, mais recentemente, a percepção de que os estoques de água são limitados e que a expansão da oferta não pode crescer indefinidamente para atender uma demanda sempre crescente tem levado à constatação de que os recursos hídricos devem ser vistos como um bem econômico (GRIMBLE, 1999; FILHO e BONDAROVSKY, 2000).

Tal constatação pode ser dividida em três principais componentes: i) os custos marginais de provisão da água têm subido e devem continuar a subir na ausência de grandes avanços tecnológicos; ii) a água não é mais abundante, tendo que ser racionada ou alocada entre usuários; e iii) a gestão não sustentável do recurso no presente pode ter consequências negativas ainda maiores no futuro⁴¹ (GRIMBLE, 1999, p. 78).

A principal questão aqui reside na noção de que a abundância tornaria o bem não rival. Entretanto, essa abundância não é mais observada em diversos sistemas, tendência refletida pela necessidade de continuamente expandir a oferta de água a partir de fontes cada vez mais custosas e, também, pela realização de que a noção de rivalidade não se aplica somente dentro da geração atual, mas também com relação às gerações futuras.

Alguns autores constataam que, na maioria dos casos, recursos hídricos são tratados como um **bem de mérito**, isto é, um bem para o qual demanda e oferta não são determinadas exclusivamente pelas forças de mercado, mas também com a provisão de serviços de suporte pelo governo (BACKEBERG, 1997).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) definiu a água como um bem econômico, dado que recursos econômicos escassos, como conhecimento, mão de obra e dinheiro, têm que ser usados para garantir que os recursos hídricos estejam disponíveis em quantidade, forma, qualidade, local e tempo para que as pessoas possam usá-los (OECD, 1987 apud; OPSCHOOR, 2006).

Entretanto, apenas pequenas quantidades de água podem ser consideradas como essenciais à vida. O crescimento econômico e o aumento do nível de renda das famílias fazem com que a demanda por recursos hídricos cresça, contudo, considerável parte desse uso não é essencial (GRIMBLE, 1999).

De fato, ainda que a água seja reconhecida como um bem econômico, é mais do que pertinente questionar que tipo de bem econômico ela é: público, privado, comum ou de clube? A resposta para essa questão depende:

⁴¹ Exemplo de gestão não sustentável é a construção de estruturas para armazenamento de água que não levem em consideração os efeitos das mudanças climáticas e as alterações nos padrões de chuva no futuro, levando a uma superestimação da capacidade de abastecimento a partir dessas estruturas. Isto é, na prática tais estruturas disponibilizarão menos água do que o inicialmente previsto.

- 1) Da quantidade de água disponível e necessária para os usuários
 - a. E, assim, da compreensão se água é uma **necessidade humana básica**, um **bem de mérito** ou um **bem econômico** (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).
- 2) Da maneira como o recurso é gerido, isto é, **como os direitos de propriedade são alocados**.

A necessidade humana básica pode ser um dos critérios (juízos de valor) que levem à consideração da água como um bem de mérito.

Outros critérios podem ser a beleza cênica ou ainda o fato de ser habitat de espécies animais específicas.

Retomando os conceitos da **Seção 2.3**, água é rival caso duas pessoas não possam utilizá-la simultaneamente. De forma bem simples, duas pessoas não podem beber o mesmo copo de água, mas podem nadar no mesmo rio; no primeiro caso ela é rival, no segundo não. Seguindo o raciocínio, água é excludente caso outros possam ser legalmente prevenidos de usá-la. Quanto mais excludente a água é, mais próxima de um bem privado ela se torna (ZETLAND, 2014).

Assim, é possível afirmar que diferentes formatos ou usos da água têm diferentes tipos de valor econômico. Além disso, o tipo de bem econômico da água pode ser alterado a partir de algumas intervenções, por exemplo, o processo de fornecimento de água transforma a água dos lagos em água encanada e, conseqüentemente, de bem comum para bem privado (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

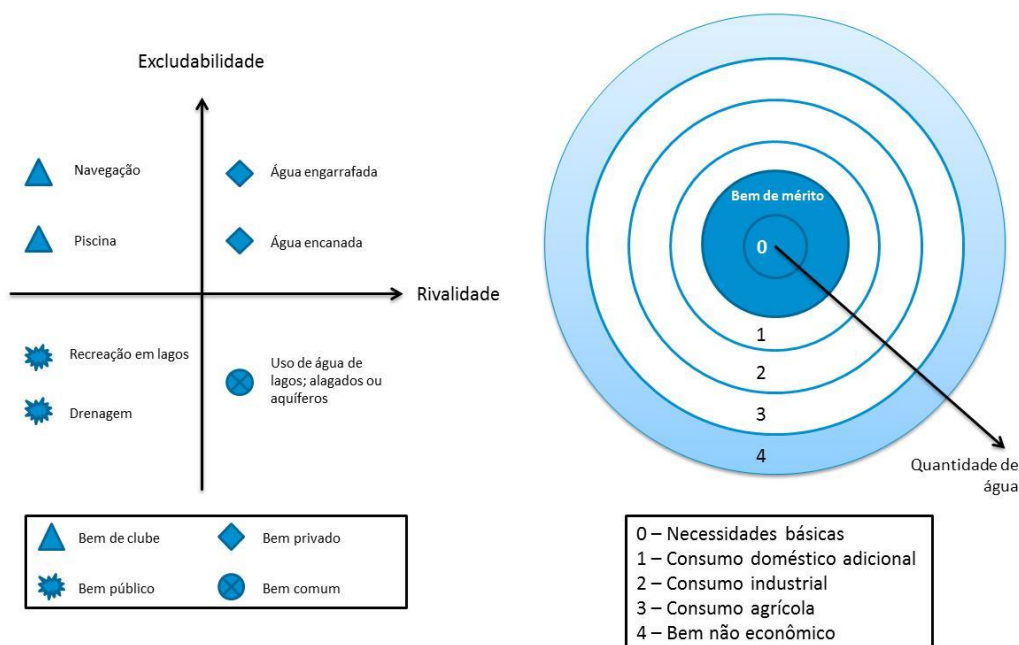
Ainda mais importante, quando a água é escassa, **a partir do momento em que as necessidades mais básicas e o abastecimento humano foram garantidos, a água pode ser considerada como um bem econômico**. Já quando a água é abundante, ela deixa de ser um bem econômico (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

É, portanto, fundamental observar alguma escala de priorização de uso da água para o desenho de instrumentos que levem em consideração tanto questões de eficiência, como de equidade e outros objetivos sociais. Esse racional é exposto na **Figura 4.1**. A figura também traz, em seu painel esquerdo, exemplos de diferentes classificações de bens econômicos que a água pode ser considerada, dependendo de seu contexto, isto é, conforme seu grau de excludabilidade e de rivalidade.

A **Figura 4.2** apresenta o mesmo racional a partir de uma perspectiva linear, isto é, partindo da esquerda, em que a água é escassa e, logo, tida como um bem de mérito, até o outro extremo, em que de tão abundante a água não mais configura um bem econômico.

Vale ressaltar é que essa lógica pode ser igualmente aplicada para um determinado corpo d'água, ou seja, as primeiras unidades do recurso podem ser vistas como estando no centro do círculo na **Figura 4.1** (extrema esquerda na **Figura 4.2**) e as últimas unidades no círculo externo (extrema direita).

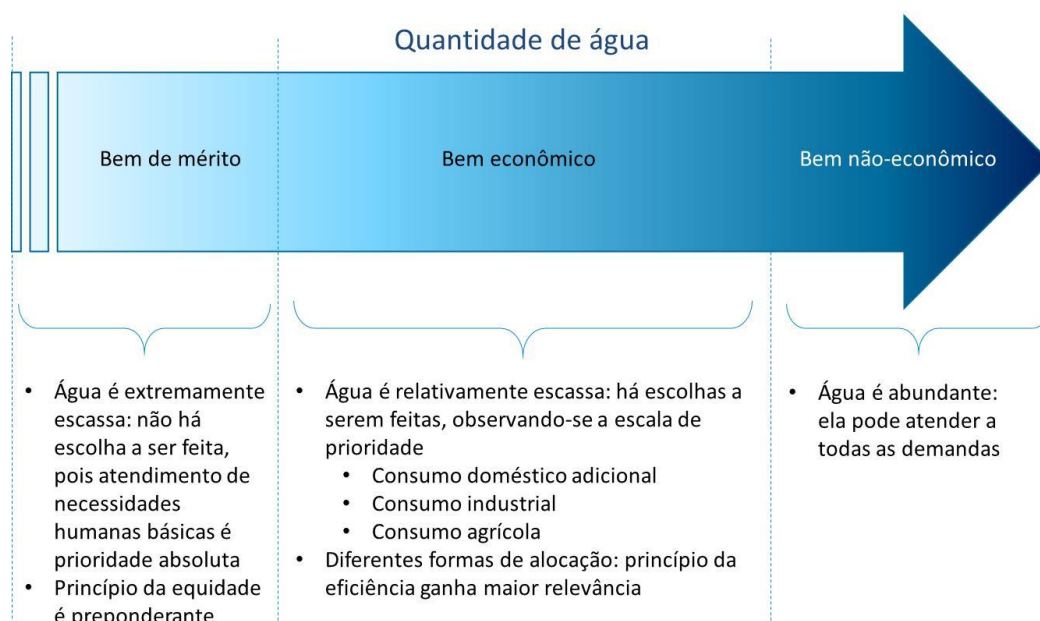
Figura 4.1: Características da água e sua relação com a quantidade disponível⁴²



Fonte: Liu, Savenije e Xu (2003).

⁴² A escala de prioridades, conforme a quantidade disponível de água pode variar de acordo com o contexto local. Por exemplo, a dessedentação de animais pode ser considerada como de maior prioridade frente ao uso industrial e, nesse caso, alguns usos pelo setor agropecuário estariam mais próximos ao centro da figura.

Figura 4.2: Relação entre tipos de bens econômicos e quantidade de água



Fonte: elaboração própria.

Para resumir a discussão, recursos hídricos devem ser geridos como o bem que são. Regras e instituições que foram construídas em um momento em que água era abundante, e não precisava ser reconhecida como um bem econômico, não serão adequadas para lidar com eventos de escassez (ZETLAND, 2014).

Em especial, conforme exemplificado na **Figura 4.1**, a quantidade disponível do recurso é fundamental para determinar o nível de rivalidade da água, o qual deve ser levado em consideração quando do desenho dos direitos de propriedade/uso e demais instrumentos para a gestão dessa água.

Importa notar, também, que o estabelecimento da eficiência no uso da água como um objetivo da gestão de recursos hídricos não significa que as necessidades humanas básicas deixarão de ser asseguradas. Embora o binômio eficiência-equidade tenha sido tipicamente tratado como um *trade-off* na ciência econômica, sugerindo que ao perseguir um dos objetivos inevitavelmente abre-se mão do outro, a relação entre esses dois princípios para avaliação de políticas governamentais não deve necessariamente caracterizar uma escolha excludente, podendo envolver uma combinação entre eles (LE GRAND, 1990).

Como dito anteriormente, ao mesmo tempo em que o reconhecimento da água como uma necessidade básica sugere a atuação dos governos para assegurar sua provisão, não é razoável que essa atuação se estenda para níveis superiores ao requerido para o atendimento dessas necessidades (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

Por fim, além de definir o tipo de bem que a água configura de acordo com as circunstâncias locais, é fundamental observar as regras que governam seu uso. Por exemplo, para que a água seja realmente tratada como um bem privado, alguns critérios precisam ser atendidos, em especial os direitos de água devem ser claramente definidos, com duração idealmente se aproximando da perpetuidade⁴³ e com os usuários sendo autorizados a tomar decisões a partir da propriedade (adaptado de BACKEBERG, 1997, p. 377).

4.2 Água, direitos de propriedade e tragédia dos comuns

De início, é importante destacar que há diferentes perspectivas acerca do desenho mais apropriado para direitos de água que emergem de campos distintos como os da hidrologia, política, economia e também de questões culturais que fazem com que corpos de água com características similares possam ter diferentes estruturas de direitos de propriedade a depender do contexto e local em que se encontram (BACKEBERG, 1997).

Para essa discussão, é relevante observar que alguns corpos d'água podem ser propensos à tragédia dos comuns (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002). Essa “tragédia” pode ser evitada ao se aplicar dois tipos de exclusão, por exemplo, no caso de um lago:

- ▣ Privatização torna a água um bem privado ao limitar a quantidade de água por ciclo hidrológico que cada proprietário pode usar; ou
- ▣ O lago é transformado em um clube que impede a entrada de novos usuários, tem regras para garantir que a água não é usada muito rapidamente e em demasia e pune os membros que não respeitarem essas regras, por exemplo, ejetando-os do clube (ZETLAND, 2011b).

⁴³ Quanto maior a duração dos direitos de propriedade ou uso da água, maiores os incentivos para que o proprietário leve em consideração a disponibilidade do recurso ao longo do tempo e faça investimentos necessários para conservar o recurso, uma vez que ele (ou seus herdeiros) apropriar-se-á(ão) dos ganhos advindos dessa melhor gestão.

Todavia, mesmo essas soluções podem ter sua efetividade limitada, caso seja virtualmente impossível ou muito custoso prevenir o acesso daqueles que queiram usar a água, mesmo que não possuam o direito formal para fazê-lo.

Ainda outra especificidade da água diz respeito aos direitos de propriedade. A **Seção 2.4** discutiu a relevância dos direitos de propriedade para o uso eficiente de recursos escassos. Com recursos hídricos, no entanto, geralmente os direitos são concedidos ao uso do recurso e as decisões de vender ou alugar a totalidade ou parcela dos direitos é usualmente limitada, quando não proibida (BACKEBERG, 1997).

Na maioria dos países⁴⁴, os direitos de propriedade são baseados em alguma das três seguintes classes:

Também é comum que o uso da água alocada pelo poder público para os entes privados seja obrigatório durante o período determinado.

Essa medida visa evitar a solicitação de volumes além das reais intenções ou capacidade de uso meramente para garantir usos futuros ou impedir a concorrência e é comumente referida como a lógica do “use ou perca” (do inglês “use it or lose it”). Tal obrigatoriedade é também referida como uma classe distinta de direitos, os “beneficial rights”.

Essa prática, contudo, não gera incentivos para a conservação e, de fato, possui o efeito contrário ao punir o consumo abaixo do concedido (ZETLAND, 2014).

- ▣ Direitos ripários ou ribeirinhos: ligam a propriedade da água à propriedade de terra adjacente;
- ▣ Alocação prévia: direitos de uso determinados pelo uso histórico; e
- ▣ Alocação pública: as prioridades de uso são diretamente assinaladas pelo governo (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002).

O **Quadro 4-1** faz a relação entre as classes mais comuns de direitos de propriedade para a água e os tipos de propriedade apresentados na **Seção 2.4**.

Quadro 4-1: Classes de direitos de água e tipos de propriedade

A **Seção 2.4** apresentou quatro tipos de propriedade: as privadas, as estatais, as comuns e as de livre acesso. Ainda que seja possível buscar compreender como tais direitos relacionam-se às classes de direitos de água apresentadas acima, as relações feitas aqui são meras generalizações e podem não refletir a realidade de casos específicos.

Os **direitos ripários** atrelam a propriedade da água à propriedade da terra, essa, por sua vez, é normalmente privada. Por extensão, nesses casos a água é, então, tratada como **propriedade privada**.

⁴⁴ No Brasil, o arcabouço legal básico para a gestão das águas é dado pela Lei Federal nº 9.433/1997. Dentre seus princípios, destacam-se: o reconhecimento da água como um bem público dotado de valor econômico; a garantia do uso múltiplo das águas; a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão; a gestão descentralizada pela participação dos diferentes níveis do poder público, dos usuários e da sociedade civil no processo de tomada de decisão; e a prioridade do uso para consumo humano e animal (em situações de escassez). Considerações acerca da realidade brasileira são feitas na **Seção 15**.

Entretanto, dado que todos os proprietários de terra adjacentes a um corpo d'água possuem o mesmo direito, é possível notar que na prática, os direitos ripários acabam por configurar um sistema de **propriedade comum (ainda que limitado aos proprietários adjacentes)**.

Na alocação de **direitos com base no uso histórico**, geralmente, uma vez definido qual usuário possui a melhor reivindicação, apenas tal usuário pode deliberar sobre o uso do recurso, logo, tende a tratar-se de **propriedade privada**. Similarmente ao caso dos direitos ripários, todavia, a partir do momento em que mais de um usuário possui reivindicações sobre um mesmo curso d'água o sistema se aproxima de uma **propriedade comum**.

Em ambos os casos, **a definição de quantidades, periodicidade, local e tipo de uso** em associação ao direito da água afasta o sistema de um regime de propriedade comum e o aproxima, novamente, de um regime de **propriedade privada**, desde que tal definição garanta que a oferta seja sempre igual ou superior à demanda por água ou a determinado nível de segurança ecológica.

Já no que diz respeito à **alocação pública**, o estado define as prioridades de uso e quantidades que diferentes usuários podem utilizar/extrair do recurso. Ainda que o poder público possa alocar direitos de uso que tornem parcelas de determinado curso d'água, para todos os efeitos, em **propriedades privadas ou comuns**, em última instância o recurso é de **propriedade estatal**.

Por outro lado, nenhuma das classes acima é aplicável em uma propriedade de livre acesso, uma vez que todos possuem o direito de usar, extrair e modificar o recurso e não podem ser impedidos de fazê-lo ainda que suas ações possam prejudicar outras pessoas.

Fonte: Adaptado de Dellapenna (2004).

Os direitos ripários tendem a manter a rivalidade controlada até o momento que um evento de escassez transforma a água em um bem comum, com o uso de uma pessoa ou empresa reduzindo a quantidade disponível para as demais. Essas circunstâncias historicamente contribuíram para o surgimento dos direitos com base na alocação prévia (ZETLAND, 2014).

Lembrete: não somente bens públicos puros (aqueles com baixa rivalidade e excludabilidade) podem ser providos pelo setor público, isto é de propriedade estatal.

Igualmente importante é o fato de que bens públicos também podem ser alocados com base nas outras categorias de direitos de propriedade (privada, comum e de livre acesso).

Nos direitos com base em alocação prévia, o proprietário do direito pode usar uma quantidade definida de água (de aquífero ou de superfície) como se fosse um bem privado. É comum que esse direito seja estabelecido numa lógica de “*first in time, first in right*”, isto é, garantindo o privilégio do uso àquele que primeiro extrai a água para uso próprio (doutrina de apropriação prévia). Esse primeiro uso não significa, necessariamente, o melhor uso e, portanto, tal alocação pode não ser eficiente (ZETLAND, 2014).

Essas duas classes de direito historicamente eliminaram o problema associado ao surgimento de múltiplas reivindicações concorrentes para o uso da água ao estabelecer regras para a exclusão de usuários. Todavia, acabaram por criar ou intensificar o problema de exaustão do recurso, ao

permitir usos privados que excedessem a capacidade de reposição dos estoques (ZETLAND, 2014). De fato, essa foi uma das motivações para reformas nas leis de água da Austrália a partir de 1995 (vide **Quadro 4-2**).

Quadro 4-2: Limitações dos direitos ripários e reforma institucional na Austrália

Sistemas puros de direitos ripários, isto é, aqueles em que o único critério relevante para a alocação de água é a adjacência à terra, possuem limitações como a imprevisibilidade e indefinição dos critérios de decisão na eventualidade de um conflito pela água e a falta de processo para gestão da água em períodos de escassez extrema ou para a proteção de valores públicos (como segurança ecológica).

Assim, ainda que eventuais disputas possam ser resolvidas judicialmente, não há incentivos para que cada usuário leve em consideração os seus impactos sobre os demais. De fato, a tendência à exaustão do recurso advém do fato de tal sistema tornar a água uma propriedade comum (vide **Quadro 4-1**) e, portanto, sujeita à tragédia dos comuns. Adicionalmente, a transação de direitos de propriedade de água não é possível sem a aquisição também da terra, fato que na prática inviabiliza o surgimento de mercados de água.

Por motivos como os elencados aqui, a partir de 1995 uma série de reformas na Austrália, país que historicamente sofria com problemas de escassez, foi gradualmente substituindo um sistema de direitos ripários por direitos baseados na quantidade de água, pela mensuração da demanda e pela precificação volumétrica da água (ver mais sobre esse tipo de cobrança na **Seção 5.2**). Igualmente, os novos direitos passaram a poder ser transacionados, permitindo que eventuais conflitos pela água fossem resolvidos voluntariamente via transações entre as partes interessadas (como discutido para a bacia de Murray-Darling, na **Seção 9**).

Fontes: Dellapenna (2004) e McKay (2005).

Decisões acerca da extração e uso de água tendem a implicar em custos ou benefícios para terceiros, isto é, o recurso é propenso a externalidades, em especial para usos consuntivos. Ou seja, a decisão de um agente de extrair determinada quantidade de água, faz com que outros não possam usá-la, assim, limitando o benefício que esses indivíduos poderão obter a partir do recurso.

*Lembrete: a natureza desse problema é de ordem recíproca, uma vez que a não permissão do uso/extração por um agente limita os benefícios que este usufruiria a partir do recurso, conforme discutido na **Seção 2**.*

É comum que recursos hídricos sejam tratados como propriedade pública/estatal, ainda que indivíduos ou grupos de usuários possam ter acesso mediante designação de alguma forma de titularidade (MCCORMICK, 1994). Tal designação de titularidade pode, inclusive, se aproximar das classes de direitos ripários ou de alocação prévia.

De fato, uma forma de alocação pública são **os direitos ripários regulados**, para os quais o órgão governamental responsável requer que nenhuma água seja extraída de uma fonte de água sem que seja concedida licença que estipula as condições e o período em que tal extração pode

ocorrer. Assim, tal órgão define *a priori* se o uso proposto da água é razoável tanto em termos sociais mais amplos, quanto com relação aos impactos sobre os outros usos permitidos para aquela fonte (DELLAPENNA, 2004).

As vantagens desse sistema estão associadas à garantia de que, ao menos para o período da licença, o uso daquele volume de água não poderá ser contestado e, conseqüentemente, permite que aqueles investimentos com prazo de maturação inferior ao da licença sejam realizados (DELLAPENNA, 2004).

Contudo, limitações de conhecimento por parte do órgão regulador e incertezas associadas ao ciclo hidrológico, bem como, os problemas associados à alocação de um recurso escasso com base em critérios políticos, como o surgimento do comportamento de *rent-seeking* (vide **Seção 2.5**), fazem com que, mesmo nesse caso, a disponibilidade e qualidade do recurso não sejam garantidas. Similarmente, uma alocação com base em critérios políticos pode criar ganhos excepcionais para indivíduos que pagaram pouco ou nada para receber direitos extremamente valiosos (ZETLAND, 2014).

Por fim, a disponibilidade de água costuma ser difícil de prever, quando não aleatória e, assim, a definição das quantidades a que cada usuário tem direito, seja em um sistema de alocação prévia ou pública, é tarefa extremamente complicada (ALMEIDA, 2005). É possível, portanto, notar quão importante é que os regimes que governem a alocação de direitos de água sejam flexíveis para se adequar a novas realidades e, por exemplo, a eventos extremos de escassez.

4.3 Eficiência na gestão de recursos hídricos

Historicamente, a gestão dos recursos hídricos caracterizou-se por uma abordagem focada na engenharia para a provisão de água, mas é também necessário direcionar esforços e atenção para abordagens econômicas e institucionais que busquem regular a demanda pelo recurso (BACKEBERG, 1997).

Ou seja, é possível conceber abordagens tanto tecnológicas quanto econômicas para que o uso dos recursos hídricos seja mais eficiente. Maior eficiência no uso de água pode ser alcançada de duas maneiras:

- ▣ **Eficiência técnica (ou produtiva):** uso de tecnologias mais eficientes, tais como irrigação por gotejamento ao invés de irrigação por inundação e aspersão;
- ▣ **Eficiência alocativa:** uso da água por aquelas atividades que geram mais valor (ALLAN, 1999).

As discussões nesse estudo focam na capacidade dos instrumentos econômicos de induzir os comportamentos dos agentes de forma a tornar ambas as abordagens mais frequentes, contudo mais especificamente apresenta a eficiência alocativa como forma para lidar com e minimizar a ocorrência e severidade de eventos de escassez. Entretanto, os dois conceitos não devem ser encarados como excludentes.

Para se promover eficiência produtiva é necessário mobilizar investimentos para o desenvolvimento e adoção de tecnologias mais eficientes, bem como para a capacitação e treinamento de usuários agrícolas e industriais. Contudo, o foco na eficiência produtiva não traz, com a mesma intensidade, os benefícios econômicos oriundos da eficiência alocativa (ALLAN, 1999).

Mudanças tecnológicas, adicionalmente, requerem tempo e, nesse sentido, Johansson, Tsur, *et al.* definem **eficiência** da seguinte maneira: “uma alocação eficiente dos recursos hídricos é aquela que maximiza os benefícios para a sociedade advindos do uso *das atuais tecnologias e oferta* de água” (traduzido de JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002, ênfase nossa).

No curto prazo tal **alocação eficiente equaliza os benefícios marginais do uso da água entre todos os setores usuários**, maximizando o bem-estar da sociedade, dadas as tecnologias e oferta existentes.

É importante lembrar que benefício marginal refere-se ao ganho obtido a partir do uso de uma unidade adicional de água, por exemplo, para a geração de energia, irrigação, uso industrial ou ainda para a conservação, uma vez que uma alocação eficiente deve levar em consideração os custos econômicos da água e não somente os custos monetários (vide **Quadro 4-3**).

Água é um recurso cujas qualidade e quantidade variam frequentemente, assim como sua demanda também oscila ao longo do tempo. Logo, o custo de oportunidade da água acompanha tais oscilações, isto é, conforme a demanda aumenta (dada uma mesma oferta) o custo de oportunidade sobe, o mesmo ocorre caso a oferta diminua enquanto a demanda permanece inalterada.

Quadro 4-3: Custo da água em termos econômicos

Em termos econômicos, o custo da água pode ser dividido em dois principais componentes, ambos reais e que inevitavelmente serão pagos por alguém (usuário, contribuinte ou gerações futuras):

- **Custo de provisão**, inclusive os investimentos (custos fixos) e custos operacionais e de manutenção (variáveis); e
- **Custo de oportunidade** ou o valor de produção de que se abriu mão para empregar a água em outro uso e eventuais externalidades econômicas. Quando o recurso é não renovável, o custo de oportunidade é imposto também sobre gerações futuras.

Tal custo econômico acrescido das **externalidades ambientais** representa, então, o custo total da água. A tabela abaixo compara esse conceito com os de valor e preço da água:

Conceito	Definição
Custo	Custos de operação e manutenção; de capital; de oportunidade; e das externalidades econômicas e ambientais
Valor	Benefícios para usuários; de fluxos de retorno; benefícios indiretos; e valores intrínsecos
Preço	Quantidade definida por sistemas políticos e sociais para garantir a recuperação dos custos, equidade e sustentabilidade

Na prática, não necessariamente os preços praticados refletem os custos e os valores da água. Os instrumentos econômicos podem facilitar o cumprimento de tal condição e, assim, garantir um uso e uma alocação mais eficiente dos recursos hídricos.

Fonte: Grimble (1999); Rogers, Silva e Bhatia (2002).

Retomando a distinção entre águas superficiais e de aquíferos iniciada acima, uma alocação **eficiente de águas superficiais** deve lidar com dois desafios:

- 1) **Equilíbrio entre diferentes grupos de usuários concorrentes.** Nesse aspecto, a água deve ser alocada de forma a equalizar o benefício marginal entre todos os usuários. Ou seja, usuários que conseguem mais facilmente encontrar substitutos ou conservar água, recebem alocações proporcionalmente menores (ZARNIKAU, 1994).
- 2) **Variabilidade anual do fluxo de água.** Precipitação, evaporação e escoamento variam de um ano pro outro e, em alguns anos, haverá menos água para ser distribuída do que em

outros. Assim, um sistema eficiente deve ser capaz de antecipar e alocar tanto quantidades acima quanto abaixo da média⁴⁵ (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Já para uma **alocação eficiente de água de aquíferos**⁴⁶, o preço da água deveria subir ao longo do tempo até o momento em que: i) o recurso é completamente exaurido⁴⁷; ii) o custo marginal de obtenção (extração) torna-se proibitivo; ou iii) o custo marginal de obtenção torna-se igual ao da próxima fonte de água menos cara. Ou seja, uma alocação eficiente leva em consideração o custo de oportunidade associado à não disponibilidade de uso da água no futuro (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Assim, tão ou mais importante do que o arranjo a governar o uso dos recursos hídricos é a definição da quantidade de água que pode realmente ser alocada de forma sustentável. Frequentemente corpos d'água foram alocados para além dos seus níveis de segurança ambiental (ZETLAND, 2014).

Todavia, de forma geral e independente do tipo de fonte, alocações eficientes de recursos hídricos em situações de conflito não têm ocorrido devido a barreiras legais e institucionais, como restrições a transferência de água e a cobrança pelo uso da água por meio de preços muito baixos para influenciar mudanças de comportamento por parte de usuários.

⁴⁵ Adicionalmente, as mudanças climáticas possuem impactos sobre os padrões de precipitação e também devem ser levadas em consideração para além da atenção a médias históricas.

⁴⁶ Assumindo que esses sejam exauríveis, ao menos no horizonte de tempo relevante para os tomadores de decisão/formuladores de políticas públicas.

⁴⁷ Conforme discutido a partir da equação de arbitragem ou Regra de Hotelling (**Equação 1, Seção 2.2**).

4.4 Aumentando a flexibilidade na alocação de água

A maior frequência e severidade de eventos de escassez hídrica têm feito com que a sociedade e, em particular os gestores de água, se deparem com a difícil missão de alocar o recurso entre diversos usos concorrentes (ZETLAND, 2014). Ainda que os direitos de propriedade configurem fundamental instrumento para tal alocação, outros aspectos podem tornar o processo mais flexível para os usuários e ao longo do tempo.

A adoção de (outros) instrumentos econômicos possui tal potencial, fazendo com que a água seja precificada (explícita ou implicitamente) de forma a refletir as externalidades associadas ao seu uso/extração e sua escassez.

As diferentes características e usos da água possuem consequências sobre quais critérios devem ser levados em consideração para sua alocação e, eventualmente, para o desenho de tais instrumentos. Contudo, algumas considerações podem ser feitas antes de analisar as vantagens e desvantagens comumente associadas aos principais tipos de IEs que podem ser usados para a regulação da demanda por água.

A alocação de água de aquíferos, por exemplo, pode tornar o recurso um bem comum quando muitos usuários acessam o mesmo aquífero. Logo, tal aquífero estaria propenso a ser exaurido muito rapidamente e não haveria incentivos para que os usuários conservassem o recurso.

Por exemplo, flexibilidade é um entre os critérios que podem ser levados em conta quando da alocação de direitos (ao uso) de água. Outros possíveis candidatos são: segurança da propriedade; reflexo dos custos de oportunidade; previsibilidade; eficiência; equidade; aceitação pública e política; eficácia; factibilidade administrativa; e sustentabilidade (LE MOIGNE, DINAR e GILTNER, 1995 apud; BACKEBERG, 1997).

Métodos para alocação de água são sensíveis a uma série de aspectos sociais, físicos, institucionais e políticos e o desenho das melhores alternativas deve levar tais aspectos em consideração de forma a alcançar as soluções desejadas para cada contexto específico (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002).

Para um gestor preocupado com equidade, discussões acerca da estrutura de preços, isto é, da forma como eles são definidos (tarifa fixa, variável com preço unitário fixo ou por classes de consumo), podem ser mais importantes do que acerca do nível destes, ou ainda, algum mecanismo de compensação pode ser contemplado para as famílias com menor renda.

Na prática, abordagens baseadas em preço podem ser desenhadas com o objetivo explícito de serem progressivas, por exemplo, fazendo com que os lucros maiores de empresas de saneamento e distribuição de água (decorrentes do aumento de preços) sejam retornados para os usuários ou alguns usuários na forma de uma restituição ou abatimento (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

O **Quadro 4-4** utiliza o conceito de elasticidade para discutir, por exemplo, como as pessoas valorizam mais a água para alguns usos do que para outros, algo que a adoção de instrumentos econômicos pode ajudar a identificar.

Quadro 4-4: Elasticidade-preço da água

A elasticidade-preço da água para usuários domésticos varia consideravelmente de acordo com o uso. Água para banheiros, chuveiros e usos internos nos Estados Unidos tem elasticidade estimada em -0,2 a -0,4, já para usos externos (jardinagem, piscina e outros usos voluntários) a elasticidade-preço é estimada em -0,7 a -1,2.

Isto é, preços mais altos fazem com que as pessoas utilizem um pouco menos de água dentro de casa (2 a 4% a menos, para 10% de aumento no preço) e muito menos água para usos externos (7 a 12% a menos para um mesmo aumento de preço).

Ou seja, os próprios usuários identificam aqueles usos prioritários e tratam o recurso de forma diferente, conforme a necessidade.

Fonte: Zetland (2011b).

Ainda que desejável, a implementação de preços de água que levem a uma alocação eficiente é tarefa desafiadora, já que alguns dos custos de oportunidade associados ao uso do recurso são extremamente difíceis de quantificar. Todavia, sinais de preços e do valor da escassez mais claros e fortes podem levar a ganhos com relação ao *status quo* (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Ou seja, a adoção de instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos pode configurar uma solução custo-efetiva frente a outras abordagens, uma vez definida, por exemplo, uma meta de conservação ou redução do consumo (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

De fato, a literatura, tanto em termos teóricos quanto empíricos, sugere que políticas ambientais baseadas em instrumentos econômicos são mais custo-efetivas do que políticas não baseadas em tais instrumentos, como as políticas de comando e controle (COLLINGE, 1994; KRAUSE, CHERMAK e BROOKSHIRE, 2003; OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

5 Identificação de instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos

Sistemas de comando e controle oferecem pouca flexibilidade⁴⁸, bem como não asseguram que as tecnologias e soluções mais eficientes e efetivas sejam adotadas. Além disso, o monitoramento das atividades de todos os usuários de água pode implicar em altos custos administrativos, devido à necessidade de manutenção de extenso e bem capacitado corpo técnico (CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005).

Até certo ponto, problemas de escassez podem ser resolvidos de forma muito mais célere por meio de mudanças nos incentivos que os consumidores percebem do que por ações do lado da oferta, como construir uma planta de dessalinização ou realizar obras para transferir água de regiões mais distantes, por exemplo, com a transposição de rios, que abastecem outras cidades, provavelmente também sujeitas a condições similares de falta de água (ZETLAND, 2011b).

As economias de água associadas a abordagens baseadas em instrumentos econômicos advêm de dois principais fatores:

- ▣ A habilidade de usuários que se deparam com preços mais altos de decidir quais usos reduzir de acordo com suas preferências, mais do que por meras restrições de quantidade ou práticas;
- ▣ A capacidade de permitir respostas diversas à política dentro e entre os diversos grupos de usuários, levando à substituição do uso pelos que valorizam menos o recurso para aqueles que o valorizam mais (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Assim, e conforme notado anteriormente, instrumentos econômicos podem desempenhar papel importante na gestão de recursos hídricos. Diferentes instrumentos vêm sendo aplicados para prevenir e/ou lidar com eventos de escassez hídrica. A presente seção busca analisar os aspectos teóricos por trás de algumas opções mais comuns na literatura, bem como elencar um rol de possíveis instrumentos.

⁴⁸ Sistemas de comando e controle também tendem a oferecer menores incentivos para a inovação tecnológica, ao menos do ponto de vista teórico.

De forma geral, quatro tipos de instrumentos econômicos têm sido propostos para lidar com recursos hídricos:

- ▣ **Direitos de propriedade:** direitos de posse, direitos ou quotas de uso e direitos à exploração/desenvolvimento. Esses direitos podem ou não ser transferíveis (quando transferíveis, se aproximam de um sistema de permissões comercializáveis);
- ▣ **Medidas baseadas em tributos:** taxas, tarifas, impostos, contribuições e preços públicos associados ao uso da água e/ou à provisão de serviços de tratamento e distribuição da água;
- ▣ **Regimes de compensação e seguros:** regras para a compensação e diversos tipos de seguros e títulos ambientais que devem ser pagos⁴⁹, por exemplo, na eventualidade de contaminação de corpos d'água;
- ▣ **Permissões comercializáveis ou sistema de comércio de emissões/efluentes:** permissões a emitir poluentes até certo limite, o qual pode ser atendido por reduções nas emissões ou aquisição de permissões excedentes de outros participantes (CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005, p. 2).

Em todos os casos acima, os IEs buscam descentralizar as decisões acerca da gestão dos recursos hídricos, expandir as escolhas dos indivíduos e melhorar a maneira com que as sociedades gerenciam e alocam a água (ZETLAND, 2011b). Os dois últimos grupos de instrumentos aplicam-se a questões de qualidade dos recursos hídricos e agem de forma a prevenir que níveis inseguros de poluição ocorram em determinado corpo d'água e, portanto, não serão abordados no presente trabalho.

Assim, no que diz respeito à escassez hídrica, a precificação da água é reconhecida como uma das medidas de incentivo mais importantes para a gestão da demanda com o intuito de atingir uma alocação mais eficiente (ou custo-efetiva) e sustentável. Contudo, algumas perguntas são relevantes acerca de qual o preço a ser praticado e de quem é responsável por estabelecê-lo: o órgão regulador diretamente ou os atores privados (a partir de uma alocação de quantidades feita pelo órgão regulador).

No que diz respeito ao preço a ser praticado, água, assim como outros bens, a fim de atender ao princípio de eficiência, deve ser alocada de forma a maximizar as somas dos excedentes dos produtores e dos consumidores, o que ocorre quando o preço é igual ao custo marginal, isto é

⁴⁹ Environmental-performance bonds.

com o recurso sendo usado até o momento em que o custo marginal é igual ao benefício marginal (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Um preço eficiente seria igual ao custo marginal de longo prazo para a provisão da água, fazendo com que os consumidores se deparem com uma escolha apropriada do ponto de vista da sociedade, qual seja: consumir mais uma unidade de água somente se os benefícios privados de fazê-lo superarem os custos sociais totais. Caso o preço seja inferior ao custo marginal de longo prazo, o consumo será superior ao ótimo (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

No curto prazo e sem aumentos de preços como um sinal, o consumo de água prossegue mesmo em períodos de escassez em um ritmo acima do desejado. Já no longo prazo, preços ineficientes afetam os padrões de uso da terra, decisões acerca da localização de plantas industriais, bem como os hábitos e percepções das pessoas com relação ao recurso (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Tais constatações são válidas para qualquer abordagem para a precificação dos recursos hídricos. A principal distinção a ser feita, então, é entre o preço que emerge da transação de direitos de propriedade (ou de uso) da água determinados por processos de mercado e aquele estabelecido via tributos (ou preços públicos) por órgãos governamentais.

É interessante destacar que caso os formuladores de políticas públicas desejem utilizar instrumentos econômicos e o sistema de preços para regular a demanda, considerações acerca das elasticidades-preço dos diversos usos e da incidência tributária devem ser feitas (OLMSTEAD e STAVINS, 2007), conforme destacado de forma genérica na Seção 3.

Em ambos os casos uma alocação eficiente será alcançada, desde que o valor da escassez esteja refletido nos preços de mercado ou os custos de ofertar água estejam refletidos nas tarifas (BACKEBERG, 1997). Todavia, a definição desse valor de escassez não é trivial, por exemplo devido às incertezas acerca das necessidades hídricas no futuro.

A **Figura 5.1** apresenta um mapa de possíveis IEs para recursos hídricos, com destaque para os mercados de direitos de água e diferentes estruturas de tributação. Os detalhes desses instrumentos serão apresentados nos tópicos a seguir, iniciando por aqueles mecanismos baseados em quantidades, passando pelos mecanismos baseados em preços e, por fim, brevemente discorrendo sobre outros instrumentos. Suas aplicações e resultados dependem do

contexto e local em que são contemplados; contudo, é possível desenvolver e apresentar algumas ideias e lições gerais acerca deles (CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005).

Cabe também destacar que mecanismos baseados em mercados e esquemas de precificação e cobrança pelo uso da água podem ser tanto alternativos quanto complementares a depender dos objetivos, horizontes temporais e dimensões territoriais contemplados (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997).

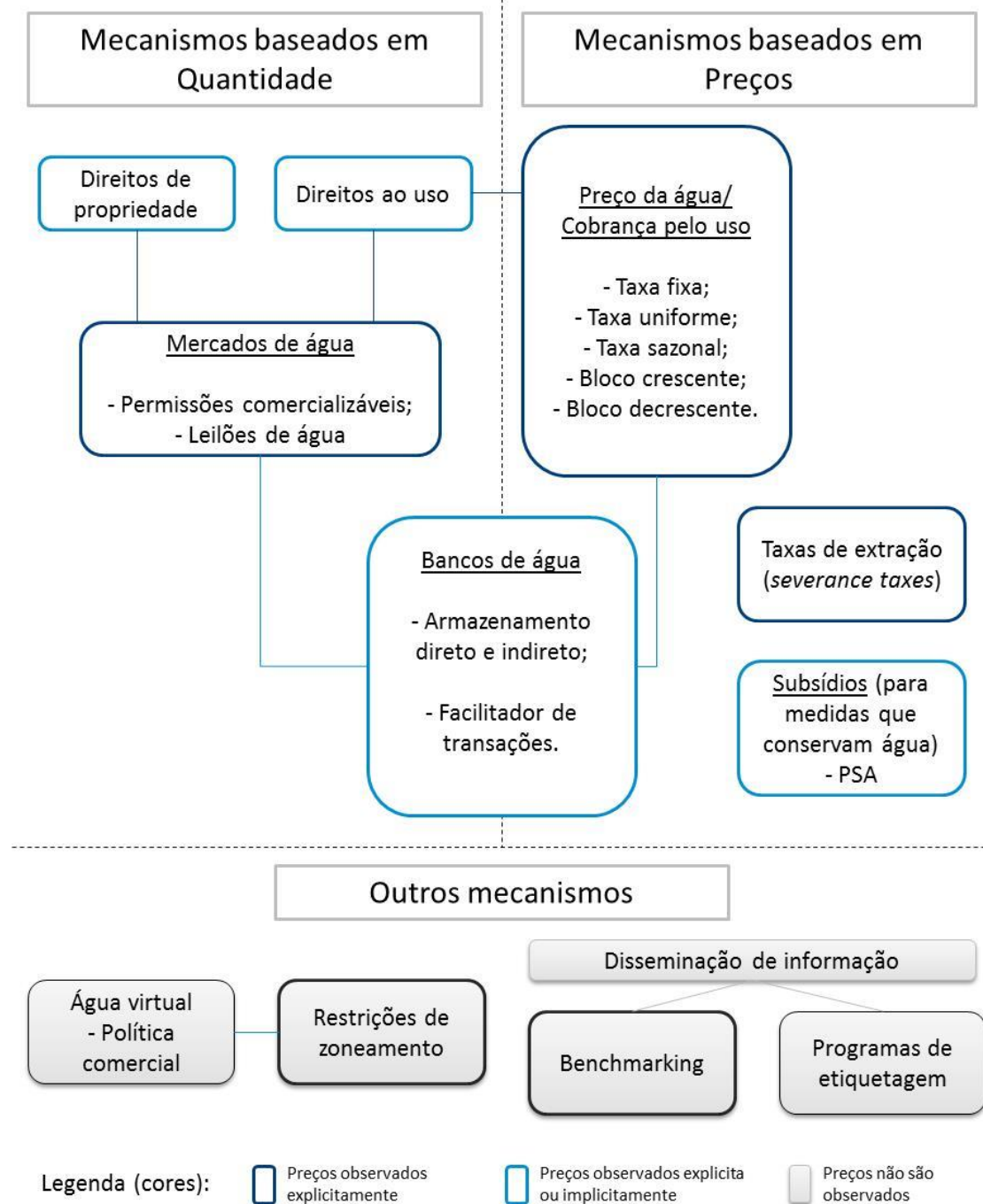
O mapa já apresenta uma primeira distinção a ser realizada entre os diferentes IEs de acordo com o fato de o instrumento requerer que o preço da água apareça/seja determinado de forma explícita ou aqueles para os quais tal preço pode ou não ser observado explicitamente (representados por diferentes cores na **Figura 5.1**).

Por exemplo, a atribuição de um direito de propriedade pode fazer com que o proprietário leve em consideração os custos de oportunidade da água e, assim, implicitamente estabeleça um preço para a sua tomada de decisão. Caso esse direito de propriedade possa ser transacionado, ao engajar no mercado tal usuário acaba por revelar explicitamente suas disposições e o preço emerge a partir das transações de determinados volumes de água (em um período de tempo).

Outras dimensões que também merecem ser observadas para a análise dos diferentes instrumentos são a aplicabilidade desses: i) para o autoabastecimento e para o abastecimento público (ver **Quadro 5-1**); e ii) para usos consuntivos e usos não consuntivos. Tais dimensões são apresentadas para cada instrumento na **Figura 5.2** (para a qual aplica-se a mesma legenda de cores).

A distinção de acordo com a aplicabilidade somente a usos consuntivos ou a ambos tipos de usos, ainda que relevante, recebe menor atenção nos tópicos a seguir devido ao foco especial na escassez hídrica, eventos em que os usos não-consuntivos são afetados, porém não são os principais causadores do desequilíbrio entre demanda e oferta de água.

Figura 5.1: Mapa de instrumentos econômicos para a gestão de água



Fonte: elaboração própria.

Observação: alguns dos instrumentos são ligados por linhas para representar aqueles instrumentos que dependem ou alteram uns aos outros. Por exemplo, um mercado de água só pode ser estabelecido na presença de direitos de propriedade ou uso que podem, então, ser transacionados. Similarmente, créditos obtidos junto a um banco de água podem, posteriormente, ser usados para abater uma taxa de cobrança pelo uso da água.

Quadro 5-1: Autoabastecimento e abastecimento público

De modo geral, é possível identificar os seguintes grupos de usuários de água:

- Companhias de água para abastecimento público, que podem ser públicas, mistas ou privadas;
- Pessoas jurídicas com autoabastecimento para fins domésticos;
- Pessoas jurídicas com autoabastecimento para uso industrial;
- Pessoas jurídicas com autoabastecimento para fins rurais;
- Usuários da rede de abastecimento (uso doméstico, rural e industrial);
- Pessoas físicas com autoabastecimento para uso doméstico; e
- Pessoas físicas com autoabastecimento para fins rurais.

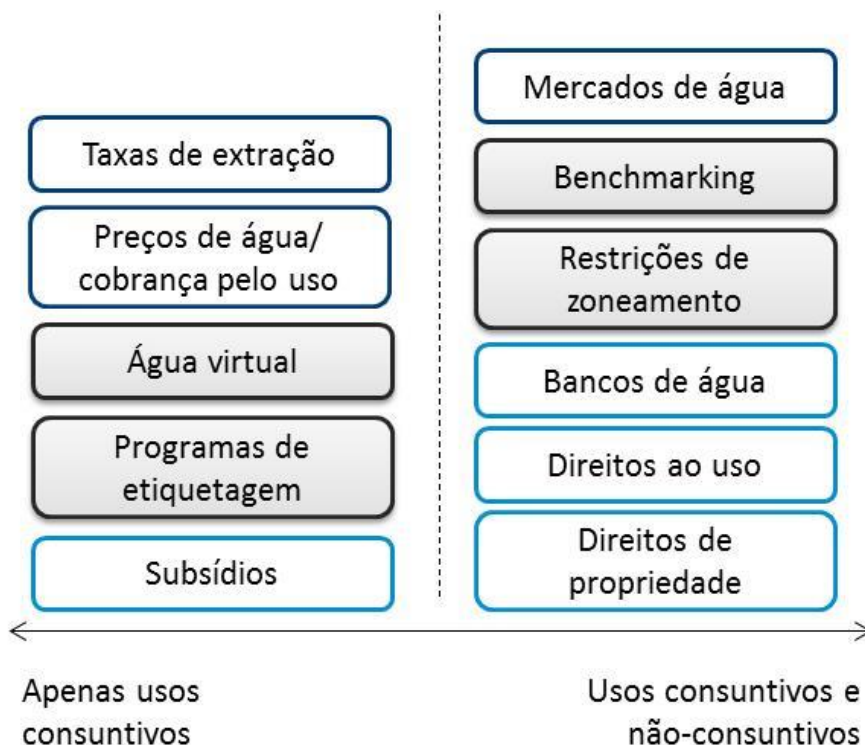
A distinção entre o destino da água extraída, para uso próprio ou para fornecimento para terceiros, se faz relevante uma vez que no segundo caso há uma diferença clara entre as etapas e os agentes responsáveis pela extração e pelo consumo.

À medida que companhias de abastecimento podem “repassar” os custos de um IE para os usuários em sua rede, um instrumento em particular permite a comparação e o aumento de eficiência das próprias companhias, qual seja: o *benchmarking*.

Todos os demais IEs podem ser configurados, de alguma maneira, tanto para o autoabastecimento quanto para o abastecimento público. De fato, em uma bacia hidrográfica é possível que ambos os tipos de usuários sejam atingidos pelo mesmo instrumento, afetando os incentivos para o consumo de água a partir de um direito de acesso à (ou uso de) água.

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.2: Outras dimensões para instrumentos econômicos para a gestão de água



Fonte: elaboração própria.

5.1 Mecanismos baseados em quantidades: transação de direitos de água

Mercados de água oferecem uma alternativa para a alocação de água, promovendo maior flexibilidade e ganhos de eficiência em relação a um mecanismo puramente controlado centralmente por órgão regulador, seja via regulação de comando e controle, seja via direitos de propriedade não transacionáveis (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002).

A ideia por trás dos mercados de água como um mecanismo alocativo reside no uso das informações que podem ser agregadas pelo sistema de preços, com os sinais do mercado indicando os valores relativos, privados e sociais, da água em uma variedade de usos (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997). Assim, busca-se atingir uma alocação superior às que seriam alcançadas na ausência desses sinais.

Na prática, o bem adquirido não é a água e sim o direito de propriedade ou uso do recurso, em determinada quantidade e espaço de tempo (CAMPOS e STUDART, 2002). Assim, o comprador passa a poder usufruir da totalidade ou parcialidade dessa água e se apropriar dos retornos de sua utilização.

No que diz respeito ao tempo, uma transação pode envolver a transferência dos direitos apenas por determinado período ou em caráter definitivo. Já com relação ao espaço, tais transações podem ser permitidas somente dentro de uma área específica, de uma bacia hidrográfica, município, estado ou até mesmo país, a depender da disponibilidade de estrutura para garantir a realização das transações e entrega da água.

Similarmente, transações podem ser restritas dentro de um grupo de usuários (por exemplo, irrigação) ou entre diversos grupos (CAMPOS e STUDART, 2002). Essas dimensões de um possível mercado são apresentadas na **Tabela 5-1**.

Tabela 5-1: Dimensões de um mercado de direitos de água

Tempo (duração das transferências)	
Permanentes	Temporárias (limitadas)

Região			
Nacional	Estadual	Bacia hidrográfica	Outra região específica
Participantes			
Todos os usuários na bacia		Apenas entre usuários de um mesmo grupo (ex.: Irrigação).	

Fonte: Elaborado a partir de Campos e Studart (2002).

A principal vantagem, em teoria, dos mecanismos baseados em mercado frente à tributação reside no fato de que o órgão governamental não necessita encontrar o preço correto para promover uma alocação eficiente. Esse preço emergiria naturalmente a partir das interações do mercado (CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005). Contudo, resta ao órgão regulador a tarefa não menos árdua de alocar direitos e, conseqüentemente, quantidades entre os diversos usuários.

Assim, permitir que os usuários de água transacionem voluntariamente seus direitos de propriedade ou uso estimularia a conservação e permitiria que o recurso fosse utilizado por aqueles usos de maior valor (TIETENBERG e LEWIS, 2012).

Ou seja, ao permitir a transação entre diferentes usuários, tal sistema possibilita ganhos de bem-estar a todos envolvidos em negociações em relação ao *status quo*, dado que todas as trocas são voluntárias com a propriedade ou direito de uso da água sendo transferido daqueles que menos a valorizam para aqueles que mais a valorizam (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997).

Interações de mercado são um meio efetivo para a alocação de direitos de propriedade de recursos escassos, inclusive água, ainda que existam imperfeições em tal mercado (BACKEBERG, 1997, p. 363).

Tal afirmação decorre da realização de que a capacidade conferida aos proprietários de direitos de se apropriar de todos os benefícios do uso, locação ou venda desses direitos configura pré-requisito básico para que água seja realocada daqueles usos de menor valor para outros com maior valor, tanto dentro de um único setor usuário, quanto entre diferentes setores (BACKEBERG, 1997). O resultado das transações tende a ser o uso mais eficiente, flexível e produtivo da água em cenários de escassez e variabilidade na oferta desse recurso.

A mudança de uma alocação puramente administrativa para uma feita pelo mercado implica na transferência de poder do órgão regulador para os usuários de água e exime, até certo ponto, o governo da necessidade de realizar grandes investimentos em infraestrutura para ampliação da oferta e dos custos de manutenção associados com essa expansão (ROSEGRANT e GAZMURI, 1994).

No que diz respeito ao aspecto ambiental, um benefício dos mercados de água é o incentivo que eles oferecem para a conservação do recurso, novamente com o ganho adicional de reduzir a necessidade de construir novas estruturas para provisão de água que podem por si só causar impactos ambientais. Por outro lado, grandes transferências de água podem alterar condições de fluxo e temperatura e afetar negativamente, por exemplo, estoques de peixes (ROSEGRANT e GAZMURI, 1994).

Logo, ainda que mercados privados possam ser responsáveis pela alocação de água, os órgãos governamentais responsáveis devem desempenhar o papel fundamental de oferecer instituições sólidas, estáveis e adequadas para que esses mercados funcionem corretamente e alcancem uma alocação que seja também sustentável (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002).

Cabe aos órgãos governamentais discutir e definir o melhor desenho dos direitos de propriedade para alcançar os seguintes objetivos: i) capacitação e conscientização dos usuários de água; ii) provisão de incentivos ao investimento; iii) aumento da eficiência no uso da água; iv) consentimento para qualquer realocação; e v) compensação para quaisquer transferências, inclusive expropriação por utilidade pública (ROSEGRANT e SCHLEYER, 1994, p. 3).

Alguns autores defendem que esses objetivos são mais facilmente atingidos quanto mais permanentes forem os direitos (ROSEGRANT e SCHLEYER, 1994). No entanto, outros autores alertam que uma mudança nas práticas para alocação de água pode ser mais fácil com direitos temporários, lidando com transações de quantidades e fluxos no curto e médio prazo, dado que o valor da água nesses horizontes temporais é mais claro do que perpetuamente (ZETLAND, 2014).

Um horizonte temporal mais longo possivelmente exigiria uma alocação contingente, o que acrescentaria mais incerteza aos parâmetros do mercado (caso não seja autorizada a quantidade

em termos percentuais). Uma vez estabelecida a cultura dos mercados de água, é possível contemplar o avanço para mercados de mais longo prazo.

Nota-se, portanto, que desenhar uma estrutura clara de direitos de propriedade pode ser uma tarefa complicada e que requer a identificação de todos os direitos, licenças ou outorgas previamente concedidas. Por exemplo, no caso de uma bacia no Texas⁵⁰, Estados Unidos, tais discussões levaram cerca de 15 anos (CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005).

Adicionalmente, como em qualquer mercado, o bom funcionamento de um mercado de água depende da heterogeneidade nas demandas entre os usuários (NERA, 1992). Isto é, é importante que haja atividade suficiente no mercado e nenhum ator possua poder de mercado substancial.

Cabe notar que a transferência de água pode implicar em elevados custos de transação em alguns casos, tanto no que diz respeito ao tempo necessário para conduzir a negociação, quanto devido a impactos potenciais à jusante (TIETENBERG e LEWIS, 2012). Na prática, tais impactos tendem a ser controlados ao se exigir que quaisquer transações sejam aprovadas por associações de usuários e/ou órgão regulador, como observado nos mercados chileno e mexicano (**Quadro 5-3**) (THOBANI, 1997).

A falta de informações também tende a ser um problema comum em mercados de água, devido à dificuldade que compradores e vendedores têm em encontrar uns aos outros e à limitada disponibilidade de dados acerca dos preços e prazos usualmente praticados (LANDRY e ANDERSON, 2000).

Geralmente, mercados de transação de permissões/quotas merecem grande atenção quanto à alocação inicial desses títulos, uma vez que a commodity não existia previamente, caso de permissões a emitir poluentes, ou não havia quaisquer restrições prévias à quantidade extraída/consumida do recurso.

Nesses casos, há considerável discussão acerca da forma mais adequada para realizar uma alocação inicial de permissões, em especial entre a distribuição gratuita das permissões (a partir

⁵⁰ Bacia do Rio Grande (vide **Quadro 5-3**).

de dados históricos ou uso de *benchmarks*), a distribuição via leilão entre os entes regulados ou ainda uma combinação dos dois métodos.

No entanto, para o caso da água uma particularidade emerge devido ao fato de que a maioria das jurisdições já possuem licenças autorizando, por exemplo, a extração de determinado volume de água por algum(s) usuário(s) ao longo de um período de tempo. Dessa maneira, até certo ponto, já existe uma alocação inicial de direitos que usualmente não podem ser expropriados sem compensação. Assim, discussões sobre alocação inicial de permissões são menos frequentes na literatura acerca dos mercados de água⁵¹.

Zetland (2013), sugere, por exemplo, um formato de leilão (batizados de All-in-Auction ou AiA) em que todos os direitos de água são colocados em leilão sejam eles novos ou já existentes, mas permitindo que os atuais detentores recomprem a quantidade que desejam sem o risco de terem seus lances cobertos por demais usuários (recomenda-se a leitura do original para melhor compreensão e exemplo hipotético acerca do funcionamento dos AiA).

O **Quadro 5-2** descreve como essa questão foi conduzida no caso do Chile, a partir de seu novo Código de Águas de 1981.

Quadro 5-2: Alocação de direitos de água no Chile (a partir de 1981)

O Código de Águas do Chile de 1981 criou um mercado formal de direitos de água em nível nacional. Para tanto, o governo chileno concedeu gratuitamente os direitos de propriedade já existentes, de águas superficiais e de aquíferos, para os usuários que já possuíam tais permissões.

Já usuários que desejam obter novos direitos ainda não alocados podem solicitá-los junto ao governo. Caso existam outras partes interessadas, realiza-se um leilão, caso contrário o direito é concedido gratuitamente.

Em todos os casos, os direitos são separados da propriedade da terra em que se encontra o corpo d'água em questão.

Fonte: Thobani (1997).

Caso mercados *spot*⁵² sejam utilizados para realocar os direitos de água já existentes, esses mercados permitem que os compradores e vendedores negociem livremente diferentes volumes e preços; entretanto, os benefícios dessa flexibilidade tendem a ser acompanhados de pequenos volumes transacionados e grande oscilação de preços (ZETLAND, 2014).

⁵¹ Em comparação com mercados de permissões para *commodities* novas, criadas a partir do estabelecimento de tal mercado, como ocorre para as emissões de gases de efeito estufa.

⁵² Mercados *spot* são aqueles em que a entrega do bem (ou serviço) é imediata e, normalmente, o pagamento é feito à vista. Logo, trata-se das transações de curto prazo em oposição a mercados de médio e longo prazo.

Já uma alocação inicial (ou realocação) via leilões deve ter um desempenho superior ao de mercados *spot* para os casos em que determinada quantidade de água precisa ser simultaneamente alocada entre diversos usuários, todos com acesso ao mesmo sistema/infraestrutura de distribuição (ZETLAND, 2014). Nesse caso, a receita do leilão, aproxima o arranjo de um imposto Pigoviano.

Em todos os casos, os impactos sobre terceiros, fluxos de retorno e usos não consuntivos devem ser levados em consideração durante a distribuição dos direitos de propriedade/uso e as transações (EASTER, BECKER e TSUR, 1997), algo que pode ser complicado e surgir como uma razão para que órgãos reguladores evitem ceder o controle dos direitos de água para atores privados (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002).

No que diz respeito a preocupações ambientais, pode ser importante que o mecanismo de mercado seja antecedido por planejamento delimitando vazões ecológicas apropriadas para cada corpo d'água, bem como quantidades máximas que podem ser destinadas para usos consuntivos e não consuntivos⁵³ (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997).

Caso um mercado seja estabelecido somente para águas de superfície e sem restrições ao uso de águas de aquíferos, por exemplo, esses recursos sofrerão grande estresse e vendedores poderão extrair mais água desses aquíferos para substituir o volume de águas superficiais que transacionaram (ZETLAND, 2011b).

Ou seja, é fundamental que os direitos de propriedade e uso só sejam alocados/transacionados uma vez respeitados níveis de segurança ambiental. Dessa maneira, títulos e permissões de uso podem ser distribuídos entre os usuários⁵⁴ para que o mercado seja efetivo e também sustentável.

De forma resumida, portanto, a alocação de água por meio de um mercado é possível/desejável desde que:

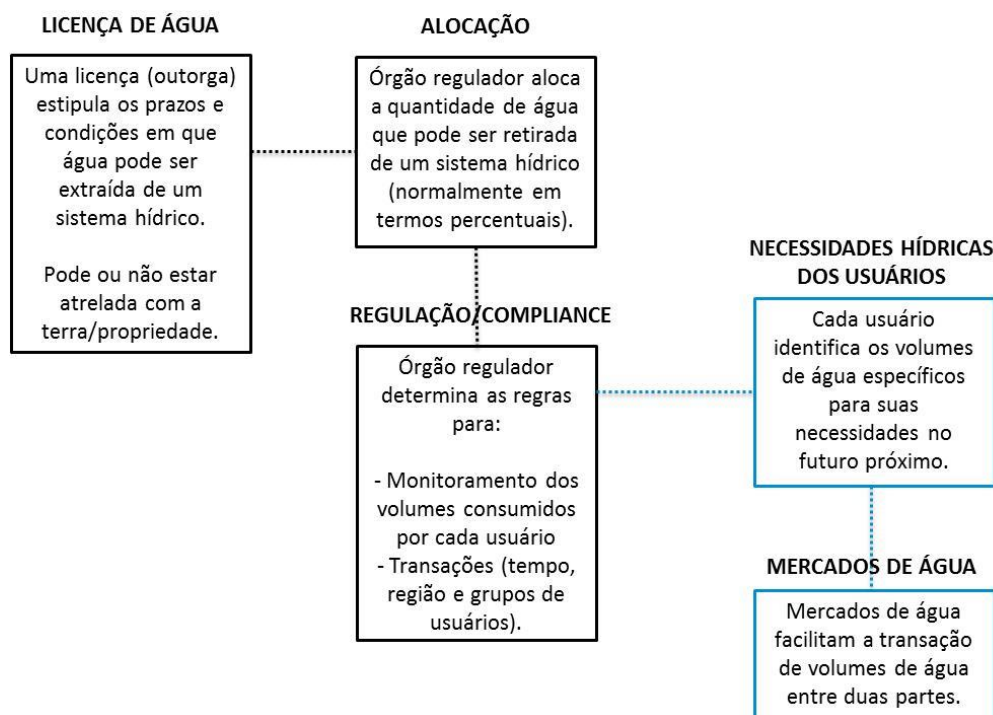
⁵³ Murphy, Dinar et al (2009) discutem as considerações a serem feitas no desenho de um mercado em que usos não consuntivos (*instream flows*) possuem valor.

⁵⁴ Aqueles agentes que podem requerer uma licença para extração ou uso da água.

- Exista infraestrutura com capacidade de distribuir a água para todos os potenciais compradores e vendedores ou que essa possa ser desenvolvida de forma pouco custosa;
- Exista capacidade institucional mínima para implementar as trocas e disposição política para estabelecer as legislações apropriadas;
- Os custos de transação não sejam elevados. Tais custos incluem, por exemplo, os custos de atender formalidades burocráticas, encontrar potenciais compradores/vendedores, obter informações hidrológicas, negociar e registrar a transação;
- Exista flexibilidade para lidar com as mudanças climáticas e com oscilações econômicas. Isto é, os direitos de água não devem estar legalmente atrelados (de forma definitiva) a determinado uso ou lugar;
- Os processos administrativos sejam claros para a condução e aprovação de transações, bem como seguros e capazes de aplicar sanções caso obrigações não sejam cumpridas (SIMPSON, 1994, p. 98-99) (LIVINGSTON, 1995, p. 214-215) (THOBANI, 1997, p. 177).

A **Figura 5.3** exemplifica, de forma simplificada, como tal mercado funcionaria.

Figura 5.3: Funcionamento de um mercado de água



Fonte: Adaptado de Waterfind Australia (2015).

Mercados de água formais são encontrados, por exemplo, em diversos estados norte-americanos (Califórnia, Colorado, Utah, Nevada, Texas entre outros), na Austrália, no Chile e no México

(LANDRY e ANDERSON, 2000). O **Quadro 5-3** abaixo apresenta alguns casos de mercados de água, ao passo que o **Capítulo 2** analisará com maior profundidade algumas dessas iniciativas⁵⁵.

Similarmente, muitos sistemas informais de alocação de água surgiram na ausência de preços ou mercados formais para lidar com a escassez. Exemplos existem na Índia, Paquistão e Cabo Verde, contudo esses arranjos podem não ser nem eficientes, nem equânimes (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002).

Quadro 5-3: Mercados de água no Chile, México e Estados Unidos (Texas)

Chile:

No Chile, um sistema de descentralização da alocação dos recursos hídricos surgiu em paralelo a uma série de reformas econômicas orientadas para o livre mercado. Tal sistema, em conjunto com a reprivatização da propriedade de terra, foi visto como fundamental para que o setor agrícola do país pudesse crescer com considerável flexibilidade.

Um resultado importante desse mercado de água no Chile foi a compra de água de posse de agricultores por companhias responsáveis pelo abastecimento urbano, sem que essas últimas tivessem que comprar a terra ou expropriar a água dos fazendeiros por meio de intermediação estatal.

Normalmente, os agricultores vendem pequenas porções dos seus direitos, mantendo sua produção agrícola com práticas e tecnologias de irrigação mais eficientes. O mercado também incentivou ganhos de eficiência nas empresas responsáveis pelo tratamento e distribuição de água para abastecimento urbano ao sinalizar que elas não podem contar mais com uma oferta virtualmente gratuita do recurso.

México:

Até 1992, transações entre fazendeiros (empréstimos e venda de direitos de água) ocorriam, ainda que de forma ilegal. A partir daquele ano, com a promulgação de uma nova lei de águas, a gestão dos recursos hídricos passou a ser descentralizada e as transferências permitidas. Desde então, os direitos de uso da água podem ser transacionados entre fazendeiros para fins de irrigação.

Estados Unidos: Texas

No estado americano do Texas, mais especificamente na bacia do Rio Grande, transações voluntárias de águas superficiais ocorrem desde 1986. A lei texana de águas explicitamente contém provisão que autoriza a transferência de direitos de água e inclusive não as limita aos níveis históricos de consumo dos usuários.

As transferências podem ser tanto temporárias, quanto permanentes e podem ser entre usuários do setor agrícola e companhias municipais de abastecimento urbano. Para facilitar as transações, o estado conta com uma bolsa de água, a Texas Water Exchange (uma empresa privada e com fins lucrativos).

Fonte: O'Connor (1998); Hearne & Trava (1997 apud; CAMPOS e STUDART, 2002); Kelly (2009); Texas Water Exchange (2015).

A caracterização de mercados de água torna-se mais completa à medida que são exploradas algumas experiências práticas. Restringir o estudo desses instrumentos à teoria coloca em risco a

⁵⁵ Bacia de Murray-Darling (AUS); Projeto Colorado-Big Thompson no Colorado, Banco de Água do Arizona e Programa entre distritos de água de Palo Verde (PVID) e Metropolitan (MWD) na Califórnia (EUA); e Espanha.

boa compreensão dos benefícios que eles podem trazer, bem como das condições necessárias para sua implementação. Tal caracterização é objeto do **segundo Capítulo** desse estudo.

5.1.1 Bancos de água (*water banks*)

A oferta de água, em muitas regiões, possui grande variabilidade entre diferentes períodos de um ano ou entre diferentes anos e pode ficar ainda mais imprevisível em decorrência das mudanças climáticas (GARRICK e JACOBS, 2006). Um “Banco de água” representa uma alternativa para suavizar os efeitos de tal variabilidade (O’DONNELL e COLBY, 2010).

De forma geral, um Banco de água é um mecanismo cujo objetivo é o de **facilitar transferências voluntárias** de água, podendo ser **permanente ou temporário**, bem como aplicado a diferentes escalas geográficas, podendo envolver somente os usuários de uma mesma micro-bacia até diferentes grupos de usuários de um ou mais estados/províncias.

Na prática, o Banco de água possibilita o “depósito” de um direito ao uso de determinado volume de água com uma entidade (o Banco) que disponibiliza tal volume para retirada pelo autor do depósito ou outra instituição, seja no mesmo lugar e período de tempo, seja em algum momento no futuro ou em outro lugar (CLIFFORD, 2008)⁵⁶.

No que diz respeito ao aspecto geográfico, tal qual demais mecanismos baseados em mercados, o Banco de água, idealmente, deve ter uma abrangência tal que um número suficiente de participantes permita a realização de um volume considerável de transações voluntárias, isto é, garantindo que exista liquidez no mercado. Por outro lado, a área de abrangência do mecanismo não pode ser grande ao ponto de tornar os custos administrativos e logísticos muito elevados (O’DONNELL e COLBY, 2010).

De forma mais específica, é possível dizer que um Banco de água busca atingir ao menos um dos seguintes objetivos:

⁵⁶ É possível conceber de banco de água em que não ocorram transações entre diferentes usuários, mas somente “transações” entre um mesmo usuário no presente e no futuro, ainda que tal arranjo limite os ganhos possíveis em um mercado heterogêneo.

- Estabelecer, por meio de transações voluntárias, uma oferta de água mais “confiável” em anos de seca;
- Garantir oferta de água para os diversos usos futuros;
- Promover a conservação de água, encorajando os usuários a depositar o volume conservado no banco;
- Facilitar transações voluntárias e tornar um mercado de água mais ativo;
- Dirimir problemas entre usuários de águas superficiais e de aquíferos;
- Garantir o cumprimento de acordos acerca de usos não-consuntivos (*instream flows*) (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

Esses objetivos podem ser alcançados de quatro principais maneiras: i) armazenamento de águas superficiais em um reservatório; ii) armazenamento subterrâneo ou em aquífero; iii) facilitação de transações entre proprietários de direito ao uso da água; e iv) atuação como banco corporativo (*institutional banking*), por exemplo com um *trust*⁵⁷ de água (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004). Cada uma dessas maneiras de atuação é discutida brevemente ao final da presente seção.

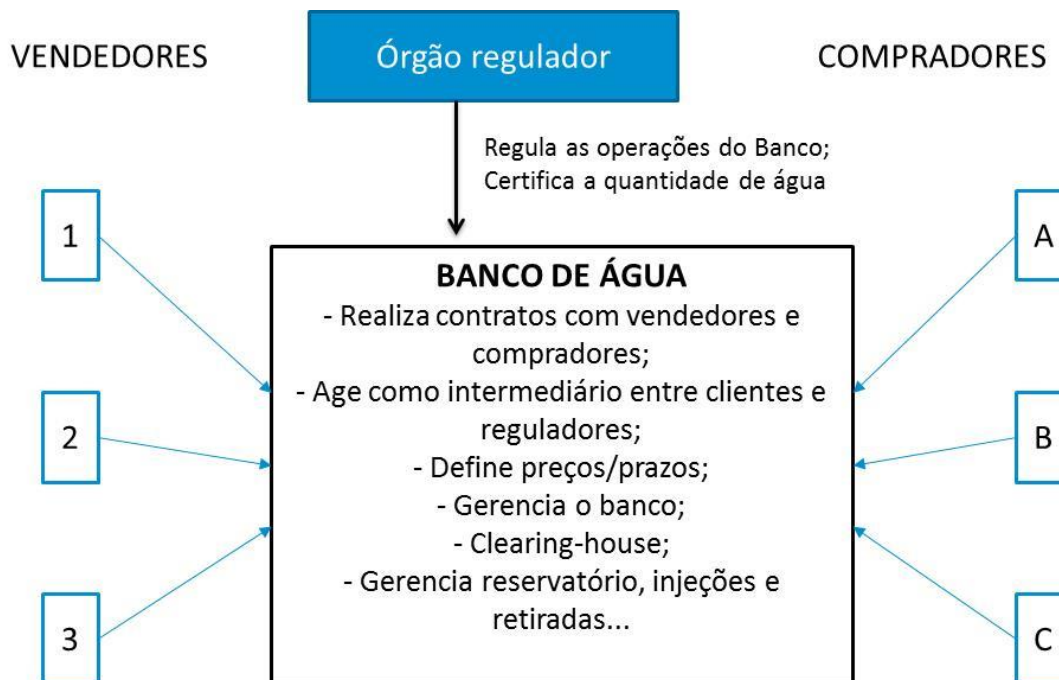
Em qualquer um desses casos, um Banco de água pode ser de propriedade e administrado tanto pelo setor público, como por organização privada sem fins lucrativos, organização privada com fins lucrativos, ou ainda por uma parceria público-privada (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

Cabe ao Banco a decisão se ele irá comprar, vender e manter em sua posse direitos de uso da água ou somente operar como intermediário entre os agentes interessados em realizar transações de seus direitos (O'DONNELL e COLBY, 2010). Adicionalmente, é importante garantir que objetivos ambientais, tais como níveis mínimos de vazão sejam respeitados (BURKE, ADAMS e WALLENDER, 2004).

A **Figura 5.4** apresenta de forma simplificada os possíveis papéis desempenhados por um Banco de água. O **Quadro 5-4** apresenta o exemplo de Banco de água no Arizona (EUA), enquanto o **Quadro 5-5** relata o caso australiano; ambos os casos são fruto de análise no **Capítulo 2** do estudo.

⁵⁷ Em português, o termo que mais se aproxima de *trust* é fideicomisso. Geralmente, adota-se o termo no original em inglês, prática reproduzida no presente relatório.

Figura 5.4: Banco de água



Fonte: adaptado de Clifford (2008).

Armazenamento de águas superficiais em um reservatório

Nesse caso, o banco de água inclui o armazenamento, fisicamente, de água para ser usada em momentos posteriores, conforme necessário. Alto nível de segurança é obtido, já que toda água conservada é contabilizada apropriadamente; entretanto, a necessidade de transporte da água até o reservatório faz com que os custos de infraestrutura sejam elevados. Adicionalmente, alguma água tende a ser perdida, seja na transmissão, seja via evaporação no reservatório (O'DONNELL e COLBY, 2010).

Armazenamento subterrâneo ou em aquífero

O armazenamento subterrâneo de águas ou em aquíferos e sua recuperação é um processo que envolve o uso de espaço em aquíferos para guardar excesso de águas superficiais, obtido em períodos de abundância, e que podem, posteriormente, ser extraídas em períodos de escassez (SEMITROPIC, 2004). Tal armazenamento ocorre de duas maneiras possíveis:

- **Recarga direta:** a água é armazenada em determinada bacia e destinada à percolação diretamente para o aquífero;
 - A percolação pode ocorrer passivamente ou a água pode ser ativamente injetada no aquífero.
- **Recarga indireta (*in lieu*):** a água subterrânea que seria normalmente extraída é mantida no aquífero e seu uso substituído pelo de águas superficiais (SEMITROPIC, 2004).

Dado que os aquíferos são ocorrências naturais, os investimentos necessários para o armazenamento subterrâneo tendem a ser menores e com o benefício adicional de prevenir o aluimento de terras. Entretanto, a segurança da água conservada e armazenada no aquífero depende da capacidade do órgão responsável em proteger tal água da contaminação e extração excessiva, visto a dificuldade em estabelecer direitos de propriedade para águas subterrâneas (O'DONNELL e COLBY, 2010).

Facilitação de transações voluntárias

Um banco de água pode, também e em conjunto com outras funções, facilitar trocas voluntárias que garantam a conservação de água para uso no futuro. Isto é, o Banco pode prover plataforma (*online*) para que compradores e vendedores mais facilmente identifiquem uns aos outros e, assim, reduzir os custos de transação (O'DONNELL e COLBY, 2010).

Banco corporativo (*institutional banking*) e trusts de água

Um banco corporativo de água oferece um mecanismo legal para que pessoas jurídicas transacionem seus direitos de água. A atuação de um banco de água nesse caso se dá ao reter e gerenciar direitos de uso da água em *trust*, seja por um período determinado ou indefinidamente (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004), em geral com o intuito de aumentar os usos não consuntivos.

Dessa maneira, o proprietário dos direitos de água mantém tais direitos, mas autoriza ao gestor do *trust* o uso da água para fins não consuntivos (CWT, 2015). A água, então, não é armazenada fisicamente, o que reduz

Um trust, de forma geral, é a "custódia e administração de bens, interesses ou valores de terceiros. Trata-se de qualquer tipo de negócio jurídico que consista na entrega de um bem ou um valor a uma pessoa (fiduciário) para que seja administrado em favor do depositante ou de outra pessoa por ele indicada (beneficiário)" (LEXUNIVERSAL, 2006).

a necessidade de investimentos com infraestrutura, mas aumenta a insegurança associada à sua disponibilidade no futuro (O'DONNELL e COLBY, 2010).

Quadro 5-4: Banco de água do Arizona (Arizona Water Bank)

Em 1996 foi criada a Arizona Water Banking Authority (AWBA) que, desde então, possui a incumbência de armazenar a água não utilizada do rio Colorado⁵⁸ para ser usada em momentos de escassez. Para cada acre-pé de água conservada e armazenada a AWBA concede créditos que podem ser usados no futuro pelos usuários.

A água conservada é armazenada tanto em aquíferos existentes (recarga direta) quanto utilizada para irrigação, em substituição à água subterrânea que seria extraída (recarga indireta). Os custos associados ao transporte e armazenamento da água são arcados pela AWBA.

A experiência do Arizona é um dos casos internacionais analisados no **Capítulo 2**.

Fonte: O'Donnell & Colby (2010); AWBA (2015c).

Quadro 5-5: Bancos de água na Austrália: Waterfind Australia

O principal banco de água da Austrália é o Waterfind Australia, empresa privada e com fins lucrativos fundada em 2003 e que opera como uma “bolsa de água”, oferecendo uma plataforma online para transações e, assim, permitindo que fazendeiros (irrigadores) acessem os mercados de direitos de água existentes no país, tanto para adquirir água necessária para garantir sua produção, quanto para vender água excedente e ter uma fonte de renda adicional.

Desde o início de sua operação o Waterfind já permitiu que mais de 13 mil transações fossem completadas por mais de 11 mil clientes. De acordo com a legislação australiana, na plataforma são realizadas transações temporárias (*allocations*) e permanentes (*entitlements*), no mercado *spot* ou futuro.

A experiência australiana na bacia de Murray-Darling é um dos casos internacionais analisados no **Capítulo 2**.

Fonte: Waterfind Australia (2015).

Conclui-se que um Banco de Água pode desempenhar funções que variam desde um agente de custódia, um intermediário financeiro até uma bolsa (ambiente organizado de mercado), podendo compreender somente a liquidação física; somente a liquidação financeira; ou de ambos os tipos.

5.2 Mecanismos baseados em preço: cobrança pelo uso da água

Água escassa não pode ser considerada como algo gratuito (TIETENBERG e LEWIS, 2012). Entretanto, é comum que aquelas empresas responsáveis pela distribuição dos recursos hídricos, privadas ou públicas, sejam impedidas de cobrar pelo uso da água, podendo somente repor os custos associados à extração, ao tratamento e à distribuição.

⁵⁸ O estado do Arizona possui o direito de utilizar anualmente 3.454 GL (2,8 milhões de acres-pé) de água do rio Colorado (O'DONNELL e COLBY, 2010).

O racional por trás desse impedimento, geralmente, advém do tratamento da água como um bem de mérito, suprimindo as necessidades básicas das pessoas, e que não deveria gerar lucros para aqueles que a provêm. Essa lógica baseia-se, portanto, em valores sociais/juízos de valor que, por sua vez, podem ser questionados e alterados quando defrontados com novas circunstâncias, de tal modo que levem à constatação de que a precificação não deve ser considerada somente pelo seu potencial de gerar receitas, mas também devido à sua capacidade de distribuir e alocar água em situações de escassez.

Nesse sentido, é interessante lembrar que o valor da água para um usuário é a quantidade que este estaria disposto a pagar para poder usar o recurso (BRISCOE, 1996). Assim, teoricamente, o valor marginal (a disposição a pagar uma unidade adicional) poderia refletir o valor econômico da água, mas este pode ser muito difícil de ser implementado como base para uma estrutura tarifária (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

Novamente, o termo taxa é usado aqui indistintamente dos termos tributo, imposto, preço público, contribuição ou encargo.

A adoção especificamente da palavra “taxa” genericamente nessa seção é feita somente para manter a proximidade com a literatura existente, mas não possui implicações acerca da destinação dos recursos ou ao fato de estar atrelada (ou não) à prestação de algum serviço.

Logo, existem diversas formas para a cobrança pelo uso da água. Se o intuito é afetar os níveis consumidos, é razoável supor que a cobrança com base no volume consumido é preferível à aplicação de taxas fixas ou uniformes que independem da quantidade usada (HORBULYK e ADAMOWICZ, 1997; GRIMBLE, 1999).

Isso porque a demanda por água aparenta ser mais sensível à estrutura tarifária do que ao nível de preços⁵⁹ e, assim, taxas uniformes (cujo preço unitário não varia de acordo com os volumes consumidos) tendem a oferecer menos incentivos para redução do consumo do que taxas volumétricas (REYNAUD e RENZETTI, 2004; CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005).

Contudo, é fundamental levar em consideração os custos de implementação associados com qualquer estrutura de cobrança, dado que os custos de medir acuradamente volumes utilizados

⁵⁹ Na prática, contudo, essa hipótese é difícil de ser testada empiricamente, dado que a elasticidade-preço da demanda por água varia geograficamente e ao longo do tempo por diversas razões (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

podem ser elevados a depender do contexto e tornar a cobrança com base em volume consumido menos custo-efetiva que outros métodos (CANTIN, SHRUBSOLE e AÏT-OUYAHIA, 2005).

Adicionalmente, caso os direitos ao uso da água sejam coletivos (comuns) ou não estejam claramente especificados, a cobrança pelo uso torna-se particularmente difícil e os incentivos para a redução do consumo são negativamente afetados pela possibilidade de surgimento do efeito-carona (vide **Seção 2.3**) (GRIMBLE, 1999).

Destacadas algumas dificuldades associadas à cobrança pelo uso da água, é possível identificar as estruturas de cobrança mais comuns. Conforme mencionado anteriormente, a primeira divisão a ser feita é entre cobranças volumétricas e não-volumétricas, isto é, aquelas cuja cobrança varia com a quantidade consumida ou não. Ainda outras estruturas podem ser concebidas, conforme apresentado na **Tabela 5-2**.

Tabela 5-2: Estruturas para cobrança (pelo uso/serviços de provisão) da água

Estrutura	Características	Preço marginal da água
Taxa fixa (não volumétrica)	Taxa paga para ter o acesso à oferta de água (geralmente mensal). Não varia com a quantidade consumida.	Zero
Taxa uniforme (volumétrica com preço unitário fixo)	Usuários pagam o mesmo preço unitário para todos os níveis de consumo.	Constante
Bloco crescente (volumétrica com preço unitário crescente)	Usuários pagam preço unitário mais alto para quantidades maiores consumidas.	Crescente
Bloco decrescente (volumétrica com preço unitário decrescente)	Usuários pagam preço unitário mais baixo para quantidades maiores consumidas.	Decrescente
Taxa sazonal (volumétrica ou não volumétrica)	Usuários pagam preço unitário maior durante os meses de maior demanda	Arelado ao custo de oportunidade da água

Observação: Em parênteses relaciona-se o tipo da estrutura de cobrança com sua dependência do volume consumido, isto é se uma taxa nessa estrutura seria volumétrica ou não volumétrica.

Fonte: Adaptado de Olmstead e Stavins (2007).

Uma taxa uniforme eficiente, constante, seria igual ao custo marginal de provisão da água no longo prazo. Contudo, além das dificuldades de mensuração desse custo, a replicação de tal taxa para o abastecimento público poderia fazer com que as empresas de distribuição de água tivessem lucros no curto prazo, algo comumente não permitido ou estritamente regulado (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Dessa maneira, uma alternativa à cobrança eficiente com uma taxa uniforme são os blocos crescentes de tarifas (do inglês, *increasing block tariffs* – IBTs – ou *increasing block rates* – IBRs). Nessa estrutura, o uso de água por período de cobrança é dividido em um número de faixas/blocos/bandas para os quais diferentes preços podem ser definidos, de forma que as primeiras unidades (litro, acre-pé etc.) sejam mais baratas do que as últimas unidades consumidas (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

As vantagens dos IBTs residem no fato de que uma maior parcela da água consumida pode ser precificada ao custo marginal de provisão de longo prazo, sem gerar lucros considerados em excesso para companhias de abastecimento, mas facilitando que os custos sejam recuperados e com maior equidade. Essa estrutura também provê incentivos para a economia de água pelos usuários, já que a demanda nos blocos mais altos/caros deve ser mais elástica do que nos blocos inferiores (LIU, SAVENIJE e XU, 2003; OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Todavia, uma estrutura incorreta de IBTs pode limitar essas vantagens e criar outras dificuldades, como um descasamento entre os preços praticados e os custos marginais, conflito entre a geração de receitas suficientes e a eficiência econômica, ausência de simplicidade e transparência, bem como a dificuldade de lidar com conexões compartilhadas por mais do que um usuário (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

No que diz respeito à simplicidade, por exemplo, os consumidores geralmente não sabem quando eles estão usando água de um bloco mais caro. IBTs para abastecimento urbano também podem ser regressivas, caso os blocos mais baratos não reflitam diferenças no tamanho das residências, isto é, a quantidade de pessoas utilizando a mesma conexão em uma casa.

Quando mal desenhados, os IBTs podem não ajudar na redução da demanda devido aos preços muito baixos e à pouca variação entre os preços praticados em diferentes blocos (ZETLAND, 2014).

Em residências de baixa renda, embora o consumo per capita seja tipicamente mais baixo, o consumo total pode atingir níveis mais elevados devido ao maior número de moradores.

Ainda menos incentivos para a redução do consumo de recursos hídricos são oferecidos no caso dos blocos decrescentes de tarifas ou DBT (*decreasing block rates*), geralmente praticados junto a

grandes consumidores, com o usuário pagando menos por unidade de água à medida que seu consumo aumenta. Tal estrutura é comumente utilizada com o intuito de atrair grandes indústrias para uma região (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Por fim, taxas sazonais podem ser utilizadas em combinação com outra estrutura de cobrança pelo uso da água, por exemplo, com IBTs. Essas taxas tende a ser aplicadas nos meses de pico de demanda e removidas ou reduzidas nos meses em que a demanda é menor. Do ponto de vista econômico, é apropriado que em momentos de maior demanda o preço da água suba, já que o custo de oportunidade associado ao consumo de água também é maior (OLMSTEAD e STAVINS, 2007).

Uma taxa de escassez, por exemplo, pode ser acionada por uma queda nos volumes dos reservatórios, após uma sequência de dias sem chuva ou qualquer outro fator que possa ser mensurado e adotado como “gatilho” para o aumento de preços. Quanto mais explícitos os sinais associados a uma taxa de escassez, mais efetiva ela tende a ser. O uso desses sinais é comum, por exemplo, no setor elétrico (ZETLAND, 2014).

Também cabe mencionar que uma forma de aproximar os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos com aqueles baseados no racionamento de quantidades são os “orçamentos de água” (do inglês, *water budgets*). Esses orçamentos são concebidos pelo órgão regulador ou pela empresa responsável pela distribuição de água e especificam o volume de água a ser utilizado por um usuário ou tipo de usuário (MAYER, DEOREO, *et al.*, 2008).

Os orçamentos podem ser baseados no número de pessoas por residência (no caso do abastecimento urbano), tamanho do terreno (tanto no caso urbano como para agricultura), uso histórico ou qualquer combinação entre esses critérios e os padrões climáticos e sazonais. A partir do orçamento, então, são estabelecidas taxas que oferecem incentivos para aqueles usuários que consumirem menos do que o seu orçamento e penalizem aqueles que o excederem (MAYER, DEOREO, *et al.*, 2008).

De todo modo, qualquer estrutura de tarifas e preços para o uso da água deve ser simples e facilmente compreendida pelos usuários para que estes reduzam seu consumo e privilegiem usos

de maior valor para os recursos hídricos. Posto de outra forma, os usuários devem saber qual o preço que eles estão pagando pela água (BOLAND e WHITTINGTON, 2000).

O ponto fundamental a ser destacado é que o preço (ótimo) da água é aquele que reflete o valor de escassez, isto é, o custo de oportunidade do recurso e é, portanto, diferente simplesmente da cobrança pelos serviços de tratamento e distribuição de água (ZETLAND, 2014).

5.2.1 Cobrança pela extração de água

A discussão acima discorreu acerca das taxas e preços públicos atrelados ao uso/consumo de água, todavia, o racional desenvolvido é bastante semelhante para o caso de taxas de extração de água.

De fato, a principal diferença com a cobrança pelo uso é o fato gerador (e o ponto da tributação na cadeia de valor), isto é, ao invés de orientado no consumo, é orientado na extração. Para o caso extremo de autoabastecimento com consumo pleno do volume extraído, ambos os formatos de taxação passam a cumprir exatamente a mesma função.

Adicionalmente, a decisão de um usuário de comprar água proveniente de rede pública de abastecimento ou extrair diretamente para consumo próprio depende de como o valor de escassez do recurso é refletido nos custos que tal usuário enfrentará. Dessa maneira, uma gestão integrada da água pode (e deve) ser pautada pelo uso de ambas as taxas simultaneamente, com o custo econômico do recurso sendo cobrado no caso do abastecimento público e licenças que também reflitam esses custos sendo requeridas para a extração direta (ROGERS, SILVA e BHATIA, 2002).

Assim, é interessante destacar algumas das particularidades associadas a uma taxa de extração de água. Taxas de extração existem, geralmente, quando um órgão ou agência governamental é unicamente responsável pela concessão de licenças para usuários específicos extraírem águas de determinados corpos d'água, tanto superficiais quanto de aquíferos. A extração de água sem tal licença (direito) é, então, proibida (MERRETT, 1999).

É possível conceber oito diferentes categorias para aplicação de uma taxa de extração⁶⁰:

- **Nenhuma taxa (taxa nula):** caso limítrofe inferior, em que a extração de água não é taxada. Prática encontrada na maioria dos países;
- **Taxa que maximiza a receita:** caso limítrofe superior, em que a função da cobrança é gerar o máximo de receita para o órgão regulador. Na prática, nunca é utilizada, uma vez que água é utilizada, dentre outros fins, para abastecer as necessidades básicas da população;
- **Taxa que equilibra o mercado (*market-clearing*):** taxa aplicada para gerenciar a demanda pela extração de recursos hídricos, estabelecida para garantir que tal demanda não exceda os fluxos naturais de reposição;
- **Taxa de regulação ambiental:** a taxa é estabelecida com o objetivo de financiar as regulações (e o corpo regulatório) estatais necessárias para garantir a disponibilidade hídrica ao longo do tempo;
- **Taxa de custo médio total:** além de regulações, a agência governamental pode necessitar realizar investimentos em infraestrutura para que existam recursos hídricos disponíveis em quantidade e qualidade para atender a demanda. Assim, uma taxa de extração pode ser levantada para compensar esses custos, ainda que parcialmente⁶¹;
- **Taxa de custo marginal:** semelhante ao caso da taxa de custo médio, mas refletindo somente o custo adicional (marginal) por metro cúbico (ou outra unidade de volume) extraído de água;
- **Taxa Pigoviana:** conforme discutido na **Seção 3.1**, nesse caso o órgão regulador estabelece uma taxa que busca internalizar todos os custos impostos sobre o restante da sociedade associados à superexploração dos recursos hídricos; e
- **Taxa de “incentivo”/sinalização:** taxa estabelecida com o objetivo de oferecer um sinal (de preços) para aqueles usuários extraíndo água de forma a incentivar a conservação dos recursos hídricos. Assim, como a cobrança pelo uso de água, a taxa pode ser:
 - Taxa fixa por nova instalação de extração de água;
 - Taxa unitária por unidade de água extraída;
 - Taxa (ou blocos) crescente(s) de acordo com o volume extraído;
 - Taxa (ou blocos) decrescente(s) de acordo com o volume extraído; e
 - Taxa sazonal (MERRETT, 1999).

⁶⁰ As mesmas categorias podem ser aplicadas no caso da cobrança pelo uso da água.

⁶¹ Uma taxa de custo médio total é igual aos custos financeiros, de infraestrutura e de compensações dividido pelo volume total de água extraído no período (MERRETT, 1999).

Em todos os casos, **é possível conceber de sistema de crédito/redução de alíquotas de acordo com o volume extraído e retornado ao corpo d'água.** Adicionalmente, provisões que garantam a disponibilidade de água para usos não-consuntivos também podem ser refletidas nas taxas de extração aplicadas.

É interessante, por fim, lembrar que a incidência de qualquer tributo depende da capacidade dos agentes de repassar seus custos ao longo de suas cadeias. Assim, o impacto de uma taxa de extração mais alta sobre o consumidor final de água, por exemplo, dependerá das elasticidades da demanda e da oferta por água, tal qual na cobrança pelo uso de água.

5.2.2 Subsídios para medidas que conservam água

O intuito da aplicação de um instrumento econômico que altere os preços relativos de determinadas atividades ou recursos é motivar a mudança de comportamento dos agentes em direção a práticas que reduzam os impactos (aumentem os benefícios) sobre o restante da sociedade.

A cobrança pelo uso ou a taxação da extração de recursos hídricos tornam tais atividades mais custosas para os usuários e incentivam a conservação de água. Similarmente, é possível conceber a adoção de subsídios como uma maneira de alterar os preços relativos em favor de tecnologias mais eficientes no uso de recursos hídricos.

Em primeiro lugar, é importante distinguir subsídios para conservação de água com os subsídios para determinados usos do recurso. No segundo caso, o preço da água é reduzido, por exemplo para irrigação, e, conseqüentemente, não oferece incentivos para o uso mais eficiente do recurso (TIWARI e DINAR, 2001). Logo, tal caso não é abordado na presente seção.

Em geral, subsídios apresentam a vantagem de serem politicamente melhor aceitos, uma vez que seus beneficiários tendem a ser grupos concentrados, tais como fazendeiros que adotam certas práticas de irrigação, ao passo que aqueles responsáveis pelo financiamento dos subsídios tendem a ser dispersos, isto é, os contribuintes de modo geral (CHADD, 1995).

Contudo, é necessário que os subsídios sejam bem desenhados e direcionados especificamente para as tecnologias e práticas que resultem em maior eficiência seja na extração ou uso da água. Adicionalmente, o uso de subsídios é mais apropriado somente durante o período de transição entre tecnologias, de forma a não tornar eventuais beneficiários dependentes do subsídio para continuar em atividade (TIWARI e DINAR, 2001).

Caso contrário, conforme discutido na **Seção 3.3**, o subsídio pode levar a resultados opostos aos desejados, quais sejam: o aumento da extração/consumo de água. De fato, esse resultado é encontrado, teoricamente, por alguns autores, como Huffaker e Whittlesey (2003)⁶².

Feitas as observações acima, é possível conceber alguns formatos de subsídios:

- Subsídios que consistem em pagamento de parte do investimento em tecnologias que economizam água, por exemplo no formato de créditos/isenções tributárias ou subvenções;
- Subsídios atrelados à diversificação de culturas, para o setor agrícola, pagos de acordo com o volume de água economizado por área plantada;
- Subvenções destinadas à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias e práticas mais eficientes para o uso da água junto a diferentes grupos usuários (usos agrícolas, industriais e domésticos);
- Subsídios destinados a práticas conservacionistas em residências e propriedades à montante e que são fundamentais para a proteção da bacia hidrográfica e da manutenção da qualidade da água.

Exemplo de programa de subsídios destinados a práticas conservacionistas no Brasil é o Programa Produtor de Água, apresentado no **Quadro 5-6**.

Quadro 5-6: Programa Produtor de Água no Brasil

Exemplo de programa de pagamento por serviços ambientais encontrado no Brasil é o programa Produtor de Água, no âmbito da Agência Nacional de Águas. O programa, que possui caráter voluntário, busca:

- Reduzir a erosão;
- Melhorar a qualidade da água; e
- Regular o regime hidrológico dos rios.

⁶² Por exemplo, fazendeiros respondem à redução do custo de investimento em tecnologias de irrigação tanto aumentando a eficiência, quanto a área plantada. Assim, o aumento ou queda do uso de água depende de qual efeito possui maior magnitude (HUFFAKER e WHITTLESEY, 2003).

Para tanto, o Produtor de Água remunera aqueles produtores rurais que adotam práticas conservacionistas. Até 2014, o programa contemplava um total de 16 projetos, conforme apresentado na tabela abaixo:

Projeto	Nome	Município	UF	Ano de Início	Propriedades
1	Projeto Conservador de Águas	Extrema	MG	2005	n.d.
2	Programa Produtor de Água no PCI	Joanópolis e Nazaré Paulista	SP	2007	150
3	Programa Produtor de Água de Guaratinguetá	Guaratinguetá	SP	2011	9360
4	Programa ProdutorES de Água	Todo o estado do ES	ES	2008	~200
5	Produtor de Água do Pípiripau-DF	Brasília	DF	2009	424
6	Bacia João Leite	Goiânia	GO	2009	n.d.
7	Produtor de Água no Córrego Feio	Patrocínio	MG	2009	90
8	Bacia do Rio Macaé	Nova Friburgo e Macaé	RJ	2011	n.d.
9	Protetor das Águas	Vera Cruz	RS	2010	56
10	Produtor de Água no Taquarussu	Palmas	TO	2010	n.d.
11	Oásis Apucarana	Apucarana	PR	2012	450
12	Produtor de Água no Guariroba	Campo Grande	MS	2009	62
13	Produtor de Água Rio Branco	Rio Branco	AC	2012	50
14	Produtor de Água Votuporanga	Votuporanga	SP	2012	85
15	Projeto Produtor de Águas do Rio Camboriú	Camboriú e Balneário Camboriú	SC	2009	298
16	Projeto "Produtores de Água e Floresta"	Rio Claro	RJ	2007	120

Fonte: ANA (2009; 2014).

5.3 Outros instrumentos econômicos

Além dos mecanismos baseados em quantidades ou preços, é possível mencionar outros instrumentos econômicos que podem ser utilizados para a regulação da demanda. Em particular três instrumentos podem ser destacados: i) a provisão de informações e dicas comportamentais para redução do consumo; ii) o uso de benchmarks para a promoção de eficiência na distribuição; e iii) o conceito de água virtual.

Informações e dicas comportamentais

Uma das falhas de mercado associadas ao consumo de água é a assimetria de informações, isto é, usuários não possuem conhecimento suficiente acerca de seus hábitos e tecnologias empregadas, os quais podem levar à utilização ineficiente dos recursos hídricos. Dessa maneira, outros mecanismos para a gestão da demanda por recursos hídricos são aqueles que disseminam informação valiosa para usuários, como os programas de etiquetagem.

Tais medidas, além de apresentarem o benefício ambiental de reduzirem o consumo de água, também possuem impacto positivo sobre o orçamento dos consumidores, quando adotadas em um cenário de cobrança volumétrica pelo uso (ou pelo consumo dos serviços de tratamento e distribuição) de água (THALER e SUSTEIN, 2008).

Etiquetas e selos podem possuir essencialmente duas principais características:

- Simples recomendação, conhecidos como *endorsement labels*; ou
- Comparação entre produtos de uma mesma categoria acerca, por exemplo, de suas pegadas hídricas⁶³ (GVCES, 2015).

Programas de etiquetagem, em geral, apresentam baixo custo e alta eficiência, em particular quando aplicados em conjunto com outros instrumentos econômicos que elevam o custo do recurso escasso e, assim, potencializam os ganhos financeiros daqueles usuários que alteram seus hábitos de consumo (IEDI/FGV, 2010).

É, contudo, importante notar que o excesso de informações em um selo ou etiqueta pode torná-los muito complexos e de difícil compreensão para o consumidor final. Dessa maneira, o desenho de um programa de etiquetagem deve buscar oferecer tão somente aquelas informações que de forma mais simples possam influenciar a tomada de decisão do consumidor⁶⁴.

Quadro 5-7: Selo WaterSense nos Estados Unidos

Desde 2006, o programa WaterSense sob coordenação da Agência de Proteção Ambiental Norte-americana (EPA, na sigla em inglês) incentiva a conservação de água por parte dos consumidores domésticos ao destacar aqueles produtos mais eficientes no consumo de água.

O programa, estabelecido em parceria com fabricantes, vendedores e distribuidores, atribui o selo WaterSense (figura abaixo) para aqueles produtos que:

- Têm desempenho igual ou superior ao de seus similares (em consumo energético);
- São 20% mais eficientes do que a média dos produtos de sua categoria;
- Promovem economia de água em nível nacional;
- Promovem economias de água mensuráveis;
- Alcançam eficiência hídrica por meio de diferentes opções tecnológicas; e
- Obtém certificação independente realizada por terceira parte.

⁶³ A pegada hídrica é um indicador do uso de água direto e indireto associados à produção e ao uso de determinado produto (HOEKSTRA, CHAPAGAIN, *et al.*, 2011).

⁶⁴ As etiquetas de informações nutricionais presentes nos alimentos, por exemplo, são um exemplo de comunicação pouco eficiente, devido ao excesso de dados de compreensão não tão direta (THALER e SUSTEIN, 2008).

Dessa maneira, o programa, desde seu início, auxiliou consumidores a economizarem 1,1 trilhão de galões de água e a economizar mais de US\$ 21,7 bilhões em contas de água e luz.



Fonte: EPA (2015).

Benchmarks

Programas de etiquetagem diminuem as assimetrias de informação e incentivam consumidores domésticos a adotar tecnologias mais eficientes. No entanto, ganhos de eficiência também podem ser obtidos junto aos provedores dos recursos hídricos, isto é, aqueles responsáveis pela captação e distribuição do recurso, por exemplo, para o abastecimento humano.

Todavia, uma das dificuldades associadas à promoção de eficiência junto a esses atores decorre do fato de que, geralmente, tais serviços são realizados por monopólios, sejam eles estatais ou privados (concedidos e regulados por órgão governamental) e, portanto, não sujeitos à competição natural do mercado. Nesses casos, é possível criar uma competição “virtual” por meio de *benchmarks*, para incentivar os ganhos de eficiência (ZETLAND, 2014).

A comparação de uma empresa monopolista em determinada região com empresas similares que atuam em outras localidades pode permitir que consumidores tenham uma maior compreensão da qualidade dos serviços prestados em sua área e, assim, sintam-se capacitados a demandar maior eficiência de tal empresa (ZETLAND, 2014).

Exemplo de *benchmarking* é oferecido no **Quadro 5-8**.

Quadro 5-8: Programa de *benchmarking* na Europa

Desde 2007 a European Benchmarking Co-operation (EBC), uma iniciativa do próprio setor de recursos hídricos busca melhorar a qualidade dos serviços prestados e aumentar a transparência por meio de um programa internacional de *benchmarking* que, em 2015, envolveu 43 empresas de 17 países diferentes.

O programa de *benchmarking* oferece três diferentes níveis de participação (básico, padrão e avançado), de acordo com o costume e capacidade das diferentes empresas de coletar informações, e lida com cinco grupos de indicadores:

- Qualidade da água;
- Confiabilidade;
- Qualidade do serviço;
- Sustentabilidade; e
- Finanças e eficiência.

Por exemplo, o indicador de confiabilidade é computado a partir das principais falhas, como quebras e vazamentos de tubulações, conexões e válvulas, que levam à interrupção do fornecimento ou a uma queda da pressão, medidas em número de falhas por 100 km.

Fonte: EBC (2015a; 2015b).

Água virtual

O conceito de “água virtual” refere-se ao volume de água necessário para produzir⁶⁵ um bem ou serviço (ALLAN, 1998; TURTON, 2002)⁶⁶. Dado que a produção de alimentos é, na maioria dos países, responsável por maior parcela do consumo de água, as discussões acerca de água virtual são comumente focadas em commodities alimentícias (YANG e ZEHNDER, 2007).

Por exemplo, assumindo que geralmente são necessários 1.000 litros de água para produzir uma tonelada de trigo, esse volume representa o conteúdo de água virtual do trigo. Assim, caso algum indivíduo esteja em uma situação de escassez hídrica, seria mais fácil ter acesso a uma tonelada de trigo do que aos 1.000 litros necessários para produzi-los (ALLAN, 1998).

Dessa maneira, o comércio internacional (ou entre regiões e províncias de uma mesma jurisdição) movimentaria água virtual de regiões com maior disponibilidade hídrica para aquelas com menor disponibilidade (ALLAN, 1998). Isto é, o conceito de água virtual pode configurar uma importante ferramenta para equilibrar o orçamento hídrico de regiões com problemas de escassez (TURTON, 2002)⁶⁷.

É, contudo, importante observar e compreender as forças e razões por trás dos movimentos e transações de água virtual. Os padrões de produção e consumo de bens e serviços intensos em

⁶⁵ Nesse sentido, o termo difere do conceito de pegada hídrica ao não considerar o uso de água associada ao consumo do produto, focando somente no uso ao longo da produção.

⁶⁶ A terminologia “água virtual” é vista com receio por alguns, dado que a água embutida nos bens e serviços é “real” e foi de fato consumida para a produção desses bens (YANG e ZEHNDER, 2007). No entanto, a noção por trás do termo, conforme desenvolvida nessa seção, permanece válida.

⁶⁷ O termo foi, de fato, desenvolvido no contexto dos países do Oriente Médio e Norte da África que sofrem com a escassez de água e importam grandes parcelas dos alimentos que consomem. Para esses países, o ato de importar alimentos é virtualmente igual ao de importar água (YANG e ZEHNDER, 2007).

água podem resultar de especializações geográficas, pela disponibilidade de tecnologias ou ainda por padrões mais amplos de desenvolvimento socioeconômico (JIANG, CAI, *et al.*, 2015).

As principais vantagens de uma gestão dos recursos hídricos baseada em água virtual são:

- ▣ Movimentos de água virtual possuem um perfil político e econômico mais discreto, sendo uma solução “silenciosa” e menos controversa politicamente.
- ▣ A água virtual embutida em bens e serviços, especialmente alimentos, é costumeiramente transacionada a um preço menor do que os seus custos de produção⁶⁸ (ALLAN, 1998).

Na prática, todavia, a ideia de que o conceito de água virtual levaria a um nivelamento da distribuição de água de regiões abundantes no recurso para outras com escassez não é necessariamente observada, uma vez que a disponibilidade de terra arável tem sido um fator mais relevante para determinar a produção agrícola do que a água. Assim, algumas regiões ricas em água não se tornam exportadoras líquidas do recurso, ao passo que algumas regiões com pouca disponibilidade hídrica por vezes o são (JIANG, CAI, *et al.*, 2015).

Adicionalmente, a otimização de estratégias de comércio com base no conceito de água virtual tem tido difícil adoção no comércio internacional, mas especialmente dentro de uma mesma jurisdição, devido ao fato de que controlar produtos e volumes transacionados com base em questões ambientais não é prática comum para transações domésticas (JIANG, CAI, *et al.*, 2015). Internacionalmente, no entanto, é possível observar alguns exemplos de nações e empresas optando pela importação de alguns bens intensos em água, conforme disposto no **Quadro 5-9**.

Quadro 5-9: Produção de feno e o conceito de água virtual

Em 2014, a maior empresa de laticínios da Arábia Saudita (Almarai) adquiriu quase 40 Km² de terras no estado americano do Arizona para plantar alfafa, uma cultura associada a um alto consumo de água, e, assim, produzir feno, depois destinado aos rebanhos da empresa em seu país de origem.

A estratégia foi colocada em prática porque o esgotamento dos aquíferos na Arábia Saudita praticamente inviabiliza a produção de feno. O clima quente do Arizona é bastante propício para a plantação de alfafa, contudo, o estado também sofre com problemas de escassez e, por esse motivo, possui legislação específica para aquíferos desde os anos 1970.

⁶⁸ Tal fato decorre, como discutido anteriormente, da não precificação do uso da água e/ou da aplicação de sistemas de precificação que não incorporam o valor da escassez do recurso em diversos países.

No entanto, as leis do Arizona foram desenhadas com base em um contexto local e não previam a possibilidade de que empresas pudessem se instalar na região e “exportar” água por meio de alguma cultura, como a Alfafa.

Fonte: NPR (2015).

É possível argumentar que se os recursos hídricos fossem precificados de forma economicamente apropriada, refletindo seu valor de escassez, uma estratégia deliberada de comércio baseada em água virtual seria desnecessária, uma vez que o comércio de bens e serviços naturalmente regularia as disparidades hídricas, de acordo com as vantagens comparativas de custo, levando em consideração os custos de todos os fatores de produção, não só da água (YANG e ZEHNDER, 2007).

Por fim, cabe notar que o principal papel das análises pautadas pela ideia de água virtual é o de aumentar a conscientização de produtores, habitantes e formuladores de políticas públicas acerca dos padrões de consumo dos recursos hídricos e da escassez do recurso e, assim, tornar o uso da água mais eficiente (JIANG, CAI, *et al.*, 2015).

Dessa maneira, a aplicação do conceito de água virtual não é restrita somente a questões de comércio internacional, mas também pode servir como base para a concepção e implementação de outras medidas destinadas a reduzir ou eliminar quaisquer desequilíbrios entre oferta e demanda de água.

6 Considerações finais

O presente Capítulo teve como objetivo estabelecer as bases para que seja possível o estudo dos potenciais ganhos associados ao uso de IEs como ferramentas para a regulação da demanda por água, tanto a partir de experiências internacionais, quanto para a realidade brasileira. Assim, é pertinente fazer algumas considerações finais para facilitar a transição para os próximos capítulos do estudo.

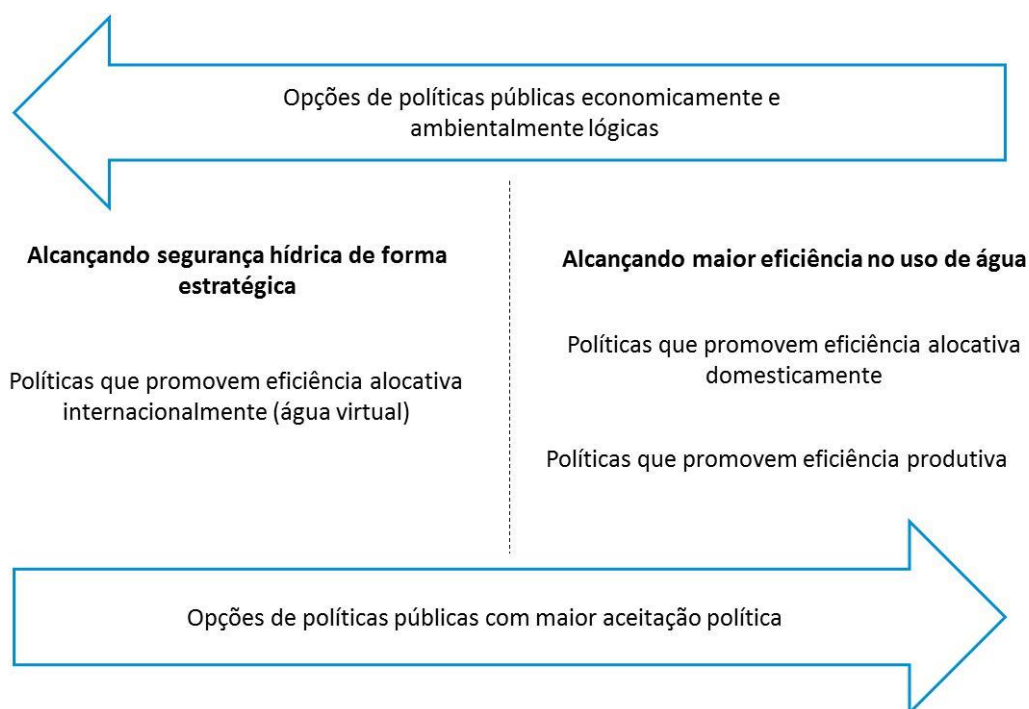
Em primeiro lugar, as discussões até aqui focaram particularmente em características técnicas de diferentes instrumentos para alocação de recursos hídricos, ou seja, elementos de correção técnica. Entretanto, é importante lembrar que a adoção (com sucesso) de quaisquer mecanismos depende de seu nível de aceitação política (ALLAN, 1999) e da capacidade administrativa dos órgãos reguladores.

Quaisquer reformas acerca da alocação de água resultam na redistribuição de benefícios econômicos e, comumente, geram considerável oposição política (JOHANSSON, TSUR, *et al.*, 2002). A **Figura 6.1** demonstra como políticas destinadas a aumentar a eficiência e a sustentabilidade normalmente caminham em direções opostas do nível de aceitação política.

Muitos autores podem argumentar que os mercados de direitos de água são uma maneira prática de melhorar a eficiência na alocação de recursos hídricos. Todavia, a efetividade desse instrumento, bem como da cobrança pelo uso da água e de outros IEs, depende de estruturas físicas e institucionais que podem não estar disponíveis em determinados lugares e contextos.

Outro aspecto relevante, para qualquer instrumento de gestão dos recursos hídricos, é a existência de dados que permita ao ente público desenhar a estrutura de incentivos mais apropriada e aos entes privados responder de forma condizente com tal estrutura. A coleta e verificação dessas informações representam os primeiros esforços a serem realizados, caso essas não estejam disponíveis.

Figura 6.1: Políticas para gestão de água, eficiência econômica e aceitação política



Fonte: Adaptado de Allan (1999).

Observação: Lendo a figura a partir do eixo superior (coerência econômica e ambiental) é possível contemplar que as medidas à direita tendem a possuir menor potencial para a promoção da eficiência no uso da água; contudo, conforme indicado pela seta inferior, tais medidas tendem a ser mais bem aceitas pela sociedade em geral. Os termos em negrito representam os objetivos a serem atingidos pelas políticas.

A escolha por uma abordagem mais inclinada para o mercado (sistema de preços) ou para a intervenção governamental direta depende, também, das características e hábitos de cada jurisdição. Livingston (1995), por exemplo, elenca os fatores abaixo como tendo relevância para que uma abordagem seja mais aceita do que a outra e, conseqüentemente, faça com que os agentes privados alterem seus comportamentos em direção à conservação de água:

- ▣ O estágio de desenvolvimento de uma economia de mercado, perspectivas históricas e experiências com mecanismos de comando e controle;
- ▣ As capacidades organizacionais dos usuários de água e agências governamentais;
- ▣ As capacidades técnicas e a imparcialidade das agências governamentais para avaliar os ganhos ou perdas econômicas advindas das transferências de (direitos de) água;
- ▣ A escala das transações e da realocação contempladas, com muitas transferências de menor porte sendo mais indicadas para uma solução via mercado (LIVINGSTON, 1995).

Cada bacia hidrográfica, região, município e usuário possuem características específicas no que diz respeito aos seus padrões de consumo de água que refletem a hidrologia local, questões

culturais e históricas, limitações ambientais, estruturas políticas e econômicas e outras características institucionais.

As políticas para gestão de água devem ser formuladas com base em decisões que levam em consideração múltiplos objetivos, além de reconhecer os valores e circunstâncias que variam substancialmente ao longo do tempo e entre regiões (LIU, SAVENIJE e XU, 2003).

Entretanto, a busca pela solução de diversos problemas a partir de um único instrumento, ainda que socialmente mais aceita, pode não ser a rota mais adequada. Por exemplo, autores como Fullerton e Stavins (1998) chegam a afirmar que instrumentos e regulações de cunho ambiental não são nem efetivas nem eficientes para se alcançar objetivos distributivos.

É, por fim, razoável assumir que situações locais demandem soluções locais; contudo, algumas soluções compartilham algumas características gerais e comuns (ZETLAND, 2011b). Nesse sentido, há muito a ser aprendido a partir de experiências internacionais. Tal aprendizado é objeto do **Capítulo II**.

O referencial teórico aqui apresentado busca facilitar a compreensão do complexo contexto da gestão de recursos hídricos e, assim, permite a identificação das circunstâncias em que determinado curso de ação ou instrumento se distância do esperado e desejado, bem como das possíveis áreas para ajustes. Logo, oferece-se uma fundamentação lógica a partir da qual as observações incertas e incompletas encontradas na prática podem ser analisadas com maior propriedade e conhecimento.

CAPÍTULO II: ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

Esse **segundo Capítulo** do estudo busca observar como diferentes jurisdições adotaram IEs, em específico aqueles instrumentos baseados em quantidade, para gerir os recursos hídricos (como mercados de direitos de água), particularmente em regiões propensas a eventos de escassez. Uma vez compreendida a teoria a partir do **Capítulo I**, cabe, então, analisar a experiência prática.

Para tanto, a **Seção 7** faz considerações acerca da importância e do potencial de aprendizado a partir de experiências internacionais, ressaltando brevemente os cuidados necessários para que inspirações válidas possam surgir, e elenca as razões por trás da seleção de casos a serem estudados ao longo das demais seções.

Em seguida, a **Seção 8** apresenta a base metodológica que oferece suporte para a construção do capítulo, organização das informações e eventual comparação entre as iniciativas. Tal base reside no Institutional Analysis and Development framework, descrito no **Apêndice 2**.

As **Seções 9 (Austrália: Bacia de Murray-Darling (região Sul)), 10 (Estados Unidos) e 11 (Espanha)** apresentam e analisam as iniciativas internacionais consideradas no estudo, destacando os principais aspectos governando o uso de IEs (mercados de direitos de água) nesses locais e extraíndo as lições e desafios encontrados em cada caso.

Por fim, a **Seção 12** agrega e condensa o aprendizado decorrente da análise de cada iniciativa para apresentar considerações gerais sobre a prática associada aos instrumentos econômicos para a gestão hídrica, sua relação com a teoria, as condições identificadas como preferíveis para sua adoção, eventuais vantagens e desvantagens, oportunidades e barreiras.

7 Contextualização e considerações iniciais do Capítulo II

O presente capítulo configura, acima de tudo, uma investigação acerca de diferentes experiências internacionais na utilização de instrumentos econômicos para a gestão (da demanda) de recursos hídricos, em particular com o objetivo de evitar (ou melhor responder a) eventos de escassez.

Antes de iniciar a análise de iniciativas, contudo, é interessante ressaltar a importância de se observar e aprender com os esforços já realizados em outras jurisdições, mesmo em campo tão contexto-específico como o dos recursos hídricos.

7.1 Considerações sobre o aprendizado a partir de experiências internacionais

É natural que formuladores de políticas públicas, quando se deparam com um problema comum a diversas jurisdições, procurem aprender com as experiências que seus pares vivenciaram em outras cidades, estados ou países. Ou seja, os formuladores buscam saber em que circunstâncias e até que ponto determinada política (programa, instrumento etc.) adotada com sucesso em um local pode ser transferida para outro (ROSE, 1991; STONE, 2001).

De fato, é difícil imaginar que o processo de construção de políticas públicas não contemple o conhecimento disponível acerca daquelas políticas implementadas em outros lugares para, assim, identificar possíveis lições positivas ou negativas e ter uma melhor compreensão do que fazer e do que não fazer (JAMES e LODGE, 2003).

Os benefícios associados a tal aprendizado decorrem do fato de que o “empréstimo” de instituições e políticas bem-sucedidas em outras jurisdições pode acelerar o desenvolvimento de políticas similares ou fazer com que elas sejam aplicadas a um custo menor em um novo contexto (MAMADOUH, DE JONG e LALENIS, 2002).

Adicionalmente, diferentes jurisdições estão cada vez mais expostas a situações parecidas, tais como a escassez hídrica, e a quantidade de informação disponível aos formuladores de políticas

públicas tem aumentado consideravelmente, facilitando o aprendizado a partir de casos internacionais (DOLOWITZ e MARSH, 2000).

Nesse sentido, o primeiro passo, para identificar lições válidas, é buscar informações acerca de programas existentes em outros lugares, que foram concebidos para lidar com um problema semelhante. O objetivo de tal busca, no entanto, não é o de tornar-se um especialista acerca da experiência internacional, mas o de encontrar novas ideias relevantes para determinado problema. Isso se deve ao fato de que aquele conhecimento que pode ser transferido é, geralmente, genérico e de aplicação mais ampla (ROSE, 1991).

O segundo passo é produzir um modelo conceitual⁶⁹ da política em questão. Novamente, tal modelo deve ser representativo da realidade, mas **conter elementos genéricos**, por meio dos quais é possível mostrar como a política funciona, quais as relações de causa e consequência entre suas partes e quais os resultados esperados dessas interações (ROSE, 1991).

No que diz respeito aos resultados, é importante destacar que o interesse não reside em mensurar precisamente (quantitativamente) impactos marginais, mas sim em identificar as circunstâncias associadas a mudanças qualitativas, ou seja, aquelas referentes à substituição de uma política ineficiente por uma eficiente (ROSE, 1991).

Por fim, o terceiro passo é comparar os modelos de práticas internacionais com um modelo das práticas nacionais. Essa comparação deve notar se as políticas mais eficientes são diferentes em seu tipo ou apenas em sua intensidade (ROSE, 1991), bem como observar se são bem aceitas politicamente e se existem recursos (financeiros, humanos, legais etc.) similares que permitam sua aplicação em novo contexto. No caso do presente estudo, tal exercício é conduzido para a realidade brasileira em seu **terceiro capítulo**.

De modo geral, políticas menos complexas, que impõem menos externalidades sobre outros agentes e melhor calcadas na teoria, são mais fáceis de serem implementadas com sucesso em outra jurisdição (ROSE, 1991; SWAINSON e LOE, 2011). Adicionalmente, a participação e

⁶⁹ Entende-se por modelo conceitual aquele que emerge a partir de algumas generalizações, simplificações, que facilitam a compreensão de algum fenômeno complexo. A relação entre modelos, teorias e frameworks é discutida no **Quadro 8-2**.

compreensão do público diretamente afetado por determinada política pode facilitar a transição do aprendizado para a implementação (DOLOWITZ e MARSH, 2000).

Na prática, contudo, diversas limitações podem dificultar tal transferência de políticas. Por exemplo, a depender de questões contextuais muito específicas tanto do local em que a política foi adotada com sucesso, quanto daquele que busca aprender e internalizar as lições das práticas externas (BENSON, JORDAN e HUITEMA, 2012). Algum nível de adequação e adaptação às realidades locais sempre se faz necessário.

De forma mais compreensiva, Dolowitz e Marsh (2000) identificam três principais fatores que podem fazer com que o aprendizado a partir de experiências internacionais resulte em fracasso:

- ▣ **Transferência desinformada:** quando há informação insuficiente sobre a política estudada e como ela funciona em seu país de origem;
- ▣ **Transferência incompleta:** quando elementos cruciais da política ou dos arranjos que a cercam não são “traduzidos” para a nova jurisdição; e
- ▣ **Transferência inapropriada:** quando pouca atenção é dada às diferenças nos contextos econômicos; políticos; sociais; e ideológicos entre as duas jurisdições (DOLOWITZ e MARSH, 2000).

Em particular, instituições costumam ser resistentes a mudanças ou reestruturações radicais, e essas podem se revelar pouco factíveis, ao menos no curto prazo (ROSE, 1993; BENSON, JORDAN e HUITEMA, 2012), ou então resultar somente num aprendizado parcial, a partir do qual novas análises precisarão ser conduzidas (HOLZINGER e KNILL, 2005). Entretanto, no longo prazo, instituições podem ser mais flexíveis e é possível introduzir gradualmente eventuais mudanças.

Assim, e dado o caráter exploratório do presente estudo, é possível atribuir peso maior, por exemplo, para questões biofísicas do que para aspectos institucionais no que diz respeito à seleção de casos a serem estudados acerca do uso de IEs para uma gestão de recursos hídricos mais eficiente e sustentável.

O aprendizado pode inclusive servir de inspiração para contemplar, caso necessário, o (re)desenho de algumas políticas/instituições pertinentes à gestão da água no país de acordo com aquelas que têm funcionado em regiões com características biofísicas parecidas.

Efetivamente, instituições para a gestão dos recursos hídricos são frequentemente desenhadas para atender especificamente determinado ambiente. Por exemplo, os arranjos legais para alocação de água na região Oeste dos Estados Unidos foram concebidos para refletir as condições semiáridas comuns no local (DELLAPENNA, 1999). Logo, sua possível aplicação para contextos hidrológicos diferentes pode ser limitada (SWAINSON e LOE, 2011).

Assim, para além das considerações acerca da cultura, opinião pública, recursos (administrativos e financeiros) disponíveis e existência de (outras) políticas associadas (à gestão de recursos hídricos)⁷⁰, a avaliação do potencial de aprendizado a partir de determinados casos internacionais também requer a observação do contexto biofísico, a hidrologia local, o clima, e a infraestrutura hídrica das jurisdições (SWAINSON e LOE, 2011).

Por exemplo, alguns instrumentos, como mercados de direitos de água, podem ser mais facilmente adotados em locais menos densamente povoados, uma vez que os impactos (das transferências) sobre outros usuários tendem a ser inferiores e de mais fácil identificação (ZETLAND, 2011).

7.2 Seleção das experiências internacionais: justificativas e limites

O atual estudo representa apenas uma frente de pesquisa entre outras desenvolvidas/acompanhadas pela Agência Nacional de Águas acerca da governança dos recursos hídricos no Brasil e do papel que diferentes políticas e instrumentos podem desempenhar na gestão da água no país (vide, por exemplo OECD, 2015).

Assim, a primeira preocupação no que diz respeito à seleção de casos internacionais relevantes residiu em não sobrepor esforços em mesmo tema/iniciativa em frentes de pesquisa distintas. Isto

⁷⁰ Por exemplo, políticas agrícolas possuem considerável impacto sobre o uso de água.

é, buscou-se identificar a melhor maneira de complementar o conhecimento sendo desenvolvido junto à ANA e não repeti-lo. Para tanto, determinou-se⁷¹ que o presente capítulo deve:

- ▣ Possuir caráter exploratório, focando em instrumentos ainda não aplicados no Brasil;
- ▣ Não tratar, portanto, de iniciativas de cobrança pelo uso/extração de água.

Tais limites (fronteiras) para a pesquisa, em conjunto com as considerações sobre o aprendizado a partir de experiências internacionais, bem como o foco do estudo na escassez hídrica, fazem com que a atenção seja dada, então, a **mercados de água/bancos de água em regiões com eventos frequentes de escassez hídrica**.

De forma a permitir um exercício de análise sólido, é também desejável que exista disponibilidade de dados suficiente para adquirir uma visão adequada de cada iniciativa estudada, tanto em fontes técnicas, quanto em documentos legais, literatura acadêmica e na consulta a especialistas. De fato, a realização de estudos com mais profundidade depende do poder e da lógica da seleção de casos ricos em informações (PATTON, 1990).

O objetivo final da seleção de casos deve ser o de refletir toda a população (de casos) e o de minimizar o máximo possível o surgimento de algum viés de amostragem (BAGLIONE, 2012). No entanto, questões referentes à gestão dos recursos hídricos possuem caráter contexto-específico e as aplicações de mercados de água ainda se revelam escassas, fazendo com que o estudo necessariamente restrinja-se a poucos casos, mas podendo conferir maior grau de atenção a cada iniciativa selecionada.

Assim, a partir da combinação dos critérios acima, as experiências internacionais cobertas no presente relatório são:

- ▣ Mercado de água na bacia de Murray-Darling (MDB), na Austrália;
- ▣ Banco de água do Arizona, Mercado de água no Projeto Colorado-Big Thompson e Transferências de água na Califórnia (Programa MWD/PVID), nos Estados Unidos da América;
- ▣ Mercados de água na Espanha.

⁷¹ Em oficina de trabalho realizada nos dias 08 e 09 de março de 2016, junto ao corpo técnico da Agência Nacional de Águas nas dependências da Agência (em Brasília).

A MDB, em particular, oferece um excelente exemplo de região que se adaptou e segue se adaptando à imposição de limites nas extrações/uso de água e à realocação de água em larga escala entre usuários e para o meio ambiente. Uma dessas adaptações foram os mercados de direitos de água; o da porção sul da bacia é um dos maiores do mundo em número de transações e pode trazer lições valiosas para outras jurisdições (WHEELER, LOCH, *et al.*, 2014).

O Oeste semiárido dos Estados Unidos, por sua vez, apresenta condições acerca do enquadramento legal dos recursos hídricos que inicialmente favoreceriam o aparecimento de mercados de água. No entanto, definições e doutrinas específicas aplicadas por cada estado, em particular com relação ao não prejuízo de terceiros, elevam os custos de transação e limitam a realização de negociações voluntárias (SQUILLACE, 2013).

Nesse sentido, os casos do Arizona, Colorado e Califórnia representam esforços interessantes no que tange à busca por meios de alocar a água de maneira mais eficiente dentro de suas jurisdições, cada qual agindo de maneira mais adequada aos seus contextos.

Adicionalmente, Austrália e Estados Unidos possuem experiências há mais tempo com mercados de água como forma de lidar com uma série de desafios comuns ao Brasil (ou regiões específicas do país): competição por água; variabilidade climática (com regiões particularmente áridas); discussões acerca da coordenação entre políticas federais, estaduais e locais; relação entre diferentes jurisdições (estados) para a gestão do mesmo recurso; e preocupação em garantir água para usos ambientais.

Por fim, ainda que existam poucos casos de mercados de água no continente europeu, a Espanha surge como principal exceção (vide **Quadro 7-1**). O país possui experiências desde 2005, envolvendo diferentes jurisdições (IWRM-NET, 2014), e aparece como candidato natural para inclusão no relatório.

Zetland (2011c) destaca a predileção por uma abordagem focada no comando e controle no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos na Europa.

As características e particularidades que configuram as iniciativas como possíveis fontes de inspiração e aprendizado são desenvolvidas à medida que cada iniciativa é analisada, individualmente e em seções específicas. Algumas considerações acerca dos dados e métodos

de pesquisa são realizadas na seção seguinte; desde já, contudo, é relevante destacar que há falta de dados e consistentes acerca do funcionamento dessas iniciativas para permitir uma análise quantitativa do sucesso dos instrumentos adotados. Diversos acontecimentos podem afetar o consumo de água pelos indivíduos e isolar os efeitos exclusivos dos IEs adotados ainda não representa alternativa metodológica factível no presente.

Quadro 7-1: Mercados de água no contexto europeu

Apesar de a União Europeia (UE) considerar explicitamente que o comércio de água pode ser um mecanismo importante no aumento da eficiência no uso da água e na redução do estresse hídrico, a prática ainda não é amplamente difundida no continente. A Espanha não somente é o único país da UE com mercados formais de água em atividade, como é também o único com um aparato regulatório desenvolvido para viabilizar mercados de água.

Outros países europeus, como a França e a Itália, têm mercados sob consideração, inclusive tendo conduzido estudos de simulação de impactos de mercados de água em algumas de suas bacias. Por exemplo, a província italiana de Emilia-Romagna (caracterizada pelo uso de reservatórios privados para captação de água), possibilita a realocação do recurso entre os agricultores com o pagamento de um preço fixo; contudo, o arranjo é específico devido seu caráter privado e não configura um mercado formal.

Assim, a Espanha é o país mais rico tanto em termos de informações disponíveis, quanto de experiências formais no uso de mercados de água no continente europeu.

Fontes: UE (2012); IWRM-NET (2014).

8 Métodos empregados no Capítulo II

Recursos hídricos possuem uma tendência a serem percebidos como bens comuns, dadas suas características de rivalidade e excludabilidade. De fato, é particularmente interessante estudar as ocasiões em que determinados corpos d'água podem ser vistos como bens comuns, devido à maior probabilidade de exaustão/consumo excessivo do recurso nessas circunstâncias.

No entanto, o estudo de bens comuns revela algumas dificuldades no que diz respeito à identificação dos atributos mais importantes para sua gestão, nos mais diferentes contextos, e que possam ser tratados como variáveis de análise cujos valores diferem de uma ocasião para outra (OAKERSON, 1992).

As características de determinado bem são importantes para a compreensão de suas trajetórias de uso/degradação, contudo, as regras que governam tal uso também se revelam fundamentais para esse entendimento. Por exemplo, os direitos de propriedade são um conjunto de regras cuja análise é imprescindível para o estudo acerca do uso de recursos naturais (MCGINNIS, 2011).

Regras que afetam, influenciam ou delimitam o comportamento dos indivíduos podem ser chamadas de “instituições” (OSTROM, 1998). Logo, o caráter do presente estudo é eminentemente o de uma análise institucional. Tais regras podem ser formais, como políticas públicas⁷², ou informais, como valores e preferências.

Williamson (2009), por exemplo, caracteriza regras formais como “restrições definidas e fiscalizadas por órgãos governamentais” e regras informais como “restrições definidas de forma privada”.

As instituições constituem e contribuem para o surgimento de padrões nas interações dos indivíduos ao alterar os custos e os benefícios associados a diferentes cursos de ação e ao tornar factíveis opções não atingíveis para qualquer indivíduo agindo isoladamente (MCGINNIS, 2011).

Quando se estudam situações em que o objetivo é a conservação de um recurso exaurível ou a manutenção da taxa de extração em níveis inferiores aos da taxa de reposição natural de um

⁷² Como discutido no **Preâmbulo ao estudo**, o presente relatório devota maior atenção às instituições formais, reconhecendo, contudo, a inter-relação entre essas e aquelas de caráter informal.

recurso renovável, é relevante compreender tais padrões de interações, bem como suas causas e prováveis consequências.

Nesse sentido, um *framework* comumente e crescentemente utilizado para o estudo de instituições, em particular no caso de bens comuns, é o Institutional Analysis and Development Framework (IAD)⁷³, que servirá de base para as análises ao longo do **Capítulo II**. O IAD, desenvolvido por Elinor Ostrom, é fruto de descrição e análise no **Apêndice 2**.

Quadro 8-1: Por que utilizar um *framework*?

O uso de um *framework* se faz importante ao definir as “fronteiras” da pesquisa e direcionar a atenção ao longo do estudo para aquelas características mais importantes dos contextos físicos e sociais que cercam, por exemplo, determinado recurso natural.

Assim, embora não seja um modelo em que seja possível extrair previsões (quantitativas) a partir da inserção de dados, um *framework* é uma “ferramenta heurística” para entender a lógica de uma situação particular e avaliar diferentes alternativas de ação/mudança.

Fontes: Oakerson (1992) e Schlager (1999 apud; THIEL, ADAMSEGED e BAAKE, 2015).

Quadro 8-2: Framework, teoria e modelo

Uma melhor compreensão dos objetivos da presente pesquisa é facilitada pelo entendimento apropriado das diferenças entre *frameworks*, teorias e modelos, quais sejam:

Framework: identifica, categoriza e organiza os fatores considerados mais relevantes para o entendimento de algum fenômeno. Oferece um grupo genérico de variáveis que pode ser usado para analisar diferentes tipos de arranjos (institucionais, por exemplo).

Teoria: postula relações causais gerais sobre alguns grupos das variáveis ou categorias de fatores identificados no *framework*. Designa alguns fatores como especialmente importantes e outros como menos relevantes para fins explicativos. Constrói hipóteses necessárias para permitir o diagnóstico de um fenômeno específico, explicando seus processos e, quando possível, prevendo seus resultados. Diversas teorias são compatíveis com diferentes *frameworks*.

Modelo especifica as relações funcionais entre determinadas variáveis ou indicadores que se supõe operar de acordo com algumas condições bem definidas. Deriva previsões precisas acerca da combinação de determinadas variáveis de acordo com alguma teoria. Diversos modelos são compatíveis com diferentes teorias.

Fontes: McGinnis (2011), Ostrom (2011).

⁷³ Ainda que existam outros frameworks e abordagens possíveis para a análise de instituições, o Institutional Analysis and Development Framework (IAD) é considerado pelos autores como aquele que melhor atende aos objetivos do presente capítulo.

8.1 Coleta de dados e métodos de pesquisa

O **Capítulo II** possui caráter qualitativo, consistente com o uso do IAD, e, consequentemente, recorre à revisão de literatura e à condução de entrevistas como seus métodos para a coleta de dados que permitam contextualizar os casos analisados.

Adota-se o estudo de caso como o método de análise do papel dos IEs para a gestão de recursos hídricos em outras jurisdições. Um estudo de caso configura uma investigação compreensiva e profunda acerca de algum fenômeno complexo, a partir de diversas fontes de dados (SADOVNIK, 2007).

A análise é predominantemente exploratória, assim, parte-se de um *framework* para organizar a pesquisa, a partir do qual informações são coletadas com relação aos temas mais relevantes e analisadas e comparadas de forma a gerar, enfim, uma descrição de cada caso (ROWLEY, 2002). A **Tabela 8-1** apresenta os métodos empregados para identificar as regras que governam o uso dos recursos hídricos em cada uma das iniciativas, bem como os propósitos a serem atendidos por cada método, de forma resumida.

Tabela 8-1: Métodos e propósitos

Método	Propósito
IAD framework	Identificação e clarificação das regras e contextos que envolvem a gestão de recursos hídricos.
Revisão de literatura (<i>desktop research</i>)	Suporte à seleção de casos; coleta de dados e informações sobre histórico legal; contexto das iniciativas (condições biofísicas, atributos da comunidade); identificação de resultados, tendências, lições e desafios das iniciativas.
Entrevistas semiestruturadas	Confirmação das interpretações encontradas na literatura; preenchimento de lacunas e sugestões de novas frentes de pesquisa.

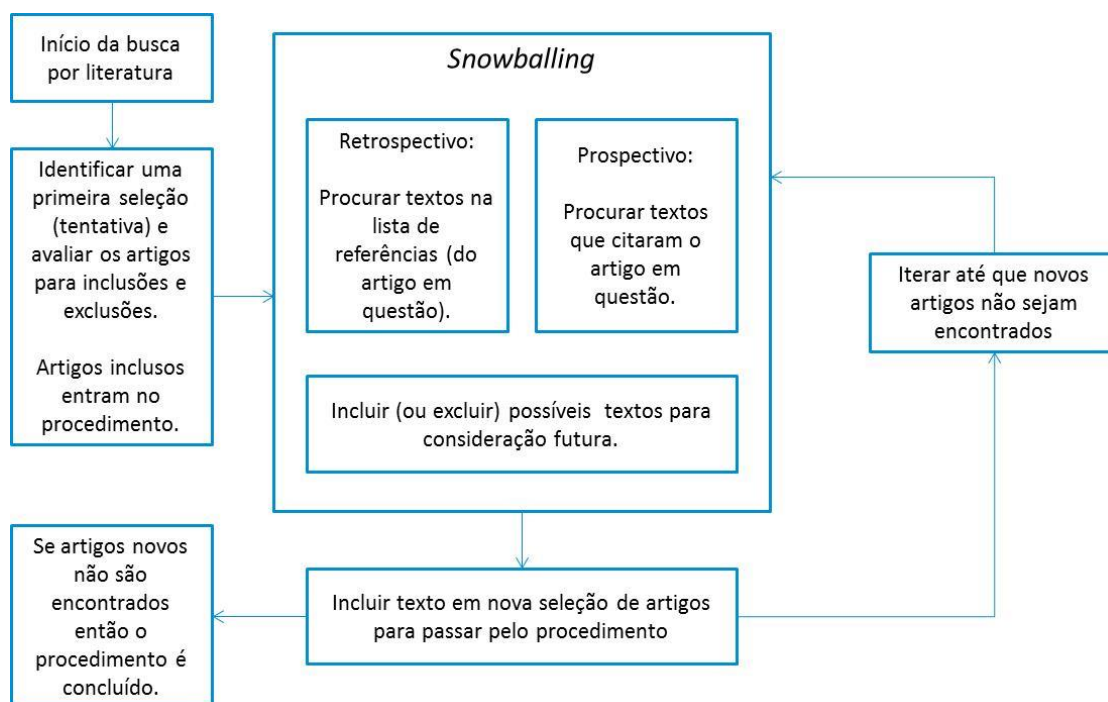
Fonte: elaboração própria, inspirado por Smajgl, Leitch e Lynam (2009).

O IAD contribuiu para o valor analítico da pesquisa conduzida ao garantir que as variáveis relevantes fossem cuidadosamente consideradas e que eventuais relações causais e padrões de interação fossem contemplados antes de se chegar a quaisquer conclusões. Posto de outra forma, a estrutura, organização e conclusões do **Capítulo II** decorrem diretamente da utilização do IAD como base para a pesquisa (vide **Apêndice 2**).

Então, a revisão de literatura representa o próximo passo na contextualização de todos os casos e compreende a análise de materiais publicados, tanto na literatura técnica⁷⁴ quanto na literatura acadêmica, sem a geração de dados primários. De fato, o escopo de análise de cada iniciativa foi delimitado a partir desses materiais e a própria revisão de literatura é insumo para a escolha dos casos a serem estudados, bem como para a identificação de especialistas com domínio das condições observadas em cada iniciativa.

A seleção dos artigos, relatórios e demais fontes é, portanto, inicialmente centrada em um conceito (**Quadro 1-3**), qual seja: experiências práticas com mercados de direitos de água. Posteriormente, a revisão de literatura buscou identificar os autores e instituições mais próximos e bem informados acerca de cada uma das iniciativas a partir de uma abordagem caracterizada como *snowballing*, exemplificada na **Figura 8.1**.

Figura 8.1: Procedimentos para abordagem de *snowballing*



Fonte: adaptado de Wohlin (2014).

⁷⁴ Leis, guias, manuais, relatórios anuais etc..

As entrevistas, por sua vez, possuem função predominantemente confirmatória, isto é, atendem à necessidade de verificar e assegurar que as informações obtidas e as interpretações depreendidas a partir da revisão bibliográfica são atuais, pertinentes e acuradas. Adicionalmente, as entrevistas permitem a elucidação de dúvidas e preenchimentos de eventuais lacunas suscitadas ao longo das leituras.

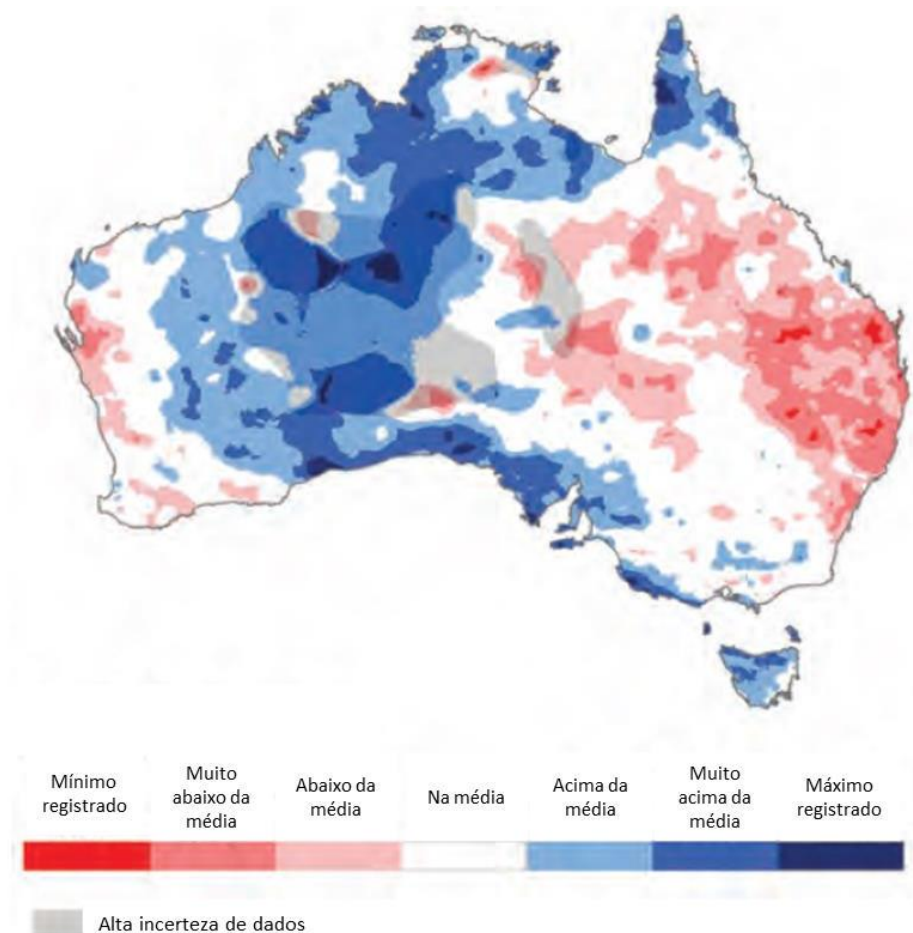
Nesse sentido, ainda que baseadas em uma lógica comum, cada entrevista contou com um grupo de perguntas ligeiramente distinto dentro de cada iniciativa e entre as iniciativas, portanto, configurando conversas semiestruturadas, cujas duração e número de perguntas por entrevistado variaram livremente. A lista de entrevistados e as instituições de que fazem parte são apresentadas no **Apêndice 1**.

9 Austrália: Bacia de Murray-Darling (região Sul)

A Austrália possui considerável parcela de seu território sujeita a eventos de escassez hídrica e com índices de precipitação baixos (a **Figura 9.1** apresenta o ano hidrológico de 2013-14 como exemplo) e, portanto, a gestão dos recursos hídricos de forma eficiente e sustentável é particularmente importante para o país.

Com efeito, o país apresenta padrões de precipitação entre aqueles com maior variabilidade no planeta e a **bacia de Murray-Darling** (Murray-Darling Basin ou MDB), especificamente, é afetada por uma série de fenômenos que operam em diferentes escalas temporais, como o El Niño e o Dipolo do Oceano Índico (NSW-DPI, 2011).

Figura 9.1: Precipitação na Austrália (2013-14) com relação à média de longo prazo



Fonte: Bureau of Meteorology (2015).

152 / 533

FGV Projetos CE Nº 0479/16

Este relatório contém informações confidenciais. Caso você não seja a pessoa autorizada a recebê-lo, não deverá utilizá-lo, copiá-lo ou revelar o seu conteúdo.

Historicamente, o atendimento das crescentes demandas hídricas do país se deu pela construção de infraestrutura que permitisse tanto regular melhor a oferta de água, quanto aumentar a disponibilidade do recurso ao longo do tempo. Por exemplo, todos os 10 maiores reservatórios construídos no país, tiveram sua construção realizada antes dos anos 1990⁷⁵ (**Tabela 9-1**).

Tabela 9-1: Capacidade e ano de construção dos maiores reservatórios em operação na Austrália

Reservatório (Estado)	Ano de Construção	Capacidade (bilhões de m³)
Gordon (Tasmania)	1974	12,45
Ord River (Western Australia)	1972	10,76
Eucumbene (New South Wales)	1958	4,8
Darhmouth (Victoria)	1979	4,0
Eildon (Victoria)	1956	3,39
Miena (Tasmania)	1967	3,36
Hume (New South Wales)	1936	3,04
Scotts Peak (Tasmania)	1973	2,96
Serpentine (Western Australia)	1971	2,96
Edgar (Tasmania)	1973	2,96

Fonte: ANCOLD (2010).

Todavia, nas últimas décadas, a noção de que a extração das águas dos rios e aquíferos para usos consuntivos nas bacias mais estressadas no país levou a uma mudança de paradigma, com maior atenção sendo dedicada a outros instrumentos, em particular aos mercados de direitos de água (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b; 2014b).

Essa mudança de paradigma necessariamente envolve uma ampla gama de atores, já que a gestão dos recursos hídricos na Austrália é primordialmente realizada pelos estados e territórios. De fato, a constituição australiana não inclui os recursos hídricos como um dos temas sobre os quais o governo federal pode legislar⁷⁶ (DYSON, 2008 apud GARRICK, SIEBENTRITT, *et al.*, 2009).

⁷⁵ O mesmo pode ser dito para os 20 maiores reservatórios do país e entre os 40 maiores reservatórios australianos nenhum foi construído no século XXI (ANCOLD, 2010).

⁷⁶ É possível que o governo federal assuma posição de protagonismo na gestão dos recursos hídricos, no entanto, para cumprir com acordos internacionais como a Convenção sobre as Zonas Úmidas de Importância Internacional (a Ramsar Convention on Wetlands, de 1971) (SOUZA, 2016).

No entanto, provisões gerais, bem como determinadas metas e objetivos podem e são estipulados em nível nacional ou, eventualmente, em nível regional/da bacia, quando um mesmo rio ultrapassa as fronteiras de um estado ou território.

A seção 9.3 discorre sobre a interação entre diferentes níveis de governo em algumas decisões relevantes para os mercados de água no país.

Entre essas orientações gerais, é importante destacar a decisão em 1994, pelo Council of Australian Governments (COAG), de incentivar o desenvolvimento de mercados de água como uma forma de lidar com o crescimento da demanda por água, garantir a disponibilidade de água para usos ambientais e responder a eventos de escassez hídrica (BENNETT, 2015).

O COAG (Conselho dos Governos Australianos, em português) é o fórum intergovernamental mais elevado da Austrália. É composto pelo Primeiro Ministro, pelos Premiers e Ministros-Chefes dos estados e territórios e pelo Presidente da Associação dos Governos Locais Australianos (COAG, 2016).

A partir dessa decisão e de outros acordos (vide **seção 9.3**), alguns estados e regiões do país desenvolveram e outros intensificaram⁷⁷ o uso de mercados para a transação de direitos de água, conforme disposto na **Figura 9.2**.

Desses mercados, o da bacia de Murray-Darling (MDB), em particular em sua porção sul, é aquele de maior destaque e relevância, ao responder por 85% das transações permanentes e 98% das transações temporárias⁷⁸ de água na Austrália (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013). Assim, o mercado da MDB será o foco da atual seção.

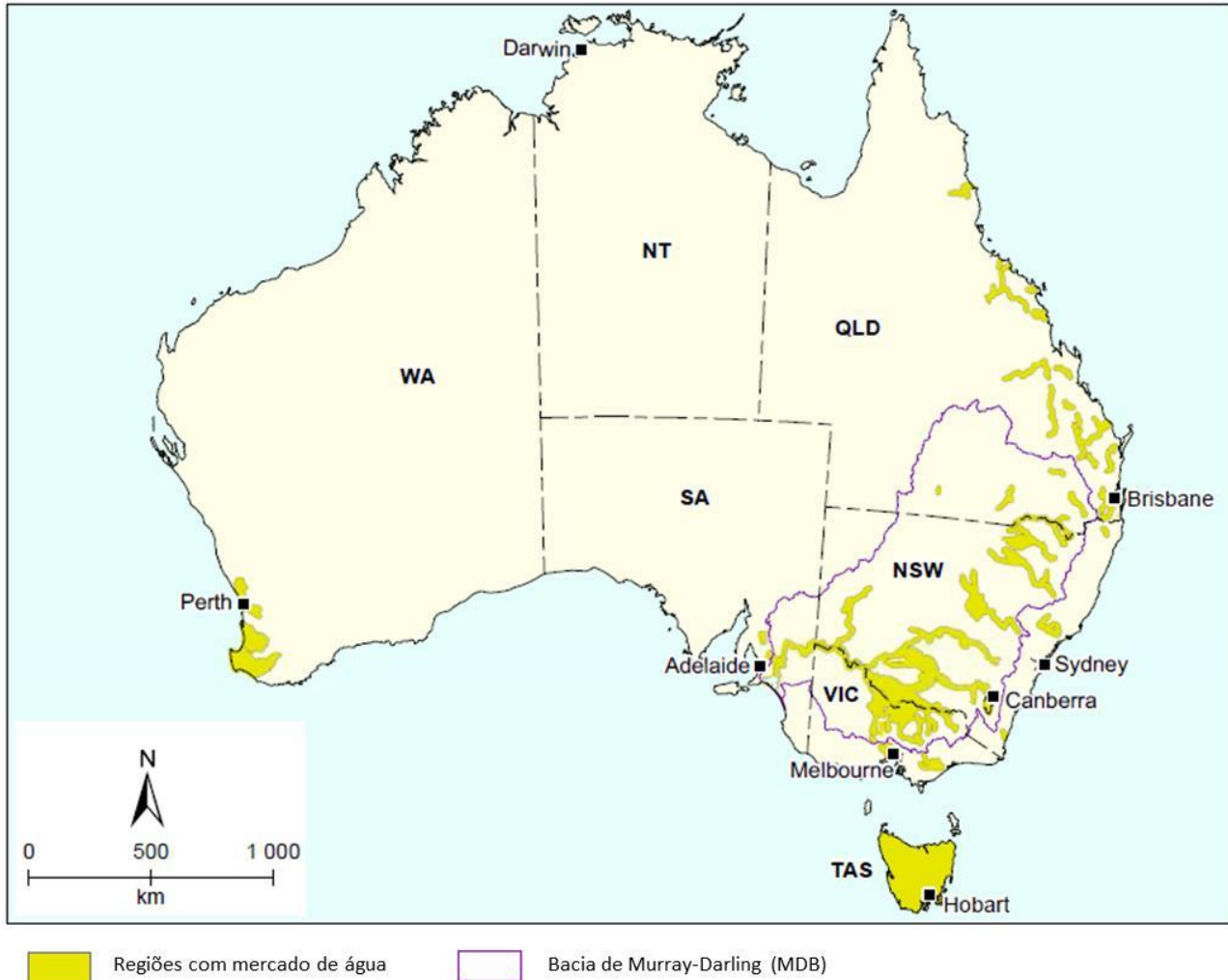
Adicionalmente, somente as regras e transações que envolvem águas superficiais são analisadas, uma vez que transações de águas de aquíferos, ainda que possíveis, são pouco representativas⁷⁹ (registradas em apenas dois estados) e geralmente ocorrem somente dentro do próprio sistema, fato que contribui para menor declaração e disponibilidade de informações (NATIONAL WATER COMMISSION, 2014a).

⁷⁷ De fato, alguns estados como New South Wales e South Australia já possuíam legislações possibilitando a transação de direitos de água, tanto em caráter temporário quanto permanente desde 1987 e 1991, respectivamente (GARRICK, SIEBENTRITT, *et al.*, 2009).

⁷⁸ Transações permanentes são aquelas envolvendo direitos de acesso à água, ao passo que transações temporárias são aquelas envolvendo alocações anuais, conforme explicado na **seção 9.3.2**.

⁷⁹ Estimativas dão conta de que na Austrália, as transações envolvendo os direitos de acesso à água de aquíferos representem 12% do total e apenas 1% das alocações, a maioria no estado da Tazmania (fora da MDB) (NATIONAL WATER COMMISSION, 2014a).

Figura 9.2: Mercados de água na Austrália



Obs.: Somente mercados de águas superficiais, nos quais alguma transação ocorreu desde 2007-08.

Fonte: National Water Commission (2013).

Em primeiro lugar os contextos biofísicos e comunitários que cercam a região sul da MDB são apresentados, em seguida algumas regras e provisões relevantes para o funcionamento do mercado são analisadas em específico, de forma a possibilitar a compreensão de suas origens, razões e possíveis impactos sobre os atores na bacia. Por fim, são discutidas as lições aprendidas e alguns dos resultados observados a partir dessa experiência.

9.1 Condições biofísicas

A bacia de Murray-Darling ocupa uma grande área na porção sudeste da Austrália, equivalente a um sétimo do território australiano, e passa por quatro estados (New South Wales, Victoria, Queensland e South Australia) e um território (Australian Capital Territory). O nome da bacia deriva de seus dois maiores rios⁸⁰, respectivamente, o rio Murray (2.530 km) e o rio Darling (1.472 km) (WHEELER, 2014). A **Tabela 9-2** apresenta algumas informações relevantes sobre a MDB.

Tabela 9-2: A bacia de Murray-Darling

Extensão territorial	1.061.469 Km² (14% do território australiano)
Relevância agrícola (irrigação)	65% da área irrigada no país
Exportações agrícolas	AUD 9 bilhões ⁸¹
Produção agrícola (valor agregado bruto)	AUD 15 bilhões (40% da produção do país)
Produção agrícola (irrigação)	AUD 5.5 bilhões
População diretamente atendida	3 milhões (aproximadamente)
Importância ambiental	30.000 alagados ("wetlands")
Clima	Subtropical (Norte); Semiárido (Oeste); e Temperado (Sul).

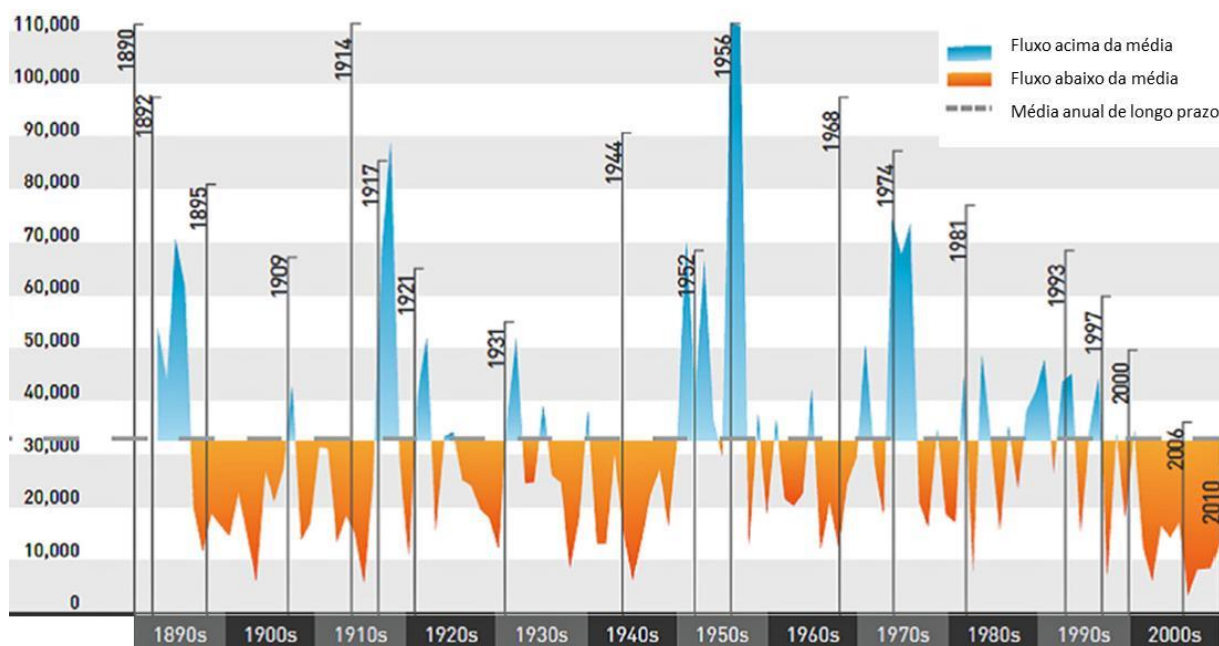
Fontes: Wheeler (2014); Young (2011); e MDBA (2016b).

A precipitação é a principal responsável pela disponibilidade hídrica na região, com considerável variabilidade e diversos eventos de escassez registrados em sua história (vide **Figura 9.3**), inclusive com secas extremas, como a registrada ao longo dos anos 2000 (1997-2009), que ficou conhecida como "Millennium Drought" (a "Seca do Milênio", em português).

⁸⁰ De acordo com sua extensão.

⁸¹ 1 Dólar Australiano (AUD) = 2,57 Reais Brasileiros (BRL), conforme cotação em 15 de Junho de 2016 (<http://www.xe.com/pt/currencyconverter/convert/?Amount=1&From=AUD&To=BRL>).

Figura 9.3: Fluxo de água na bacia de Murray-Darling (GL)



Fonte: traduzido de Wheeler (2014).

A porção sul da bacia dos rios Murray-Darling é hidrologicamente interconectada, fato que possibilita a transação de água entre número elevado de usuários de diferentes regiões, e utiliza uma série de reservatórios a

Sistemas regulados são aqueles para os quais os fluxos de água são controlados pelo uso de infraestrutura que armazena e disponibiliza água (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

montante para tornar a oferta de água mais flexível e confiável. Isto é, a porção sul da MDB é considerada como um **sistema hídrico regulado**. De fato, aproximadamente 90% da água utilizada para irrigação na bacia vêm desse conjunto de rios conectados (SHI, 2006).

Os reservatórios podem armazenar o equivalente a dois anos da extração total de água na bacia (GRAFTON, HORNE e WHEELER, 2015), com 16.294 GL de capacidade total de armazenamento em sua porção sul (MDBA, 2016d).

Em 24 de Março de 2016, por exemplo, os reservatórios da parte sul da MDB estavam operando com 33% da capacidade (MDBA, 2016d).

No entanto, à medida que os níveis dos reservatórios diminuem as alocações anuais de água⁸² (pelos governos estaduais) para os usuários e para fins ambientais também são reduzidas (vide **Tabela 9-3**), fazendo com que cada usuário responda à diminuição da oferta de água à sua maneira, inclusive vendendo ou comprando direitos (temporária ou permanentemente).

Tabela 9-3: Relação entre nível dos reservatórios e alocações anuais em estados da MDB

Ano	Nível Reservatórios (GL)	Alocações anuais (%) de acordo com prioridade dos direitos			
		Victoria (alta)	Victoria (baixa)	New South Wales (alta)	New South Wales (geral)
2002	5344	100	100	100	88
2003	2561	81	29	100	25
2004	3229	100	0	97	48
2005	4229	100	0	96	44
2006	5162	100	0	96	58
2007	1956	65	0	83	5
2008	2520	49	0	76	7
2009	2309	34	0	95	15
2010	4100	87	0	96	27
2011	10266	100	0	100	100
2012	11251	100	0	100	100

Obs.: Direitos de água podem ter diferentes níveis de prioridade de atendimento e, portanto, estar mais ou menos expostos aos eventos de escassez (vide **Quadro 9-4**).

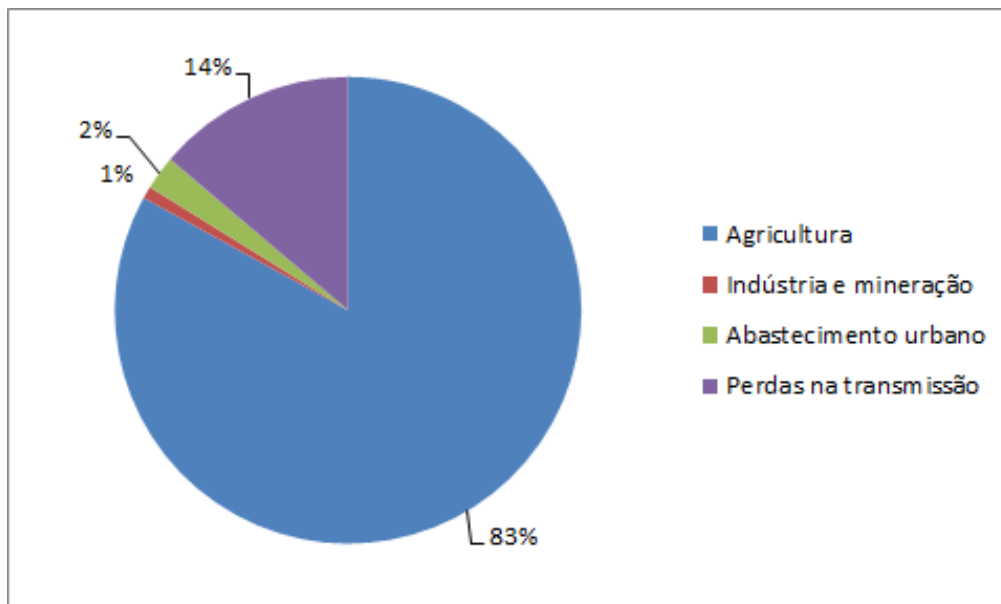
Fonte: National Water Commission (2013).

9.2 Atributos da comunidade

A bacia de Murray-Darling é majoritariamente reconhecida por sua relevância na produção agropecuária da Austrália e, portanto, uma parcela considerável da economia local é baseada no uso de água. Nesse contexto, o principal setor usuário dos recursos hídricos da região é a agricultura irrigada, que responde por mais de 80% do uso de água na bacia (vide **Figura 9.4**).

⁸² A definição de alocações anuais de água é apresentada na **Seção 9.3.2**. É possível, por ora, identificar o termo como se referindo a um montante determinado de água para um ano hidrológico específico.

Figura 9.4: Consumo de água na MDB, por setor usuário (2006, %)



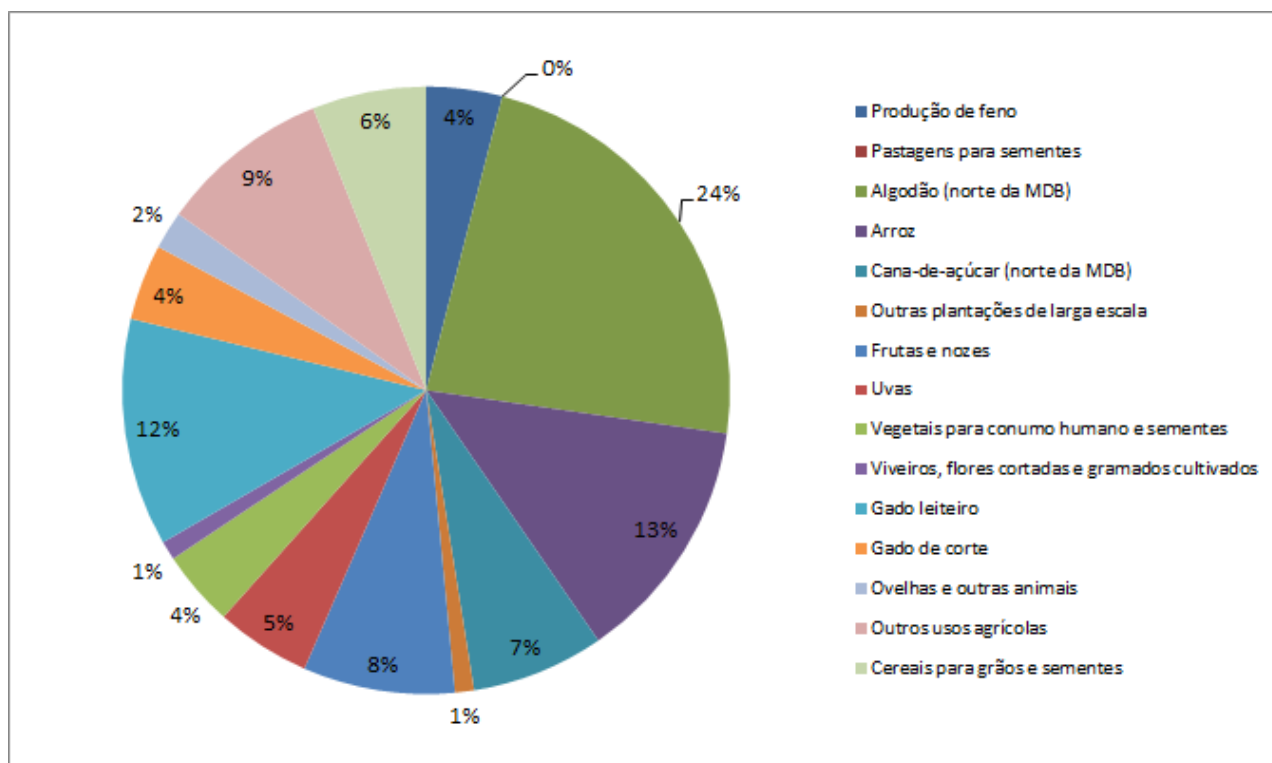
Fonte: MDBA (2010).

Logo, o mercado de água na MDB é quase em sua totalidade composto por fazendeiros (GRAFTON, HORNE e WHEELER, 2015). Dentro do setor agrícola há considerável heterogeneidade de usos e a divisão do consumo de água por subsector é apresentada na **Figura 9.5**. Tal diversidade é uma importante condição para que os atores respondam cada qual à sua maneira aos eventos climáticos e atuem no mercado de água como vendedores e compradores em diferentes momentos.

Dessa maneira, as transações no mercado de água são fortemente influenciadas pelas necessidades e contextos que cercam esses segmentos, especialmente a produção de arroz, a horticultura e a criação de gado leiteiro (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013), discutidos no **Quadro 9-2**.

Ainda, a participação de outros setores pode aumentar mais o grau de heterogeneidade, com algumas participações inclusive tendo sido registradas durante a Millenium Drought (vide **Quadro 9-1**) e outras se intensificando com a atuação governamental para garantir disponibilidade hídrica suficiente para usos ambientais (**Seção 9.3.4**).

Figura 9.5: Uso de água para irrigação por commodity na MDB (2013, %)



Obs. Para os casos de gado leiteiro, de corte e outras atividades com a criação de animais para fins comerciais, o gráfico se refere ao consumo de água para irrigar os pastos e, portanto, produzir alimentos para os animais.

Fonte: National Water Commission (2014a).

Quadro 9-1: Compra de direitos e alocações por distribuidores de água para centros urbanos

Durante a Millenium Drought, a severidade da escassez fez com que autoridades/empresas responsáveis pelo abastecimento urbano de grandes cidades também entrassem no mercado comprando alocações para garantir a segurança do atendimento aos usos domésticos.

Por exemplo, a SA Water comprou alocações para assegurar o atendimento em Adelaide; a Coliban Water e a Central Highlands Water compraram direitos de acesso e alocações para atender as cidades de Bendigo e Ballarat (no estado de Victoria); e investimentos foram feitos para aumentar as conexões entre usuários rurais e urbanos, em particular, para ligar as cidades de Melbourne e Canberra ao mercado de água da MDB.

Uma vez passada a seca, no entanto, tais operações não foram mais necessárias e o mercado passou novamente a ser, quase que exclusivamente, composto por irrigadores e pelo Commonwealth Environmental Water Office (CEWO, vide **seção 9.3.4**).

Fonte: National Water Commission (2011b).

Quadro 9-2: Principais subsetores agropecuários na MDB

As principais culturas da MDB possuem características hídricas distintas, o que contribui para a maior atividade do mercado de direitos de água:

Produção de arroz

Arroz é uma cultura anual, intensiva em água. A região da MDB produz quase a totalidade do arroz produzido na Austrália. Contudo, a produção oscila consideravelmente devido às condições hídricas. De fato, fazendas de arroz na MDB tendem a contar com operações diversas, com renda sendo obtida a partir de uma variedade de culturas (como algodão) e até criação de animais.

O mercado de água permite que os produtores de arroz consigam auferir alguma receita mesmo em épocas de baixa disponibilidade hídrica, em que sua produção seria consideravelmente afetada. Por outro lado, nos anos em que há maior disponibilidade de água e, conseqüentemente, o preço das alocações cai, os fazendeiros podem expandir suas produções (ver **Figura 9.10**).

Horticultura: vinhas e nozes

Ainda que a região produza frutas e vegetais diversos, as principais culturas são as vinhas e as nozes (em particular amêndoas). O valor agregado da produção de uvas, por exemplo, foi de AUD 762 milhões na safra 2012-13, respondendo por aproximadamente 75% do total do setor no país. Também 93% da área dedicada à plantação de amêndoas na Austrália se encontra na MDB, com valor agregado de AUD 250 milhões no ano de 2010⁸³

Essas culturas possuem demandas hídricas relativamente fixas, uma vez que suas árvores são perenes e precisam ser mantidas de uma temporada para a seguinte. Logo, há poucas alternativas para os produtores responderem a períodos de prolongada seca. Na prática, o consumo de água por essas culturas permanece alto mesmo em anos de pouca chuva e, conseqüentemente, de baixas alocações anuais. Isso ocorre porque os fazendeiros acessam o mercado de água e garantem a continuidade de suas operações com a compra de direitos temporários ou permanentes, geralmente, dos produtores de arroz e de laticínios.

Produção de leite

Uma das maiores regiões produtoras de leite do país também se encontra na bacia, produzindo cerca de 2,1 bilhões de litros na temporada 2012-13, o equivalente a 23% da produção nacional. Tal produção é bastante flexível com relação à sua demanda hídrica, já que os fazendeiros podem usar a água para cultivar feno em suas próprias terras, mas também: i) comprar feno de outros produtores; ii) transportar o gado para regiões com mais água; iii) variar o tamanho do rebanho; e iv) mudar de pastos perenes para anuais. Por se tratar de uma indústria voltada para a exportação, mudanças nos preços praticados internacionalmente e na taxa de câmbio também afetam as estratégias dos produtores.

Fonte: National Water Commission (2014a) e Ashton, Oliver e Norrie (2016).

TENDÊNCIAS RECENTES DA ATIVIDADE AGRÍCOLA E DEMOGRAFIA NA MDB

Há uma tendência geral na bacia e na Austrália das fazendas se tornarem cada vez menos numerosas, porém mais extensas. Tal fato se deve, entre outros motivos, a uma deterioração dos termos de troca⁸⁴ dos fazendeiros. A queda do número de estabelecimentos agrícolas usando água para fins de irrigação na MDB foi de 20% de 2005-06 para 2008-09, temporada em que

⁸³ A área dedicada à plantação de amêndoas na bacia cresceu de apenas 907 ha em 2002 para mais de 30 mil ha em 2012 (NATIONAL WATER COMMISSION, 2014a).

⁸⁴ Termos de troca de um país ou setor é um conceito que relaciona os preços dos bens e serviços vendidos por aquele setor com os bens e serviços comprados pelo mesmo. Uma queda nos termos de troca significa que os produtos vendidos pelo setor agrícola ficaram (relativamente) mais baratos do que os bens e serviços que o setor consome.

aproximadamente 15 mil fazendas estavam em operação (ASHTON, OLIVER e FORMOSA, 2011).

Outra tendência relevante na região da MDB é a do envelhecimento da população, de forma ainda mais intensa do que o observado para o restante do país. Por exemplo, em 2001, 13,1% da população da MDB tinha mais de 65 anos, enquanto em 2006 esse grupo etário representava 14,5% do total. Ainda assim, 64,5% da população (1,3 milhão de habitantes) tinham entre 15-64 anos em 2006 (MDBA, 2010).

Já o setor agrícola em específico possuía uma população mais velha, com 67,6% dos fazendeiros tendo mais de 45 anos e 18,6% tendo mais de 65 anos. O emprego no setor também vem em queda, diminuindo 11,9% entre 2001 e 2006 e representando o setor em que mais vagas de trabalho foram fechadas na bacia (MDBA, 2010).

O perfil dos habitantes na bacia possui importantes relações com a aceitação e, consequente, participação dos mesmos no mercado de água. Por exemplo, Wheeler e Cheesman (2013) em entrevistas com agricultores que venderam parte ou a totalidade de seus direitos de água, encontraram justificativas para a venda desses direitos que variam de aspectos econômicos (redução de dívidas; aumento de receitas) até questões pessoais como idade e divórcio.

Nesse sentido, é interessante destacar que a produção agrícola na região, mesmo para pequenos e médios agricultores, é uma atividade de cunho comercial, não havendo, portanto, agricultura de subsistência na MDB. Esse aspecto acaba por facilitar tanto a compreensão quanto a participação dos produtores no mercado de água, uma vez que acostumados a analisar os preços de commodities e de insumos (inclusive água) para decidir o que e como produzir (SOUZA, 2016).

Por fim, outra característica interessante da região é o fato de a MDB ser residência de 30 nações aborígenes, totalizando 69.500 pessoas (equivalente a 3% da população total da bacia). Para tais nações, a relação com as águas, rios e alagados da região também se dá em termos sociais, culturais e ambientais, bem como para usos consuntivos e comerciais. Esses usos pelos

aborígenes são tratados genericamente como “fluxos culturais” e possuem considerável importância para a gestão dos recursos hídricos na bacia (MDBA, 2010)⁸⁵.

9.3 Regras em uso, análise integrada e padrões de interação

Uma vez estabelecido o contexto geral da bacia de Murray-Darling, é possível então observar as regras em uso ou, mais especificamente, as mudanças em diferentes regras formais e, eventualmente, informais que afetam os comportamentos dos atores na bacia.

É particularmente interessante observar em que nível as decisões estão sendo tomadas, por quais atores, e quais os padrões de interação afetados por essas mudanças ao longo do tempo. Novamente, a gestão da água na Austrália é atribuição majoritariamente dos estados e territórios. No entanto, é possível, de início, identificar os seguintes papéis para diferentes atores na MDB:

Tabela 9-4: Funções de diferentes atores na bacia de Murray-Darling

Ator	Funções
Governo Federal (Commonwealth)	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar, monitorar e garantir o cumprimento de regras gerais do mercado e do plano da bacia (Murray-Darling Basin Plan, de 2012); - Certificar/avaliar¹ planos estaduais e regionais; - Determinar limites sustentáveis para extração de água em diferentes locais da bacia e na bacia como um todo; - Determinar as alocações anuais de água apropriadas para o meio ambiente.
Governos Estaduais	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver planos estaduais para água, consistentes com o plano da bacia; - Determinar suas próprias alocações e fluxos ambientais para além daquelas já definidas pelo nível federal; - Cumprir com as obrigações federais e interestaduais acerca de fluxos mínimos nos rios.

⁸⁵ O relatório “A review of Indigenous involvement in water planning, 2013” da National Water Commission analisa como os estados australianos, inclusive os da MDB, estão integrando as comunidades tradicionais em seus planejamentos hídricos (NATIONAL WATER COMMISSION, 2014c).

Ator	Funções
Usuários de água - Fazendeiros (majoritariamente); - Empresas de distribuição de água; - Indústria e mineração; - Setor financeiro; - Commonwealth Environmental Water Office (usos ambientais).	- Detentores dos direitos de água (permanentes e temporários); - Principais usuários de água na bacia.

¹ O termo legal adotado é "acreditar". Optou-se por uso de termos similares e de mais fácil compreensão.
Fonte: adaptado de Wheeler, Loch et al (2014) Grafton, Horne e Wheeler (2015).

Adicionalmente, outros atores, tais como a Australian Competition and Consumer Commission (ACCC) estão ligadas ao funcionamento dos mercados de direitos de água no país, em particular ao estabelecer regras que limitem ou impeçam que restrições sejam impostas sobre as transações no mercado, ainda que os estados possuam tal prerrogativa e a exerçam quando julgam necessário, por exemplo para evitar impactos sobre fluxos ambientais (GRAFTON, HORNE e WHEELER, 2015).

Outro ator de extrema relevância é a Murray-Darling Basin Authority (MDBA), agência independente e de caráter técnico, estabelecida a partir do Water Act de 2007 (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015). A MBDA é responsável pelo planejamento hídrico na bacia como um todo, cujas funções incluem:

- Desenho, implementação e revisão de plano integrado para uso sustentável dos recursos da bacia;
- Medir, monitorar e armazenar os dados sobre a quantidade e qualidade dos recursos hídricos da bacia;
- Aconselhar o governo federal (Ministério da Agricultura e dos Recursos Hídricos) na acreditação de planos estaduais de gestão dos recursos hídricos; e
- Prover informações sobre direitos de água com o intuito de facilitar as transações (mercados de água) na bacia (MDBA, 2016a).

Esse grupo de atores atuou e segue atuando, com diferentes graus de envolvimento, na construção e desenvolvimento das instituições e regras que governam o funcionamento do mercado de água na bacia. Aquelas regras mais relevantes são destacadas e brevemente

analisadas individualmente em cada um dos tópicos a seguir (existem, logo, alguns aspectos relativos ao mercado não cobertos na presente análise).

Em última escala, a situação que se busca estudar é o uso de água pelos indivíduos na MDB, mas tais decisões são, por sua vez, afetadas por escolhas feitas em níveis superiores, como é possível notar pela **Tabela 9-4** (acima), pela **Tabela 9-5** e por alguns dos tópicos a seguir.

Tabela 9-5: Principais mudanças de políticas envolvendo mercados de água na MDB

Marco	Ano	Principais mudanças
COAG Water Reform Framework	1994	Discorre sobre a necessidade de tornar os direitos de propriedade mais claros, alocar recursos hídricos para fins ambientais, adotar arranjos para facilitar o funcionamento de mercados de água, entre outras provisões.
National Water Initiative (NWI)	2004	Compromisso entre governos federal e estaduais ⁸⁶ para aumentar a eficiência no uso dos recursos hídricos, preparar planos compreensivos para a gestão da água, alcançar níveis sustentáveis de uso, expandir os mercados de água, entre outras provisões. Reavaliações ocorrem a cada dois anos.
National Plan for Water Security	2007	Dispõe sobre melhorias na governança da MDB e inclui o compromisso do governo federal em comprar direitos de acesso à água para fins ambientais (Seção 9.3.4).
Water Act	2007	Estabelece a Murray-Darling Basin Authority, responsável pelo plano da bacia, e atribui responsabilidades à ACCC e ao Bureau of Meteorology.
Referral of State Powers	2008	Acordo dos governos estaduais em devolver ao governo federal responsabilidades pela gestão da MDB no âmbito do Water Act.
Regras da ACCC	2009-11	Conjunto de regras destinadas a prevenir a restrição ou atraso nas transações do mercado, por exemplo, pelos operadores de infraestrutura hídrica (ver Seção 9.3.2)
Murray-Darling Basin Plan	2012	Determina a quantidade de água que pode ser extraída para usos consuntivos e contém planos específicos para o uso eficaz da água para fins ambientais e para o funcionamento de forma eficiente e justa dos mercados de água, entre outros objetivos. Em vigor até 2019.

Fontes: COAG (1994; 2004); National Water Commission (2011b); MDBA (2012).

⁸⁶ Acordo entre o governo federal (Commonwealth of Australia) e os governos locais dos estados de New South Wales, Victoria, Queensland, South Australia e dos territórios (Australian Capital Territory e Northern Territory).

A cessão de poderes dos estados para o governo federal, geralmente, ocorre com alguma contrapartida sendo oferecida em troca. No caso da MDB, por exemplo, o governo federal se comprometeu a instituir programa de modernização da irrigação, concedendo subsídios para a troca de tecnologias, além de realizar estudos acerca das possibilidades de atração de novas indústrias para aquelas comunidades regionais que porventura perdessem considerável número de agricultores (vide **Seção 9.3.4**) (BENNETT, 2016; SOUZA, 2016).

9.3.1 Separação dos direitos de propriedade da terra e direitos para extração e uso da água

Historicamente, a obtenção de licenças/títulos⁸⁷ avalizando o acesso a recursos hídricos na Austrália era praticamente certa/garantida aos usuários, independente dos níveis de extração já registrados nas bacias. Esse padrão era observado em todos os estados com vistas à promoção do desenvolvimento econômico, mas sem considerações acerca de impactos ambientais e da busca por eficiência no uso da água (TAN, 2002 apud NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

As restrições que eram estabelecidas pelos governos estatais, de fato, buscaram tão somente evitar a concentração dessas licenças nas mãos de poucos atores, em particular para fins agrícolas. Para tanto, diferentes estados impuseram limites sobre o tamanho das fazendas, a proporção das fazendas que podia ser irrigada e atrelaram as licenças à terra em que a água seria usada.

Dessa maneira, a ligação entre (os direitos de) propriedade da terra e da água permaneceu como uma característica fundamental das políticas de recursos hídricos na Austrália até o final da década de 1980 e meados dos anos 1990 (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Os aumentos da severidade e frequência dos eventos de escassez e das preocupações associadas à construção de novas estruturas para expansão da oferta hídrica, todavia, fizeram com que crescessem as discussões sobre a reavaliação do sistema de direitos de água no país.

⁸⁷ Juridicamente, essas licenças configuram mais apropriadamente privilégios estatutários (permissões a extrair/usar a água) do que direitos de propriedade sobre o recurso (TAN, 2002 apud; NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Com efeito, ainda nos anos 1980 estados começaram a introduzir limites na concessão de novas licenças em algumas regiões e bacias (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Uma vez estabelecidos limites sobre a extração/uso total de água em uma bacia, caso algum usuário desejasse ter acesso a mais água, por exemplo para expandir suas atividades, este só possuía uma alternativa: adquirir pedaço de terra para o qual uma licença já havia sido concedida. Tal curso de ação revelava-se tanto custoso quanto demorado e prevenia uma alocação eficiente dos recursos hídricos (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Assim, usuários e formuladores de políticas públicas, nos níveis federal e estadual, começaram a defender a ideia de que água pudesse ser realocada entre diferentes usuários por meio de transações voluntárias.

Nesse sentido, o COAG introduziu o **Water Reform Framework em 1994**, que continha entre suas recomendações para uma gestão mais eficiente e efetiva dos recursos hídricos: “o estabelecimento de sistemas compreensivos de alocações e direitos de acesso à água (*entitlements*), suportados pela **separação dos direitos de água da propriedade da terra** e pela clara especificação de sua posse, volume, segurança, possibilidade de transferência e, quando apropriado, qualidade” (COAG, 1994, p. 4).

O COAG Water Reform Framework representou um ponto fundamental na transição da alocação de direitos de água a partir de uma abordagem puramente administrativa, por órgãos estatais, para uma orientada pelo uso de instrumentos econômicos.

Como esperado, as transações de água (em particular aquelas de caráter temporário, envolvendo alocações anuais, conforme apresentado na **Seção 9.3.2**) cresceram consideravelmente desde a decisão de separar os direitos de águas superficiais da propriedade da terra e a partir da introdução de limites no uso da água pelo COAG em 1994 (GRAFTON, LIBECAP, *et al.*, 2012).

Mais do que isso, tal separação permitiu que irrigadores pudessem reduzir os custos de crédito, ao usar os direitos de acesso à água como colateral ao tomar empréstimos, e ajustar a segurança de suas demandas hídricas de acordo com as características específicas de suas atividades, garantindo flexibilidade e viabilizando novos investimentos (VICTORIAN GOVERNMENT, 2004).

As reformas desvincularam a gestão de um bem comum com alto grau de mobilidade (a água dos rios da bacia) da propriedade de um bem privado e sem mobilidade (a terra). Com isso as opções à disposição dos irrigadores na bacia aumentaram. Antes podiam tão somente usar ou não o recurso; depois, também passaram a ter as possibilidades de comprar e vender direitos de água.

Por fim, cabe destacar que a mudança nas instituições se deu a partir de uma **recomendação** do COAG, que influenciou como as regras definidas pelas autoridades estaduais para suas jurisdições deveriam tratar os direitos de água. Contudo, a própria recomendação foi motivada pelas dificuldades encontradas pelos usuários (nível operacional) em gerir o recurso com maior flexibilidade e eficiência.

9.3.2 Direitos de acesso à água (*entitlements*) e alocações (*allocations*)

A separação dos direitos de propriedade da terra e da água pode ser vista como o primeiro passo para que mercados de água possam existir, junto com a clara definição dos direitos de água como uma parcela do total do recurso disponível para consumo. Segundo passo é a separação dos diversos elementos que compõem um direito (de acesso) à água em instrumentos específicos, quais sejam:

- ▣ **Direito de acesso à água (*entitlement*)**: reivindicação de longo prazo, normalmente permanente, sobre (uma parcela) o total de água disponível para consumo de acordo com algum plano de recursos hídricos (do estado ou da bacia)⁸⁸. Pode ser transacionado;
- ▣ **Alocação**: determinado volume de água que pode ser consumido/extraído periodicamente, por exemplo ao longo de um ano; unidade de oportunidade. Pode ser transacionado;
- ▣ **Direito de entrega**: direito de ter uma alocação de água entregue para um determinado lugar ou a partir de determinado lugar. Pode ser transacionado;
- ▣ **Licença de uso**: permissão para usar uma alocação de acordo com condições e obrigações previamente determinadas; Não pode ser transacionada (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

⁸⁸ Direitos de acesso à água (*entitlements*) podem ser vistos como similares a direitos de propriedade no sentido em que a legislação estadual assegura ao seu portador o direito exclusivo ao uso/extração de determinado volume de água (SHI, 2006).

Tal separação foi encorajada a partir do COAG Water Reform Framework e reforçada pela National Water Initiative, a partir de 2004, bem como pelo Water Act de 2007, pelas ACCC Water Market Rules de 2009 e pelo Murray-Darling Basin Plan de 2012 (vide **Tabela 9-5**). No entanto, cada estado é responsável por conduzi-la de acordo com suas próprias leis.

A cada temporada (**ano hidrológico**), aqueles usuários que possuem direitos de acesso à água recebem suas alocações de acordo com a quantidade disponível nos

Na Austrália, o ano hidrológico obedece ao ano fiscal, isto é, começa em 1º de Julho e se encerra em 30 de Junho.

reservatórios da bacia, bem como a partir das expectativas de precipitação e extração ao longo da temporada. Assim, **as alocações são definidas em termos percentuais da quantidade nominal de água estipulada para uso consuntivo no direito de acesso** (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

Por exemplo, um direito de acesso a 10 ML de água só irá garantir ao usuário tal volume caso a disponibilidade de água nos reservatórios que o abastecem seja de 100%. Caso a disponibilidade seja de 80%, o direito de acesso garantirá 8 ML de água para o usuário (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Os “direitos de entrega” representam o direito de ter a água entregue ao usuário por um operador específico de infraestrutura hídrica, isto é, por uma pessoa/empresa que possui e opera infraestrutura para armazenar, distribuir ou drenar água com o intuito de prestar serviços para terceiros. Se a infraestrutura é disponibilizada somente para irrigadores, então tal pessoa/empresa é considerada um operador de infraestrutura hídrica de irrigação (*irrigation infrastructure operator* ou IIOs, na sigla em inglês) (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015).

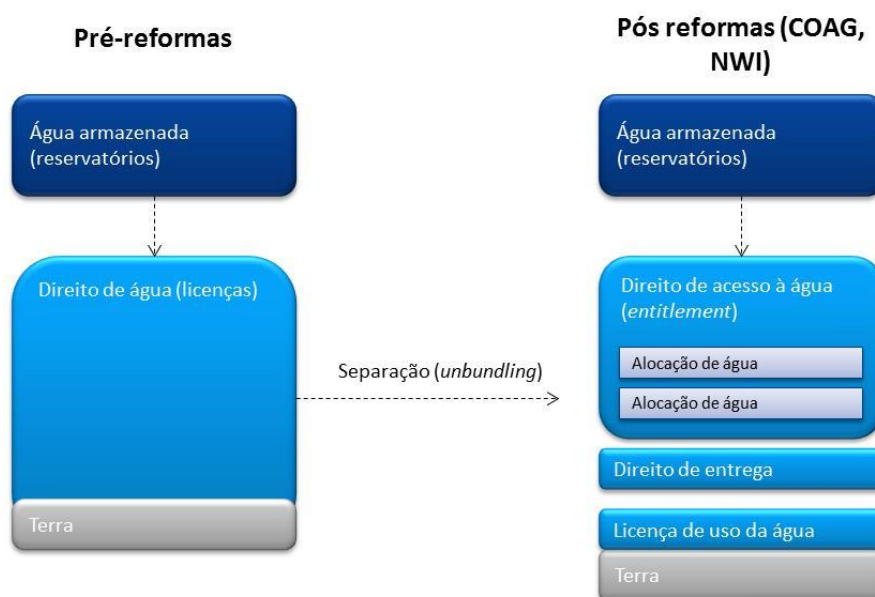
Cabe ao operador da infraestrutura definir o direito de acesso à água de cada usuário em sua rede, seja um volume (nominal) específico, seja uma parcela (percentual) do direito de acesso à água do próprio operador. Os direitos de entrega também podem ser transacionados⁸⁹ (MDBA, 2014a).

⁸⁹ A transação de um direito de entrega para usuário fora da rede de infraestrutura também é possível, no entanto, pode envolver o pagamento de taxas (*exit fees* e *termination fees*) para que os demais usuários da rede não sejam prejudicados (MDBA, 2014a).

Por fim, licenças de uso são específicas para cada local ao estabelecer condições para o uso de água que minimizem, por exemplo, impactos sobre terceiros e sobre o meio ambiente. Tais licenças não podem ser transacionadas (SHI, 2006).

A **Figura 9.6** mostra a diferença entre direitos de água antes das reformas promovidas a partir dos anos 1990 e um completamente separado (pós-reformas).

Figura 9.6: Separação dos direitos de água em diversos componentes



Fonte: traduzido de National Water Commission (2013)

Quadro 9-3: Direitos de acesso à água e o preço de ativos

Um direito de acesso pode ser visto como um direito de propriedade de longo prazo ou, eventualmente, permanente. Já uma alocação se refere à quantidade de água disponível para uso em curto intervalo de tempo (um ano). Logo, uma transferência de direitos de acesso configura uma transação de caráter permanente, ao passo que uma transferência de alocações possui caráter temporário.

Esses termos podem ser vistos como similares aos utilizados no sistema de direitos de propriedade no mercado de capitais, isto é, com uma ação sendo um direito permanente e os dividendos sendo equivalentes às alocações.

Assim, tal qual o valor de uma ação (um ativo) é igual ao valor descontado dos fluxos futuros esperados de dividendos, o valor de um direito de acesso à água (também um ativo) deve ser igual ao valor descontado das alocações futuras de água esperadas.

Fonte: Freebairn e Quiggin (2006).

Dos componentes de um direito de água, os mais transacionados na MDB são:

- ▣ **Direitos de acesso à água**, geralmente devido a mudanças em padrões de longo prazo associados à demanda pelo recurso, bem como à natureza das atividades e localização dos usuários;
- ▣ **Alocações**, geralmente de forma a permitir que os usuários respondam a condições sazonais desfavoráveis e a outros eventos de curto prazo, como a oscilação dos preços de determinadas commodities (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Portanto, são facultadas aos usuários as seguintes opções com relação ao seu uso de água para fins consuntivos, de acordo com as regras e regulações de cada estado:

- ▣ Usar a água alocada para seus direitos de acesso;
- ▣ Comprar alocações de água adicionais;
- ▣ Vender parte ou a totalidade de suas alocações;
- ▣ Comprar ou vender direitos de acesso;
- ▣ Alugar direitos de acesso;
- ▣ Conservar suas alocações e carregá-las para a temporada seguinte (vide **Seção 9.3.5**).

A separação dos direitos de água, ainda que recomendada no nível federal, foi implementada no nível estadual, uma vez que os estados são os responsáveis pelas legislações acerca de recursos hídricos. Assim, ainda há consideráveis diferenças na nomenclatura, características e especificidades dos direitos de água na MDB.

Por exemplo, no que diz respeito à **segurança do atendimento** (vide **Quadro 9-4**), transferibilidade de direitos de acesso e alocações, prioridade de acesso e restrições de uso relacionadas a questões como impactos a terceiros e sobre a qualidade da água, Shi (2006) encontrou 183 diferentes tipos de direitos de acesso à água para fins de irrigação nos estados da bacia.

Quadro 9-4: Direitos de acesso à água e diferentes níveis de confiabilidade

Os direitos de água em todos os estados da MDB, ainda que cada estado possua seu arranjo específico, podem apresentar diferentes níveis de segurança de atendimento (no evento de um período de escassez hídrica tornar o atendimento de todas as demandas não factível). Tal característica é por vezes definida como grau de confiabilidade do direito.

De forma simplificada, tomando o estado de Victoria como exemplo, os direitos de acesso à água (water shares, na nomenclatura local) podem ter alto ou baixo grau de confiabilidade. Assim, todas as alocações referentes a direitos de alta confiabilidade devem ser atendidas antes de se alocar água para aqueles direitos com baixa confiabilidade.

Os demais estados possuem arranjos similares, ainda que com nomenclaturas diferentes.

Fonte: Victorian Water Register (2016).

Esse cenário pode aumentar os custos de transação e também os erros administrativos (SHI, 2006) e, eventualmente, dificultar as transações entre usuários de diferentes estados. Por outro lado, ele pode oferecer uma cesta de tipos de direitos de acesso que permita aos usuários montar um portfólio que melhor se adeque às suas preferências, por exemplo, no que diz respeito à gestão de risco, lhes conferindo maior autoridade sobre os diferentes aspectos que afetam suas operações (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011b).

Em resumo, a separação dos direitos de água em diferentes componentes representa outro passo fundamental para facilitar a realocação dos recursos hídricos em direção aos seus usos mais eficientes e de maior valor. Por exemplo, a possibilidade de comprar e vender direitos de acesso oferece um importante sinal para que agricultores possam decidir qual a melhor estratégia de investimentos no que diz respeito à infraestrutura para irrigação (BJORN LUND e MCKAY, 2002).

Os preços praticados para as transações de direitos (permanentes) e alocações (temporárias) provêm sinais mais claros para a tomada de decisões acerca do uso de recursos hídricos tanto no longo, quanto no curto prazo, sistematizando e consolidando as informações disponíveis sobre a demanda e oferta (esperadas) de água na bacia (e entre suas regiões) ao longo do tempo.

A separação entre direitos de acesso e alocações, em particular, permitiu a busca pelo uso mais eficiente da água também no curto prazo, fazendo, por exemplo, com que criadores de gado pudessem optar por irrigar suas próprias terras (utilizando suas alocações) ou vender suas alocações e comprar feno de outras regiões, de forma a minimizar seus custos de operação (vide **Seção 9.2**).

9.3.3 Acordos coletivos: o Murray-Darling Basin Plan

A MDB cobre quatro estados e um território, no entanto, esses estados historicamente divergiram acerca do compartilhamento das águas na bacia. Os primeiros conflitos datam da década de 1880, época em que ocorreram as primeiras extrações de água para irrigação, finalidade que passou a concorrer com a atividade de navegação (EASTBURN, 1990 apud MDBA, 2010).

De fato, após acordo interestadual assinado em 1915 passaram-se quase 100 anos até que novo acordo transfronteiriço fosse assinado, na forma do Murray-Darling Basin Plan promulgado em 2012 (WHEELER, 2014).

Assim, o desenvolvimento e o desempenho dos regimes de alocação de água na MDB não podem ser analisados sem considerar os esforços institucionais anteriores que incluíram reformas amplas sobre o sistema de gestão de recursos hídricos, alguns dos quais brevemente apresentados no início da **Seção 9.3**.

Novamente, marco histórico foi o acordo firmado em 1994 pelo COAG, que deu início à reforma cujos principais elementos eram a melhoria da qualidade da água e do meio ambiente, o refinamento do sistema de direitos de água e dos procedimentos para alocação de água, a precificação de água por meio de um processo independente de revisão e a promoção à participação da comunidade (MCKAY, 2005).

Desde então as instituições do setor de água evoluíram no sentido de incorporar interesses tanto nacionais como interestaduais e, em 2004, foi assinado o Acordo Intergovernamental sobre a Iniciativa Nacional de Água (Intergovernmental Agreement on a National Water Initiative), culminando na criação da National Water Commission (COAG, 2004).

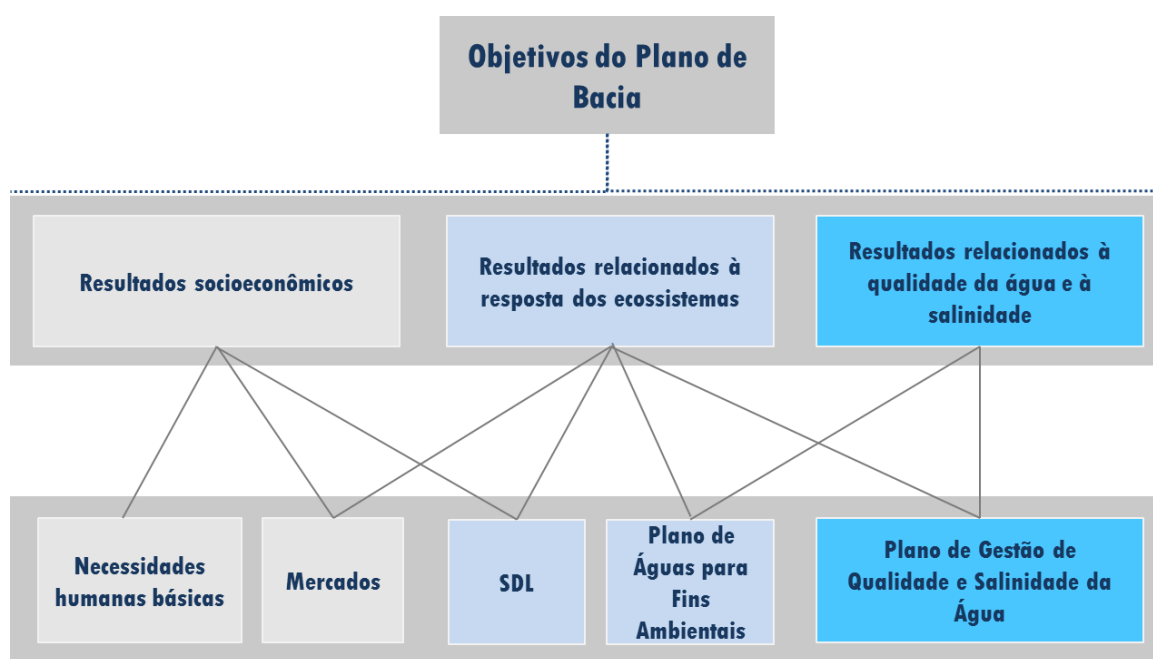
A Iniciativa e o acordo para implementá-la foram uma resposta ao aumento na demanda e à necessidade de interconexão dos sistemas hídricos de superfície e subterrâneos. Eles tiveram como objetivo promover a coordenação e cooperação entre os estados de New South Wales, Victoria, Queensland e South Australia, além de dois territórios, o Australian Capital Territory e o Northern Territory, em diferentes frentes de trabalho com o amplo objetivo de construir um sistema de gestão de recursos hídricos (de superfície e subterrâneos) nacionalmente compatível, baseado em mercados, regulação e planejamento, para uso rural e urbano, capaz de otimizar resultados econômicos, ambientais e sociais (COAG, 2004).

A necessidade de um plano de bacia foi estipulada pelo Commonwealth Water Act (2007), que além de ter determinado uma ampla reforma legislativa e regulatória, especificamente atribuiu à Murray-Darling Basin Authority o mandato de desenvolver um Plano de Bacia que assegurasse a

gestão integrada de longo prazo dos recursos da bacia. A mesma Lei exigiu que o plano passasse por intensa discussão e processo de consulta pública antes de se tornar um instrumento legislativo (MDBA, 2010). Os objetivos do plano são resumidos na **Figura 9.7**.

A elaboração do Basin Plan envolveu acalorados debates públicos em torno do objetivo de realocação de água de usos consuntivos para fins ambientais, com o intuito de recompor a qualidade dos recursos hídricos e ecossistemas da bacia (WHEELER, 2014).

Figura 9.7: Principais objetivos do Murray-Darling Basin Plan



Fonte: Adaptado de MDBA (2010).

O estabelecimento de um limite de extração considerado sustentável (Sustainable Diversion Limit - SDL), tanto para águas de superfície como aquíferos, foi um dos principais elementos do plano, que também prevê mecanismos para revisão e ajuste de tais limites⁹⁰.

O Plano se estende até 2019 e entre seus objetivos gerais estão: i) o cumprimento de acordos internacionais relevantes⁹¹ por meio da gestão integrada; ii) o estabelecimento de um framework

⁹⁰ A MDBA adotou uma abordagem iterativa para desenvolver o plano, se apoiando em extenso trabalho envolvendo análises técnicas e modelagens hidrológicas (MDBA, 2010).

⁹¹ Por exemplo, a Convenção sobre Biodiversidade e a Convenção de Ramsar (sobre Zonas Úmidas), na medida em que estão relacionadas à gestão e uso dos recursos hídricos.

para gestão adaptativa sustentável e de longo prazo para os recursos hídricos da bacia; iii) a otimização dos resultados sociais, econômicos e ambientais oriundos dos recursos da bacia, face ao interesse nacional; e iv) o aprimoramento da segurança hídrica para todos os usos (MDBA, 2012a).

O Basin Plan explicita também alguns objetivos de caráter ambiental, a saber: a proteção, a restauração e a resiliência de ecossistemas dependentes de água (e de suas funções); e a coordenação de ações envolvendo alocações de água para fins ambientais (*environmental watering*). A **Seção 9.3.4** trata dos aspectos relacionados à gestão de água para fins ambientais.

No que diz respeito ao comércio de direitos de acesso à água, o Plano objetiva “a facilitação da operação dos mercados de água e de oportunidades de transação, tanto entre os estados como dentro deles, onde a água é fisicamente compartilhada ou onde as conexões hidrológicas e outras considerações de fornecimento permitam o comércio de água” (MDBA, 2012a, p. 25).

É fundamental destacar que o Basin Plan configurou esforço grandioso no que diz respeito aos processos de consulta pública e de estimação de custos e benefícios de diversos cenários para a realocação de água na bacia. Foi, portanto, exercício altamente custoso mesmo para os padrões australianos (WHEELER, 2014), mas fundamental para que objetivos, regras e procedimentos comuns fossem adotados pelos diferentes estados e territórios da bacia.

De fato, o plano de bacia provê uma estrutura que assegura que os participantes do mercado têm os mesmos direitos e que podem confiar em sua validade, independentemente do local em que a transação ocorre, o que facilita o direcionamento da água para os usos em que ela possui o maior valor.

Adicionalmente, ao facilitar as transações entre detentores de direitos dos diferentes estados, o Plano aumentou o número de participantes com os quais um determinado agente poderia transacionar ao mesmo tempo em que conservou o acesso à água àqueles que detêm o direito (ou alocação).

9.3.4 Compras de direitos para fins ambientais (*Environmental purchases*)

Entre os objetivos do Basin Plan de 2012⁹², é interessante destacar os de: i) “garantir o retorno a níveis de extração ambientalmente sustentáveis para os recursos hídricos que estão alocados ou usados em excesso”; e ii) “proteger, recuperar e estabelecer os valores ecológicos e serviços ecossistêmicos da bacia” (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015, Seção 3, parágrafo (d)).

De fato, o Basin Plan busca realocar 2.750 GL⁹³ de água de usos consuntivos para usos ambientais de 2013 a 2019, por meio da compra de direitos de acesso de água (*entitlements*) (WHEELER, 2014). O uso ambiental diz respeito à gestão de volumes de água que são armazenados e podem ser disponibilizados de forma estratégica para proteção, recuperação ou fortalecimento de ecossistemas e suas funções.

Como resultado do Plano, a MDBA teve o prazo de 24 meses para elaborar uma estratégia (Basin-Wide Environmental Watering Strategy) capaz de coordenar as ações nos estados da bacia visando o alcance da meta definida, já que cada estado teve de elaborar seu plano de longo prazo de águas para fins ambientais.

Na estratégia, a MDBA indica como identificará prioridades (ativos ambientais, funções de ecossistemas e outros resultados ambientais) para a bacia como um todo a cada ano, bem como a quantidade de água necessária para atingir esses objetivos, o que norteia as ações dos diversos gestores ambientais face às suas prioridades locais. Em anos extremamente secos, dilemas dos gestores envolvem como alocar a água disponível nos diversos locais, levando em consideração as diferenças materiais que a disponibilidade de água pode ter em cada um deles diante do risco de eventos catastróficos (MDBA, 2014c).

Também são indicados alguns resultados quantitativos que podem ser alcançados após 2019 com sua implementação: melhoria na conectividade hidrológica, nas condições da vegetação, na

⁹² Conforme estipulado pelo Water Act de 2007.

⁹³ O guia para elaboração do plano mencionava um volume de até 7.600 GL, porém não fez a recomendação de realocação de tal magnitude devido aos elevados custos sociais que seriam incorridos (WHEELER, 2014).

manutenção de espécies de pássaros e da diversidade de peixes (por exemplo, aumento de até 50% nos eventos de reprodução de espécies de aves aquáticas) (MDBA, 2014c).

Para atingir esses objetivos, foi criado Commonwealth Environmental Water Holder, que posteriormente se tornou o Commonwealth Environmental Water Office (CEWO). O órgão tem o mandato de proteger e restaurar o patrimônio ambiental da MDB, gerenciando um portfólio de *environmental water holdings*⁹⁴, que resultam diretamente da compra de direitos de água pelo governo e de investimentos em infraestrutura mais eficiente na bacia (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015).

Desde a entrada em vigor do Basin Plan, o governo australiano pretende investir cerca de AUD 5 bilhões em projetos de infraestrutura que aumentam a eficiência hídrica. Além disso, a MDBA e gestores de recursos hídricos ambientais estão constantemente aprimorando os regimes de fluxo ambientais, o que inclui uso da mesma água para atender diferentes necessidades, retornando-a ao rio para que ela possa ser reutilizada a jusante⁹⁵ (MDBA, 2016c).

Os direitos que compõem o portfólio do CEWO podem ser entregues/usados no ano corrente para atender os objetivos da estratégia; carregados para o ano seguinte; ou transacionados no mercado (compra e venda). Sua atuação depende fundamentalmente das vazões observadas e das necessidades ambientais: em anos secos, o órgão faz uso dos direitos que detém para assegurar fluxos mínimos que garantam a manutenção de ecossistemas ou minimizem danos aos ativos ambientais considerados prioritários⁹⁶, em anos de vazão moderada, o órgão pode vender parte de sua dotação de água aproveitando oportunidades no mercado (MDBA, 2014c).

A venda de água só é permitida quando as necessidades de água para fins ambientais já foram atendidas ou se a receita obtida a partir da venda puder ser utilizada para aquisição de água em anos seguintes, quando o benefício ambiental for supostamente superior. As operações de mercado, inclusive quantidades e preços, são tornadas públicas e o órgão tem o compromisso de

⁹⁴ O termo “holdings” compreende tanto os direitos permanentes de acesso à água (*entitlements*) como as alocações (ajustadas anualmente).

⁹⁵ A lógica por trás dessa estratégia é a de que os resultados ambientais almejados pelo plano de Bacia podem ser atingidos com volumes de água inferiores aos que seriam observados em condições naturais, por exemplo ao direcionar fluxos de água por meio de dutos ao invés de canais abertos ou pelos leitos dos rios (MDBA, 2016c).

⁹⁶ Além disso, essas vazões buscam garantir a conectividade do sistema.

não realizar nenhuma operação de mercado tendo por base informações que não foram amplamente divulgadas (COMMONWEALTH ENVIRONMENTAL WATER, 2011).

A meta de redução dos volumes extraídos para uso consuntivo está estreitamente associada à operação dos mercados por definir a escassez relativa de água nos sistemas regulados. Sua definição baseou-se em uma relação de causalidade entre disponibilidade hídrica e qualidade dos ecossistemas e ativos ambientais prioritários, e não no volume de água *per se*. Assim, o Plano prevê a possibilidade de ajuste dos SDLs, desde que sejam encontradas alternativas para que o objetivo final, de manutenção da saúde da bacia, assim como os objetivos ambientais sejam atendidos (MDBA, 2014c).

Medidas de oferta fazem com que a quantidade de água disponível para fins ambientais aumente sem reduzir a quantidade para uso consuntivo (por exemplo, por meio de ajustes na infraestrutura que reduzam perdas), ou medidas que permitam aos gestores ambientais atingir seus objetivos de forma mais eficiente, reduzindo as necessidades de água para esse fim em relação ao nível inicialmente estabelecido pelo Plano⁹⁷ (MDBA, 2012a).

Essas medidas são análogas aos projetos de compensação de emissões em mercados de carbono e por esse motivo em algumas circunstâncias utilizou-se o termo “environmental offsets” para se referir a elas (vide, DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT, 2015).

A decisão de aumentar o volume de água para fins ambientais (*environmental water*) não foi colocada em prática sem muita resistência das comunidades rurais na bacia, conforme descreve Wheeler (2014). Na visão da autora, esse posicionamento resultou principalmente da forma como foi divulgado o guia para elaboração do plano de bacia. Além de não ter se apoiado em uma ampla consulta, a cobertura da mídia propagou alguns mal-entendidos entre os agricultores, como a ideia de que a realocação de água para fins ambientais viria **exclusivamente** de agentes dispostos a vender seus direitos.

⁹⁷ Detalhes sobre o ajuste dos SDLs são encontrados no Capítulo 7 do Plano.

A criação de órgão responsável (CEWO) pelos objetivos ambientais e culturais⁹⁸ da bacia que deve operar segundo a lógica do mercado, isto é, alocando seus recursos entre usos alternativos, buscando os melhores resultados, é exemplo de como é possível conciliar objetivos de natureza econômica com aqueles de caráter social e ambiental, os pilares da gestão integrada de recursos hídricos.

Alguns estados, como o de Victoria (**Quadro 9-5**) também possuem seus próprios órgãos responsáveis por adquirir e gerir direitos de acesso à água (e alocações) com o objetivo de garantir que esses direitos sejam utilizados para garantir os melhores resultados ambientais com a água disponível (VEWH, 2016).

Quadro 9-5: Victorian Environmental Water Holder (VEWH)

O Victorian Environmental Water Holder, criado em Julho de 2011, é um órgão independente responsável por manter e administrar os direitos de acesso à água para fins ambientais (conhecidos como Water Holdings).

Assim, o VEWH busca assegurar que os rios, alagados e várzeas do estado de Victoria mantenham e melhorem os benefícios ambientais para suas comunidades. Anualmente, o órgão desenha um plano de priorização da gestão dos recursos hídricos para fins ambientais (o Seasonal Watering Plan), por exemplo, definindo quais atividades podem ser exercidas de acordo com diferentes cenários climáticos.

Para tanto, o VEWH atua em conjunto com gestores de infraestrutura hídrica (canais e reservatórios) e com autoridades dos níveis locais e com a empresa de saneamento e abastecimento urbano da região de Melbourne (a Melbourne Water).

Fonte: VEWH (2016).

9.3.5 Carregamento de alocações (*Carryover*)

Ao longo de uma temporada/ano, é possível que os usuários de água não utilizem a totalidade de suas alocações. Ainda que tal excedente possa ser negociado no mercado de água, a venda dessas alocações pode não representar a melhor opção do ponto de vista do próprio usuário, a depender de suas expectativas com relação às suas necessidades hídricas no futuro e com o preço sendo praticado no mercado.

Nesse sentido, os estados da MDB criaram **provisões para o carregamento de alocações de um ano para o outro** (*carryover*), isto é, ao final de cada ano ao menos uma parcela da água

⁹⁸ A Basin-Wide Environmental Strategy deve refletir também valores e usos das comunidades tradicionais (aborígenes).

disponível em uma alocação que não tenha sido utilizada (nem transacionada) pode ser mantida pelo usuário e “carregada” para o ano seguinte (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

Tradicionalmente, aquele volume de água não utilizado era considerado como “desnecessário” para o usuário e revertido para o sistema hídrico⁹⁹. Permitir que esse volume seja carregado, ao menos parcialmente, fez com que os indivíduos tenham a possibilidade de escolher quando usar suas alocações. Possibilidade essa que se revelou importante durante a “Millenium Drought” (DSE, 2012).

De fato, as provisões para carregamento podem ser interpretadas como direitos de transferência intertemporais, flexibilizando ainda mais a gestão dos recursos pelos usuários entre o consumo imediato, a venda das alocações ou o consumo no ano seguinte (HUGHES, 2009).

Adicionalmente, o carregamento de alocações encoraja o uso eficiente dos recursos hídricos, uma vez que eventuais economias conquistadas ao longo de um ano não são perdidas, podendo ser usadas no ano seguinte (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

Provisões de carregamento, logo, atuam na direção contrária dos “beneficial rights” e provisões do tipo “use ou perca”.

Entretanto, a decisão de carregar alocações por parte de um usuário possui implicações para os demais usuários que dependem da mesma infraestrutura para o armazenamento da água. Tais impactos se devem ao fato de que o carregamento consome espaço escasso, por exemplo, em reservatórios e pode levar a perdas seja pela evaporação da água ou pelo transbordamento (HUGHES, 2009).

Por esses motivos é comum que existam limites para a prática de carregamento de alocações. Esses limites podem ser tanto em volume de água que pode ser carregada, quanto em volume máximo de carregamento mais alocações que podem ser recebidos/mantidos por um usuário com base em seu direito de acesso à água (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

⁹⁹ A interpretação é a de que ao não usar determinado volume de água o usuário estaria, portanto, abrindo mão desse volume naquele ano.

Tais limites variam entre estados e dentro deles, dado que estão relacionados às capacidades de armazenamento de diferentes reservatórios. A **Tabela 9-6** apresenta os limites praticados para o carregamento de água de acordo com diferentes regiões de captação/armazenamento da água.

Tabela 9-6: Limites para carregamento de alocações em diferentes regiões da MDB

Região/reservatório	Estado	Limite para carregamento ¹
Rio Border	New South Wales	100%
Rio Border	Queensland	85%
Gwydir	New South Wales	150%
Upper Namoi	New South Wales	100%
Lower Namoi	New South Wales	200%
Macquarie and Cudgegong	New South Wales	100%
Lachlan	New South Wales	200%
Murrumbidgee	New South Wales	30%
Murray	New South Wales	50%
Murray	Victoria	100% + Spillable
Goulburn	Victoria	100%

¹ com relação ao volume do direito de acesso.

Fonte: CEWO (2013).

No estado de Victoria (para o rio Murray), por exemplo, alocações mais carregamento não podem ser superiores a 100% do volume previsto no direito de acesso e “regras de transbordamento” (*spill rules*) previnem que espaço dos reservatórios seja usado de forma que dificulte o recebimento de água dos fluxos naturais e, conseqüentemente, aumente o risco de perdas (vide **Quadro 9-6**).

Quadro 9-6: Regras para carregamento de alocações e transbordamento no estado de Victoria

A somatória de alocações por temporada mais carregamentos para o rio Murray no estado de Victoria são limitadas a 100% do volume previsto nos direitos de acesso à água. Contudo, durante determinado ano, quaisquer alocações em excesso desse limite não serão imediatamente perdidos, mas sim creditados à chamada “*spillable account*” (uma conta das alocações sujeitas ao risco de transbordamento de cada usuário).

Caso o reservatório de fato transborde, as alocações na *spillable account* são perdidas, no entanto, caso não haja risco de transbordamento, as alocações são transferidas para os usuários que podem naturalmente utilizá-las ou vendê-las. Para tanto, uma declaração oficial de órgão oficial responsável (o Resource Manager) deve ser emitida, atestando que o risco de perdas nos reservatórios, para aquela temporada, é baixo.

Por fim, cabe notar que os usuários que possuem alocações creditadas em suas *spillable accounts* estão fazendo uso da capacidade de reservatórios no sistema para além de seus direitos de acesso à água. Tal uso é, portanto, cobrado até que se estabeleça que não há risco de transbordamento.

Adicionalmente, no estado de Vitória, 5% do volume carregado são deduzidos com o intuito de contabilizar a evaporação que ocorre enquanto a água está no reservatório. É facultado, contudo, o direito do usuário de não carregar a água para o próximo ano e, assim, evitar o pagamento de taxas pelo uso em excesso dos reservatórios.

Fonte: Carryover Review Committee (2012).

Novamente, é importante notar que a gestão dos recursos hídricos na Austrália é feita no nível dos estados e, logo, provisões sobre carregamento possuem certas diferenças de um estado para outro e até mesmo dentro de um estado (**Tabela 9-6**). Tal configuração pode representar uma desvantagem para os irrigadores de locais em que as regras para carregar alocações são mais restritivas (GRAFTON, LIBECAP, *et al.*, 2012).

De fato, as diferenças entre cada jurisdição alteram os incentivos oferecidos para os usuários, e, por exemplo, já fizeram com que o mercado de água fosse usado para aumentar a quantidade de carregamento disponível ao invés de direcionar o uso do recurso para seus usos de maior valor¹⁰⁰ (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

Contudo, a prática geral de permitir que a alocação de um ano seja carregada para o ano seguinte representa **a abertura de ainda mais opções para os usuários** de água fazerem sua gestão de riscos e alocar o recurso em quantidades e em momentos que melhor lhes convêm.

Em particular, as provisões de carregamento possuem como principal vantagem o fato de reconhecerem os esforços dos usuários que adotem estratégias para o uso mais eficiente da água ao não puni-los pelo não consumo do recurso.

9.3.6 Mensuração, monitoramento e contabilização da extração e uso da água

O monitoramento e a coleta de informações acerca da extração e uso de água na MDB para garantir que os limites estabelecidos para a bacia sejam respeitados ocorre em dois níveis. Em escala mais ampla, os estados devem demonstrar à Murray-Darling Basin Authority que os limites

¹⁰⁰ Por exemplo, corretoras que atuam no mercado passaram a oferecer produtos que permitissem que irrigadores com capacidade para carregar suas alocações pudessem vender essa capacidade para irrigadores em estados com regras mais restritivas. Assim, uma alocação pode ser comprada por um usuário em um estado, mas “armazenada” em outro estado, e somente entregue no ano seguinte, uma vez carregada (NATIONAL WATER COMMISSION, 2013).

estabelecidos para a extração de água em suas jurisdições foram devidamente observados (GARRICK, SIEBENTRITT, *et al.*, 2009).

Já no que diz respeito ao cumprimento das retiradas e consumo previstos nos direitos de acesso à água e alocações, compete às autoridades estaduais (e operadores de infraestrutura) monitorar o uso de água e, quando necessário, aplicar penalidades para eventuais descumprimentos (GARRICK, SIEBENTRITT, *et al.*, 2009).

Tal arranjo é definido na National Water Initiative de 2004, que recomenda às autoridades estaduais, entre outras, as seguintes atribuições:

- ▣ Possuir a autoridade legal e os recursos necessários para monitorar e garantir o cumprimento das condições estipuladas em licenças de uso da água; e
- ▣ Ter suas práticas aferidas periodicamente por autoridades similares de outras jurisdições (COAG, 2004, Schedule D).

A iniciativa também requer que práticas de contabilização dos recursos hídricos sejam desenvolvidas com o intuito de garantir que sistemas de “mensuração, monitoramento, e sistemas para a declaração de informações estejam disponíveis em todas as jurisdições, para aumentar a confiança de usuários e investidores sobre a quantidade de água sendo transacionada, extraída para usos consuntivos e recuperadas e geridas para fins ambientais, bem como para outras aplicações para benefício público” (Traduzido de COAG, 2004, parágrafo 80).

Adicionalmente, o Water Act de 2007 dispõe sobre as atribuições dos estados acerca da elaboração de planos hídricos, seja no nível estadual, seja para áreas ou corpos d'água específicos. O Ato determina que cada plano inclua requerimentos com relação à medição das retiradas de água e ao monitoramento dos usos do recurso na área em questão (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015, Part 2, Division 1, Section 22).

Assim, anualmente, cada estado é responsável por monitorar e reportar para a MDBA, para cada rio em sua jurisdição:

- ▣ As extrações e alterações feitas no corpo d'água;

- ▣ Os direitos de acesso à água, as alocações anuais anunciadas e eventuais declarações autorizando o uso de água de sistemas não regulados; e
- ▣ As transações de direitos de acesso à água dentro, para ou a partir da jurisdição naquele ano (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015, Schedule 1).

Em resumo, também o monitoramento dos direitos de água é definido e realizado por cada estado. No que diz respeito às transferências de água entre jurisdições distintas, tal tarefa é facilitada pelo fato de que a maioria dos direitos transacionados se refere a sistemas regulados e, portanto, os fluxos são contabilizados naturalmente nas estruturas para armazenamento e transmissão da água (GARRICK, SIEBENTRITT, *et al.*, 2009).

Há, todavia, algumas dificuldades associadas ao monitoramento do uso de água, por exemplo, em grandes áreas de alagados, dada a maior complexidade de acompanhar extrações e entregas de água em tais regiões. No entanto, tais dificuldades não são decorrentes do mercado de água *per se* e, de fato, existiam e continuariam existindo independentemente da possibilidade de transações (GARRICK, SIEBENTRITT, *et al.*, 2009).

Com o intuito, também, de minimizar quaisquer dessas dificuldades, o “Water for the Future Plan” de 2007 destacou aproximadamente AUD 620 milhões para melhorar a mensuração e o monitoramento do uso de água no país, por exemplo, pela instalação de medidores (CONNELL e GRAFTON, 2008).

Similarmente, a concessão de licenças de uso da água por vezes requer a instalação de hidrômetros, em particular, nos casos em que a água é diretamente desviada dos rios. No caso dos operadores de infraestrutura para irrigação a mensuração do consumo já ocorre naturalmente e no nível de cada fazenda¹⁰¹ (MCLEOD e FORD, 2016).

Os resultados desses esforços, entre outros, contribuíram para que entre 70 e 80% de todo o uso hídrico na Austrália esteja registrado em contas detalhadas e mais de 460 projetos para melhorar

¹⁰¹ Nesses casos, o agricultor solicita a entrega de determinado volume de água ao operador da infraestrutura e as bombas que fazem com que a água chegue à propriedade possuem hidrômetro; em alguns casos, com a mensuração e reporte da informação ocorrendo em tempo real (SOUZA, 2016).

o monitoramento hidrológico tenham sido concluídos desde 2007 (BUREAU OF METEOROLOGY, 2016).

Ainda que existam eventuais lacunas no que tange ao monitoramento das águas da MDB, Cox e Higgins (2012), em auditoria realizada para a MDBA, constataram que os estados da Bacia possuíam **condições confiáveis para medir e acompanhar o uso de água, tanto para fins urbanos quanto para irrigação.**

De fato, eventuais discrepâncias entre o consumo de água realizado pelos usuários e os volumes previstos nas alocações anuais tendem a ser pequenos e desconsiderados. Em particular o acompanhamento junto aos maiores consumidores é facilitado pela disponibilidade de informações históricas de produção e até mesmo imagens de satélite (que permitem a identificação de alguma irregularidade). No limite, a MDBA possui o poder de visitar as propriedades e conferir se a água está sendo utilizada nos volumes e condições previstas nos direitos e nas licenças (SOUZA, 2016).

Por fim, é importante destacar o papel que também passou a ser desempenhado pelo **Bureau of Meteorology (BoM)** da Austrália, conforme disposto no Water Act de 2007, no que diz respeito à padronização na coleta e divulgação de informações e, conseqüentemente, no monitoramento das condições hídricas no país.

BUREAU OF METEOROLOGY (BOM): PAPÉIS E FORMA DE ATUAÇÃO

A partir do Water Act de 2007, o Bureau of Meteorology da Austrália foi imbuído da responsabilidade de compilar e disponibilizar as informações acerca dos recursos hídricos no país, estendendo suas competências para além das questões de tempo e clima. Assim, desde então, cabe ao órgão:

- ▣ Coletar, armazenar, gerir, interpretar e disseminar informações sobre os recursos hídricos na Austrália;
- ▣ Produzir relatórios periódicos acerca das condições e padrões de uso da água no país;

- Produzir previsões periódicas e regulares acerca das condições futuras para os recursos hídricos no país;
- Compilar e manter as contas nacionais de água na Austrália (National Water Accounts¹⁰²).

É concedida ao Bureau a autoridade de determinar por meio de instrumentos legais (mandatórios) os padrões para a contabilização da extração e uso de água no país (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015). No entanto, o próprio Bureau decidiu não impor obrigatoriamente tais padrões, mas sim optou por trabalhar em conjunto com os stakeholders relevantes na construção de guias e ferramentas que melhorem continuamente a qualidade da informação sobre água.

Exemplos dessa forma de atuação são os padrões para contabilização dos recursos hídricos (Water Accounting Standards¹⁰³) e os guias para monitoramento hidrométrico (National Industry Guidelines for Hydrometric Monitoring¹⁰⁴).

Assim, existem diversas abordagens que são aceitas para quantificar a extração e uso de água na Austrália, algumas das quais podem até requerer estimativas ao invés de mensuração direta, desde que condizentes com os guias do Bureau. É importante, portanto, que os responsáveis pela coleta de dados relatem os procedimentos adotados para a quantificação de forma fidedigna dos volumes sob sua responsabilidade (WATER ACCOUNTING STANDARDS BOARD, 2014).

Não somente os órgãos estaduais responsáveis pelo planejamento hídrico, mas também quaisquer entidades que gerenciem recursos hídricos e das quais outros usuários dependem devem elaborar os “inventários” (water accounting reports) da água sob suas responsabilidades.

Logo, mais do que mensurar e monitorar diretamente a coleta das informações relacionadas aos recursos hídricos no país, o BoM atua desenhando as diretrizes para que atores nos níveis estaduais e local conduzam tais tarefas de acordo com as suas características específicas.

No que tange ao mercado de água, a busca por coerência na forma com que a água é monitorada em diversas jurisdições é importante para que os usuários de água possam tomar as decisões sobre se e como utilizar seus direitos/alocações, comprar direitos/alocações adicionais ou vendê-

¹⁰² <http://www.bom.gov.au/water/nwa/2015/>.

¹⁰³ Disponíveis em <http://www.bom.gov.au/water/standards/wasb/awas.shtml>.

¹⁰⁴ <http://www.bom.gov.au/water/standards/niGuidelinesHyd.shtml>.

los com base na melhor informação possível (WATER ACCOUNTING STANDARDS BOARD, 2014).

Por fim, os próprios usuários têm um incentivo para “fiscalizar” o mercado, dado que se alguém compra alocações de, por exemplo, 10 ML em determinado ano ele irá demandar receber integralmente esses 10 ML. Tal incentivo existe, ainda que formalmente o usuário não seja dotado de poderes para fazê-lo.

9.3.7 Disponibilidade de informações: plataformas online

A ampla disponibilidade de informação permite que os participantes do mercado tomem decisões informadas na gestão de seus recursos em condições de igualdade, julgando se é mais eficiente poupar água em suas operações ou adquirir direitos/alocações de terceiros.

Já a falta de transparência com relação às informações de mercado, como quantidades transacionadas, preços de fechamento ou a própria existência de produtos (financeiros) relacionados aos direitos de água, é certamente vista com um entrave para o desenvolvimento de mercados de água, pois pode inibir trocas ou aumentar custos de transação (ACCC, 2010; MDBA, 2010; DEBAERE, RICHTER, *et al.*, 2014).

Por esse motivo, o guia para elaboração do Basin Plan menciona explicitamente o cuidado com o formato, a acurácia, a clareza de informações bem como a tempestividade de sua divulgação, listando alguns tipos de informação que devem ser tornadas públicas: características dos direitos de acesso à água, regras e processos do comércio de água, preços e anúncios de políticas (MDBA, 2010).

O Bureau of Meteorology incorporou uma nova responsabilidade sob o Water Act, passando a consolidar e disponibilizar um conjunto de informações que influenciam ou resultam dos mercados de água, tais como: disponibilidade de recursos hídricos (águas superficiais e aquíferos), água estocada (quantidade, localidade, proprietário), informações meteorológicas, uso de água, alocação de direitos, transações de mercado (vendas, aluguéis), gestão de água urbana, qualidade da água, além de informação sobre inundações (para fins de alerta).

Alguns dados são disponibilizados em séries históricas ou em tempo real, por exemplo, nível dos rios, volumes estocados, salinidade, temperatura e turbidez¹⁰⁵. Outras são divulgadas por meio de relatórios, com frequências que variam de semanal a anual.

Para a gestão de todas essas informações, o BoM desenvolveu o Australian Water Resources Information System (AWRIS), designado para coletar, padronizar, avaliar a qualidade, processar e publicar informações das diferentes categorias mencionadas acima em formatos distintos. O AWRIS funciona como um repositório e um provedor de informação de alta qualidade sobre água¹⁰⁶. As informações primárias são fornecidas por agências estaduais¹⁰⁷.

No que diz respeito às informações de mercado, o Basin Plan exige que cada unidade que possui um SDL deve manter um registro, que apoie a contabilização (débito, crédito e saldo) de recursos, visando assegurar que os limites sejam cumpridos. Além disso, caso a transação do direito de acesso exija aprovação da autoridade ou registro, a parte vendedora deve comunicá-la por escrito sobre o preço acordado (MDBA, 2012, Seção 12.48), o que não impede que a autoridade exija informação de preços em outros casos. Entretanto, o Plano não traz a obrigação de publicidade dessa informação.

Sob a legislação vigente, as autoridades às quais compete a aprovação de transações devem reportar quaisquer informações sobre quantidades e preços para o BoM, a fim de facilitar a consolidação de informações no National Water Market System (MDBA, 2010).

Algumas informações retiradas dos registros podem estar associadas a transações ocorridas com antecedência de alguns dias até meses, ou seja, não asseguram que são um reflexo das condições correntes do mercado.

Assim, relatórios preparados por empresas/consultores independentes para o governo australiano¹⁰⁸ divulgam preços praticados nos mercados da MDB¹⁰⁹, tendo como fonte dos dados

¹⁰⁵ Ver, por exemplo, o site de New South Wales: <http://www.water.nsw.gov.au/realtime-data>.

¹⁰⁶ Outro sistema com que o BoM conta é o Geofabric (The Australian Hydrological Geospatial Fabric) que permite conjugar os diferentes tipos de informação por meio de recortes espaciais.

¹⁰⁷ As organizações responsáveis por fornecer informações para o BoM estão listadas em: <http://www.nationalwatermarket.gov.au/site-information/data-suppliers.html>.

¹⁰⁸ Esses relatórios estão disponíveis em: <http://www.environment.gov.au/water/rural-water/restoring-balance-murray-darling-basin/market-price-information>.

¹⁰⁹ Incluindo médias ponderadas, médias, medianas e modas, volumes transacionados e número de transações.

o National Water Market Register (até dezembro de 2013), os sites e registros estaduais¹¹⁰, além de anúncios feitos por bolsas e *brokers*.

É importante notar que sistemas e plataformas para transação *online* são o padrão na Austrália¹¹¹ (BENNETT, 2015). A disponibilidade de internet, mesmo nas regiões mais remotas do país, permite que os usuários de água possuam acesso às informações disponíveis e participem de diversos fóruns, inclusive o mercado de direitos de água, remotamente (SMAJGL, LEITCH e LYNAM, 2009).

As informações referentes a transações de mercado são disponibilizadas por órgãos estaduais, observando-se ainda muitas diferenças pelo número de ressalvas feitas pelo BoM em seus relatórios de consolidação. Para o estado de Queensland, por exemplo, preços das alocações não estão disponíveis e alguns volumes transacionados são excluídos devido à ausência de detalhes sobre as transações, ao passo que para South Australia, o órgão alerta para o fato de os números incluírem direitos não-transacionáveis¹¹².

Com efeito, a autoridade de Queensland faz uma ressalva quanto às informações divulgadas em seu site, afirmando que quaisquer preços publicados são apenas indicativos e foram baseados em informação fornecida ao DNRM (Department of Natural Resources and Mines), que pode não ter ciência de acordos comerciais individuais firmados de forma confidencial pelas partes.

Embora por recomendação do ACCC as autoridades estaduais devam exigir que as partes que transacionam direitos e alocações relatem informações referentes a preço (ACCC, 2010), as fragilidades em relação à transparência de informações nesse aspecto parecem não ter se alterado muito nos últimos cinco anos.

Em 2011, a National Water Commission apontou que esses dados poderiam conter imprecisões porque os mecanismos vigentes não exigem um relato preciso nem verificação, o que tornava possível reportar valores nada plausíveis (NATIONAL WATER COMMISSION, 2011a).

¹¹⁰ A relação de registros de cada um dos estados e territórios australianos está disponível em: <http://www.nationalwatermarket.gov.au/about-trade/water-registers/index.html>.

¹¹¹ Exemplo de plataforma onde é possível realizar transações de alocações em Queensland é a provida pela empresa de infraestrutura hídrica SunWater: <http://www.sunwater.com.au/>.

¹¹² <http://www.nationalwatermarket.gov.au/water-market-reports/index.html>.

Desse modo, o governo nacional, em cooperação com os estados, concebeu em 2014 o National Water Market System a fim de consolidar informações referentes ao mercado, mas sua implementação tem sido lenta além de inconsistente (GRAFTON e HORNE, 2014). De fato, até hoje notam-se valores muito díspares ou mesmo zerados nas bases de dados disponíveis¹¹³.

No que tange à publicidade de informações sensíveis, cabe ressaltar que partes que tenham conhecimento prévio de anúncios relativos à alocação e anúncios ou informações políticas que teriam um efeito material sobre o preço ou o valor dos direitos de acesso à água são proibidas de negociar qualquer direito de acesso à água que seja tema relevante do anúncio, ou cujo preço seria afetado por ele, até que este esteja amplamente disponível (MDBA, 2012, Seção 12.51).

9.4 Considerações gerais, resultados e lições aprendidas

A maturidade e o escopo do mercado de água na bacia de Murray-Darling já permitem observar alguns resultados acerca dos ganhos obtidos e, eventualmente, sobre possíveis áreas para melhorias ou reavaliações.

Em primeiro lugar, é interessante mencionar que à medida que o plano da bacia (Basin Plan) vai tomando força, a separação dos direitos de água (da terra e depois em direitos de acesso, alocações, direitos de entrega e outros) torna-se mais ampla e, como consequência, transações não devem mais ser limitadas ou impedidas com base nos volumes e usos praticados por cada usuário. Eventuais impactos sobre o meio ambiente e terceiros são, assim, tratados quando usuários buscam a obtenção de licenças para o uso da água, no nível local (GRAFTON e HORNE, 2014).

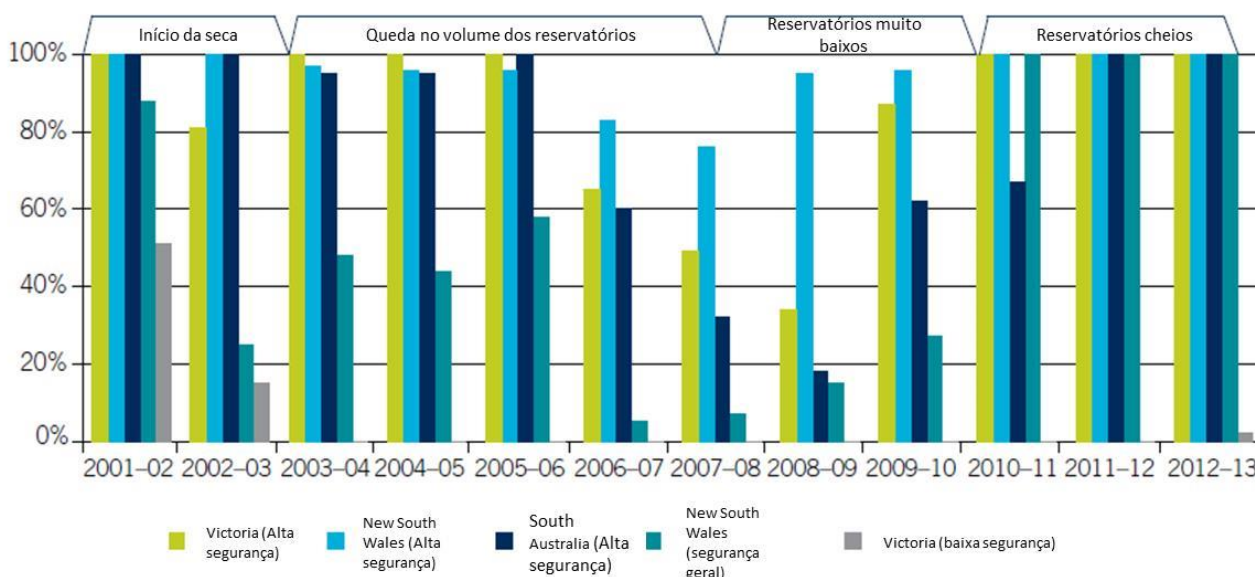
A separação dos direitos de água em direitos de acesso (*entitlements*) e alocações anuais representou passo importante para lidar com eventos de escassez e claramente definir a disponibilidade de água para extração/consumo em determinado ano com as condições dos reservatórios e as previsões climáticas. A distinção entre direitos com maior ou menor nível de

¹¹³ Bases consultadas disponíveis em: <http://www.nationalwatermarket.gov.au/water-market-reports/download-data.html>.

segurança também estabeleceu regras claras acerca de quais direitos serão atendidos (com que prioridade) no evento de escassez hídrica.

A **Figura 9.8** mostra como as alocações de água oscilaram ao longo do tempo, em termos relativos aos valores dos direitos de acesso, em diferentes sistemas da MDB e de acordo com o grau de segurança do direito. A divulgação das informações acerca da disponibilidade hídrica e o anúncio, no início de cada ano hidrológico, dos percentuais que serão alocados permitem que os usuários ajustem seus planejamentos e suas demandas hídricas ao longo do tempo.

Figura 9.8: Alocações anuais como percentual dos direitos de acesso à água em sistemas da MDB



Fonte: National Water Commission (2014a).

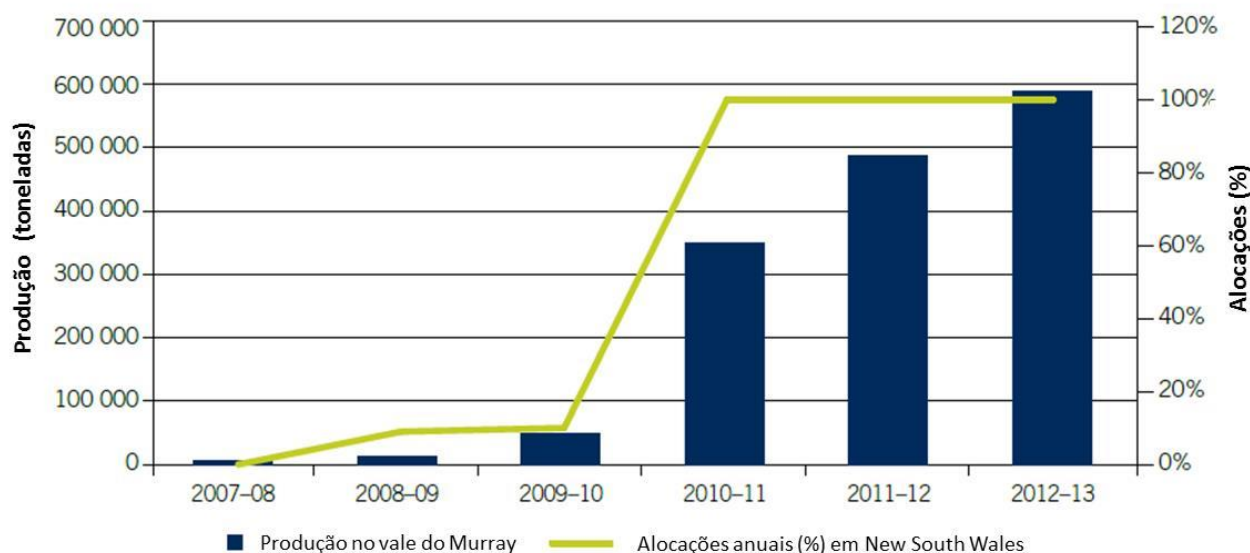
Ashton, Oliver e Formosa (2011) propõem que os efeitos que podem ser observados são aqueles diretamente relacionados a respostas por parte dos usuários, por exemplo, com a possibilidade de transacionar direitos e alocações de água beneficiando os agricultores ao lhes conferir maior flexibilidade para lidar com períodos secos.

Com efeito, é possível notar que esses usuários se beneficiaram do mercado ao poder gerenciar melhor os riscos de suas operações, bem como os fluxos de dinheiro e, conseqüentemente, suas dívidas (BENNETT, 2015; WHEELER, LOCH, *et al.*, 2014). Posto de outra forma, as decisões

tomadas ao longo dos últimos anos tiveram como um de seus principais focos aumentar o leque de respostas disponíveis a usuários com diferentes demandas hídricas e capacidades de lidar com os efeitos da variação da disponibilidade hídrica na bacia.

Por exemplo, durante a Millenium Drought a produção de arroz caiu consideravelmente devido às baixas alocações anuais de água e às estratégias adotadas pelos produtores para lidar com o período seco (MDBA, 2010). Nesse período, aqueles fazendeiros localizados nas principais regiões produtoras, os vales do Murray e do Murrumbidgee, receberam pouca ou nenhuma alocação a partir de seus direitos de acesso água (**Figura 9.9**).

Figura 9.9: Produção de arroz e alocações anuais de água no vale do Murray



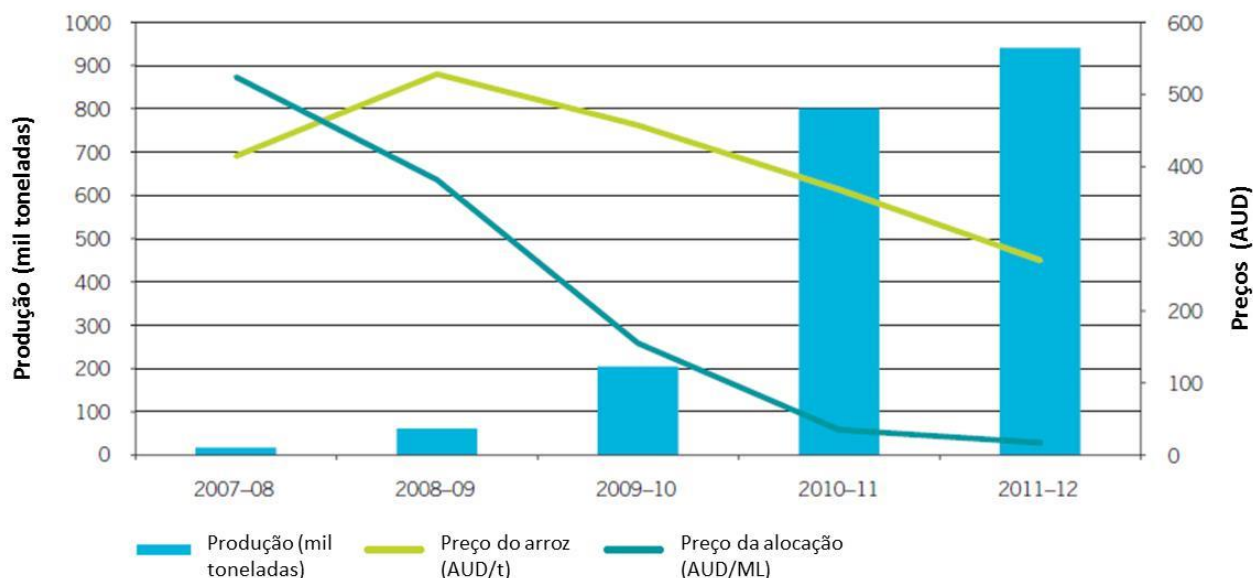
Fonte: National Water Commission (2014a).

Os produtores da região, inclusive, entendem que se o preço das alocações de água ultrapassar AUD 150-200/ML^{114,115} é preferível vender alocações a plantar arroz, conforme demonstrado na **Figura 9.10** (eixo da direita). Isto é, a produção de arroz só voltou a crescer consideravelmente em 2010-11, à medida que o preço das alocações caía.

¹¹⁴ 1 Megalitro (ML) equivale a 10⁶ litros.

¹¹⁵ 1 Dólar americano (USD) = 1,31518 Dólares Australianos (AUD), conforme cotação do dia 03 de Agosto de 2016 (<http://www.xe.com/currencyconverter/convert/?Amount=1&From=USD&To=AUD>).

Figura 9.10: Produção e preços do arroz e preços de alocações anuais de água no vale do Murrumbidgee



Fonte: National Water Commission (2013).

Resultado mais importante diz respeito ao volume de participação dos usuários de água no mercado. Nesse sentido, pesquisas realizadas com os fazendeiros na região observaram uma maior aceitação às transações envolvendo alocações de água em relação à compra e venda de *entitlements*¹¹⁶ (BJORN LUND, WHEELER e CHEESMAN, 2011 apud GRAFTON, HORNE e WHEELER, 2015).

Embora tenha havido resistência inicial de muitos usuários durante a elaboração do Plano de Bacia, em geral, e dos mercados de direitos de acesso à água, em particular, atualmente é possível afirmar que os instrumentos econômicos colocados em prática permitiram aos usuários reduzir perdas relacionadas à redução de disponibilidade hídrica (WHEELER, LOCH, *et al.*, 2014).

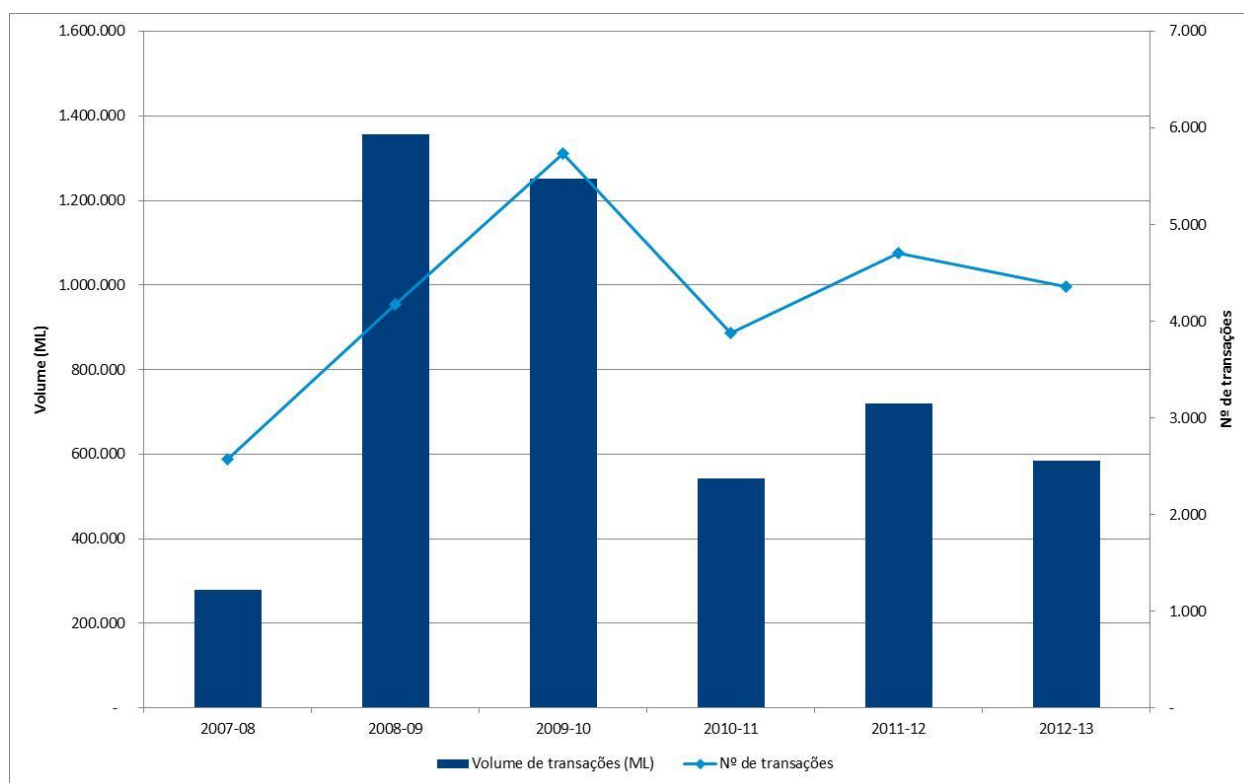
Um maior grau de aceitação é refletido, por exemplo, ao notar que no ano fiscal de 2010-11 dos fazendeiros dos estados de New South Wales, Victoria e South Australia 86%, 77% e 63%, respectivamente, tinham se envolvido em ao menos uma transação, seja de alocações ou *entitlements* (WHEELER, LOCH, *et al.*, 2014).

¹¹⁶ Conforme sugerido por Zetland (2014), tal fato pode ser explicado por uma maior facilidade dos usuários em estimar o valor da água no curto e médio prazo.

Adicionalmente, é possível notar que as principais objeções não eram com relação à possibilidade de comprar e vender direitos de acesso e alocação de água, mas sim ao fato de que não se permitiria aumentar o consumo/extração de água na bacia. Posto de outra forma, aqueles grupos inicialmente insatisfeitos se opunham ao “*cap*” e não ao “*trade*” (MCLEOD e FORD, 2016).

De fato, a participação dos atores no mercado tem resultado em um número sólido de transações de direitos de acesso à água desde o crescimento observado após a “Millennium Drought” (**Figura 9.11**) e tem crescido no mercado de alocações, com uma proporção cada vez maior sendo transacionada, mesmo em épocas com mais chuvas, conforme disposto na **Tabela 9-7**, refletindo o fato de que a compra e venda de alocações tem se tornado importante ferramenta para os usuários otimizarem seu uso de água em quaisquer cenários de disponibilidade hídrica.

Figura 9.11: Número e volume de transações de direitos de acesso à água na MDB



Fonte: elaborado pelos autores a partir de National Water Commission (2014a).

Tabela 9-7: Alocações transacionadas na MDB (volume e % do total)

	Volume de alocações anunciado (ML)	Alocações transacionadas (ML)	Alocações transacionadas (% do total)
2001-02	10.835	913	8,43
2002-03	6.805	1.103	16,21
2003-04	7.867	983	12,50
2004-05	7.861	831	10,57
2005-06	8.814	872	9,89
2006-07	4.626	716	15,48
2007-08	3.164	952	30,09
2008-09	4.504	1.304	28,95
2009-10	5.987	1.652	27,59
2010-11	8.074	2.701	33,45
2011-12	8.339	3.161	37,91
2012-13	7.698	5.478	71,16

Fonte: National Water Commission (2014a).

No que diz respeito ao mercado de direitos de acesso à água, é fundamental destacar a participação do CEWO por meio das compras de direitos para fins ambientais, em particular nos anos de 2008-09 a 2010-11, conforme observado na **Tabela 9-8**.

Tabela 9-8: Aquisição de direitos de acesso à água pelo CEWO

	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13
Volume adquirido no ano (GL)	22	426	415	189	274	58
Volume acumulado (GL)	22	448	863	1.052	1.327	1.385

Fonte: National Water Commission (2014a).

Com efeito, a relevância do CEWO como comprador de direitos de acesso e sua característica como principal ator no que diz respeito aos usos ambientais tornam necessária considerável transparência para sua participação no mercado, por exemplo, com divulgação antecipada pelo CEWO de seus planos para os anos hidrológicos seguintes (SOUZA, 2016).

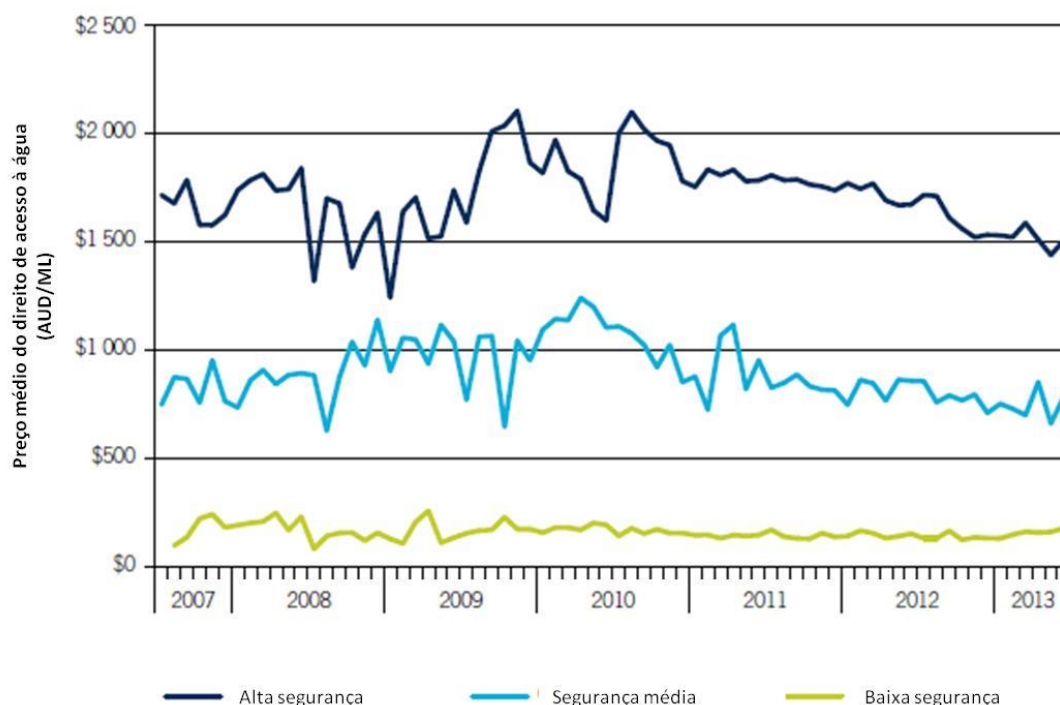
PREÇOS, IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE

Conforme os diferentes usuários gradualmente participam do mercado e montam estratégias para épocas tanto secas quanto úmidas, os preços praticados, em particular para as alocações, naturalmente possuem relação inversa à disponibilidade de água. As tendências dos preços de

direitos de acesso à água e das alocações são apresentados na **Figura 9.12** (direitos de acesso) e **Figura 9.13** (alocações).

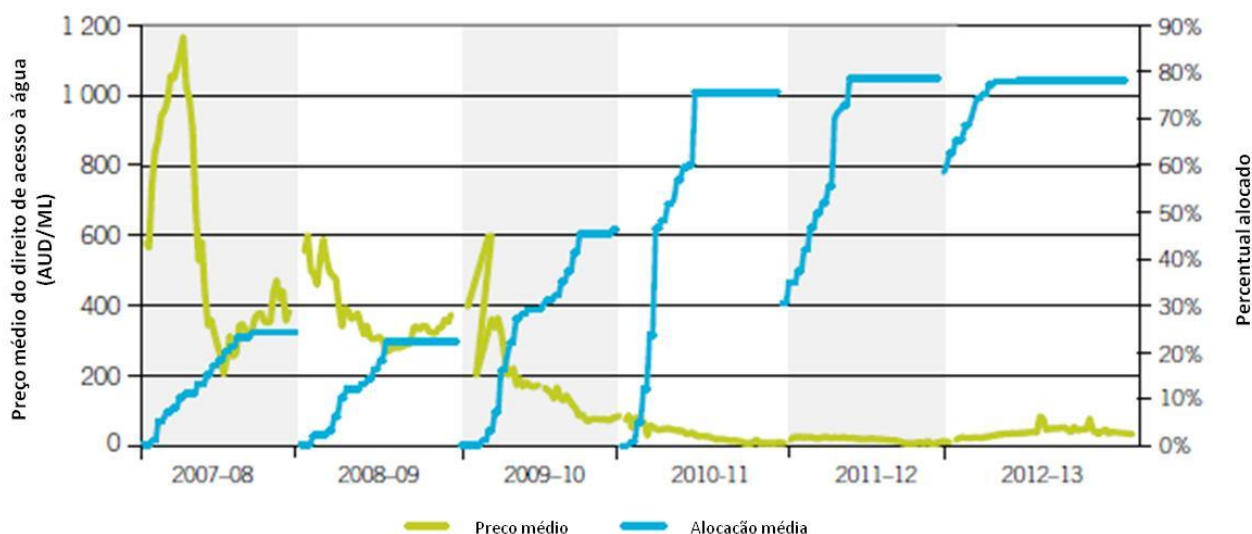
Para os direitos de acesso, é possível notar que os preços vêm se tornando cada vez menos propensos a grandes oscilações e, como esperado, quanto maior a segurança do direito, maior o preço médio praticado.

Figura 9.12: Preço médio das transações de direitos de acesso à água (*entitlements*) na MDB (2007-08 a 2012-13)



Fonte: National Water Commission (2014a).

Figura 9.13: Nível e preços médios das alocações na MDB (2007-08 a 2012-13)



Fonte: National Water Commission (2014a).

Já no caso das alocações, os altos preços registrados no início de 2007-08 são reflexo das condições hídricas precárias, decorrentes da “Millennium Drought”, mas também da então pouca prática dos usuários com o mercado, que resultou em demanda excessiva logo nos primeiros meses do ano. Já no ano seguinte, apesar de as alocações terem sido inferiores, os preços ainda que mais altos no início da temporada, sofreram menores oscilações.

Mesmo com os preços elevados praticados, particularmente em 2007-08, algumas estimativas dão conta de que o mercado reduziu o impacto econômico da seca em até 50% (CAMPBELL, 2012). De fato, o efeito dessas transações na economia da região parece ser mesmo considerável. De acordo com as estimativas da própria National Water Commission (2012), entre 2006-7 e 2010-11 o mercado de água teria aumentado o PIB da MDB em AUD 4,3 bilhões, dos quais AUD 1,05 bilhões somente no ano de escassez mais intenso (2007-08).

No que diz respeito ao Basin Plan, Wheeler (2014) consolida diversas estimativas acerca dos custos e benefícios do plano. O principal custo que poderia estar associado ao plano seria uma queda na produção agrícola, além dos custos administrativos. Entretanto, a maioria dos estudos identificados pela autora conclui que os benefícios superariam tais custos, caso eles ocorressem.

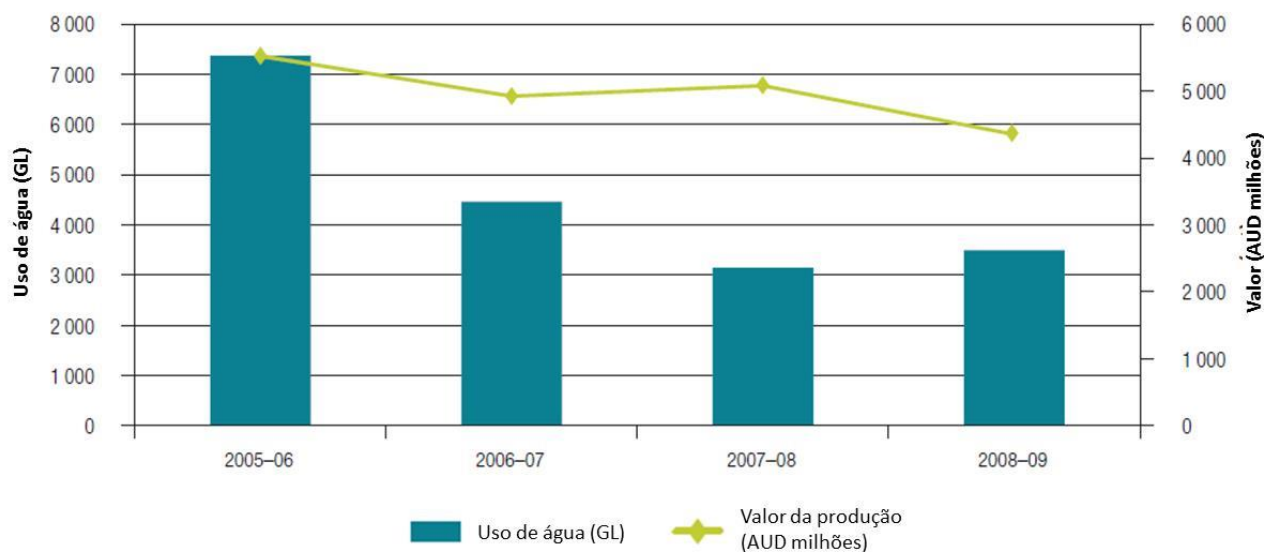
Contudo, a quantificação desses benefícios (em termos monetários) representa tarefa complexa, como é possível observar pela lista com apenas alguns dos possíveis ganhos identificados pela MDBA quando da elaboração do plano:

- Melhoria da gestão dos recursos hídricos na bacia;
- Melhoria nos regimes de fluxos (ambientais);
- Mudanças nas condições ecológicas da bacia;
- Benefícios para o setor de turismo;
- Aumento da agricultura de várzea;
- Aumento na pesca para fins comerciais e recreativos;
- Navegação recreativa;
- Redução de custos associados à salinidade da água; e
- Benefícios culturais, espirituais e ambientais associados a uma bacia mais saudável (MDBA, 2012).

Na prática, mesmo uma queda na produção agrícola dificilmente pode ser atribuída a maior alocação de água para fins ambientais, podendo ser também afetada pelas variações nos preços das principais culturas da região, por tendências demográficas gerais e, pelas condições hídricas extremas, que limitam a disponibilidade de água para todos os usuários, como observado durante a Millennium Drought.

Nesse sentido, o principal benefício do mercado está associado a eficiência alocativa, ao permitir que, especialmente nos momentos de escassez, a água seja empregada por aqueles usos de maior valor. Assim, uma redução da disponibilidade e, conseqüentemente, do consumo de água está associada a uma queda menos do que proporcional do valor da produção (vide **Figura 9.14**).

Figura 9.14: Valor bruto da produção agrícola e uso de água na MDB (2005-06 a 2008-09)



Fonte: National Water Commission (2012).

Realmente, estimativas computadas para o ano hídrológico 2010-11 pela National Water Commission (2012) demonstraram que os impactos das compras de direitos de acesso à água pelo governo federal sobre a produção agrícola são de ordem muito pequena (AUD 14 milhões) com relação aos impactos de um clima mais seco.

Similarmente, as transações de água (permanentes e temporárias) também não aparentam ter influenciado os padrões de emprego na região da bacia. É, novamente, percebido que o mercado de água não tem sido um importante fator para explicar mudanças socioeconômicas na MDB, ao menos com relação às condições econômicas mais gerais e a ocorrência de períodos de intensa escassez (NATIONAL WATER COMMISSION, 2012).

Por fim, ainda que seja possível estimar e discutir os impactos do estabelecimento de limites de extração e consumo e da compra de direitos de acesso para fins ambientais sobre a produção agrícola, mensurar os impactos sobre os ecossistemas da região é, contudo, tarefa mais complicada (BENNETT, 2015).

Há, entretanto, alguma evidência de que as compras de direitos à água para fins ambientais têm levado a ganhos ambientais, por exemplo, ao permitir que o CEWO e outros proprietários desses direitos realoquem a água para aqueles ecossistemas mais afetados em um período de escassez.

De fato, o crescimento do volume de água dedicado para fins ambientais tende a afetar cada vez mais a hidrologia da bacia, mas a natureza dos impactos depende do lugar, tempo e quantidade de água disponibilizada. Exemplos de alguns dos benefícios observados são apresentados no **Quadro 9-7**.

Quadro 9-7: Benefícios da alocação de água para fins ambientais em 2014-15 no estado de Victoria

Conforme apresentado na seção 9.3.4, o estado de Victoria também possui órgão responsável por adquirir e administrar direitos de acesso à água para fins ambientais, o Victorian Environmental Water Holder. Entre os benefícios resultantes de sua atuação na bacia no ano de 2014-15, o VEWH destaca:

- Migração e desova do timalo Australiano no sistema Thomson, com número recorde de ovos no Outono de 2015;
- Desova da *Macquaria australasica* no rio Yarra pelo segundo ano consecutivo;
- Aumento em mais de dez vezes na população de rãs no rio Werribee (desde o início da atuação do VEWH);
- Reprodução bem sucedida de ornitorrincos nos rios Campaspe, Mackenzie e Tarago.

É, contudo, fundamental destacar que auferir causalidade entre as compras de direitos, movimentação e carregamento de alocações e os resultados mencionados acima requereria o estabelecimento de algum contrafactual.

Fonte: VEWH (2015).

9.4.1 Lições da experiência na bacia de Murray-Darling

Ainda mais importante do que observar os possíveis impactos econômicos e ambientais do mercado de água na MDB é observar as lições que emergem do processo de construção das políticas e decisões que permitiram o surgimento e crescimento desse mercado. Essa constatação se deve também à dificuldade de construir contrafactuais e ao pequeno número de observações, já que a transação de direitos e alocações se tornou volumosa mais especificamente a partir de 2007-08.

Um cenário contrafactual busca descrever como determinada sequência de eventos teria ocorrido, caso alguma mudança não houvesse sido observada.

*Por exemplo, os resultados de um mercado de água deveriam ser comparados com o que **teria acontecido** no mesmo período, caso as políticas que levaram ao surgimento do mercado (e somente elas) não tivessem sido adotadas.*

Nesse sentido, é interessante observar, conforme proposto pela adoção do IAD¹¹⁷ como base metodológica, como o processo de construção do atual cenário encontrado na bacia se deu, quais

¹¹⁷ O **Apêndice 2** apresenta um resumo da experiência australiana a partir do IAD.

as principais inspirações no que diz respeito ao desenho de novas regras para a gestão de recursos hídricos.

A **Tabela 9-9** categoriza e apresenta algumas das principais lições encontradas a partir da experiência da bacia de Murray-Darling, bem como algumas pré-condições para o estabelecimento de um mercado de água:

Tabela 9-9: Lições da experiência de Murray-Darling

Lição	Categoria	Descrição
1	Superalocação dos recursos existentes	<ul style="list-style-type: none"> - Secas e crises encorajam a cooperação por reformas nas regras que governam a alocação de água; - Maiores benefícios são observados em locais nos quais os recursos já estejam plenamente alocados (para usos consuntivos).
2	Direitos de água	<ul style="list-style-type: none"> - O estabelecimento de direitos de acesso à água, separados da propriedade da terra, claramente especificados, monitorados e respeitados é pré-requisito essencial para que usuários saibam como podem atuar no mercado e com segurança. - A diversidade de direitos (permanentes e temporários; com diferentes graus de prioridade no atendimento) aumenta as possibilidades de troca e os benefícios do mercado.
3	Abordagem incremental	<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças em regras que afetam os sistemas hídricos envolvem atores de diversos níveis e podem ser construídas em várias “ondas” de reformas institucionais. - Participantes do mercado aprendem rapidamente e respondem às regras que estão colocadas; os preços refletem a escassez e as percepções de risco. Excesso de rigidez desde o início do mercado pode limitar tal aprendizado e reduzir os ganhos.
4	Heterogeneidade de usos, demandas e custos	<ul style="list-style-type: none"> - Benefícios serão mais pronunciados quando há grande número de usuários (conectados), com diferentes demandas e níveis de flexibilidade para lidar com eventos de escassez. - Maior adaptação (e ganhos de eficiência) também ocorrem quando há diversidade na exposição ao comércio internacional e há alguma variabilidade de condições hídricas entre as regiões e sistemas que compõem o mercado.

5	Governança	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamental estabelecer arranjos regulatórios e governança que sejam claros e sólidos. - Designação de uma autoridade (órgão) para coordenar e encorajar o processo de reforma entre diferentes jurisdições: é importante haver apoio em níveis mais altos do governo para superar interesses locais - Restrições ao comércio (especialmente em caráter discricionário) tendem a ser custosas e produzir consequências negativas não antecipadas. - Conforme o mercado evolui, novos papéis e responsabilidades podem surgir e devem ser cuidadosamente designados para evitar conflitos de interesse.
6	Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Necessário construir instituições que sejam flexíveis e possam ser adaptadas para incorporar mudanças futuras (caso seja necessário). - Mesmo que tenha algumas características universais, o mercado de água precisa reconhecer as características e histórico distintos das diferentes regiões que o compõem.
7	Demanda por reformas	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas são mais facilmente implementadas quando existe pressão por mudanças por parte dos usuários; em geral, indivíduos encontram em eventos de escassez uma forte motivação. - Um estado ou território também pode atuar como “agitador” e demandar alterações nas regras em uso.
8	Monitoramento e disponibilidade de informações	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas efetivas necessitam de informações de qualidade sobre questões hidrológicas, ambientais e socioeconômicas. - Os benefícios associados aos mercados serão tão maiores quanto mais disponibilidade houver de informações relativas à disposição a pagar ou receber pela venda da água entre os diversos usuários. - Importante estabelecer métodos para a contabilização e mensuração da extração e uso da água, a fim de assegurar que os limites estabelecidos estão sendo respeitados.
9	Gestão integrada	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de mercado são capazes de conciliar objetivos de eficiência alocativa, segurança ambiental e equidade.

Fonte: elaborado pelos autores com base em Wheeler (2014), National Water Commission (2011b) e Grafton e Horne (2014).

Com relação à relevância dessas lições, a clara separação dos direitos de propriedade da terra e dos direitos de água aparece como condição fundamental para o surgimento e crescimento do mercado na MDB e representou uma mudança de paradigma na relação dos usuários com os recursos hídricos, bem como a sequente separação dos direitos em direitos de acesso e alocações (BENNET, 2016).

Outra importante lição, confirmada pelo caso australiano é a de que os irrigadores valorizam a possibilidade de escolha. Por exemplo, alguns fazendeiros com culturas e demandas hídricas semelhantes optaram por estratégias bastante variadas no que diz respeito à retenção, compra ou venda de seus direitos de acesso à água e alocações anuais (NATIONAL WATER COMMISSION, 2012). A expansão do leque de escolhas para os usuários, de fato, é objetivo direto ou indireto para o estabelecimento (ou remoção) de diversas regras que governam o mercado.

Já no que diz respeito à participação dos usuários no processo de tomada de decisão tanto na construção do Murray-Darling Basin Plan, quanto em outros casos envolvendo decisões sobre alocação de água na Austrália, o processo de consulta às partes interessadas foi visto mais como uma medida protocolar do que uma iniciativa genuína de buscar soluções ponderadas (SMAJGL, LEITCH e LYNAM, 2009).

Assim, outra lição do processo vivido pelos gestores e usuários da MDB é que a consulta e o envolvimento das partes interessadas nas mudanças das regras deve ser transparente e ter início o mais cedo possível, mantendo abertos os canais de comunicação para redução de eventuais entendimentos equivocados que possam comprometer o funcionamento do mercado (WHEELER, 2014). Eventuais oposições restantes foram diminuindo à medida que o mercado crescia e os indivíduos passaram a enxergar o aumento de oportunidades para gerir suas demandas hídricas (MCLEOD e FORD, 2016).

Finalmente, a implementação do mercado de água na MDB (e na Austrália como um todo) ocorreu de forma gradual e a partir de um compromisso claro e de longo prazo assumido por governos estaduais e nacional. Com efeito, gestores de água no país optaram por incentivar o surgimento e intensificação dos mercados no país e realizar os ajustes necessários ao longo do tempo tão logo ficou claro que a gestão dos recursos hídricos contaria com a possibilidade de transações entre os usuários (MCLEOD e FORD, 2016).

10 Estados Unidos: Oeste semiárido (Arizona, Colorado e Califórnia)

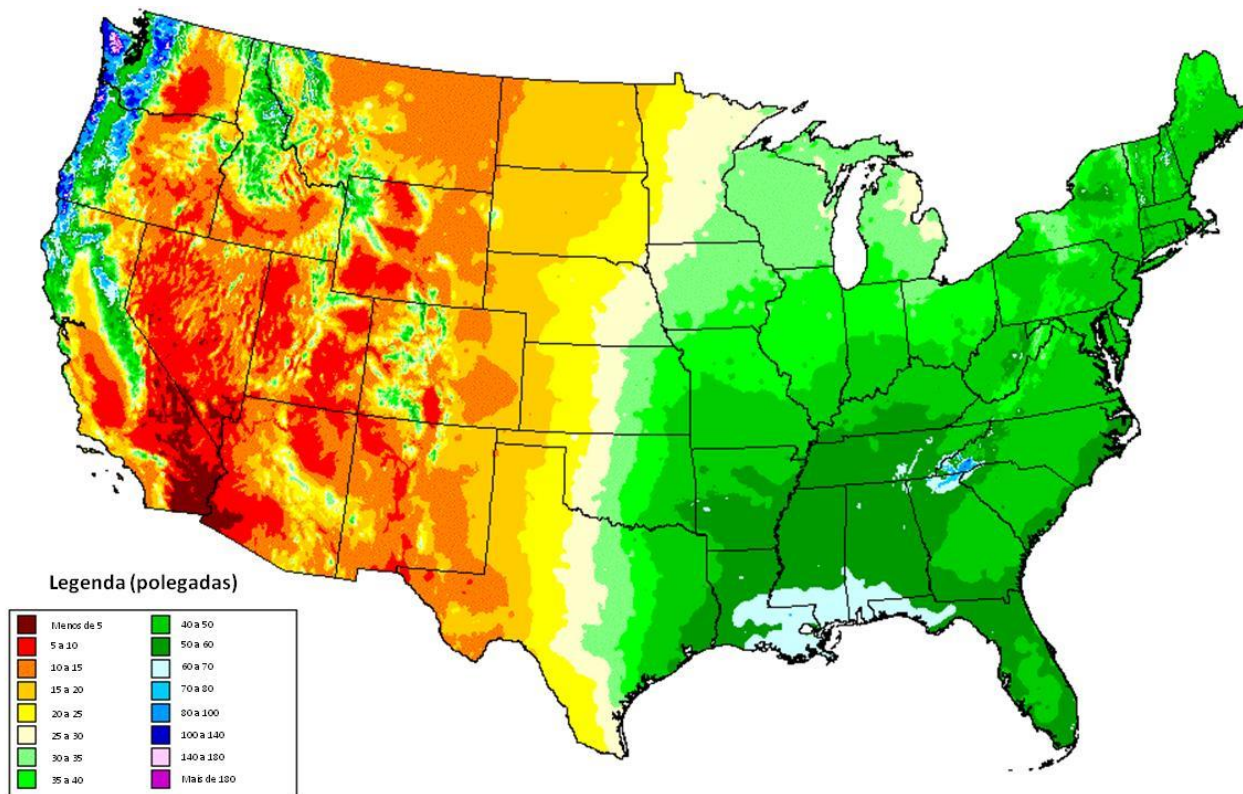
Os Estados Unidos apresentam consideráveis diferenças climáticas e topográficas entre suas porções leste e oeste. A parte mais ocidental do país é bastante montanhosa e com baixa precipitação, ao passo que a parcela mais oriental possui menos montanhas e mais chuvas, conforme é possível notar pelas **Figura 10.1** e **Figura 10.2**, além de solos de melhor qualidade.

Figura 10.1: Mapa topográfico dos Estados Unidos



Fonte: United States Map (2014).

Figura 10.2: Precipitação anual média nos Estados Unidos (1961-1990)



Fonte: WRCC (1994).

Assim, as bacias hidrográficas na porção Oeste do país se encontram mais sujeitas a situações de escassez hídrica, tanto pelos motivos climáticos, quanto pela alocação dos recursos de seus rios em excesso de suas capacidades. Um exemplo que ilustra bem essa situação é o da bacia do Rio Colorado, que possui papel relevante na oferta de água para sete estados americanos¹¹⁸ (e também para o México) (SQUILLACE, 2013).

Nos estados do Arizona, Califórnia e Nevada o risco de eventos de escassez relacionados à disponibilidade hídrica do Rio Colorado pode aumentar para cerca de 70% em qualquer ano, devido ao crescimento da demanda, à variabilidade climática natural e às mudanças climáticas (BUREAU OF RECLAMATION, 2012).

Igual ao observado no caso do Rio Colorado, praticamente toda a água dos rios no Oeste americano já estão alocadas para algum tipo de uso e, em alguns casos, a água já está

¹¹⁸ Colorado, Utah, Arizona, Nevada, Califórnia, Wyoming e Novo México.

superalocada. Isto é, existem mais direitos de uso do recurso do que há disponibilidade hídrica para atendê-los (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014).

Tendo em vista esse cenário, o presente estudo direcionou suas atenções para iniciativas que utilizem IEs (mercados e bancos de água) no semiárido Oeste dos Estados Unidos. Ainda que existam, os mercados de água na região são comumente informais e segmentados e, logo, a identificação de vendedores e compradores e de seus padrões de interação é tarefa complicada (GRAFTON, LANDRY, *et al.*, 2010).

Antes de iniciar as análises, é importante ressaltar que tal região possui, primordialmente, um sistema de alocação de água particular (e distinto do restante dos EUA), qual seja: o regime de apropriação prévia¹¹⁹.

No restante dos EUA, a doutrina que regula a alocação de água é a dos direitos ripários, que atrela a propriedade da terra à propriedade da água.

Cabe também oferecer breve apresentação do contexto que cerca o planejamento e regulação dos recursos hídricos nos Estados Unidos e apresentar os atores que possuem algum papel a desempenhar nessa arena.

CONTEXTUALIZAÇÃO: GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS ESTADOS UNIDOS

O primeiro aspecto a ser ressaltado no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos nos EUA é o de que a Constituição Americana não possui menções explícitas sobre o tema. Assim, os estados mantiveram o poder de regular e gerir a extração e uso de água em seus territórios e, como jurisdições soberanas, desenvolveram suas próprias leis de água (SINGLETERRY, 2015).

Devido à diversidade nos regimes de governança hídrica no país, os EUA nunca promulgaram uma lei nacional de águas (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

¹¹⁹ Ao longo do **Capítulo I** adotou-se genericamente o termo “alocação prévia” para se referir aos meios de alocação baseados em algum critério histórico. Na presente seção o termo “apropriação prévia” é utilizado para refletir a nomenclatura legal dos estados americanos, uma possível aplicação de regime de alocação prévia.

Apesar dessa ausência de menção explícita, a Constituição do país inclui algumas considerações que permitem o envolvimento do governo federal no tema, direta ou indiretamente, conforme exposto na **Tabela 10-1**.

Tabela 10-1: Participação do governo federal na gestão de água nos Estados Unidos

Diretamente (responsabilidades explícitas)	Indiretamente (práticas comuns)
Resolução de conflitos interestaduais	<ul style="list-style-type: none"> - Auxílio ao desenvolvimento de mercados de água; - Facilitação para a cooperação no planejamento de larga escala e entre estados; - Suporte e coordenação de esforços estaduais para melhorar a coleta de dados hídricos;
Gestão de infraestrutura interestadual (inclusive hídrica)	<ul style="list-style-type: none"> - Modernizar a gestão de projetos (de infraestrutura de abastecimento de água) federais já existentes.
Promoção de padrões ambientais comuns	<ul style="list-style-type: none"> - Promoção de regras e regulamentos que permitam que indivíduos se beneficiem de ações de conservação (de água); - Conduzir projetos-piloto para estudar a viabilidade de ações de conservação; - Reexaminar e/ou reformar políticas agrícolas federais já existentes.

Fontes: Lantz, Bourget e Manous (2014); e Culp, Glennon e Libecap (2014).

Mais do que isso, um órgão federal, o Bureau of Reclamation (BoR) (**Quadro 10-1**), teve papel de liderança nos esforços para reformar a gestão de água nos estados do Oeste americano, em particular ao direcionar os estados para a compreensão da importância de lidar com: o descasamento entre demanda e oferta hídrica; as incertezas associadas às mudanças climáticas; danos ambientais passados; e a necessidade de se adaptar aos riscos de eventos de escassez (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014).

Adicionalmente, o BoR tem crescentemente desempenhado a função de facilitar a comunicação entre os estados e, assim, contribuir para a adoção de novos acordos interestaduais. A ampla rede de reservatórios e canais geridas pelo BoR também o torna um ator relevante para quaisquer discussões sobre como tornar mais fáceis (e ágeis) as transações em mercados de água no país (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014).

Similarmente, diversas leis concedem ao USACE (United States Army Corps of Engineers) a autoridade para armazenar água excedente dos diversos setores usuários, além de auxiliar entidades não federais em seu planejamento hídrico, inclusive disponibilizando os reservatórios do

USACE para o armazenamento da água a que têm direito (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014) (Quadro 10-1).

Quadro 10-1: United States Bureau of Reclamation (BoR) e Army Corps of Engineers (USACE)

O Bureau of Reclamation é uma agência federal sob o Departamento de Interior americano (U.S. Department of Interior), estabelecida em 1902, responsável pelo monitoramento da gestão de recursos hídricos e pela operação de infraestrutura hídrica em 17 estados do Oeste do país.

A missão do BoR é “gerir, desenvolver e proteger os recursos hídricos de forma ambiental e economicamente sólida de acordo com o interesse da população dos Estados Unidos”. Para tanto, o BoR se tornou o maior “fornecedor” de água no país, operando 337 reservatórios, atendendo mais de 31 milhões de pessoas por ano. Adicionalmente o BoR é o segundo maior produtor de energia hidrelétrica nos EUA, operando 53 usinas e produzindo, em média, 40 bilhões de kWh ao longo da última década.

Já o United States Army Corps of Engineers (USACE) é uma agência federal no âmbito do Departamento da Defesa (U. S. Department of Defense) cuja missão é “entregar serviços vitais de engenharia públicos e militares; atuando em parceria, em momentos de paz e guerra, para fortalecer a segurança dos Estados Unidos, energizar a economia e reduzir os riscos de desastres”.

O USACE emprega cerca de 37.000 servidores (militares e civis), opera seis dos dez maiores reservatórios do país e possui metade das represas e reservatórios públicos federais.

Fontes: Bureau of Reclamation (2016a) e USACE (2016).

Cabe mencionar também a relevância dos **distritos de água** na gestão de recursos hídricos nos estados americanos. Tais distritos normalmente são subdivisões políticas dos estados, tendo poder para cobrar impostos e determinar regras para distribuição de água dentro de suas fronteiras. Ademais, os conselhos de administração desses distritos têm poder de veto quanto a transferências para fora do distrito e, em alguns casos, mesmo entre usuários do mesmo distrito (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014).

Um distrito de água é “uma entidade local, governamental, que oferece serviços específicos para seus consumidores e residentes”, como o tratamento e distribuição de água (TCEQ, 2015).

Essas instituições, no entanto, variam consideravelmente em suas estruturas de governança, membros, poder e autoridade para tomar decisões, e no tratamento dos direitos de uso de água. Por exemplo, tais organizações podem ser distritos de irrigação, empresas que operam canais e reservatórios comuns, distritos de conservação hídrica, distritos municipais de água e companhias de abastecimento (LIBECAP, 2010). O BoR, de fato, celebra contratos com e entrega água para esses distritos que, por sua vez, a distribuem para os usuários finais (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

Ainda assim, os Estados Unidos são caracterizados por um grau baixo de ligações verticais entre as diferentes esferas de governo e os padrões de interação variam consideravelmente de acordo com o estado e/ou a bacia hidrográfica (GRAFTON, LANDRY, *et al.*, 2010).

Dessa maneira, a gestão de recursos hídricos e, conseqüentemente, a adoção de instrumentos econômicos para água, configura um desafio de coordenação entre diversas abordagens estaduais, com diferentes bases legais e níveis de atuação de instituições federais e não governamentais (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

Esses fatores contribuem para que os mercados/bancos de água no Oeste americano sejam segmentados, por vezes, limitados a pequenas regiões de determinado estado, conforme apresentado nas iniciativas analisadas a seguir, quais sejam: o Banco de Água do Arizona (**Seção 10.3**); o Projeto Colorado Big-Thompson (**Seção 10.4**); e transações de direitos de água na Califórnia, com destaque para o acordo entre Palo Verde Irrigation District e Metropolitan Water District (Programa PVID/MWD, **Seção 10.5**).

Antes de discutir cada um desses casos, é fundamental apresentar o principal enquadramento legal da água na região, isto é, a doutrina de apropriação prévia, e discutir como os estados colaboram e podem colaborar para a gestão hídrica por meio de acordos coletivos.

10.1 Enquadramento legal da água no Oeste dos Estados Unidos

A pouca disponibilidade hídrica nos estados do Oeste americano fez com que a região adotasse uma doutrina distinta do restante do país no que diz respeito aos direitos de água. Ao passo que nos EUA a doutrina comum é a dos direitos ripários, que ligam a propriedade da água à propriedade de terra adjacente, no Oeste a principal doutrina encontrada é a dos direitos de apropriação prévia (SINGLETERRY, 2015).

Direitos de apropriação prévia podem ser considerados como direitos de usufruto ou um direito a usar a água, que surgiram devido à necessidade, em um clima semiárido, de transportar a água dos rios para pontos remotos (CAREY e SUNDING, 2001; HOWE, 2011). Esses direitos podem

ser considerados como usufrutuários porque os estados são os proprietários do recurso (em nome de seus cidadãos), cujo uso é concedido para os indivíduos desde que eles se comprometam a utilizar a água de forma **benéfica e razoável** (GOULD, 1995, p. 94 apud GRAFTON, LANDRY, et al., 2010).

Todavia, a definição de uso benéfico (e razoável) varia de estado para estado. Historicamente tal uso incluía: irrigação; dessedentação de animais; usos domésticos; e usos industriais. Mais recentemente alguns estados passaram também a considerar usos recreativos e proteção de habitats para peixes e animais selvagens como benéficos (CAREY e SUNDING, 2001).

Nota-se, desde já, que mudanças de interpretação legal acerca do que constitui um uso benéfico reduzem o grau de segurança dos direitos de água na doutrina de apropriação prévia, além de constituir eventual empecilho para acordos entre estados atendidos por um mesmo rio, mas com considerações distintas a respeito dos usos de sua água (LIBECAP, 2010).

Por outro lado, os direitos de apropriação prévia estabelecem claramente a ordem de atendimento entre os diferentes usuários, **além de claramente separar as propriedades da terra e da água**. Aqueles direitos mais antigos, isto é, dos primeiros indivíduos a “desviar” a água de um rio e aplicá-la de forma benéfica¹²⁰ possuem prioridade de atendimento (CAREY e SUNDING, 2001; LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

Essa ordem de prioridades é também conhecida como “*first in time, first in right*” (em tradução literal, “primeiro em tempo, primeiro em direito”), em que a primeira pessoa, cronologicamente, a solicitar o direito de usar água, possui senioridade sobre os demais usuários, que possuem direitos inferiores (“*junior rights*”) em ordem descendente de acordo com sua data de reivindicação (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

Direitos de apropriação prévia com as reivindicações mais antigas são, portanto, os mais seguros por possuírem prioridade de atendimento durante eventos de escassez (GRAFTON, LANDRY, et al., 2010).

Logo, a eficiência do uso do recurso e o valor gerado a partir dele não são critérios para alocação da água nesses estados. De fato, os usuários permanecem com os direitos de uso enquanto

¹²⁰ De forma geral, antes de efetivamente aplicar a água, o usuário precisa apresentar uma reivindicação para fazê-lo junto a uma agência estadual ou corte responsável pela concessão dos direitos de água no estado (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

seguem utilizando a água, independentemente das eventuais disposições e capacidades de outros usuários de gerar mais valor a partir do mesmo recurso¹²¹.

Contudo, na maioria dos estados do Oeste americano os usuários são **teoricamente** livres para transacionar seus direitos (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014). Legislações estaduais, de fato, desde muito¹²² reconhecem direitos de apropriação prévia como direitos que podem ser vendidos e comprados (HOWE, 2011).

Na prática, todavia, transações são complicadas por uma série de procedimentos regulatórios e burocráticos que fazem com que a compra e venda de direitos de água na região seja bastante difícil (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014), exceto em alguns casos particulares (objetos de estudo das seções seguintes).

Em primeiro lugar, no regime de apropriação prévia existe uma interdependência vital entre os usuários que retiram água de um mesmo rio, porém com diferentes graus de prioridade de atendimento. Uma vez que considerável parcela da água originalmente desviada por um usuário acaba retornando ao rio ou percolando para os aquíferos¹²³, ela fica disponível para os demais usuários (LIBECAP, 2010).

Particularmente em períodos de seca, nos quais somente aqueles direitos mais antigos são atendidos, os demais usuários dependem integralmente desses fluxos de retorno da água para satisfazer suas demandas (LIBECAP, 2010). Tais fluxos, uma vez retornados ao rio, podem ser apropriados por usuários à jusante (CAREY e SUNDING, 2001).

Por esse motivo, diversos estados possuem leis que buscam proteger os usuários a jusante de mudanças nos padrões de uso de água em regiões a montante e de seus impactos sobre os fluxos de retorno. Por exemplo, as partes que se julgam prejudicadas por alguma alteração advinda de uma transação de um direito de uso podem buscar proteção judicial, impedindo a transação ou requisitando compensação (CAREY e SUNDING, 2001).

¹²¹ Burness e Quirk (1980) argumentam que os direitos de apropriação prévia também alocam risco de uma maneira desigual e ineficiente ao criar diferenças na disponibilidade de água, ao longo do tempo, para usuários com demandas hídricas similares.

¹²² No estado do Colorado, por exemplo, tal reconhecimento remonta a 1886 (HOWE, 2011).

¹²³ Até metade da água desviada pode retornar ao rio ou aquíferos (LIBECAP, 2010).

Assim, pequenos impactos sobre terceiros podem levar à negação de uma proposta de transferência de um direito. Curiosamente, alterações nas culturas sendo plantadas por um fazendeiro, que podem ter impactos consideráveis sobre usuários a jusante, não requerem quaisquer autorizações nem estão sujeitas a questionamentos (SQUILLACE, 2013).

Apesar dessas preocupações, a maioria dos estudos sugere que efeitos das transações sobre terceiros seriam pequenos, uma vez que a água utilizada em aplicações de menor valor tende a ser vendida primeiro (ver, por exemplo, HANAK, 2003).

A intenção de minimizar impactos sobre terceiros, logo, fez com que diversos estados implementassem procedimentos administrativos que devem ser obedecidos e cumpridos antes de uma transferência ser realizada. Tais procedimentos são comumente referidos como “*no injury rules*” (em tradução literal, “regras de não prejuízo”), dado que tendem a permitir transferências somente nos casos em que outros usuários não são afetados (LIBECAP, 2010).

Entretanto, regras de não prejuízo, conforme estabelecidas atualmente, impõem custos de transação excessivos sobre aqueles usuários interessados em comprar ou vender água, em particular na forma de pareceres de especialistas e custas legais, mas também ao aumentar a incerteza e o tempo associados a qualquer transação (SQUILLACE, 2013).

Tais custos contribuem para que os mercados de água na região sejam pouco desenvolvidos. Ainda outras regras (doutrinas) por vezes adotadas pelos estados também limitam ou dificultam a capacidade dos usuários de água de transacionar seus direitos, conforme apresentado na **Tabela 10-2**.

Tabela 10-2: Doutrinas que impedem a transferência de direitos de água

Nome da norma ou doutrina	Descrição	Efeitos práticos
Doutrina “Appurtenancy”	Associa a propriedade dos direitos de água à propriedade da terra	Cria importantes barreiras ao comércio, pois, em geral, torna necessário seguir procedimentos específicos para alteração de local e uso.

Nome da norma ou doutrina	Descrição	Efeitos práticos
Regra de não prejuízo aos terceiros/proprietários de direitos juniores (“no injury” rule)	Autoriza a transferência de águas superficiais apenas se o proprietário dos direitos comprovar que a transferência não causará prejuízo a outros usuários	Aumenta significativamente os custos de transação, prolonga o processo de transferência e gera incerteza quanto ao escopo dos direitos.
Doutrina anti-especulação	Exige que o solicitante indique precisamente o novo local, a finalidade e o uso a que será destinada a água transferida, a fim de assegurar que não será para fins especulativos.	Aumenta os custos de transação das trocas.
Doutrina de uso benéfico (provisão “use-it or lose-it”).	Exige que toda a água seja destinada a algum uso. Caso a água não seja utilizada, ela é considerada “abandonada” ou “perdida”.	A doutrina incentiva os usuários a utilizar a água independentemente da necessidade, do grau de eficiência ou potenciais consequências, a fim de evitar a perda permanente dos direitos.
Doutrina da água recuperada (provisões sobre os fluxos de retorno)	Proíbe que usuários de água se beneficiem do volume de água conservada, pois outros usuários seniores farão uso dessa água conservada.	Encoraja o uso excessivo de água, pois não permite que aqueles que adotam práticas mais eficientes se apropriem dos resultados, seja pelo uso, aluguel ou venda da água conservada.

Fonte: adaptado de Culp, Glennon e Libecap (2014).

Todas essas doutrinas, aplicadas de forma variada pelos estados e, por vezes, mesmo dentro de um único estado (vide caso na **Seção 10.4**), fazem com que os direitos de água no Oeste americano não sejam homogêneos, dificultando consideravelmente o desenvolvimento dos mercados de água (SQUILLACE, 2013).

Adicionalmente, os estados se encontram comumente pressionados por grupos internos para que a água de determinado rio não deixe suas fronteiras e, assim, adotam regras que limitam ou efetivamente impedem a venda de direitos para usuários de outros estados (CULP, GLENNON e LIBECAP, 2014).

Há, contudo, meios para que aqueles estados pertencentes a uma mesma bacia hidrográfica possam colaborar e alocar conjuntamente as águas de um rio, conforme discutido na seção a seguir.

10.2 Acordos coletivos interestaduais¹²⁴

Geralmente, cada estado encara os demais estados em uma mesma bacia como competidores pela escassa oferta de recursos hídricos, tal qual em uma situação de tragédia dos comuns. Assim, acabam por proteger e assegurar usos ineficientes dentro de suas fronteiras. Tal comportamento, adotado por todos estados, inevitavelmente leva a disputas, especialmente no Oeste americano em que a maioria dos rios já foi totalmente apropriada para algum uso.

Quando disputas e conflitos emergem, existem três maneiras possíveis para resolvê-los, todas custosas e lentas: litígio nas cortes superiores do país; alocação das águas pelo Congresso federal; e a realização de acordos (Compacts) interestaduais:

- **Decisão pela Suprema Corte dos Estados Unidos:** a Suprema Corte é o árbitro de quaisquer disputas interestaduais e, igualmente, desempenha tal papel com relação à alocação de água, quando necessário;
 - Historicamente, a corte trata os estados como iguais e, portanto, as leis de um não podem sobrepor a de outros;
 - A corte decide eventuais disputas em uma abordagem caso a caso e com elevado grau de discricionariedade.
- **Alocação pelo Congresso:** a alocação de águas interestaduais pelo Congresso é possível, mas rara;
 - A Cláusula de Comércio da Constituição¹²⁵ americana autoriza o congresso a alocar águas que afetam o comércio entre os estados;
 - Todavia, somente em duas ocasiões a alocação de águas foi realizada dessa maneira.
- **Acordos interestaduais (Compacts):** os chamados *Interstate Compacts* são acordos voluntários entre os estados que dispõem sobre as quantidades disponíveis, usos permitidos, práticas administrativas a serem adotadas para a gestão de um rio.
 - Os acordos devem ser ratificados e têm seu cumprimento observado pelo governo federal;
 - Dificuldades em estabelecer acordos fazem com que existam somente 27 deles vigentes, dos quais apenas cinco firmados desde 1980.

¹²⁴ A presente seção é baseada em Singleterry (2015), exceto quando explicitamente indicado.

¹²⁵ A Cláusula de Comércio (Commerce Clause) se refere a artigo da Constituição americana que concede ao Congresso “o poder de regular o comércio com nações estrangeiras, entre os diferentes estados e com as tribos indígenas” (LEGAL INFORMATION INSTITUTE).

Apesar de eventuais dificuldades, os Acordos interestaduais são interessantes para os estados ao permitir que eles próprios tenham controle sobre os critérios que influenciam a alocação dos recursos hídricos. De fato, todos os acordos são baseados em fórmulas matemáticas que eliminam incertezas e reduzem a discricionariedade no processo (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

Adicionalmente, um estado não pode unilateralmente revogar ou alterar os termos de um Acordo, já que os Acordos, uma vez estabelecidos, se tornam lei federal. Por outro lado, se mal concebidos, mesmo mudanças desejáveis para todos os envolvidos podem se tornar custosas e difíceis de serem realizadas.

Uma vez que a água tenha sido alocada entre os estados por um Acordo, a divisão dentro dos estados ocorre de acordo com suas próprias leis estaduais (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

No que diz respeito aos mercados de água, tais Acordos não contêm provisões proibindo o comércio entre diferentes jurisdições, mas também não estabelecem explicitamente a possibilidade de transações de direitos como forma de realocação. Com efeito, somente no caso da bacia do Rio Colorado tais transações ocorrem de forma significativa (LANTZ, BOURGET e MANOUS, 2014).

Todos os casos analisados na presente seção envolvem estados cujas demandas hídricas são atendidas parcialmente pelo rio Colorado; contudo, com instrumentos e abordagens específicas às suas necessidades.

ACORDO INTERESTADUAL DA BACIA DO RIO COLORADO

O conjunto de regras interestaduais e internacionais que dispõem sobre a utilização das águas do Rio Colorado, que corre por sete estados dos EUA e desagua no México, inclui pactos interestaduais, leis federais, acordos internacionais, decisões judiciais, contratos, diretrizes regulatórias, entre outros.

Conhecido como “*The Laws of the River*”, esse pacote de regras define as alocações estaduais e para o México, além de dispor sobre questões relativas ao manejo (ambiental) do Rio e seus afluentes. Abaixo algumas das principais disposições em ordem cronológica:

- **Colorado River Compact (1922):** O principal marco regulatório. Define as relações de uso entre os estados localizados na parte superior da bacia (onde se origina a maior parte do recurso: Colorado, Novo México, Utah e Wyoming) e estados na parte inferior (que possuem maiores demandas: Arizona, Califórnia e Nevada).
 - Não houve acordo sobre volumes a serem apropriados por cada estado, entretanto, por meio de interferência do governo federal, cada parte (superior e inferior) obteve uma alocação de aproximadamente 9.251 GL por ano¹²⁶.
- **Boulder Canyon Project Act (1928):** Lei que ratificou o pacto de 1922 e autorizou a construção do *Hoover Dam*, repartiu os 9.251 GL/ano entre os estados da parte inferior da Bacia¹²⁷, entre outras deliberações.
- **Mexico Water Treaty (1944):** Designou 1.850 GL do Rio Colorado ao México¹²⁸.
- **Upper Colorado River Basin Compact (1948):** Criou a *Upper Colorado River Commission* e repartiu os volumes alocados a cada estado na parte superior da Bacia¹²⁹.
- **Decisão da Suprema Corte dos EUA (1964):** Resolveu uma disputa jurídica de 25 anos entre Califórnia e Arizona sobre direitos de uso de águas do Rio Colorado, em especial sobre a aplicação (ou não) da Doutrina de apropriação prévia sobre as águas do Rio Colorado.
 - Favorecendo o Estado do Arizona, a Suprema Corte decidiu que a Doutrina não era aplicável em relação às alocações de água da parte inferior da Bacia, confirmando assim a repartição previamente definida entre os estados. Essa decisão possibilitou, por exemplo a construção do Central Arizona Project (CAP, vide **seção 10.3**).
- **Colorado River Basin Project Act (1968):** A Lei autorizou diversos projetos de infraestrutura hídrica em estados das partes superior e inferior da Bacia.
 - A Lei define, por exemplo, que, em situações de escassez, o Estado da Califórnia possui direitos preferenciais sobre as águas do Central Arizona Project (BUREAU OF RECLAMATION, 2016b).

¹²⁶ 7,5 milhões de acres-pé ou MAF (no acrônimo em inglês).

¹²⁷ Arizona (3.453 GL = 2,8 MAF), Califórnia (5.427 GL = 4,4 MAF) e Nevada (370 GL = 0,3 MAF).

¹²⁸ 1,5 MAF.

¹²⁹ Colorado (4.687 GL = 3,8 MAF), Novo México (1.036 GL = 0,84 MAF), Utah (2.134 GL = 1,73 MAF) e Wyoming (1.295 GL = 1,05 MAF), Arizona – parte superior (61,7 GL = 50 mil acres-pé).

10.3 Banco de água do Arizona (AWB)

As principais regras para o uso de recursos hídricos no Estado do Arizona são, como nos demais estados do Oeste americano, baseadas na doutrina de apropriação prévia. Existem, contudo, importantes variações entre as normas para o uso de águas superficiais (advindas do Rio Colorado ou outras fontes), águas subterrâneas ou efluentes¹³⁰, cada qual com sua legislação específica (**Quadro 10-2**).

Instituído em 1996, o Banco de água do Arizona (Arizona Water Bank, AWB) visa contribuir para a segurança hídrica do estado ao permitir o armazenamento e a conversão de água que não seria utilizada pelos usuários da região Central/Centro-Sul do estado em créditos que podem ser utilizados por esses mesmos usuários em momentos posteriores.

Cada crédito no âmbito do AWB representa um acre-pé de água poupada e armazenada subterraneamente por meio de um sistema de infraestrutura hídrica capaz de captar e redirecionar águas advindas do Rio Colorado, o Central Arizona Project (CAP). O Projeto é gerenciado e operado pelo Central Arizona Water Conservation District (CAWCD), um “distrito para propósitos especiais¹³¹” criado em 1971 para atuar como a entidade responsável pelo pagamento da dívida que o estado contraiu junto ao Bureau of Reclamation, para a construção do sistema de aquedutos (vide **Quadro 10-3**) (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2015).

O CAWCD é organizado a partir de uma estrutura de governança com representantes de vários municípios e cujo conselho é formado por 15 membros eleitos por meio do voto popular (para mandatos de seis anos) e emprega mais de 400 funcionários, responsáveis pela operação e manutenção do sistema (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2015).

O AWB, então, pode adquirir água do CAP considerada em excesso, isto é, quando o Distrito garantiu o atendimento das demandas de seus usuários de mais alta prioridade. Tal água é

¹³⁰ Do ponto de vista legal, efluentes não são águas superficiais ou subterrâneas e, assim, não são governadas pelas leis aplicáveis a esses dois tipos de águas. Basicamente, o indivíduo ou organização que produzir efluentes pode utilizá-los conforme julgar conveniente, tendo somente que cumprir com legislação sobre qualidade de água (WATER EDUCATION FOUNDATION; WATER RESOURCES RESEARCH CENTER, 2007).

¹³¹ Do inglês: *Special purpose districts*. Unidades governamentais independentes e desassociadas de governos federal, estaduais ou municipais.

armazenada em aquíferos e convertida em créditos para o CAWCD, que pode utilizá-los para assegurar o abastecimento em sua área de atuação no futuro (ARIZONA STATE SENATE, 2015).

Quadro 10-2: Normas para o uso de águas superficiais e subterrâneas no Arizona

Águas superficiais

O Arizona Department of Water Resources (ADWR) gerencia o programa de concessão de autorizações para o uso de águas superficiais e registra todos os direitos de águas (superficiais) existentes. Embora existam muitas licenças individuais, a maioria das outorgas de águas superficiais do estado pertence a um número relativamente pequeno de organizações públicas ou de economia mista, como os distritos hídricos.

Para conseguir se apropriar de águas superficiais, é preciso informar a ADWR a origem do recurso, localização (do desvio e do uso), tipo de uso, quantidade e período de uso. Em linhas gerais, permissões são concedidas se a aplicação não conflitar com direitos anteriores e não representar uma ameaça para a segurança pública ou bem-estar da sociedade.

Águas subterrâneas

Águas subterrâneas podem ser usadas pelos proprietários das terras sobre as quais a reserva está localizada. No entanto, tal arranjo contribui para que os aquíferos sejam utilizados de forma insustentável pelos detentores desses direitos (prática conhecida como *overdraft*).

Adicionalmente, reservas subterrâneas, muitas vezes, são conectadas a águas superficiais e seu uso insustentável impacta também a manutenção de diversos rios, lagos etc. Assim, tornou-se necessária a criação de um arcabouço regulatório capaz de contribuir para a preservação e uso sustentável de águas subterrâneas no Estado do Arizona.

Em 1980, por meio do Groundwater Management Act (GMA)¹³², importantes modificações foram efetuadas em relação aos direitos de uso de águas subterrâneas no Arizona, com o objetivo de: i) controlar o *overdraft* em diversas partes do estado; ii) **oferecer meios para a alocação das águas subterrâneas de forma a atender as demandas do estado da maneira mais (custo) efetiva**; e iii) aumentar o volume de águas superficiais disponíveis.

As provisões do GMA incluem a criação de um programa que requer que áreas de expansão urbana possuam meios para atender às demandas por água para os próximos 100 anos. Além disso, todos os grandes poços de extração de água devem instalar equipamento de medição dos volumes extraídos, que devem ser relatados às autoridades competentes. Essas e outras provisões possibilitaram a criação do AWB.

Fontes: Arizona Department of Water Resources (2001; 2002).

Quadro 10-3: Construção e pagamento do Central Arizona Project

O canal de 540 Km¹³³ e demais estruturas do Central Arizona Project custaram aproximadamente USD¹³⁴ 4 bilhões para serem construídos, valor inicialmente arcado pelo governo federal dos Estados Unidos pelo Bureau of Reclamation (BoR).

O acordo com o BoR prevê que desse montante, USD 1,65 bilhão devem ser ressarcidos (pagos) pelo CAWCD. Tal processo de pagamento teve início com a declaração, em 1º de Outubro de 1993, de que o

¹³² Incorporado ao § 45 do *Arizona Revised Statutes*, a partir do § 45-401 (ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, 2001).

¹³³ 336 milhas (1 milha = 1,60934 quilômetros).

¹³⁴ 1 Dólar Americano (USD) = 3,48 Reais Brasileiros (BRL), conforme cotação em 15 de Junho de 2016 (<http://www.xe.com/pt/currencyconverter/convert/?Amount=1&From=USD&To=BRL>).

Projeto estava plenamente concluído e, a partir de então, o Distrito possui 50 anos para quitar o valor devido.

Fonte: Central Arizona Project (2015).

10.3.1 Condições biofísicas e infraestrutura

O Arizona possui 6,8 milhões de habitantes, dos quais mais de 75% reside nas regiões central e centro-sul do estado (U.S. CENSUS BUREAU, 2015), áreas abastecidas pelo CAP. Essa região possui clima semiárido com baixos índices de precipitação e limitado acesso a águas superficiais (ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, 2010a).

As águas subterrâneas, por sua vez, configuram um recurso relativamente abundante, armazenado principalmente em aquíferos profundos existentes na região (MEGDAL, DILLON e SEASHOLES, 2014). De fato, estimativas do volume total de água de aquíferos no estado são da ordem de 1,11 bilhão GL¹³⁵ (WATER EDUCATION FOUNDATION; WATER RESOURCES RESEARCH CENTER, 2007).

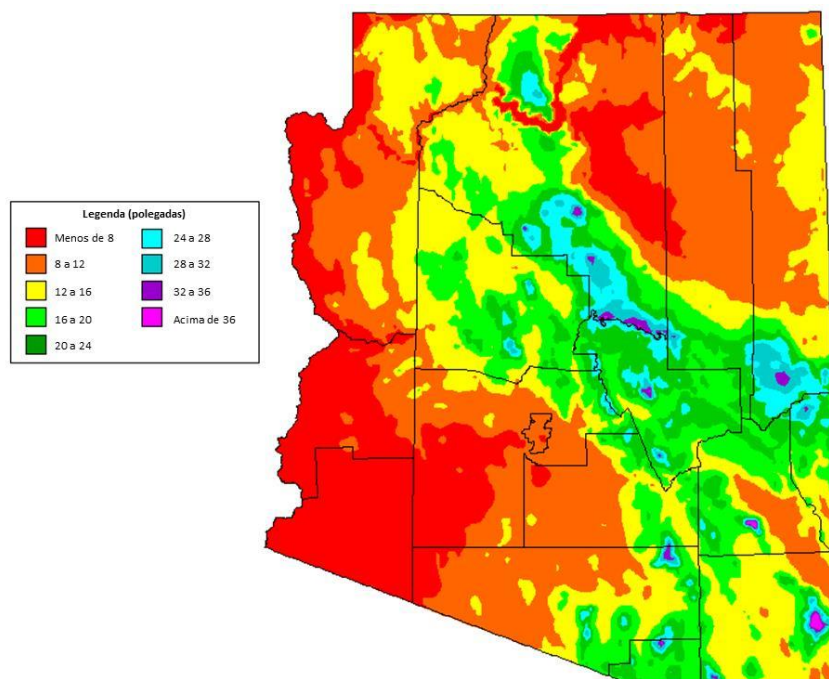
Historicamente, contudo, a água dos aquíferos do estado é retirada em volumes superiores aos volumes de recargas naturais, condição chamada de *overdraft* (ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, 2002).

Assim, o Projeto possui considerável relevância na redução dos impactos de eventos de escassez no Arizona, em particular devido à baixa precipitação observada na parcela do estado atendida pelo CAP, conforme é possível observar na **Figura 10.3**, e à dependência no uso das águas de aquíferos. Grande parte da área de aproximadamente 39 mil Km² atendida pelo CAP (**Figura 10.4**) apresenta histórico de precipitação média abaixo das 8 polegadas/ano¹³⁶.

¹³⁵ 900 milhões de acres-pé.

¹³⁶ 1 polegada = 25,4 milímetros.

Figura 10.3: Precipitação anual média no estado do Arizona (1961-1990)



Fonte: WRCC (1994).

Figura 10.4: Mapa da região central e centro-sul do estado do Arizona (destaque para o CAP)



Obs.: O mapa na parte inferior à esquerda traz o Estado do Arizona (em cinza), com destaque para os três condados atendidos pelo CAP: Maricopa, Pinal e Pima (em amarelo).

Fonte: Central Arizona Project (2015)

O CAP tem 540 km (336 milhas) de extensão e foi construído entre 1973 e 1994. O Sistema, que retira e armazena água do Rio Colorado, foi projetado para oferecer uma média de 1.850 GL de água por ano¹³⁷ para a região central e centro-sul do Arizona, que inclui as áreas metropolitanas Phoenix e Tucson. Sua construção foi autorizada por meio de legislação federal, o Colorado River Basin Project Act (U.S. CONGRESS, 1968), que aprovou também a construção de vários outros projetos para gestão de recursos hídricos do Rio Colorado.

Ao longo do caminho, o Projeto eleva a água a cerca de 880 metros de altitude¹³⁸, utilizando 14 unidades de bombeamento (WATER EDUCATION FOUNDATION; WATER RESOURCES RESEARCH CENTER, 2007). É curioso notar que, o aqueduto do CAP não é coberto¹³⁹ e, assim, o sistema perde em média 4,4% de sua água anualmente devido à evaporação (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2015).

10.3.2 Atributos da comunidade

O Arizona possui um PIB de US\$ 295 bilhões (2º trimestre de 2015), o que coloca o Estado na 21ª posição entre os 50 estados do País, com o equivalente a 1,66% do PIB nacional (U.S. BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS, 2015). Com base na composição do PIB do Arizona, a **Tabela 10-3** traz as principais atividades econômicas do estado.

Tabela 10-3: Principais atividades econômicas do Arizona (2015)

Atividade	PIB (USD milhões)	%
Atividades imobiliárias	44.218	14,97%
Governo (Setor público)	40.047	13,55%
Indústria de transformação	24.707	8,36%
Serviços de saúde e assistência social	24.181	8,18%
Comércio (varejo)	22.873	7,74%
Atividades financeiras e de seguros	21.614	7,32%
Comércio (atacado)	16.384	5,55%
Atividades profissionais, científicas e técnicas	16.197	5,48%
Construção	13.534	4,58%
Atividades de gestão de resíduos	13.524	4,58%
Transporte e logística	8.917	3,02%

¹³⁷ 1,5 milhão de acres-pé.

¹³⁸ 2.900 pés (1 pé = 0,3048 metros).

¹³⁹ De acordo com estimativas do Bureau of Reclamation, cobrir o aqueduto quadruplicaria os custos de construção. Motivo pelo qual o sistema permanece descoberto (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2015).

Atividade	PIB (USD milhões)	%
Informação e comunicação	8.766	2,97%
Serviços públicos (eletricidade, distribuição de água, gás etc.)	5.290	1,79%
Mineração	4.884	1,65%
Educação	3.345	1,13%
Agricultura, floresta, pesca e caça	2.845	0,96%
Outros	24.118	8,16%

Fonte: U.S. Bureau of Economic Analysis (2015).

A área atendida pelo Central Arizona Project compreende três condados, abrangendo cerca de 5 milhões de habitantes, equivalente a quase 80% da população do estado do Arizona, além de 11 tribos de nativos americanos que residem na área do projeto. Adicionalmente, 350 mil acres dedicados à agricultura irrigada também se encontram na área do projeto (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2016b).

A **Figura 10.5** apresenta os diferentes usos de água da região abastecida pelo CAP: uso agrícola (59%), municipal¹⁴⁰ (35%) e industrial¹⁴¹ (6%). A figura traz, ainda, as origens do recurso para cada uso, que podem ser águas advindas do próprio CAP, águas subterrâneas, águas superficiais ou efluentes¹⁴².

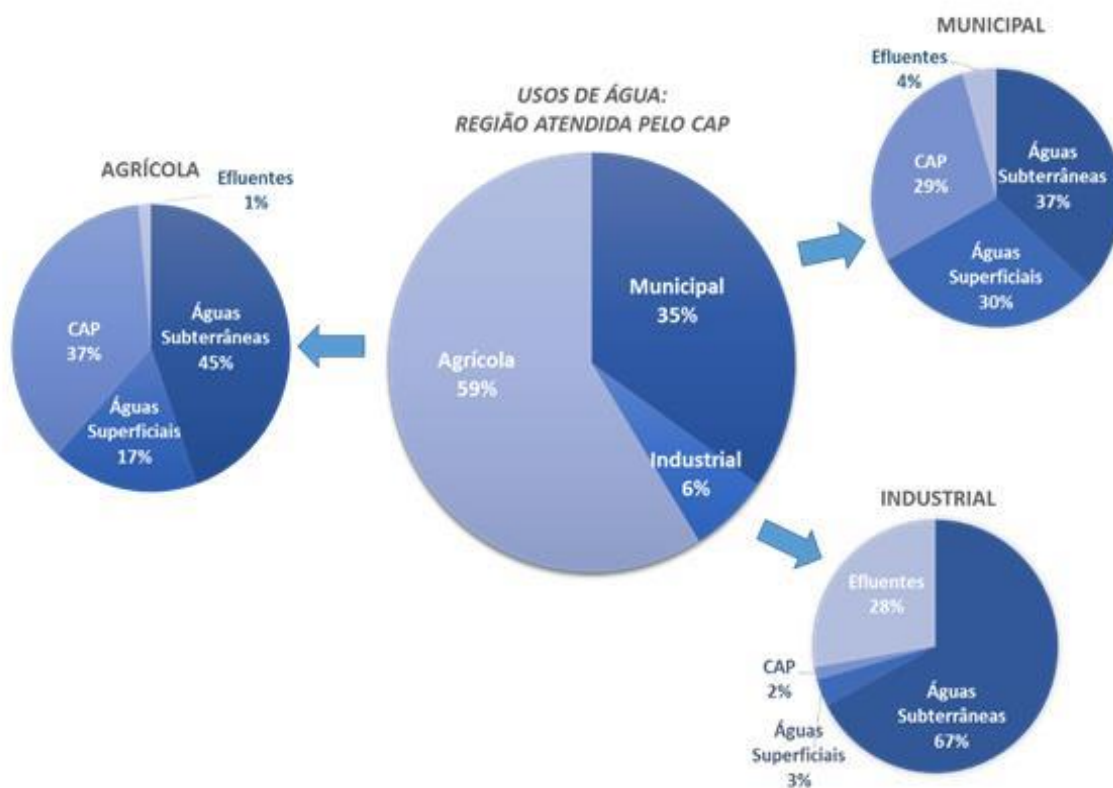
A agricultura, apesar de representar menos de 1% do PIB do Estado faz uso de quase 60% do recurso hídrico disponível na região atendida pelo CAP. A **Tabela 10-4** apresenta as características das fazendas encontradas nos condados de Maricopa e Pinal. Como é possível notar, a plantação de algodão e pastagens (particularmente alfafa) representam as principais culturas na região.

¹⁴⁰ Qualquer uso de água que não seja destinada à agricultura (ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, 2010a).

¹⁴¹ Uso de água em indústrias por meio de sistemas próprios de captação (ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, 2010a).

¹⁴² Água coletada por meio de sistemas de esgoto sanitário para seu tratamento em instalações de tratamento de águas residuais (ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, 2010a)

Figura 10.5: Diferentes usos da água na região atendida pelo CAP e suas origens



Obs.: Dados referentes à Região de planejamento hídrico: "Active Management Area - Planning Area". Tal região extrapola os limites da região atendida pelo CAP em algumas localidades.
 Fonte: Arizona Department of Water Resources (2010b).

Tabela 10-4: Características da produção agrícola nos condados de Maricopa e Pinal (Arizona)

Característica	Maricopa	Pinal
Número de fazendas	2.479	936
Número de acres (total)	475.898	1.174.727
Tamanho médio das fazendas (acres)	192	1.252
Uso de água para irrigação (L/s)	47.903,38	46.141,68
% do uso de água no condado	55,78%	92,97%
Principais culturas (em área plantada)	Pastagens (alfafa); algodão; trigo.	Algodão; pastagens (alfafa); cevada.
Valor total da produção agrícola (USD milhares)	1.003.475	927.737
% do valor da produção do Arizona	26.89%	24.86%

Obs.: Dados referentes a 2012 (acres e USD) ou 2010 (irrigação).
 Fonte: Bausch, Eakin et al (2015).

No que diz respeito às mudanças recentes no perfil da região, é interessante notar que a tendência geral é a de uma redução da área plantada e das atividades agrícolas conforme a área urbana nos condados se torna cada vez maior. O condado de Maricopa, por exemplo, observou a maior proporção de expansão urbana e viu o número de acres dedicados à prática agrícola cair 66,7% no período entre 1982 e 2012 (BAUSCH, EAKIN, *et al.*, 2015).

10.3.3 Criação da Arizona Water Banking Authority (AWBA)

O Arizona tem o direito de consumir aproximadamente 3.454 GL de água do Rio Colorado por ano¹⁴³, no entanto, o estado utiliza apenas parte desse recurso. Até 1996, a parcela não consumida escorria para o sul da Califórnia. Nesse ano, com a criação da AWBA (e do AWB), intensificou-se o armazenamento subterrâneo de águas **não utilizadas**, para que o estado pudesse usufruir plenamente de sua alocação anual. Desde então, **excedentes** vêm sendo armazenados para seu aproveitamento em períodos futuros de escassez.

Águas excedentes após o pleno atendimento das demandas dos usuários atendidos pelo CAWCD (ARIZONA STATE SENATE, 2015).

O armazenamento é feito por meio de recarga direta ou indireta. Na primeira variante, excedentes são armazenados em aquíferos existentes. Na segunda, são utilizados para irrigação, substituindo o uso de águas subterrâneas comumente empregadas para esse fim. Cada acre-pé armazenado representa um crédito, que pode ser resgatado em períodos de escassez (ARIZONA STATE SENATE, 2015).

A criação da AWBA, feita a partir de ajustes em legislação estadual existente¹⁴⁴, contou com pouca oposição da sociedade, por duas principais razões: ela foi criada para fazer uso de infraestrutura hídrica já construída e, em segundo lugar, as fontes de receita já existiam e foram apenas redirecionadas (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004). Em outras palavras, a instituição da AWBA foi razoavelmente bem aceita, por não trazer gastos adicionais ao contribuinte.

¹⁴³ 2,8 milhões de acres-pé.

¹⁴⁴ *Arizona Revised Statutes*, §45-2401 até §45-2472.

Quadro 10-4: Relação da AWBA com o Arizona Department of Water Resources e o CAWCD

O Arizona Department of Water Resources (ADWR) possui a obrigação de oferecer apoio administrativo, técnico e legal para a AWBA. Todavia, a Autoridade é uma agência estadual independente e suas finanças e operações são tratadas de forma separada e distinta daquelas do Departamento. Dessa maneira, todo e qualquer serviço prestado pelo ADWR é devidamente ressarcido.

Similarmente, além dos custos associados à compra de água excedente do CAP, suporte técnico oferecido pelo CAWCD para a AWBA também é plenamente compensado.

Fonte: Arizona State Senate (2015).

De acordo com LaBianca (1998), duas forças motivaram a criação da AWBA:

- ▣ Receio (histórico) de que o Arizona pudesse perder parte de seus direitos de água do Rio Colorado para a Califórnia, já que o recurso não utilizado pelo Arizona fluía para esse estado.
- ▣ Solicitações para a criação de mecanismo legal que possibilitasse a transferência de recursos hídricos entre estados.

As águas transferidas para o CAP possuem baixa prioridade em relação aos direitos de uso de águas do Rio Colorado pelo estado da Califórnia. Isto é, em evento de escassez no Rio Colorado o Projeto só terá seus direitos atendidos após o pleno atendimento dos direitos da Califórnia. Portanto, a criação do Banco AWB, de certa forma, se antecipa a essa possibilidade e armazena o recurso para que o estado possa continuar abastecendo os usuários do CAP em situações futuras de escassez (MEGDAL, DILLON e SEASHOLES, 2014).

10.3.4 Formato do Arizona Water Bank

O Banco de Água do Arizona é um sistema de armazenamento subterrâneo (de longo prazo) de água superficial. A AWBA pode, como gestora do AWB, adquirir água excedente do CAP (ou seja, água não utilizada pelos usuários atendidos pelo Projeto) em anos com condições hídricas favoráveis, para ser utilizada em anos mais secos.

A quantidade de créditos gerados (*long-term storage credits*) é definida com base em quatro fatores:

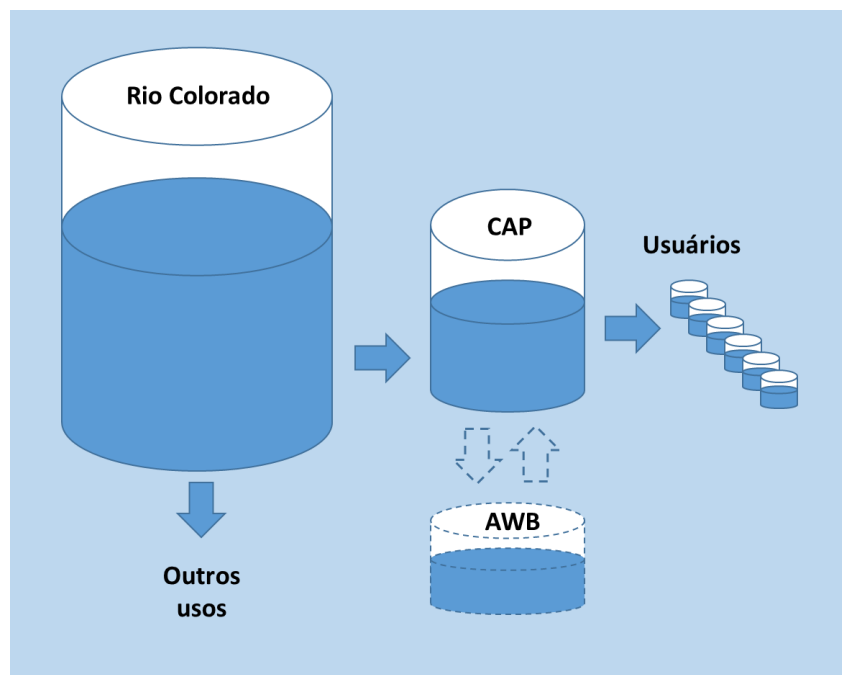
- 1) Quantidade disponível de água não utilizada;
- 2) Capacidade de entrega do CAP;
- 3) Quantidade de recurso financeiro disponível para aquisição de água; e

225 / 533

- 4) Capacidade de recarga das instalações de armazenamento (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

Importa mencionar que a AWBA, apesar de administrar o Banco, não opera instalações de armazenamento, mas celebra contratos com instalações existentes para recarga e extração do recurso (DELLAPENNA, 2000). A **Figura 10.6** busca representar esse arranjo:

Figura 10.6: Distribuição e armazenamento de água do Rio Colorado por meio do CAP



Obs.: Setas sólidas indicam fluxos (físicos) da água. Setas tracejadas indicam a criação e uso de créditos no Banco AWB.
Fonte: Elaboração própria.

Para geração de créditos, a AWBA adquire excedentes de água do CAP por um preço fixo anualmente definido pelo CAWCD. Para tanto, a Autoridade possui três principais fontes de recursos financeiros: i) fundos gerais do estado; ii) taxas de extração de águas subterrâneas; iii) impostos sobre propriedades¹⁴⁵. Tais recursos também financiam as demais despesas da AWBA (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

Taxas para a extração de água de aquíferos são cobradas nas regiões (AMAs) de Phoenix, Pinal e Tucson. Para efeitos do banco de água, as taxas são de USD 2,50/acre-pé (USD 3,08/ML) (AWBA, 2015a).

¹⁴⁵ Cobrados pelo CAWCD.

A água adquirida pela AWBA é “entregue” pelo Distrito através dos aquedutos do CAP. Um sistema de contabilidade registra a quantidade de créditos gerados, ou seja, a quantidade de água adquirida pela AWBA e estocada em cada um dos pontos de armazenamento. De cada crédito são deduzidas perdas de transporte e contribuições para a sustentabilidade ambiental dos aquíferos equivalentes a 5% da água adquirida (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

A recuperação e uso dos créditos, no entanto, não são feitos pela AWBA. Em casos de escassez, os créditos são transferidos ou para o Distrito (CAWCD) ou para o Arizona Department of Water Resources (ADWR). A primeira instituição pode utilizá-los em anos de seca para atender às demandas por água de usuários do CAP. Já a segunda pode adquirir créditos para fins ambientais, isto é, para “aposentá-los” de forma permanente nos aquíferos (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

Dentro do próprio Projeto a distribuição da água é feita de acordo com um sistema de prioridades, com contratos de longo prazo feitos junto a municipalidades. Usuários industriais e comunidades nativas têm maior prioridade de recebimento do que usuários agrícolas e usos excedentes, como o abastecimento de aquíferos pelo Banco (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2016b).

Considerando as condições hidrológicas do Rio Colorado até 2015, a AWBA não teve necessidade de distribuir créditos. Estima-se, no entanto, que isso será necessário no período 2016-2025 (AWBA, 2015a; 2015b), em decorrência das mudanças climáticas, das projeções dos períodos de secas e devido ao constante crescimento da demanda em regiões cada vez mais populosas (WATER EDUCATION FOUNDATION; WATER RESOURCES RESEARCH CENTER, 2007).

PRECIFICAÇÃO DOS CRÉDITOS DE ARMAZENAMENTO

O custo para a AWBA obter um crédito de armazenamento (em acres-pé) equivale ao preço fixo definido pelo CAWCD para a entrega de um acre-pé de água para os usuários atendidos pelo CAP. Esse preço é estabelecido de forma a cobrir tanto os custos operacionais do Projeto, quanto arcar com o

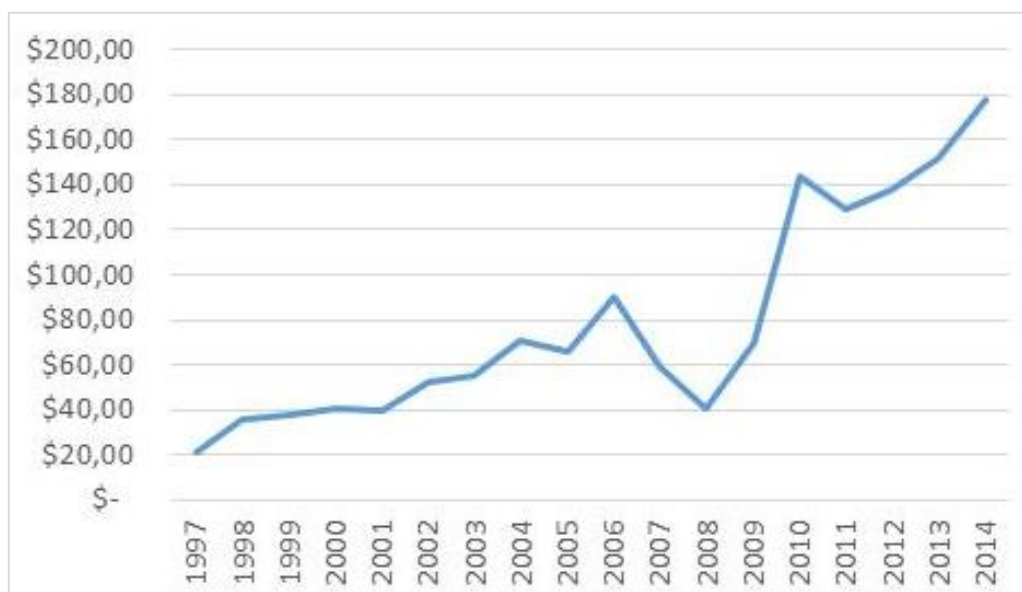
Uma taxa com essas características pode ser definida como uma “taxa de custo médio total”.

contrato de pagamento junto ao BoR.

A **Figura 10.7** traz a evolução dos custos anuais médios em termos de USD por acre-pé. Os valores praticados têm subido progressivamente desde 1997, em particular devido ao aumento dos custos do Distrito no que diz respeito à aquisição de energia elétrica¹⁴⁶ (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2016a).

Essa tendência recente deve prosseguir, uma vez que a redução nas entregas de água do CAP para alguns usuários em períodos de escassez faria com que o Distrito tivesse a necessidade de cobrir seus custos (fixos) junto a um número menor de clientes (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2016b). Consequentemente, o valor a ser pago para um crédito gerado no âmbito do AWB também deve aumentar.

Figura 10.7: Custo anual médio para obtenção de um crédito de armazenamento de longo prazo (USD/acre-pé)



Obs.: 1 acre-pé = 1,23348 ML. Em 2014, por exemplo, o custo médio para obtenção de crédito era de aproximadamente 222,00 USD.
Fonte: AWBA (2015).

¹⁴⁶ Em geral, as operações do CAP utilizam energia hidrelétrica advinda da Hoover Dam, contudo, quando o nível da represa diminui a geração de energia é reduzida ou até suspensa, fazendo com que o Projeto tenha que recorrer a fontes de energia mais caras (CENTRAL ARIZONA PROJECT, 2016b).

ACORDOS INTERESTADUAIS PARA O ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO AWB

O formato do Banco permite, ainda, operações interestaduais entre o Arizona e a Califórnia ou entre o Arizona e Nevada. Assim, esses dois estados podem contratar os serviços da AWBA, arcando com os custos de transporte e armazenamento da água. Isto é, caso queiram armazenar água junto ao AWB, os estados da Califórnia e de Nevada devem pagar pelo acesso à estrutura e aos aquíferos utilizados pelo Banco. O armazenamento interestadual, no entanto, pode ser de no máximo 123,35 GL por ano¹⁴⁷.

Quando da “retirada” do volume armazenado, o contratante (Califórnia ou Nevada) recebe quantidade equivalente diretamente do Rio Colorado, volume este que é deduzido da alocação do Estado do Arizona. Ao mesmo tempo, o Banco remove a quantidade contratada de seu armazenamento, devolvendo-a ao CAP (BUSHMAN LABIANCA, 1998).

Em 2001 a AWBA celebrou um acordo com as autoridades do estado de Nevada e começou a armazenar água para fins interestaduais a partir de 2005. A quantidade de água a ser armazenada pelo Banco é determinada anualmente, sempre proveniente da alocação total que o estado de Nevada possui referente ao Rio Colorado e que não necessitará em determinado ano (ARIZONA STATE SENATE, 2015).

10.3.5 Considerações gerais, lições e resultados

Desde 1996, a AWBA acumulou aproximadamente 5.180 GL na forma de créditos de armazenamento¹⁴⁸, cumprindo com a maioria de seus objetivos de longo prazo (AWBA, 2016). A Autoridade estipula que créditos no total de 3330 GL são suficientes para assegurar as demandas municipais e industriais atendidas pelo CAP durante 100 anos¹⁴⁹ (AWBA, 2015a).

Os volumes acumulados pela AWBA devem ser distribuídos proporcionalmente entre os condados de acordo com os seguintes percentuais: Maricopa: 58%; Pima: 32; e Pinal: 9% (AWBA, 2015a).

¹⁴⁷ 100 mil acres-pé, *Arizona Revised Statutes*, §45-2471.

¹⁴⁸ 4,2 milhões de acres-pé.

¹⁴⁹ 2,7 milhões de acres-pé.

No entanto, desde 2010, volumes disponíveis para armazenamento vêm decrescendo consideravelmente e projeções indicam que, durante o período coberto pelo atual Plano Decenal da AWBA (2015-2025), não haverá mais água excedente disponível para cumprir com objetivos de armazenamento e consequente geração de créditos (AWBA, 2015a).

A **Tabela 10-5** apresenta as projeções realizadas pela autoridade com relação ao número de créditos até 2025 em comparação com a situação registrada em 2015.

Tabela 10-5: Créditos de armazenamento no AWB em 2015 e 2025 (projetado) (em GL)

Origem dos fundos	2015	2025
Usos municipais e industriais	2.510,13	2.964,05
Usos de comunidades nativas	171,45	342,91
Gestão hídrica	1.055,86	1.075,59
Reparação por eventos de escassez	134,45	134,45
Fundos gerais	498,33	498,33
Outros	17,27	17,27
Interestadual	741,32	741,32
Total	5.128,81	5.773,92

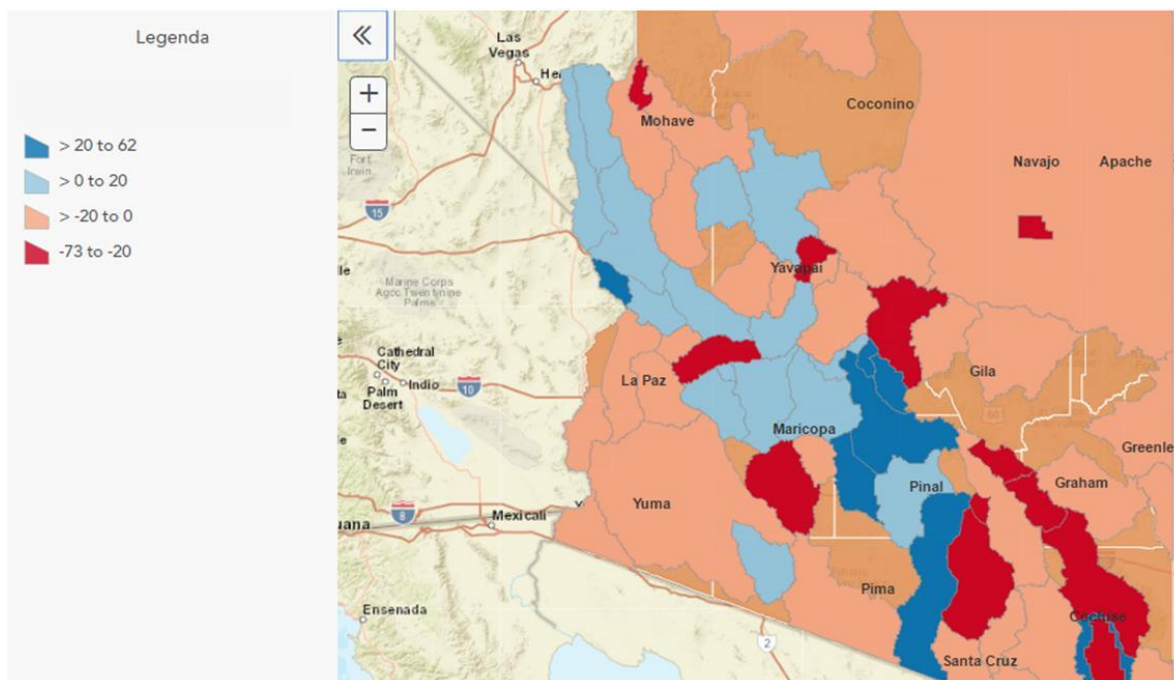
Fonte: AWBA (2015a).

O uso de águas subterrâneas é bastante relevante para o estado e, nesse sentido, os condados de Maricopa, Pinal e Pima (atendidos pelo CAP) têm apresentado histórico recente de menor degradação de seus aquíferos (**Figura 10.8**).

Com efeito, poços nos dois primeiros condados aumentaram seus níveis de água disponível ao longo dos últimos 20 anos. Logo, é possível observar que o Banco tem contribuído para uma melhor gestão das águas no estado do Arizona, ao menos evitando uma degradação mais rápida da saúde de seus aquíferos.

Por meio de um sistema de infraestrutura hídrica capaz de redirecionar águas do Rio Colorado, um grande potencial de armazenamento subterrâneo de águas excedentes e a criação de um banco de água gerenciado por entidade específica, o Arizona soube desfrutar de seus direitos históricos sobre as águas do Rio Colorado.

Figura 10.8: Variação no nível de água disponível nos poços do estado do Arizona (1993-2013, medida em pés)



Fonte: McGlade (2015).

Ainda assim, partindo do pressuposto de que excedentes advindos do CAP nem sempre serão suficientes para cumprir com objetivos futuros de armazenamento do estado, a AWBA propõe fazer uso de estratégias alternativas para os próximos anos. Essas incluem a obtenção de créditos de armazenamento de outras organizações (além do CAWCD) ou pessoas físicas, ou ainda a aquisição de águas superficiais ou efluentes não conectados ao CAP. Isso será feito somente quando não houver água (excedente) do CAP em volumes suficientes para o armazenamento desejado¹⁵⁰.

Além disso, existem preocupações sobre custos e tecnologias disponíveis para a recuperação dos volumes armazenados. O sucesso do AWB dependerá, logo, da capacidade de extrair o recurso armazenado de maneira econômica e hidrológicamente viável no futuro (MEGDAL, DILLON e SEASHOLES, 2014). De acordo com esses autores, dois dos principais desafios são:

¹⁵⁰ Arizona Revised Statutes, §45-2423. B.2.a; 7.b.

- Coordenação entre as entidades envolvidas, principalmente a AWBA, o CAWCD e o Governo do Estado do Arizona. Essa coordenação depende do nível de transparência dos sistemas de contabilidade e dos mecanismos de transferência de créditos entre tais organizações e usuários do CAP.
- Conflito entre os níveis de flexibilidade do AWB e os objetivos de longo prazo relacionados à preservação do recurso. Em especial, a possibilidade de armazenar em uma região e extrair em outra pode comprometer a saúde dos aquíferos em áreas sobre-exploradas (MEGDAL, DILLON e SEASHOLES, 2014).

O **Apêndice 2** apresenta um resumo da experiência do AWB a partir do IAD.

10.4 Projeto Colorado-Big Thompson (C-BT Project)

A região norte do estado do Colorado conta com um mercado de cotas de água com características bem particulares, possibilitado pela construção de um projeto de infraestrutura chamado Projeto Colorado-Big Thompson (C-BT Project). Tal projeto, administrado pelo Northern Colorado Water Conservancy District (NCWCD) é um dos mercados mais longevos e maduros dos EUA (GRIFFIN, 2006).

O C-BT possui uma estrutura clara de um sistema de permissões comercializáveis (*cap-and-trade*) e é o mais ativo do país em termos de números de transferências (LIBECAP, 2010). Por exemplo, entre 2007 e 2009, no Oeste americano foram registradas 353 transações permanentes de direitos de uso de água, das quais 61% envolveram unidades do mercado do C-BT (SQUILLACE, 2013).

O mercado do Colorado-Big Thompson evoluiu ao longo dos últimos 60 anos, com algumas mudanças programadas e também com uma abordagem de tentativa e erro, mas sua origem remonta à década de 1930. Em 1933, uma primeira aplicação foi feita junto ao governo federal para a construção de projeto de infraestrutura trouxesse água através das montanhas (da

Continental Divide¹⁵¹) para ampliar a oferta de água no nordeste do estado (HOWE, 2011). Essa infraestrutura foi fundamental para o surgimento de um mercado de água.

Ainda que a ideia tenha surgido no nível estadual, os gestores de água no estado do Colorado compreendiam que o desvio de água pelas montanhas necessitaria de suporte federal. Para tanto, era preciso designar uma organização como representante dos usuários de água da região e, assim, em 1937 o legislativo do estado aprovou o Water Conservancy District Act (HOWE, 2011; CAREY e SUNDING, 2001).

O Ato estabelece as bases para a criação de distritos de água no Colorado, inclusive lhes concedendo os direitos de coletar impostos e celebrar contratos com o governo federal. Dois meses depois, o Northern Colorado Water Conservancy District foi criado e se tornou o responsável por garantir o pagamento dos custos do projeto, negociar soluções de potenciais conflitos e alocar a água entre os diversos usuários (HOWE, 2011; CAREY e SUNDING, 2001).

Nesse sentido, a missão do NCWCD é a de “prover a gestão dos recursos hídricos, projetar as operações e serviços de conservação para os beneficiários do Projeto C-BT” (NCWCD, 2015b). Para tanto, o distrito opera como um administrador (*trustee*¹⁵²) dos direitos de água dos usuários em seu distrito e busca maximizar o uso benéfico do recurso no distrito (MAYBERRY, 2015).

10.4.1 Condições biofísicas e infraestrutura

O estado do Colorado é dividido em duas regiões bastante distintas de acordo com seus perfis climáticos e hidrológicos. A porção oriental do estado, a leste das Rocky Mountains (As Montanhas Rochosas)¹⁵³, possui pouca precipitação ao passo que a parcela a oeste das montanhas possui chuvas e neve em maior volume e, portanto, maior disponibilidade hídrica (HOWE, 2011).

¹⁵¹ A Continental Divide (das Américas) é uma linha imaginária que marca a divisão hidrológica do continente Americano, acompanhando uma série de montanhas que separam as bacias que drenam para o Oceano Pacífico de um lado das montanhas para os rios e correntes que drenam para o Atlântico do outro lado (WORLDATLAS, 2016).

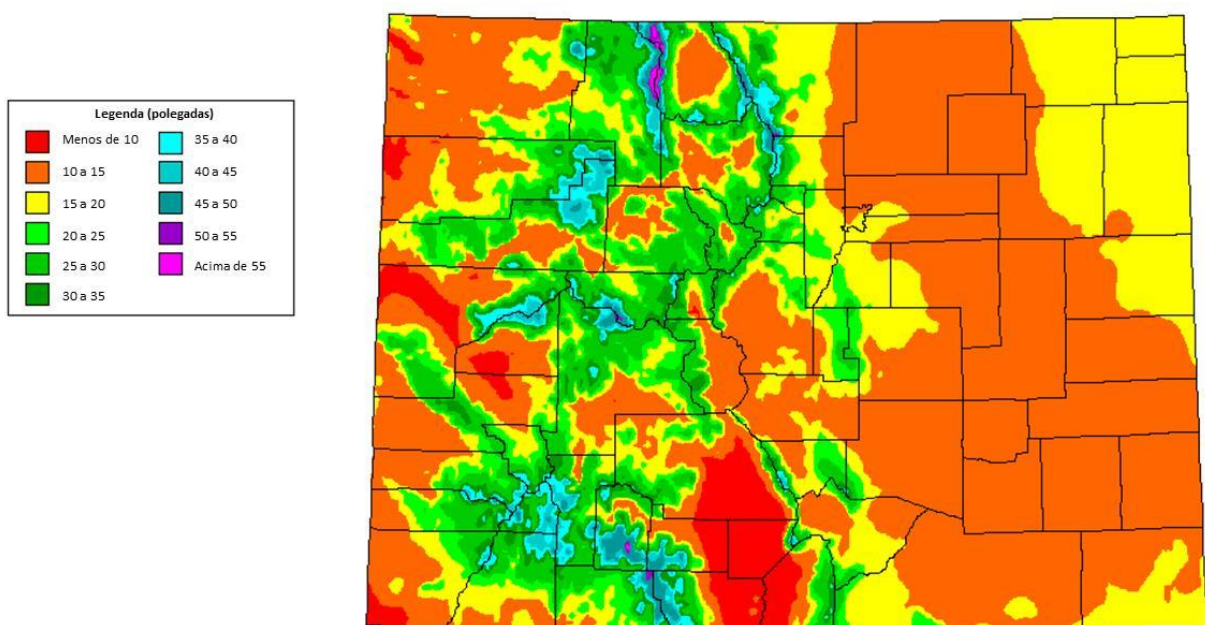
¹⁵² Tradução mais aproximada seria “fideicomissário”, no entanto, os jargões envolvendo trustes não são comuns no Brasil, conforme discutido no **Capítulo II**.

¹⁵³ As Rocky Mountains (Montanhas Rochosas) são uma cadeia de montanhas no Oeste da América do Norte, se estendendo por cerca de 3.000 milhas (4.800 Km) desde o estado do Novo México (nos Estados Unidos) até a província de Colúmbia Britânica (no Canadá). A Continental Divide (das Américas) passa pelas Rocky Mountains. (WORLDATLAS, 2016)

Enquanto as montanhas são relativamente abundantes em recursos hídricos, com precipitação média anual acima de 25 polegadas, e contendo a cabeceira de quatro rios importantes, a topografia do estado limita a quantidade de água disponível no lado leste da Continental Divide (CWCB, 2011).

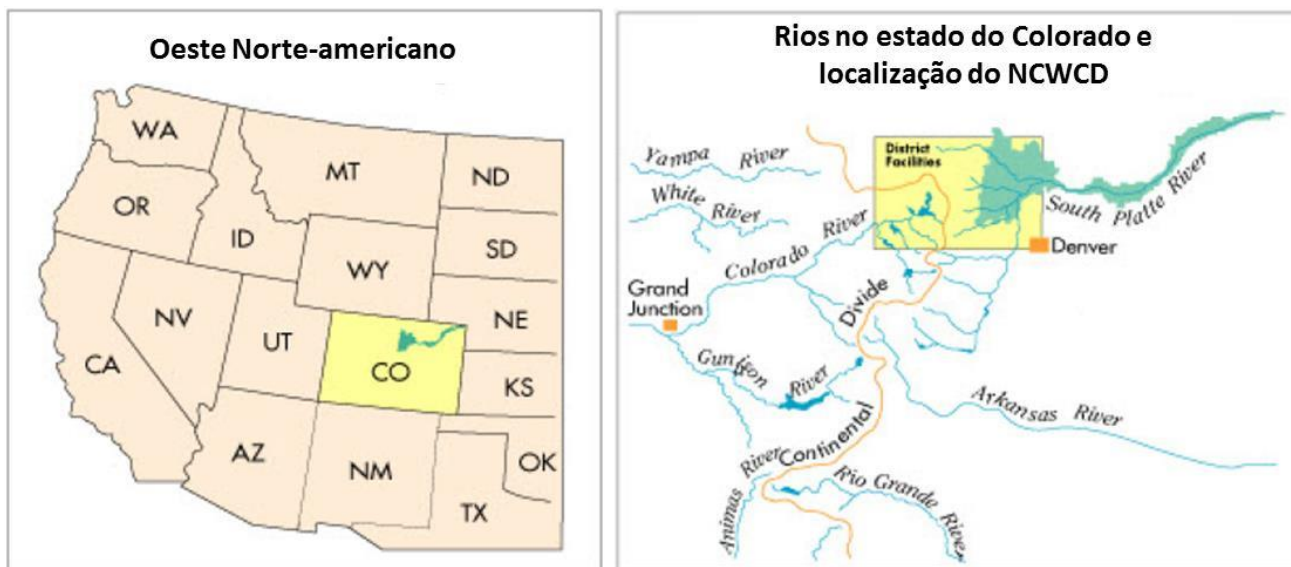
Os padrões de precipitação do estado são apresentados na **Figura 10.9**. Já as localizações do estado no Oeste americano e do NCWCD no estado são expostas na **Figura 10.10**.

Figura 10.9: Precipitação anual média no estado do Colorado (1961-1990)



Fonte: WRCC (1994).

Figura 10.10: Localização do Northern Colorado Water Conservancy District



Fonte: NCWCD (2011).

Os principais rios na região do NCWCD são o South Platte e seus tributários (Cache la Poudre, Big Thompson e Little Thompson); o Saint Vrain; e o Boulder Creek. Todos esses rios são alimentados por água de degelo durante a primavera e começo do verão e por descargas de aquíferos no outono e inverno (HOWE, 2011).

Para que os recursos hídricos mais abundantes de um lado das montanhas pudessem ser utilizados no lado leste do estado, o Projeto Colorado-Big Thompson foi construído entre 1938 e 1957. O C-BT é o maior projeto de desvio de água através de montanhas no Colorado e atende mais de 30 cidades, entregando água suplementar para cerca de 860 mil pessoas e 650 mil acres de campos agrícolas irrigados (HOWE, 2011; NCWCD, 2013). Os números gerais do Projeto são:

- ▣ 12 reservatórios;
- ▣ 56 km de túneis;
- ▣ 153 km de canais;
- ▣ Seis usinas hidrelétricas¹⁵⁴;
- ▣ 1.127 km de linhas de transmissão;
- ▣ Mais de 247 GL de água coletados e desviados anualmente¹⁵⁵ (NCWCD, 2016c).

¹⁵⁴ Apesar de ter como objetivo prioritário a disponibilidade hídrica, o Projeto também gera energia conforme a água passa por usinas hidrelétricas até chegar aos reservatórios do lado leste da Continental Divide (NCWCD, 2013).

¹⁵⁵ 200 mil acres-pé.

Essa rede de infraestrutura coleta água que escoar da porção superior da bacia do Rio Colorado, armazena tal água em reservatórios¹⁵⁶ e a transporta para a encosta leste da montanha por um túnel de 21 km (13,1 milhas), o Adams Tunnel (NCWCD, 2013). Os custos da construção do projeto foram inicialmente arcados pelo BoR (vide **Quadro 10-5**).

As primeiras entregas de água do C-BT começaram em 1947, embora o projeto só tenha sido efetivamente concluído em 1957. O volume desviado é limitado pelos direitos de água do Rio Colorado adquiridos para o Projeto, sendo, portanto, de no máximo 382 GL por ano¹⁵⁷ (NCWCD, 2013; DEBAERE, RICHTER, *et al.*, 2014). Na prática, contudo, as entregas anuais são inferiores, de acordo com o volume de água disponível nos reservatórios (vide **Seção 10.4.4**).

Quadro 10-5: Construção do C-BT e contrato entre NCWCD e o Bureau of Reclamation

Antes das obras de construção do Projeto começarem, o BoR demandou que o Northern Colorado Water Conservancy District assinasse um contrato para o pagamento de seus custos. Dentre as cláusulas do contrato, as partes estipularam, por exemplo, que receitas advindas da operação de usinas hidrelétricas deveriam ser integralmente convertidas para o ressarcimento do Bureau.

Como forma de compensar a população residente no lado Oeste das Rocky Mountains, foi estabelecido que um reservatório adicional com capacidade de armazenar aproximadamente 187 GL¹⁵⁸ deveria ser construído na parcela setentrional das montanhas antes do desvio das águas por túneis para o outro lado.

O contrato também determinou que a parcela dos custos coberta pelo NCWCD não deveria ultrapassar USD 25 milhões, a serem pagos em até 40 anos e sem juros. Tal arranjo acabou sendo vantajoso para o Distrito, dado que os custos finais foram muito superiores (as iniciativas à época de assinatura do contrato eram da ordem de USD 44 milhões, os custos finais foram de USD 164 milhões). Em 2006, o Congresso dos Estados Unidos adotou uma resolução reconhecendo que as responsabilidades do NCWCD com relação ao pagamento do Projeto junto ao BoR haviam sido totalmente cumpridas.

Fontes: Howe (1986) Autabee (1996) Carey e Sunding (2001); Squillace (2013).

10.4.2 Atributos da comunidade

O estado do Colorado apresentou considerável crescimento populacional na última década, com o número de habitantes saltando de aproximadamente 4 milhões para cerca de 5,5 milhões. Tal crescimento é especialmente acentuado nas regiões mais secas, com a população do nordeste do estado crescendo a uma taxa de 1,9% ao ano e mais de 80% dos habitantes residindo ao leste da Continental Divide (MAYBERRY, 2015).

¹⁵⁶ O sistema de coleta é composto por quatro reservatórios, um lago natural, duas plantas de bombeamento e seus canais e unidades de controle associados (NCWCD, 2013).

¹⁵⁷ 310 mil acres-pé.

¹⁵⁸ 152 mil acres-pé.

O principal setor usuário dos recursos hídricos tanto no estado como na região do NCWCD é a agricultura, com mais de 80% das extrações e consumo de água (HOWE, 2011). Embora elevado, esse número é inferior aos 97% de uso para fins agrícolas no ano de inauguração (plena) do projeto, 1957. Das águas especificamente advindas do C-BT, atualmente, entre um terço e metade do total desviado a cada ano é destinado a usos domésticos e industriais (NCWCD, 2013).

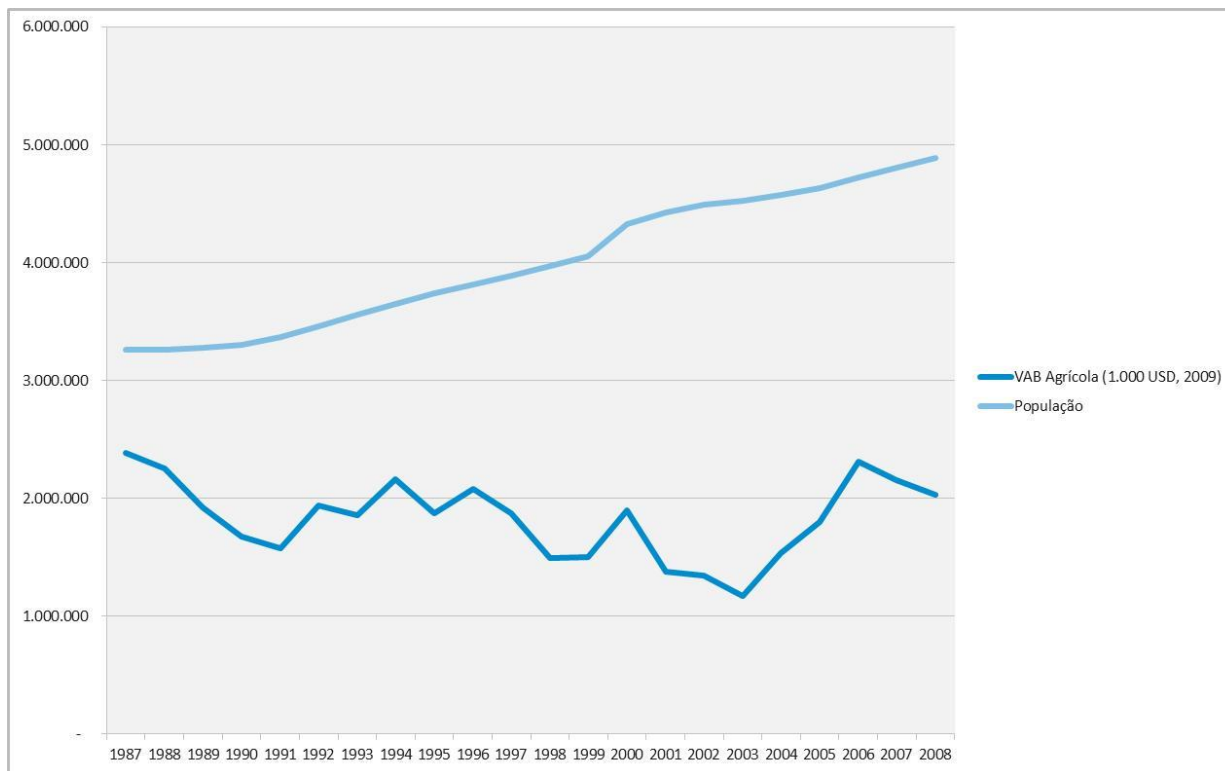
Inicialmente, a topografia e as condições climáticas difíceis do Colorado fizeram com que 80% da população do estado se estabelecesse nas planícies na porção leste do estado; porém, o clima semiárido dessa região oferecia consideráveis desafios à produção agrícola. Assim, as únicas culturas que podiam ser plantadas sem irrigação eram pequenos grãos como trigo e cevada (MARCHLIK, 2014).

A partir da realização dos projetos de infraestrutura que permitiram desviar água de um lado para o outro das montanhas, outras culturas puderam ser cultivadas. Desde então, onze são as principais culturas no Colorado: feno; milho; trigo; cevada; aveia; sorgo (em grão); batatas; beterrabas; girassóis (desde 1991); e milhete/painço (desde 1999) (MARCHLIK, 2014).

Tais culturas são responsáveis por 70% do consumo de água para fins agrícolas no estado, com os restantes 30% sendo consumidos para a irrigação de pastos e produção de milho para alimentação animal (MARCHLIK, 2014). Ainda que responsável pela maior parte do consumo hídrico na região, a agricultura não é, atualmente, o principal fator aumentando a demanda por recursos hídricos.

Esse papel cabe ao crescimento populacional especialmente nas áreas urbanas. A **Figura 10.11** apresenta a evolução da produção agrícola (em milhares de dólares de 2009) e da população do estado do Colorado no período entre 1987 e 2008. É possível notar tendência inequívoca de aumento populacional.

Figura 10.11: Valor agregado bruto da produção agrícola (VAB, USD 1.000, 2009) e população no estado do Colorado



Fonte: Marchlik (2014).

Para diminuir sua exposição a eventos de escassez, os agricultores do estado têm plantado mais sorgo e introduzido culturas como soja e girassóis em detrimento da plantação de feno e milho. Similarmente, no Nordeste do Colorado mais de 75% dos produtores adotou sistemas de irrigação por gotejamento nos últimos 15 a 20 anos e práticas de monitoramento do consumo, como a instalação de hidrômetros, se tornaram mais comuns (ZAFFOS, 2015).

Tais práticas, na região do C-BT têm permitido a transferência dos direitos de água de usuários agrícolas para municipalidades e companhias de abastecimento urbano com pequena redução da produção e emprego agrícola, conforme discutido na **Seção 10.4.6**.

De fato, as transferências de água dos irrigadores para companhias municipais de distribuição e abastecimento tem sido o principal meio de equilibrar eventuais descompassos entre demanda e oferta dos diferentes setores usuários (WESTERN RESOURCE ADVOCATES, 2011).

10.4.3 Impacto sobre terceiros e o tratamento de “águas estrangeiras”

As leis do Colorado, assim como observado nos demais estados no Oeste americano, protegem os usuários a jusante dos efeitos de mudanças nos padrões de uso de água, atribuindo aos usuários a montante a responsabilidade por eventuais danos e impactos sobre terceiros. No entanto, as águas do Projeto C-BT não estão sujeitas às mesmas regras de fluxos de retorno e de não prejuízo observadas no resto do estado (CAREY e SUNDING, 2001).

Isso decorre do tratamento diferente conferido à água importada de outra bacia hidrologicamente independente (chamadas comumente de “águas estrangeiras”). Nesse caso, nenhuma reivindicação sobre os fluxos de retorno, por definição, pode existir antes da importação/desvio da água (HOWE, 2011; SQUILLACE, 2013).

Assim, a água do Projeto C-BT carrega a provisão/tratamento legal de águas estrangeiras e quaisquer fluxos de retorno são considerados propriedade do próprio NCWCD, dado que a água desviada pelo projeto era nova na encosta leste das montanhas (CAREY e SUNDING, 2001). Dessa maneira, legalmente, quaisquer impactos da compra e venda de direitos de água incidem sobre o Distrito e não sobre os usuários¹⁵⁹.

Esse tratamento dos fluxos de retorno e dos impactos sobre terceiros, inclusive, constam do contrato celebrado entre o NCWCD e o BoR para o pagamento do Projeto, oferece considerável segurança jurídica ao arranjo e reduz drasticamente os custos de transação associados ao mercado de água entre os usuários do Distrito (HOWE, 2011).

O NCWCD optou por não vender direitos sobre fluxos de retorno, assim, ficando livre para aprovar quaisquer transferências sem a necessidade de submetê-las aos procedimentos burocráticos e às cortes estaduais para garantir que a regra de não prejuízo estivesse sendo respeitada (HOWE, 2011).

¹⁵⁹ O motivo inicial para que o NCWCD fosse o proprietário dos fluxos de retorno era o de proteger essa água de eventual intervenção futura do governo federal. A redução dos custos de transação para os usuários no mercado foi uma consequência não planejada (CAREY e SUNDING, 2001).

Posto de outra forma, as transações de água envolvendo os direitos de uso do C-BT podem ocorrer sem a necessidade de levar em consideração as interdependências dos fluxos de retorno, dado que usuários a jusante não possuem base legal para se opor/prevenir a negociação ou exigir compensação (CAREY e SUNDING, 2001).

Esse conjunto de regras torna o caso do Colorado-Big Thompson único no Oeste americano e faz com que as distribuições dos custos e benefícios associados às mudanças no uso de água decorrentes da compra e venda de direitos estejam dadas *a priori*, não havendo a necessidade de análises custosas e demoradas.

Isso não significa, no entanto, que não existam impactos sobre terceiros, mas somente que aqueles impactos decorrentes do mercado de água são tratados da mesma maneira, por exemplo, que os efeitos associados à mudança de culturas por um irrigador (HOWE, 2011).

10.4.4 Alocação da água do projeto: “*Allotment quotas*”

Outro fator específico do C-BT é a característica dos direitos de água do Projeto, representados por 310 mil unidades (ou cotas, no original em inglês: “*allotments*”) e, consequentemente, como essas unidades são alocadas entre os usuários e refletidas no volume de água efetivamente entregue a cada um.

Desde a concepção do projeto já era esperado que as necessidades relativas dos usuários fossem variar de acordo com o tempo e com as regiões do Distrito; logo, um arranjo flexível era recomendável (CAREY e SUNDING, 2001).

Até 1957, ano de início das operações plenas do Projeto, 2.631 contratos haviam sido firmados entre usuários e o NCWCD, representando 64% da água disponível (CAREY e SUNDING, 2001).

Com efeito, os direitos do Rio Colorado adquiridos para o Projeto já contemplavam uma vasta gama de usos possíveis para toda a região atendida pelo NCWCD (SQUILLACE, 2016). Assim,

todos os potenciais usuários puderam, desde 1938, voluntariamente submeter aplicações¹⁶⁰ para as unidades do Projeto (HOWE, 2011).

A única restrição para poder adquirir cotas era a necessidade de comprovar que a água advinda do CB-T seria suplementar, isto é, que aquele usuário já possuía uma fonte alternativa de água, porém insuficiente para suas demandas¹⁶¹. Tal restrição se deveu à intenção do Projeto de trazer recursos hídricos para complementar a oferta na encosta leste da Continental Divide (CAREY e SUNDING, 2001).

Dessa maneira, cada uma das cotas passou a representar um contrato entre o NCWCD e o usuário nominalmente equivalente a um acre-pé, mas anualmente ajustado conforme as projeções de entrega efetiva de água do C-BT, por exemplo devido às condições dos reservatórios, às expectativas de chuvas e cobertura de neve nas montanhas (DEBAERE, RICHTER, *et al.*, 2014).

Portanto, o Projeto possui um limite para o uso de água que é ajustado ano a ano e cujos ajustes são racionados proporcionalmente entre os proprietários das unidades. Por exemplo, se em determinado ano o montante de água ofertado pelo C-BT for de apenas 70% de seu limite máximo (de 310 mil acres-pé, equivalentes a 382 GL), cada cota passa a equivaler 70% de um acre-pé. A **Tabela 10-6** apresenta as proporções adotadas em cada ano entre 2008 e 2015.

Tabela 10-6: Declarações de cotas do C-BT (proporção do limite máximo)

Ano	Cota inicial (Novembro)	Cota adicional (Abril)	Cota suplementar (extraordinária)	Cota final	Mês de declaração de cota sup.
2015	50%	+20%		70%	
2014	50%	+10%		60%	
2013	50%	+10%		60%	
2012	50%	+40%	+10%	100%	Maio
2011	50%	+30%		80%	
2010	50%	+30%		80%	
2009	60%	+20%		80%	
2008	60%	+10%	+10%	80%	Julho

Fonte: NCWCD (2015a).

¹⁶⁰ Para efetivamente receber uma cota do C-BT os usuários também deviam pagar uma taxa de USD 1,50 por acre-pé “adquirido” (USD 1,85/ML) (HOWE, 2011).

¹⁶¹ Adicionalmente, o termo “suplementar” implicava que o usuário não poderia colocar novas porções de terra em produção. Ou seja, o objetivo era complementar uma demanda já existente e não o de aumentá-la (CAREY e SUNDING, 2001).

Como é possível notar, além de uma declaração inicial, o NCWCD faz ajustes ao longo do ano à medida que as condições hídricas se tornam mais favoráveis. Dado que a maioria dos usuários no início do Projeto eram irrigadores, adotou-se o mês de abril como o mês ideal para informar os agricultores sobre a quantidade de água que estaria disponível para a próxima temporada de irrigação (normalmente entre abril e outubro) (NCWCD, 2016a).

A partir de 2001, com a mudança no perfil dos usuários na bacia e a necessidade de entrega de água durante o ano inteiro, o Distrito antecipou os anúncios de cotas para o mês de Novembro, permitindo que as transações também aconteçam durante o inverno, realizando ajustes no mês de abril e, eventualmente também em outros meses (NCWCD, 2016a).

O ano hidrológico no NCWCD inicia em 1º de Novembro de um ano e encerra em 31 de Outubro do ano seguinte (NCWCD, 2004).

Existem quatro tipos/categorias de cotas (contratos de alocação) entre o NCWCD e os usuários, de acordo com a classe do usuário:

- Classe B: o contratante é uma municipalidade;
- Classe C: o contratante é uma companhia de distribuição de água;
- Classe D: o contratante é um indivíduo; e
- Seção 25: o contratante é uma empresa (CAREY e SUNDING, 2001).

Entretanto, é fundamental notar que os usuários podem comprar/vender e alugar água e cotas do Projeto indistintamente de classe e locação. Ou seja, os direitos de água do projeto são homogêneos e facilmente transacionáveis (CAREY e SUNDING, 2001; SQUILLACE, 2013).

Assim, quando duas partes decidem negociar uma unidade do C-BT, elas somente precisam submeter uma solicitação para o Distrito para garantir que a água terá um uso benéfico. Municipalidades e companhias de abastecimento urbano, em geral, são isentas desse processo de aprovação. Logo, uma operação de compra e venda é realizada em dois a três meses (CAREY e SUNDING, 2001).

Em resumo, como há um limite claro para as entregas de água pelo Distrito e todas as cotas são igualmente transferíveis, o sistema desde seu princípio assumiu uma característica clara de um sistema de permissões comercializáveis (*cap-and-trade*) e, apesar de não ter esse objetivo

explícito em sua concepção, acabou por reunir as condições favoráveis para que um mercado florescesse.

10.4.5 Aluguel de direitos de água (transações temporárias) e provisões de carregamento

Se um usuário de água, detentor de cotas do C-BT, possui unidades em excesso de sua demanda hídrica para determinado ano, ele pode não somente vender suas cotas (em caráter permanente), mas também alugá-las para outro usuário no Distrito (logo, em caráter temporário).

Não é possível alugar os direitos de água para alguém fora da região atendida pelo NCWCD, entretanto, é permitido alugar cotas do C-BT para usuários que estejam no distrito, mas não possuam cotas próprias naquele momento (WIND, 2016). Conforme mencionado na **seção 10.4.3**, considerações sobre os efeitos nos usuários a jusante não se aplicam para transações dentro do Distrito, inclusive as de caráter temporário.

Para facilitar a identificação de possíveis interessados em alugar (cotas de) água, o NCWCD oferece uma listagem daqueles usuários interessados em ceder ou adquirir água (via contratos de aluguel) em seu escritório e, mais importante, em seu sítio eletrônico, conforme observado pela captura instantânea de tela na **Figura 10.12**.

Figura 10.12: Usuários interessados em alugar cotas de água no C-BT

Entities or Individuals Seeking Rental Water				
Contact(s)	Phone Number(s)	E-mail	Acre Feet	Price in Wet Acre Feet
Karen Libim	(303) 229-7070	karen@krealty.net	10.0	60.00
Don Homolka	(970) 566-2552	homolkadon@yahoo.com	15.0	Negotiable
Irrigation Ditch Services LLC	(970) 581-8588	gnault00@gmail.com	200.0	Negotiable
Wes Bangna	(909) 214-5345	bangnafamily@yahoo.com	400.0	\$60.00
Pete Marshall	(303) 506-7484	marshallpn@msn.com	350.0	Negotiable
Kim Taylor	(970) 278-1644	ktaylor@remingtontech.net	25.0	Negotiable
Seewald Farms	(303) 775-0998 (970) 535-0586	seewaldfarms@peoplepc.com	500.0	Negotiable
AE Frank	(970) 539-2312 (970) 539-9185	efrank005@yahoo.com	250.0	Negotiable
Frank Brothers	(970) 587-5125 (970) 539-1771	frankbrothers@gmail.com	2000.0	Negotiable
John Main	(970) 214-3346 (970) 214-3346	jmmain1@gmail.com	25.0	Negotiable

Entities or Individuals With Water Available to Rent				
Contact(s)	Phone Number(s)	E-mail	Acre Feet	Price in Wet Acre Feet
Rex Miller	(970) 227-0127		18.0	\$60.00
Julie Olson	(303) 882-5244	julie@julieolson.net	112.0	Negotiable
Lynn Smith	(970) 532-7222		4.2	Negotiable

Obs.: captura da página eletrônica realizada em 03 de Junho de 2016.

Fonte: NCWCD (2016b).

Cada usuário pode postar suas necessidades acerca do aluguel de *allotments* diretamente no sítio eletrônico do Distrito e, como é possível observar pela **Figura 10.12**, entrar em contato e negociar diretamente com os demais indivíduos ou entidades os preços e termos do contrato (NCWCD, 2016b). O processo é bastante simples e rapidamente realizado no registro de unidades do Projeto (WIND, 2016).

O histórico dos registros dessas transações, infelizmente, não é frequentemente disponível ao público e estudos acerca dos padrões de aluguel são esporádicos. Ainda assim, alguns estudos sugerem que até 50% da água disponível aos usuários do C-BT é alugada anualmente, em particular com irrigadores alugando os excedentes disponibilizados por municipalidades e companhias de abastecimento urbano (HOWE, 2011).

PROVISÕES PARA CARREGAMENTO DE UNIDADES (NCWCD, 2004)

Outra possibilidade disponível para os usuários de água no C-BT é o de carregar suas unidades para o ano seguinte. Desde o ano de 1985 o NCWCD estabeleceu o Programa Anual de Carregamento (no original em inglês: Annual Carryover Program, ACP), inicialmente em caráter

experimental. Depois de uma breve interrupção em 1990, o programa foi retomado em 1991 e segue em vigor desde então.

O programa permite aos proprietários de unidades do C-BT a opção de transferir parcela das entregas de água a que têm direito em determinado ano hidrológico para o ano subsequente como uma forma de se proteger de eventos de escassez e melhor administrar suas necessidades hídricas sem prejudicar a operação do Projeto e os direitos dos demais usuários.

De acordo com os termos originais dos contratos firmados entre o Distrito e os usuários, o NCWCD cancelaria todo o volume existente na conta de cotas de um usuário caso esse não fosse utilizado até o dia 31 de Outubro de cada ano; a água seria revertida ao próprio Distrito e ficaria disponível para realocação.

Desde a criação do ACP, no entanto, quaisquer unidades remanescentes na conta de um usuário ao final do ano hidrológico são automaticamente carregadas para o próximo ano e é facultado ao usuário o direito de utilizá-las. O proprietário das unidades possui até seis meses para exercer sua opção de carregamento (total ou parcialmente). É também possível comprar (e vender) capacidade de carregamento¹⁶² de (para) outros usuários para determinado ano hidrológico.

O programa de carregamento conta, entre outras características, com:

- **Limite** da quantidade de água que pode ser carregada equivalente a 20% da quantidade certificada para entrega sob uma declaração de cotas disponíveis de 100%;
- **Cobrança** de uma taxa (*storage charge*) para aqueles usuários que optam por carregar seus excedentes;
- **Ressarcimento** dos usuários na eventualidade de transbordamento dos reservatórios¹⁶³.

¹⁶² O termo mais adequado para essa operação, de fato, é “alugar” a capacidade de carregamento, dado que a negociação ocorre em caráter temporário, isto é, válida somente para aquele ano hidrológico. No entanto, para não confundir o leitor com o aluguel das cotas do C-BT, os termos “comprar” e “vender” foram adotados genericamente para caracterizar a transferência de capacidade de carregamento.

¹⁶³ O limite de 20% de carregamento foi instituído especialmente para reduzir os riscos de transbordamento do sistema caso muitos usuários decidissem não consumir suas unidades em um mesmo ano. Ainda assim, em Junho de 2016 o NCWCD teve que “permitir” o transbordamento em um de seus reservatórios devido a condições climáticas favoráveis. Na prática, a água é devolvida ao Rio Colorado, no lado Oeste das montanhas (WIND, 2016).

Adicionalmente, devido a perdas do sistema decorrentes do armazenamento da água nas estruturas do Projeto, o Distrito automaticamente aplica um desconto de 10% sobre os excedentes constantes na conta dos usuários ao final do ano hidrológico.

Posto de outra forma, apenas 90% da água não utilizada por um usuário até 31 de Outubro de cada ano pode ser carregado para o ano seguinte, sujeito ao limite de 20% da quantidade total que estaria disponível em uma declaração de cota de 100%. A **Figura 10.13** apresenta, de forma simplificada, o fluxograma de funcionamento do ACP.

Figura 10.13: Programa Anual de Carregamento no Projeto C-BT



Fonte: adaptado de NCWCD (2004).

Qualquer volume carregado de um ano para o outro que não seja utilizado pelo usuário é, então, revertido para o Distrito. Ou seja, todas as unidades certificadas para carregamento expiram em 31 de Outubro do ano seguinte.

Ao instituir o Programa Anual de Carregamento, o Distrito aumentou o leque de escolhas disponíveis a cada usuário de água para melhor atender suas necessidades hídricas ao longo do tempo. Assim, o usuário pode:

- ▣ Utilizar suas cotas do C-BT;
- ▣ Comprar e vender cotas do C-BT de outros usuários (em caráter permanente);
- ▣ Alugar cotas do C-BT de (ou para) outros usuários (em caráter temporário);
- ▣ Carregar as cotas que não utilizará em um ano para o ano subsequente¹⁶⁴.

¹⁶⁴ Ainda outra possibilidade, embora menos empregada pelos usuários, é a compra de capacidade de carregamento. Isto é, a aquisição por um usuário da capacidade de carregamento de outro usuário, de forma a levar mais unidades para o ano subsequente que o limite de 20% permitiria (WIND, 2016).

Ao passo que os usuários do setor agrícola fazem menor uso das provisões de carregamento e optam por celebrar contratos de aluguel referentes à água que porventura não pretendem utilizar em determinado ano, ainda que a preços consideravelmente baixos, as municipalidades e companhias de abastecimento urbano utilizam com frequência suas capacidades de carregamento (SQUILLACE, 2016; WIND, 2016). De fato, o programa foi se tornando mais relevante à medida que o perfil dos usuários na região foi se tornando mais urbano e menos rural (WIND, 2016).

10.4.6 Considerações gerais, lições e resultados

Em primeiro lugar, é interessante lembrar que a doutrina de direitos de apropriação prévia presente no estado do Colorado (e demais estados do Oeste americano) favorece o surgimento de mercados de água ao separar a propriedade da terra da propriedade da água.

Além disso, as características únicas no Projeto Colorado-Big Thompson no que diz respeito aos impactos sobre terceiros e fluxos de retorno reduzem consideravelmente os custos de transação e o tornam o mercado de água mais ativo (em número de transações) dos Estados Unidos (HOWE e GOEMANS, 2003; SQUILLACE, 2013).

Dado que as transações ocorrem somente dentro do Northern Colorado Water Conservancy District, aprovações por cortes estaduais não são necessárias e, assim, as negociações são simples, diretas e ágeis, requerendo de dois a três meses para serem completadas (SQUILLACE, 2013). A **Tabela 10-7** apresenta os dados de atividade do mercado de cotas do C-BT nos anos de 2014 e 2015, somente para aquelas transações de caráter permanente.

Tabela 10-7: Estatísticas do mercado de cotas do C-BT (2014-2015)

	2014	2015
Preço médio	USD 40.950/ML	USD 44.775/ML
Número de transações	37	67
Volume transacionado	900 ML (730 acres-pé)	1525 ML (1.236 acres-pé)

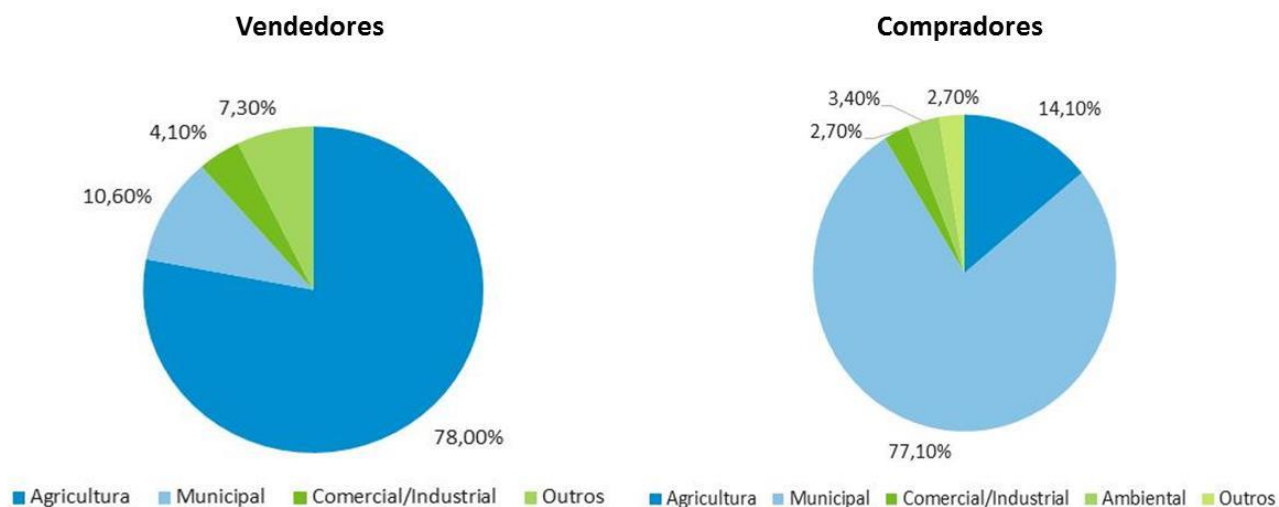
Obs.: Em acres-pé os preços médios em 2014 e 2015 foram respectivamente 33.200 e 36.300 USD/acre-pé.

Fonte: WestWater Research (2016).

Já no que diz respeito às operações de aluguel de cotas, os preços médios entre 2010 e 2012 foram de USD 29,60/ML e subiram para em média USD 54/ML¹⁶⁵, acompanhando a tendência de aumento nos preços praticados nos últimos anos. Estima-se que operações de aluguel representem 80% do total das negociações conduzidas anualmente no mercado (WESTWATER RESEARCH, 2016).

A propriedade das unidades do projeto tem mudado ao longo do tempo, com crescente participação de usuários urbanos como resultado do mercado ativo e do crescimento mais acelerado nas cidades. Municípios geralmente adquirem direitos em excesso de suas demandas médias como forma de se proteger dos eventos de escassez e alugam as cotas que não irão utilizar de volta para os agricultores (HOWE, 2011). A **Figura 10.14** apresenta o perfil dos compradores e vendedores de direitos de água no C-BT historicamente, ao passo que a **Figura 10.15** retrata a mudança na posse dos direitos ao longo do tempo.

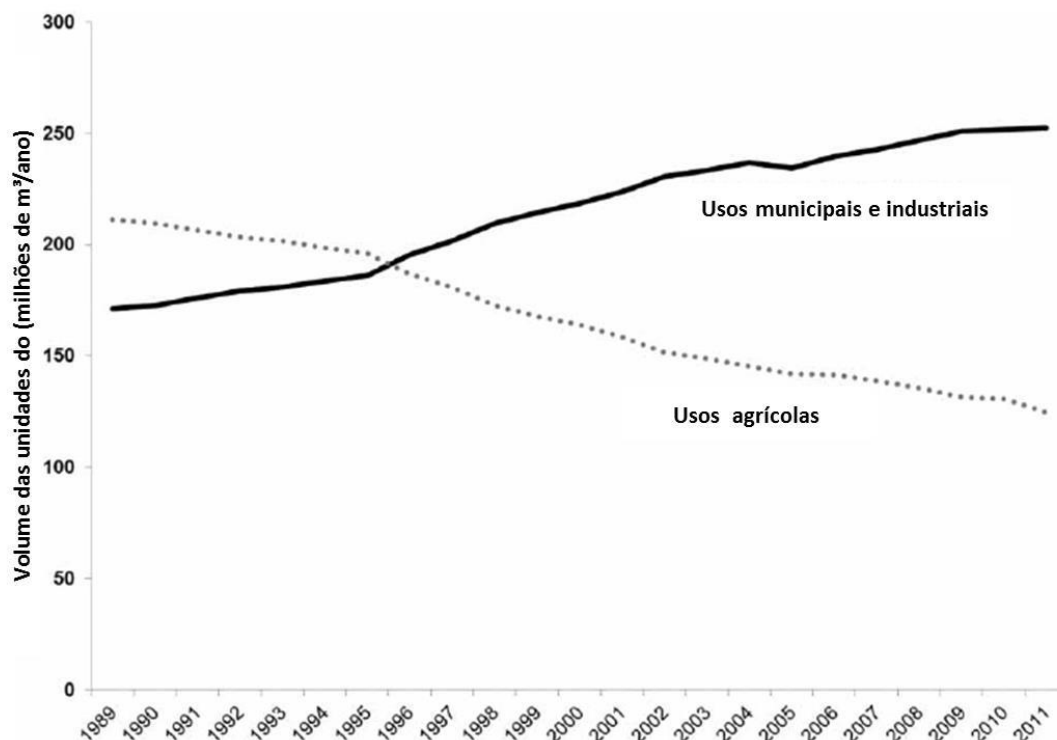
Figura 10.14: Perfil dos compradores e vendedores de direitos de água no Nordeste do Colorado



Obs.: Inclui dados de transações fora do C-BT e que passam pela aprovação das cortes estaduais.
Fonte: WestWater Research (2016).

¹⁶⁵ Respectivamente, 24 e 44 USD/acre-pé.

Figura 10.15: Mudança na propriedade dos direitos de água no NCWCD (1989-2011)



Fonte: Debaere, Richter et al (2014).

Dado que os direitos de água são homogêneos no âmbito do C-BT, mesmo entre diferentes classes de usuários, os irrigadores acabam por ter que pagar o custo de oportunidade da água, isto é, o preço que os usuários urbanos estão dispostos a pagar (LIBECAP, 2010). Adicionalmente, em anos em que os preços das principais culturas estejam baixos, as cotas do Projeto se tornam o ativo mais rentável que um fazendeiro possui (MAYBERRY, 2015).

De fato, os padrões observados no mercado de água são parte de um fenômeno mais amplo de crescimento da importância relativa (econômica e demográfica) das áreas urbanas na região Nordeste do Colorado, conforme discutido no **Quadro 10-6**.

Quadro 10-6: Mudanças demográficas na região do NCWCD

As tendências demográficas para as áreas rurais e urbanas atendidas pelo NCWCD têm apresentado padrões bastante distintos. Ao passo que o número de empregados no setor agrícola caiu de acima de 22 mil pessoas em 1978 para pouco menos de 14 mil pessoas em 2007, a população dentro das fronteiras do Distrito saltou de 150 mil para 850 mil habitantes entre 1950 e 2012. Esse crescimento foi majoritariamente impulsionado pela explosão demográfica nas áreas urbanas.

Assim, uma pequena queda no emprego agrícola foi muito mais do que compensada pelo crescimento da população e, conseqüentemente, do emprego nas cidades e indústrias.

Fontes: NCWCD (2012); Debaere, Richter et al (2014).

Não existe evidência de que os primeiros proponentes do Projeto Colorado-Big Thompson tenham intencionalmente criado um conjunto de instituições que facilitaria o desenvolvimento de um mercado de água intertemporal e intersetorial como o observado atualmente no Distrito (CAREY e SUNDING, 2001).

Com efeito, eles desenharam um sistema flexível que facilitasse a tarefa do NCWCD de alocar a água entre usuários com perfis heterogêneos (CAREY e SUNDING, 2001). Esse sistema flexível é baseado em um sistema de cotas e no tratamento dos fluxos de retorno que acabaram por permitir que um mercado surgisse naturalmente.

Uma limitação do mercado de água no NCWCD, entretanto, reside na concepção do Projeto e no contrato com o BoR que não contemplaram usos ambientais como usos benéficos e, portanto, não tornam possível a aquisição de unidades/cotas do C-BT com essa finalidade (WIND, 2016).

Dessa maneira as principais lições da experiência do C-BT sugerem que os direitos de água (em um mercado ativo) devem:

- Compreender uma ampla gama de usuários;
- Ser homogêneos de forma que a alteração do lugar e tipo de uso não impacte significativamente outros usuários;
- Ser claramente definidos e considerados como transacionáveis;
- Existir em uma área hidrologicamente conectada, seja naturalmente, seja pelo compartilhamento de infraestrutura comum (HOWE, 2011; SQUILLACE, 2013).

A experiência observada no nordeste do Colorado poderia ser replicada em outros projetos de infraestrutura similares, isto é, que envolvam o desvio de água de outras bacias (águas estrangeiras), no entanto, fica restrita somente a novos projetos, nos quais ainda não existam reivindicações históricas sobre as águas e os fluxos de retorno (SQUILLACE, 2016; WIND, 2016).

O Apêndice 2 apresenta um resumo da experiência do C-BT a partir do IAD.

10.5 Transferências de água no Estado da Califórnia: Programa MWD/PVID

Transferências de direitos de água na Califórnia são juridicamente permitidas, como nos demais estados do Oeste dos EUA. Todavia, para que transações possam ocorrer, é necessário cumprir com diversos requerimentos legais e administrativos, principalmente, demonstrar que: 1) o volume transferido não estaria disponível na ausência da negociação; 2) a transação não infringe outros direitos (*no injury rule*) sobre quantidades equivalentes de água; e 3) determinadas condicionantes ambientais estão sendo atendidas (DWR, 2016a).

A maior parte das transferências no estado ocorre entre usuários agrícolas da mesma bacia hidrográfica, mas negociações também ocorrem entre usuários de diversos setores da sociedade (por exemplo, entre agricultores e usuários urbanos) e/ou entre atores situados em diferentes bacias hidrográficas (DWR, 2016a).

Um exemplo interessante vem das transações que ocorrem entre agricultores do Palo Verde Irrigation District (PVID) e o Metropolitan Water District (MWD). Esse último abastece, entre outros, as regiões urbanas de Los Angeles e San Diego. A iniciativa PVID/MWD é explorada ao final dessa seção (**10.5.5**), após alguns tópicos que tratam de questões mais gerais sobre transações de água na Califórnia.

10.5.1 Atributos da comunidade

O PIB da Califórnia representa 14% do PIB dos EUA e é o maior entre os estados americanos (U.S. BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS, 2015). A **Tabela 10-8** apresenta sua composição, por atividade econômica.

Apesar de pequena participação na economia californiana, o setor agrícola é o principal consumidor de recursos hídricos do estado (**Figura 10.16**) e gera o maior valor agregado pela atividade entre todos os estados do país (USDA, 2016). Os principais produtos agrícolas da Califórnia (incluindo criação de animais) estão listados na **Tabela 10-9**.

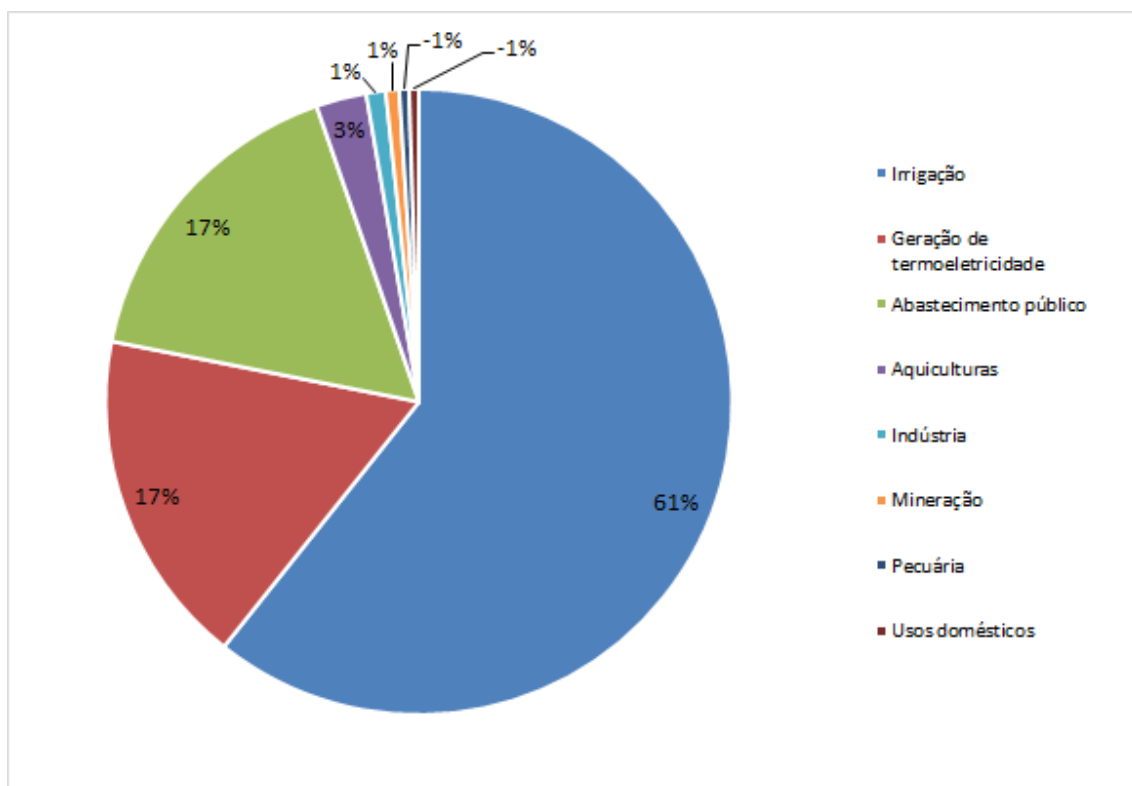
A Califórnia também é o estado que utiliza a maior quantidade de água nos EUA, com extração diária de 144 GL de diferentes fontes, incluindo águas doces (82%) e salinas (18%). Desse total, 66,6% é captado de fontes superficiais e 33,4% de águas subterrâneas (U.S. GEOLOGICAL SURVEY, 2014).

Tabela 10-8: Principais atividades econômicas da Califórnia

Atividade	PIB em US\$ milhões	%
Serviços financeiros e imobiliários	483.461,00	21,0%
Serviços profissionais e de negócios	301.343,00	13,1%
Governo	287.464,00	12,5%
Indústria de manufatura	255.634,00	11,1%
Informação	187.311,00	8,1%
Educação, saúde e assistência social	164.882,00	7,2%
Comércio (atacado)	135.882,00	5,9%
Comércio (varejo)	132.129,00	5,7%
Arte e entretenimento, recreação, etc.	91.642,00	4,0%
Construção	76.561,00	3,3%
Transporte e logística	53.241,00	2,3%
Outros serviços	49.501,00	2,1%
Agricultura, atividades florestais, pesca e caça	37.657,00	1,6%
Serviços públicos (água, luz, gás etc.)	26.806,00	1,2%
Mineração	22.407,00	1,0%

Fonte: U.S. Bureau of Economic Analysis (2015).

Figura 10.16: Distribuição de usos de água na Califórnia, por setor (2010)



Obs.: Geração de termoeletricidade: água utilizada para o resfriamento de equipamento. Representa 95% do uso de águas salinas na Califórnia. Abastecimento público: para usos domésticos, comerciais e industriais. Usos domésticos: autoabastecimento para fins domésticos. Irrigação: sistemas de irrigação em lavouras e pastos e para manter a vegetação em áreas de recreação (parques, praças, campos de golfe etc.); aplicações para proteção de lavoura contra congelamento, aplicação de agrotóxicos, controle de pragas, preparação do solo, resfriamento de cultivos, colheita, supressão de poeira e perdas de transporte.

Fonte: U.S. Geological Survey (2014).

Tabela 10-9: Produção agrícola (incluindo criação de animais) na Califórnia (2012)

Produto	USD (mil)
Frutas e nozes	17.638.972
Leite (bovino)	6.945.102
Vegetais e legumes	6.327.838
Gado de corte	3.259.325
Produtos de viveiros, estufas e floriculturas	2.547.307
Grãos, oleaginosas, feijões e ervilhas	1.727.708
Avicultura e ovos	1.663.919

Fonte: USDA (2016).

10.5.2 Condições biofísicas e infraestrutura

O estado da Califórnia se estende ao longo da costa do oceano Pacífico, com mais de 2.150 km de linha costeira, e possui paisagem marcada por diversas montanhas, algumas com mais de 2.500 m de altitude. Geralmente, a distância entre oceano e alguma cadeia montanhosa não supera os 80 km, isto é, as elevações surgem de forma abrupta após estreitas planícies litorâneas (WRCC, 2016).

O estado é também caracterizado por conter áreas bastante sujeitas a extremos climáticos, particularmente em sua porção sul, caracterizada pelo deserto do Mojave e pelo Death Valley que compõem as regiões mais quentes e secas da Califórnia. Adicionalmente, corpos de água no sul do estado são pequenos e intermitentes (WRCC, 2016). A **Figura 10.17** apresenta os padrões de precipitação no estado.

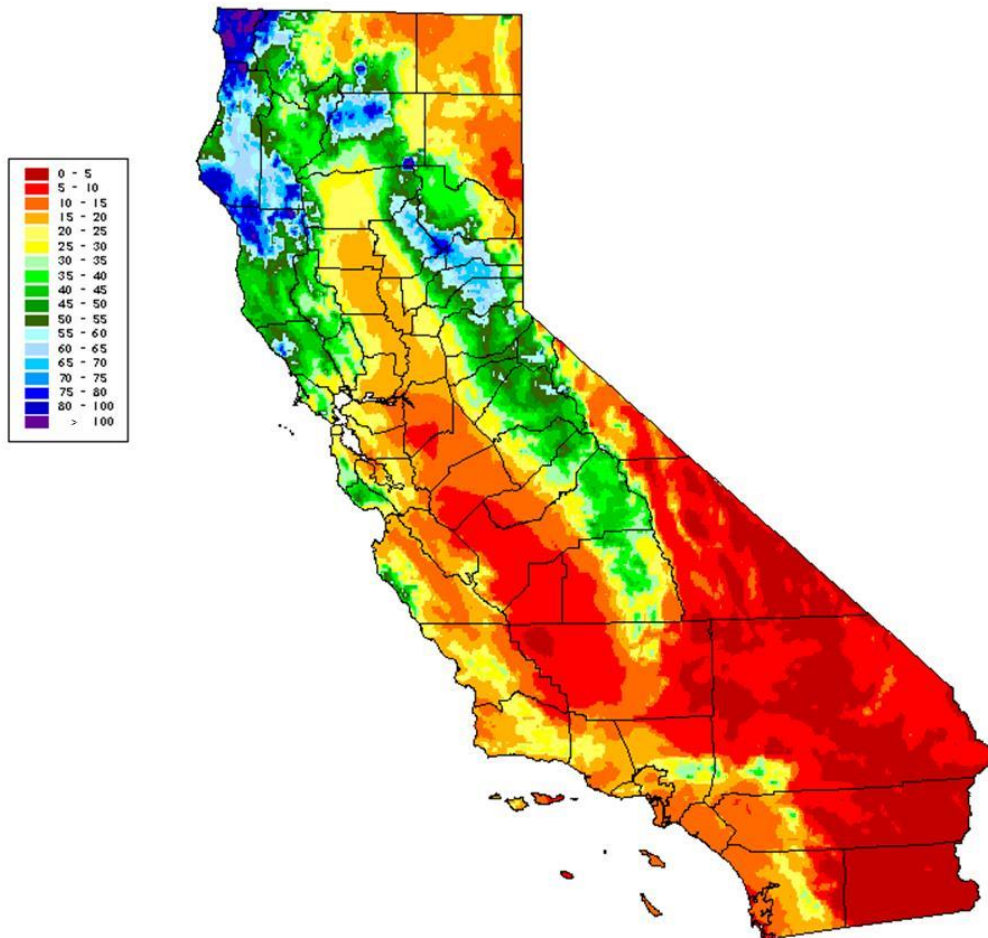
É possível notar, portanto, a existência de regiões bastante húmidas no norte e, ao mesmo tempo, regiões muito secas no sul do estado. De fato, algumas estações de mensuração de precipitação podem registrar chuvas superiores a 160 polegadas em um ano ao passo que outras podem passar dois anos sem receber chuvas (WRCC, 2016).

Nesse sentido, uma importante fonte de recursos hídricos no estado são as camadas de neve que se acumulam nas montanhas durante os meses de inverno e derretem no verão. Com efeito, o estado recebe cerca de um terço de sua água a partir da neve da cordilheira de Sierra Nevada¹⁶⁶ (DWR, 2016c).

Similarmente, os aquíferos do estado também são importante para o atendimento das demandas hídricas, com cerca de 38% da oferta de água da Califórnia proveniente de águas subterrâneas, participação que sobe para 46% (ou mais) em anos de secas, servindo como substitutos de curto prazo para as águas superficiais (PPIC, 2012; DWR, 2016d).

¹⁶⁶ Sierra Nevada é uma cadeia de montanhas de 640 km de extensão, quase inteiramente no estado da Califórnia (na porção central interna do estado), com alguns pedaços também no estado de Nevada.

Figura 10.17: Precipitação anual média na Califórnia (1961-1990) (polegadas/ano)



Fonte: WRCC (1994).

Para lidar com a variabilidade de precipitações, as diferenças entre as regiões norte e sul e com a dependência das águas oriundas do acúmulo de neve nas montanhas, o estado da Califórnia é recortado por uma série de projetos de infraestrutura hídrica. Assim, cerca de um terço da água consumida para usos urbanos no sul provém de rios do norte do estado (DWR, 2016d).

Ainda que não tenham sido concebidos com esse objetivo, os projetos de infraestrutura hídrica da Califórnia estabelecem conexões hidrológicas entre potenciais compradores e vendedores de água em larga escala, isto é, aumentam o tamanho potencial de um mercado de (direitos de) água para quase todo o estado (PPIC, 2012).

O **Apêndice 3** apresenta dois dos principais projetos de infraestrutura hídrica do estado (California State Water e Central Valley Project), ao passo que o tópico a seguir discorre sobre o Colorado River Aqueduct, fundamental para o Programa PVID/MWD.

COLORADO RIVER AQUEDUCT (CRA)¹⁶⁷

O CRA, uma das principais fontes de água para o Sul da Califórnia, foi construído na década de 1930 pelo Metropolitan Water District (MWD), que também é responsável pela operação do Aqueduto. O CRA tem 390 km de extensão e transporta águas do Rio Colorado, que marca a fronteira leste do Estado, para as regiões atendidas pelo MWD (vide **Figura 10.19**).

Após a Segunda Guerra Mundial, a capacidade do CRA foi expandida e, desde então, o aqueduto pode entregar até 3,79 GL de água por dia¹⁶⁸, o que representa entre 20 e 25% das necessidades hídricas das regiões urbanas do Sul da Califórnia (ZETLAND, 2011a).

A operação do CRA é ordenada pelo conjunto de leis que determinam os diferentes usos do Rio Colorado, conhecidas como “The Laws of the River” (vide **Seção 10.2**). Em especial, o Colorado River Compact de 1922 que, em conjunto com o Boulder Canyon Project Act (1928), determinou a alocação de água do Rio Colorado para (o Sul da) Califórnia.

Já o Seven Party Agreement¹⁶⁹ (1931) estabeleceu as alocações de águas advindas do Rio Colorado para os diferentes usuários da região Sul da Califórnia e, assim, determinou o volume de água que o MWD pode retirar do Rio Colorado por meio do CRA.

10.5.3 Direitos de extração e uso de água na Califórnia

Na Califórnia, diferenciação fundamental é feita entre os direitos sobre águas superficiais e águas subterrâneas, uma distinção relevante para a realização de transferências de águas.

¹⁶⁷ Essa seção utilizou como fonte de informações o sítio eletrônico do MWD (<http://www.mwdh2o.com/>), exceto quando indicado diferentemente.

¹⁶⁸ 1 bilhão de galões (um galão equivale a 3,78541 litros).

¹⁶⁹ Seven Party Agreement between Palo Verde Irrigation District, Imperial Irrigation District, Coachella Valley County Water District, Metropolitan Water District of Southern California, City of Los Angeles, City of San Diego and County of San Diego.

ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Estado da Califórnia reconhece duas principais categorias de direitos sobre o uso de águas superficiais: 1) **direitos de apropriação prévia**; e 2) **direitos ripários**¹⁷⁰. No primeiro, usuários podem desviar corpos d'água e fazer uso de volumes captados em áreas não adjacentes ao corpo d'água, incluindo áreas em outras bacias hidrográficas. Assim como nos demais estados do Oeste americano, prioridades são definidas com base no primeiro uso, fundamentadas no princípio “*first in time, first in right*”.

É feita ainda uma diferenciação entre direitos de apropriação pré e pós-1914. Direitos adquiridos antes de 1914 (antes do estabelecimento do Water Commission Act em 1913) podem alterar o uso, o local do uso e o ponto de captação sem precisar notificar as autoridades competentes. Entretanto, o volume de água utilizado não pode exceder o montante já captado anterior a 1914 (DWR; SWRCB, 2015).

Já para a obtenção de direitos de apropriação em data posterior a 1914 é necessário obter uma permissão da State Water Board¹⁷¹ (SWRCB) (DWR; SWRCB, 2015).

Também na Califórnia é adotada a doutrina do “use ou perca”, com os direitos de água que não são utilizados por cinco anos consecutivos sendo aposentados (PPIC, 2012).

Direitos ripários, por outro lado, não requerem permissões, licenças ou qualquer tipo de aprovação do Estado, e estão atrelados exclusivamente à parcela de água que naturalmente transpassa uma propriedade. No entanto, águas desses direitos não podem ser desviadas, armazenadas ou utilizadas em outras bacias hidrográficas (SWRCB, 2016). Direitos ripários são transferíveis somente em casos excepcionais¹⁷², porém, possuem prioridade sobre direitos de apropriação (DWR; SWRCB, 2015).

¹⁷⁰ Há também outros tipos de direitos menos comuns, quais sejam: os *reserved rights* (água reservada pelo governo federal quando este destina parcela de terra como domínio público) e os *pueblo rights* (direitos municipais com base nas leis Mexicanas e Espanholas) (SWRCB, 2016).

¹⁷¹ Também referida como State Water Resources Control Board e, portanto, abreviada para SWRCB.

¹⁷² Somente para usos não consuntivos (*instream flows*) e com a devida aprovação da SWRCB (DWR; SWRCB, 2015).

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Direitos sobre águas subterrâneas no estado da Califórnia são similares aos direitos ripários sobre águas superficiais. Os proprietários de terras sob as quais se encontram depositadas as águas subterrâneas detêm direitos exclusivos de uso e não há necessidade da obtenção de licenças ou permissões para o uso dessas águas. O recurso, no entanto, deve ser empregado somente para usos benéficos.

Em 2014, foi adotado o *Sustainable Groundwater Management Act* (SGMA), que determina, entre outras coisas, que agências locais devem adotar planos de gestão de recursos hídricos alinhados às ofertas de águas disponíveis e necessidades das comunidades.

Direitos de águas subterrâneas comumente não possuem quantidades definidas como passíveis de extração (durante determinado período) (PPIC, 2012).

Um dos principais aspectos do Ato é o de que aquíferos devem ser geridos nos níveis local e regional e, onde as agências locais obtêm sucesso na gestão de suas águas subterrâneas, o envolvimento do governo do estado não é considerado necessário. Assim, a legislação dá cinco anos de prazo para que as agências adotem planos de uso sustentável para aqueles aquíferos que estão em condições de sobreuso (*overdraft*). Posteriormente, caso preciso, a administração estadual pode intervir (CALIFORNIA GROUNDWATER, 2015).

10.5.4 Tipos de transferências de direitos de água na Califórnia

Mecanismos de transferência de direitos de água na Califórnia são utilizados principalmente em situações de escassez, e/ou para o deslocamento de água para regiões específicas com necessidades críticas. É possível apontar três principais modalidades de transferência de água no estado:

- **Substituição por águas subterrâneas:** usuários substituem o uso de águas superficiais pela extração de águas subterrâneas. Assim, o volume de água superficial poupado pode ser

Tal prática, ainda que configure uma solução de curto prazo para eventos de escassez, pode ser prejudicial no longo prazo ao comprometer a saúde dos aquíferos do estado.

transferido para (comercializado com) outros usuários¹⁷³.

- **Abandono ou alteração de cultivos:** Ao abrir mão de área agricultável, água poupada (que seria usada para irrigação) é transferida para outros usuários. Além disso, é possível alterar o tipo de lavoura cultivada por cultura menos intensiva em água e transacionar o volume poupado.
- **Liberação adicional de água represada:** Em comparação a uma situação de linha de base, volumes adicionais de águas represadas são liberados e comercializados entre usuários (DWR, 2016a).

Transferências que envolvem modificações em pontos de captação, localização ou uso de águas superficiais “pós-1914” devem ser aprovadas pela SWRCB. Ainda, a transferência que faz uso de infraestrutura pública de transporte (canais locais, estaduais ou federais) precisa, para ser aprovada, que administradores dessas infraestruturas determinem que a transferência não trará prejuízo a outros usuários e não afetará de forma negativa o meio ambiente e a economia da região de origem da água (DWR, 2016a).

Além de intervenções da SWRCB, diversas outras agências públicas interferem, aprovam e gerenciam n(as) propostas de transferência de águas, dependendo do escopo e modalidade. A **Tabela 10-10** apresenta essas instituições e suas respectivas esferas de atuação.

Tabela 10-10: Órgãos públicos relevantes para mercados de água na Califórnia

Instituição	Tipo de transferência e atuação
Department of Water Resources (DWR)	Sua jurisdição é limitada às transferências que utilizam instalações de exportação de água do SWP no Sacramento - San Joaquin Delta.
State Water Resources Control Board (SWRCB)	Regulamenta transferências de águas superficiais (de direitos pós-1914), entre indivíduos, distritos de água e agências locais, que transportam águas do Norte do estado para o Sul, ou que transferem águas na mesma bacia.

¹⁷³ A legislação californiana permite o surgimento, por exemplo, de bancos de água subterrânea semelhantes ao do caso observado no Arizona (**Seção 10.3**) (PPIC, 2012).

Instituição	Tipo de transferência e atuação
California Department of Fish and Wildlife (CDFW)	Apropriações e transações de água na Califórnia devem ser avaliadas pelo CDFW, que estipula os volumes de água necessários para a sustentabilidade biológica da flora e fauna e, conseqüentemente, estabelece limites ao uso de água pela sociedade.
United States Bureau of Reclamation (BoR)	Realiza o acompanhamento de transferências de águas que fazem uso de projetos de infraestrutura hídrica federais, tais como o CVP, e de águas advindas de rios federais (como o Colorado).

Fonte: DWR (2015).

Uma característica que distingue a Califórnia dos demais estados do Oeste americano é o tratamento legal das águas conservadas. O California Water Code¹⁷⁴, por exemplo, estipula que:

- ▣ Usos de águas que “foram descontinuados ou reduzidos por esforços de conservação **poderão ser vendidos, alugados, trocados ou transferidos** (parágrafo 1011.b).
- ▣ O abandono de áreas agricultáveis para reduzir a irrigação também é considerado conservação (parágrafo 1011.a) (CALIFORNIA STATE LEGISLATURE, 2016).

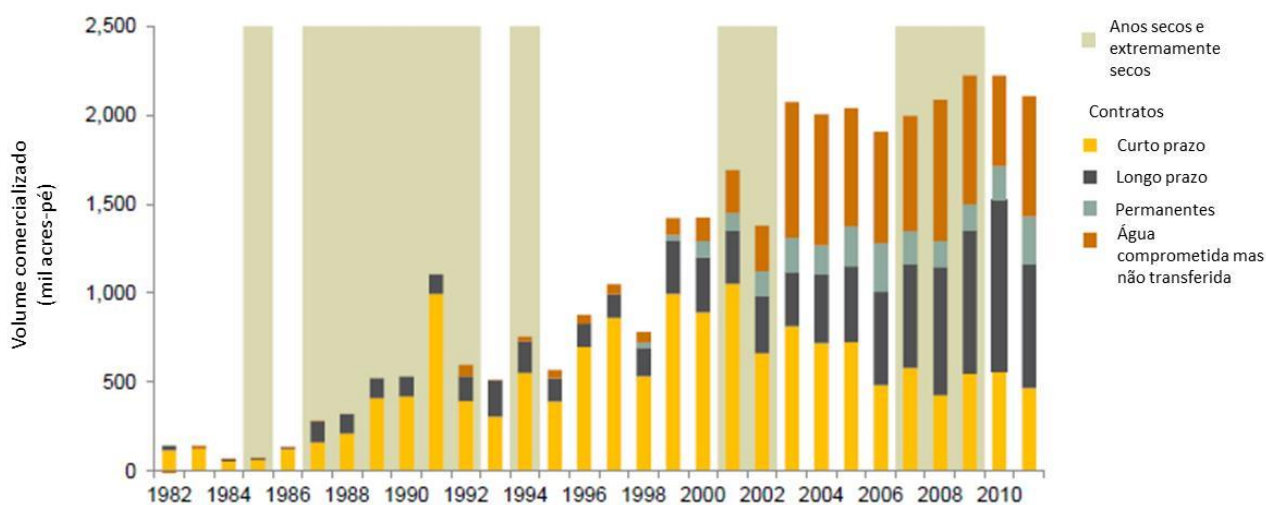
Todavia, o processo para aprovação de transferências na Califórnia é considerado complexo, principalmente em função da necessidade de demonstrar que não haverá danos a terceiros ou ao meio-ambiente, mesmo para transações temporárias, o que eleva os custos de transação e desestimula potenciais compradores e vendedores (SQUILLACE e MCLEOD, 2016).

TENDÊNCIAS RECENTES NOS MERCADOS DE ÁGUA NA CALIFÓRNIA (PPIC, 2012)

Transferências de água no estado da Califórnia tiveram início na década de 1970, quando evento de seca intensa fez com que tanto os poderes executivo e legislativo do estado passassem a incentivar o surgimento de mercados de água formais. Desde então o volume de água transacionada tem crescido sistematicamente, ainda que envolva somente 5% de toda a água usada no estado. A **Figura 10.18** apresenta esse crescimento por tipo de contrato.

¹⁷⁴ A primeira versão do California Water Code é de 1943, contudo, o código é continuamente alterado pelo corpo legislativo do estado. Versão atualizada do Water Code pode ser encontrada em: <http://leginfo.ca.gov/faces/codesTOCSelected.xhtml?tocCode=WAT&tocTitle=+Water+Code+-+WAT>.

Figura 10.18: Crescimento dos mercados de água na Califórnia



Fonte: PPIC (2012).

Uma característica interessante das transferências de direitos de água na Califórnia é a considerável participação de compras para fins ambientais, particularmente aquelas realizadas pelos governos estadual e federal. Essas compras representavam 8% das transações no período entre 1987 e 1994, mas saltaram para 21% do total entre 1995 e 2002 e, geralmente, buscam garantir fluxos para usos não consuntivos e proteger o habitat de algumas espécies animais.

O principal setor usuário comprador de água nos mercados do estado são as cidades que respondem por cerca de 40% das aquisições nos últimos anos, ao passo que o setor agrícola é o grande vendedor, respondendo, por exemplo, por 90% da água comercializada no ano de 2013¹⁷⁵ (DWR, 2014).

Contudo, o endurecimento das exigências associadas ao processo de aprovação das transferências, em particular no modelo de substituição por aquíferos, e a considerável fragmentação da gestão hídrica no estado, com direitos de uso frágeis e não homogêneos tem limitado o aumento no escopo e número de transferências de água na Califórnia.

¹⁷⁵ Na região atendida pelo California State Water Project (SWP) e pelo Central Valley Project (CVP).

10.5.5 Programa entre Palo Verde Irrigation District e Metropolitan Water District

Um dos casos mais interessantes de transferência de água no estado da Califórnia, de acordo com a **modalidade de abandono ou alteração de cultivos**, é o que envolve o Palo Verde Irrigation District (PVID) e o Metropolitan Water District (MWD), com a água que seria usada para irrigação sendo liberada para o atendimento de usos urbanos. Devido suas características únicas no que diz respeito a mercados de água nos Estados Unidos (SQUILLACE, 2016), esse programa recebe atenção especial na presente seção.

PALO VERDE IRRIGATION DISTRICT¹⁷⁶

O PVID está localizado no sudeste do Estado da Califórnia, nos condados de Riverside e Imperial (**Figura 10.19**). Por meio de canais artificiais, o PVID redireciona água do Rio Colorado (que representa as divisas leste e sul do Distrito) para abastecer agricultores localizados no Palo Verde Valley.

¹⁷⁶ Essa seção utilizou como fonte de informações o sítio eletrônico do PVID (<http://www.pvid.org/>), exceto quando indicado diferentemente. Acesso em 28 de Junho de 2016.

Figura 10.19: Mapa do sul da Califórnia, com destaque para alguns dos projetos de infraestrutura hídrica da região



Legenda: Em amarelo: região abastecida pelo MWD. Em laranja: região abastecida pelo PVID. O Rio Colorado corre (de norte ao sul) na fronteira leste do Estado. O Colorado River Aqueduct transporta água do Rio Colorado para a região atendida pelo MWD.

Fonte: Adaptado de MWD (2013).

O PVID foi criado em 1923, por meio da adoção de legislação estadual (Palo Verde Irrigation District Act), após pressão de diversos atores locais pela instituição de uma única entidade responsável pela administração das funções de irrigação e drenagem do Palo Verde Valley. Desse modo, o PVID começou a operar em 1925, reunindo as competências de três organizações que o precederam: Palo Verde Mutual Water Company, Palo Verde Joint Levee District e Palo Verde Drainage District.

Em 1931, por meio de um acordo firmado entre distritos de água (fornecedores) e municipalidades (contratantes) do Sul da Califórnia¹⁷⁷, ficou estabelecido um direito prioritário “não quantificado” para o PVID de águas advindas do Rio Colorado para abastecimento de 42.288 hectares de áreas agricultáveis.

¹⁷⁷ O Seven Party Agreement (vide **nota 169**).

Ainda durante a década de 1930, no entanto, a região atendida pelo PVID foi severamente atingida por diversos eventos climáticos extremos (secas e inundações), o que trouxe dificuldades para o cumprimento de todas as obrigações contratuais do Distrito. Somente após a construção da Hoover Dam (1935), uma iniciativa do governo federal que regulou o fluxo de águas do Rio Colorado e praticamente eliminou a possibilidade de inundações, a agricultura no *Valley* prosperou e o PVID pôde operar de forma mais confiável.

As principais funções do PVID são: 1) desviar e distribuir águas do Rio Colorado para irrigação de regiões agrícolas; e 2) fornecer serviços de drenagem nessas mesmas regiões¹⁷⁸. Os principais usos das águas fornecidas pelo PVID estão listados na **Tabela 10-11**, classificados em ordem crescente, considerando não o volume de água utilizado, mas a área total irrigada (hectares).

Além da irrigação de culturas diversas, existem outros usos como conservação ambiental e usos menores (não listados na tabela) como irrigação de campos de golfe e abastecimento de tanques de peixes. Nota-se, particularmente, o “uso” pousio, que representa o abandono proposital de área agricultável, justamente para a comercialização dos volumes de água poupados, entre outros, para o MWD.

Tabela 10-11: Usos de água no PVID (hectares irrigados)

Uso	Área (hectare)
Alfafa	24.476
Pousio*	6.137
Algodão	4.063
Trigo	2.958
Gramas diversas e feno	2.853
Milho	2.485
Conservação ambiental	1.243
Melão Cantalupo	1.086
Área inativas**	1.049
Brócolis	1.017
Outros	2.200

* abandono proposital de área agricultável para a comercialização dos volumes de água poupados.

** Por outras razões além da comercialização de volumes poupados.

Fonte: PVID (2015).

¹⁷⁸ O PVID possui 77 funcionários, incluindo sete membros da alta direção, que são eleitos periodicamente pelos proprietários de terras da região.

METROPOLITAN WATER DISTRICT¹⁷⁹

O MWD fornece água para 26 agências públicas de abastecimento local (14 cidades, 11 distritos de água municipais e uma autoridade de água de um condado), que juntos abastecem 19 milhões de pessoas nos condados de Los Angeles, Orange, Riverside, San Bernardino, San Diego e Ventura¹⁸⁰.

No total, 300 cidades recebem água fornecida pelo MWD que, para garantir uma oferta confiável e segura, opera um sistema extenso de sistemas de infraestrutura hídrica, incluindo o CRA, 16 plantas de hidroeletricidade, nove reservatórios, 1.318 km de dutos e cinco plantas de tratamento de águas.

O Distrito importa água do Norte do Estado por meio do SWP e do Rio Colorado por meio do CRA, fontes que respondem por 45% da oferta hídrica no Distrito. Além disso, o MWD conta com uma oferta de água local, que inclui águas de reuso, de dessalinização, águas subterrâneas, e de bancos de água e transferências, entre outros como o PVID.

FORMATO DO PROGRAMA MWD/PVID

O Programa de transferência de água entre o PVID (fornecedor) e o MWD (comprador) existe desde 2005 e têm altos índices de adesão, com 90% dos agricultores da região atendida pelo PVID participando voluntariamente da iniciativa.

O contrato firmado entre PVID e MWD, com duração prevista de 35 anos (até 2040), tem o potencial de prover entre 37 e 148 GL de água aos usuários do MWD por ano¹⁸¹ (WESTGOV E WSWC, 2012). Estima-se que, ao todo, o Programa poderá render entre 2.220 e 4.811 GL até 2040¹⁸² (MWD, 2013). Além do contrato “guarda-chuva” entre PVID e MWD, que cria o Programa e viabiliza as transações, contratos individuais devem ser firmados entre o MWD e agricultores dispostos a participar da ação.

¹⁷⁹ Essa seção utilizou como fonte de informações o sítio eletrônico do MWD (<http://www.mwdh2o.com>). Acesso em 28 de Junho de 2016.

¹⁸⁰ O distrito é governado por 38 membros da alta direção, que representam as diferentes agências públicas de abastecimento.

¹⁸¹ Entre 30 mil e 120 mil acres-pé.

¹⁸² Entre 1,8 e 3,9 milhões de acres-pé.

A iniciativa permite que agricultores que aderirem ao Programa deixem de cultivar parte de suas terras, poupando assim um determinado volume de água que seria utilizado na irrigação. Esse volume economizado é então transferido (vendido) ao MWD, aumentando a oferta de água nos centros urbanos do Sudoeste da Califórnia.

Na prática, ao abrir mão de parte de seus direitos sobre águas do Rio Colorado, os agricultores do PVID disponibilizam volume adicional de água para outros usuários do Rio. Esse volume adicional é retirado do Rio Colorado pelo MWD através do CRA, que está localizado à montante do sistema de canais do PVID (**Figura 10.19**).

O Programa, em sua essência, parte do pressuposto de que, em linhas gerais, centros urbanos possuem recursos financeiros e disposição para contratar volumes de água de agricultores com direitos sobre grandes quantidades de água. Esses, muitas vezes, optam por abrir mão de (parte de) seus direitos, pela segurança financeira proporcionada pelas transações de água, em comparação às incertezas inerentes à produção agrícola (por exemplo, devido a eventos extremos climáticos, ocorrência de pragas e flutuação nos preços de commodities).

O contrato firmado entre o PVID e o MWD define, ainda, limites mínimos e máximos para as transações de águas. A área que pode ser abandonada, de acordo com o contrato, deve ser de no mínimo 7% e de no máximo 23% do total de terras abastecida pelo PVID (SMITH, 2011). Agricultores recebem US\$ 3.170 por acre disponibilizado logo na assinatura do contrato com o MWD. Além desse valor, recebem US\$ 710 para cada acre de terra abandonado anualmente (MWD, 2013).

Para que as transferências possam ocorrer, existe um papel importante a ser exercido pelo BoR, que monitora os fluxos e retiradas de águas do Rio Colorado. A partir de informações oferecidas pelos envolvidos (PVID/MWD), o BoR estima anualmente a quantidade de água poupada pelo PVID que poderá ser retirada pelo MWD do Rio Colorado por meio do CRA (PVID & MWD, 2004). O Bureau conduz, ainda, visitas *in loco* para verificação das informações apresentadas.

Para estimar a quantidade de água poupada em um determinado ano, é necessário estimar a quantidade de água que seria consumida nas terras abandonadas na ausência do Programa. Isso

não é tarefa fácil, pois torna necessário estimar os tipos de lavoura que seriam cultivadas e a área exata que seria ocupada por cada lavoura.

Para tanto, o BoR pode fazer uso de diferentes procedimentos e metodologias. Em 2013, por exemplo, o Bureau fez uso de dois métodos distintos para estimar o volume de água poupada no ano. O primeiro, com base em médias históricas, considerou três períodos históricos distintos como típicos e representativos das condições normais do PVID para determinação dos usos prováveis das terras abandonadas. Já o segundo método partiu de dados de 2013 sobre os usos da terra no PVID para estimar prováveis usos das áreas inutilizadas. Os dois métodos geraram resultados similares (PVID; MWD; BOR, 2014).

10.5.6 Considerações gerais, lições e resultados

Como na maioria dos estados do Oeste americano, há também desafios jurídicos para a transferência de direitos de água na Califórnia, em particular dado que esses direitos são considerados frágeis, devido aos requerimentos de uso benéfico e, por vezes, às disputas associadas ao grau de senioridade (GRAY, 2015).

Além disso, altos custos de transação associados à realização de transferências representam obstáculos adicionais aos envolvidos, por exemplo, oriundos da necessidade de demonstrar que a transação não traz impactos a terceiros (*no injury rules*) ou ao meio-ambiente (SQUILLACE e MCLEOD, 2016).

No entanto, as definições encontradas no código de águas da Califórnia, tornaram possível a comercialização de água conservada e reconheceram o abandono de cultivo como uma forma de conservação e, conseqüentemente, permitiram a celebração de contratos como o observado no caso do Programa MWD/PVID.

De fato, o Programa pode ser considerado uma experiência bem-sucedida, já que conseguiu conciliar as crescentes necessidades urbanas e os interesses dos agricultores, além de reduzir e/ou compensar impactos diretos e indiretos em comunidades locais (WESTGOV E WSWC, 2012).

A iniciativa envolve direitos de uso de águas “pré-1914” e, assim, oferece maior liberdade aos envolvidos, já que não é preciso cumprir com algumas das condições legais estipuladas para transferências de água. Adicionalmente, agricultores participantes são legal e administrativamente auxiliados pelo PVID.

Um mecanismo de transferências como o observado pelo Programa enfrenta dificuldades inerentes à realização de estimativas de águas poupadas e a verificação periódica dos resultados obtidos e também para a definição de estruturas institucionais capazes de operar e gerenciar transações e verificações (SQUILLACE e MCLEOD, 2016).

No caso de PVID e MWD esses desafios foram contornados devido à interferência do BoR que, por meio da verificação das informações apresentadas, trouxe maior transparência e credibilidade ao Programa. No mais, arranjos institucionais foram bem-sucedidos, por se tratar de transações que possuem somente um comprador (MWD), uma única organização representante de vendedores (PVID) e recurso advindo de um único Rio (Colorado).

Autores como Squillace (2016) consideram que transferências de água conservada, nos moldes da experiência aqui analisada, oferecem o maior potencial para o desenvolvimento de (novos) mercados de direitos de água no Oeste americano. Tal abordagem requer poucas mudanças no que diz respeito às leis e doutrinas que governam os recursos hídricos na região ao lidar somente com volumes economizados em decorrência de ações dos usuários.

O **Apêndice 2** apresenta um resumo do Programa PVID/MWD a partir do IAD.

Quadro 10-7: Impactos das transferências de água sobre a economia local

Transferências de águas da modalidade abandono de cultivo podem trazer impactos indiretos diversos para a economia local e até mesmo do estado. Em primeiro lugar, a diminuição da produção agrícola pode trazer consequências para o fornecimento de alimentos e matéria-prima. Para evitar que isso ocorra, é razoável estipular limites máximos para as áreas a serem abandonadas, ou ainda fazer uma rotação de áreas e culturas (*crop rotation*) não trabalhadas.

Em segundo lugar, é possível que impactos sobre a economia local ocorram, como perda de mão-de-obra e queda na produção e venda de equipamentos agrícolas, fertilizantes etc. Assim, é importante que estudos sejam realizados para avaliação de impactos de programas como esse e a estipulação, caso necessário, de medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Em um estudo contratado pelo próprio PVID, categorias de impactos diretos analisados foram: renda de não participantes; emprego local; e arrecadação de tributos locais. Impactos indiretos incluídos na análise foram: efeitos sobre setores industriais; operações ferroviárias; fundos escolares; recreação; entre outros. Tanto efeitos positivos (para o setor de transportes, por exemplo), como negativos (principalmente no setor agrícola: empregos, serviços e produtos) foram identificados.

Uma das soluções encontradas foi a criação de um fundo especial para mitigação e compensação de impactos (Palo Verde Valley Community Improvement Fund). Esse fundo investe no treinamento da força de trabalho, no fortalecimento de pequenas empresas e no desenvolvimento de recursos da comunidade.

Fontes: PVID (2002); WESTGOV e WSWC (2012).

11 Espanha

O único país europeu onde existem transações comerciais de direitos de uso (concessões/alocação) de água é a Espanha (vide **Quadro 7-1**), o que provavelmente se explica: i) pelo fato de ser um país onde há mais eventos de escassez hídrica, associado à elevada produtividade da água; ii) pela existência de uma vasta infraestrutura interconectada que permite inclusive transferências entre bacias; e iii) pela existência de leilões de água em algumas regiões (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014).

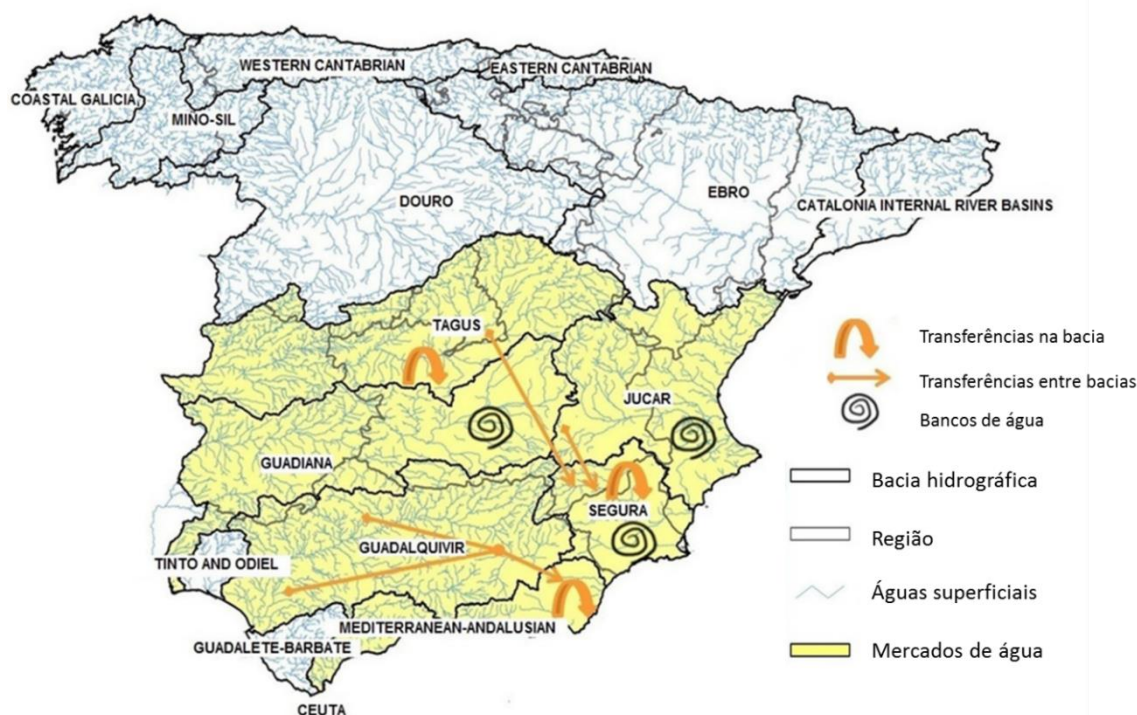
Das três iniciativas analisadas no presente relatório, a espanhola é aquela em que existe maior intervenção de órgãos reguladores, ou, em outras palavras, a que possui menos características de “puro mercado”, entendido como algo que resulta do interesse estrito e exclusivo de duas partes dentro de um dado arcabouço jurídico, sendo esta talvez sua característica mais singular (EMBIID IRUJO, 2013).

Existe inclusive certa diversidade nas iniciativas de mercado, seja quanto ao perfil de usuários participantes, seja em relação à extensão territorial. Por esse motivo, nesta seção, adota-se o termo “mercados de água” para denotar os diferentes tipos de instrumentos que envolvem transações de direitos de água ou, ainda, compensações entre usuários, pelo simples fato de que assim tem tratado a literatura sobre instrumentos dessa natureza na Espanha.

De qualquer modo, cumpre fazer a ressalva de que a expressão é por vezes empregada para situações diferentes das que pautaram seu uso nas demais iniciativas. Em alguns casos, por exemplo, o direito nem chegou a ser transferido, tendo havido apenas um acordo que envolveu compensação econômica pela transferência física de água.

O desenvolvimento dos mercados de água na Espanha teve como propulsor a ocorrência de dois eventos de seca marcantes (1990/1991 a 1994/1995 e 2004/2005 a 2007) (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011) e as transações se concentram nas bacias das regiões central e sul, onde esses eventos trouxeram impactos mais agudos para a população (área amarela na **Figura 11.1**).

Figura 11.1: Mercados de água na Espanha



Fonte: Adaptado de Palomo-Hierro, Gómez-Limón e Riesgo (2015).

Quadro 11-1: Mercados de direitos de água no âmbito da União Europeia

As diretrizes da Comissão Europeia (CE) sobre alocação de recursos hídricos deixam aberta a possibilidade de se estabelecerem mercados de água para os países da União. Em documento oficial da CE para o Parlamento Europeu, há reconhecimento explícito da relevância do comércio de direitos de acesso à água para lidar com o estresse hídrico ao estabelecer-se um limite máximo de extração para uso.

Por outro lado, o mesmo documento enfatiza os elevados custos administrativos e descarta a possibilidade de empregar um mecanismo dessa natureza no nível da União Europeia, **afirmando fazer sentido, em princípio, a usuários de uma mesma bacia**. Dadas essas ressalvas, a CE propõe que sejam desenvolvidas diretrizes para auxiliar os Estados Membros que optarem por empregar tal instrumento a implementá-lo.

Fonte: CE (2012).

11.1 Condições biofísicas e atributos da comunidade

Como a análise do caso espanhol é realizada tendo em vista os diferentes mercados de água (IEs) que são adotados no país em cada uma de suas comunidades, é pertinente apresentar, primeiramente, um panorama climático e socioeconômico da Espanha como um todo.

A Espanha é um país localizado no sudoeste Europeu, que ocupa a maior parte da Península Ibérica¹⁸³. Com uma área de 504.030 km², o país é o segundo maior da Europa ocidental e seu território é dividido em 17 Comunidades Autônomas (CAs).

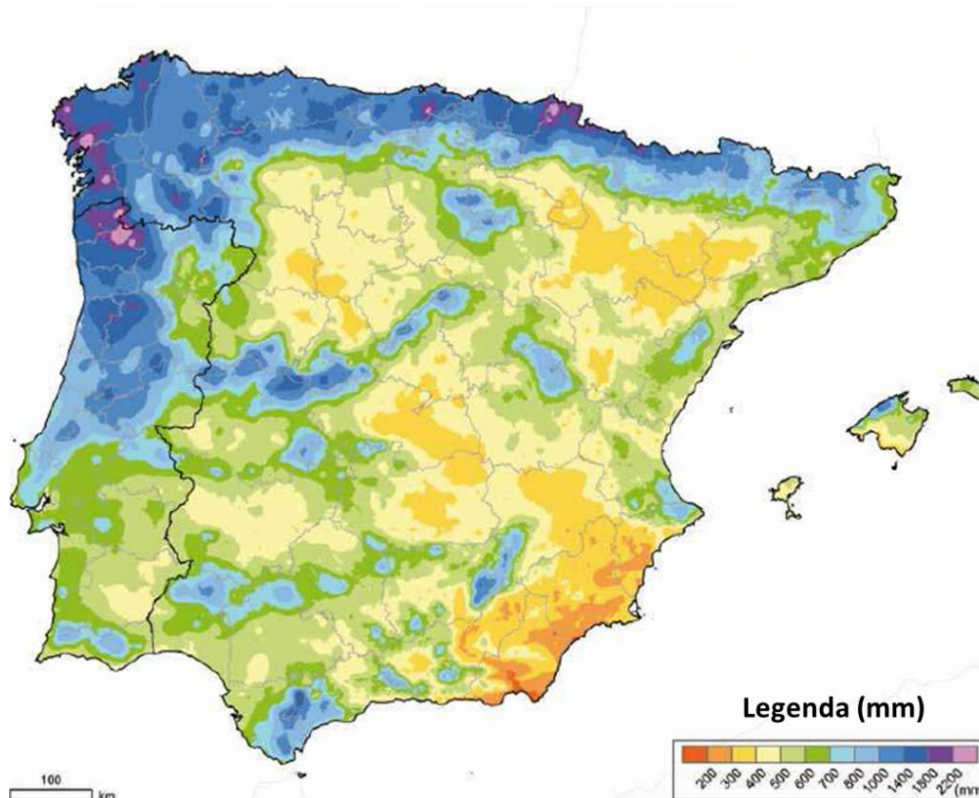
Sua população é de mais de 46 milhões de habitantes. Em 2015, a economia espanhola era a 14ª maior economia do mundo, com um PIB estimado em US\$ 1,42 trilhões. A composição setorial do PIB espanhol em 2013 era: 70,8% do setor de serviços, 26% do setor industrial e 3,2% do setor agrícola (GFMAG, 2016).

O clima espanhol é marcado por heterogeneidades territoriais, a maior sendo entre o norte úmido, e o sudeste árido (a **Figura 11.2** apresenta o padrão de precipitação do país). Grande parte da política hídrica do país tenta balancear esse desequilíbrio (HERNÁNDEZ-MORA e MORAL, 2015). Dentro do país existem três zonas climáticas dominantes:

- **Clima Mediterrâneo**, caracterizado por verões quentes e secos – com temperaturas regularmente passando dos 35°C – e invernos moderadamente frios e úmidos – com temperaturas comumente abaixo de 0°C. O clima, dominante na Península Ibérica, se estende pelas zonas costeiras da Espanha, as bacias hidrográficas de Guadalquivir, Guadiana e Tejo. A precipitação anual média desta zona climática ultrapassa os 500 mm.
- **Clima Oceânico**, caracterizado por verões quentes e invernos suaves, ocupa toda a região norte do país. As temperaturas não variam muito, com médias entre 9°C e 21°C, dependendo do mês. A precipitação regularmente ultrapassa os 1.000 mm, com distribuição regular ao longo do ano.
- **Clima Semiárido**, caracterizado por uma temporada de seca que se estende por verão e outono; ocupa o sudeste do país. O verão é quente, com temperaturas alcançando os 40°C. A precipitação média anual é de 300 mm (KOTTEK, GRIESER, *et al.*, 2006).

¹⁸³ A Espanha inclui também um pequeno enclave na França, Llívia, as Ilhas Baleares, no Mediterrâneo, as Ilhas Canárias, no Atlântico, e cinco áreas de soberania no norte da África: Ceuta, Melilla, Islas Chafarinas, Peñón de Alhucemas e Peñón de Vélez de la Gomera.

Figura 11.2: Precipitação anual média na Península Ibérica (1970-2000)



Fonte: AEMET (2011).

Existem aproximadamente 1.800 rios e córregos em solo espanhol. Destes, menos de 100 tem mais de 100 km de comprimento, sendo o rio Tejo o maior deles, com 960 km de comprimento. A capacidade de armazenamento de reservatórios de águas superficiais na Espanha é de aproximadamente 55.400 hm³, enquanto a média armazenada entre 2009 e 2012 foi de quase 32.000 hm³ (MAGRAMA, 2016).

Em termos de corpos de água subterrânea, os 730 corpos identificados ocupam uma área de mais de metade do território espanhol, com pouco menos de 350.000 km² de área. Os recursos hídricos subterrâneos disponíveis na Espanha foram estimados em 22.000 hm³/ano (HERNÁNDEZ-MORA e MORAL, 2015). O principal consumidor dos recursos hídricos espanhóis é o setor agrícola, que demanda mais de 70% dos recursos utilizados no país (EMBED IRUJO, 2013).

Crê-se que não será possível atender ao crescimento da demanda por água na Espanha com os recursos existentes e, pelo fato de se tratar de um país maduro em termos de gestão de recursos

273 / 533

hídricos, será muito difícil expandir a oferta por meios convencionais. Com efeito, a Espanha é o país do mundo com o maior número de represas de grande porte por km² e tem um dos maiores índices de regulação dos rios (GARROTE, IGLESIAS e FLORES, 2009 apud DE STEFANO e HERNÁNDEZ-MORA, 2016).

Dessa forma, a opção de expansão da oferta só será possível por meios não convencionais (dessalinização, reutilização de águas residuais), que apresentam alto custo. Nesse contexto, os mercados de água se apresentam como ferramenta factível e eficaz de gestão de demanda e realocação de oferta, podendo auxiliar significativamente na gestão de recursos hídricos do país (EMBED IRUJO, 2013).

Como os mercados de água espanhóis estão condicionados aos limites de bacias, que são regidas por confederações hidrográficas específicas, além de grande parte das transações em tais mercados serem motivadas pelas heterogeneidades entre as referidas bacias hidrográficas, o **Apêndice 4** faz uma análise mais detalhada das principais bacias hidrográficas do país: Guadalquivir, Tejo, Segura, Guadiana e Júcar (vide **Figura 11.3**).

Figura 11.3: Confederações hidrográficas da Espanha



Obs.: As bacias do Douro (Duero) e Tajo (Tejo) abastecem tanto Portugal quanto Espanha. Por conveniência, a presente seção adota os nomes em português.

Fonte: Catedu (2009).

11.2 Regras em uso, análise integrada e padrões de interação

11.2.1 Enquadramento legal

A Espanha é um Estado politicamente descentralizado, constituindo o que se convencionou chamar de *Estado de Autonomías*, isto é, politicamente fundamentado na existência de Comunidades Autônomas¹⁸⁴.

As CAs possuem ampla autonomia de modo que o governo central tem apenas uma capacidade indireta de controle por meio da possibilidade de impugnação das Leis perante o Tribunal Constitucional e dos demais atos administrativos nos tribunais ordinários, fazendo recair sobre os tribunais a resolução de quaisquer conflitos que possam existir (EMBIG IRUJO, 2008b).

Com relação à água e à infraestrutura hidráulica, a Constituição de 1978 previu uma repartição de competências entre Estado (nível federal) e CAs¹⁸⁵. Por exemplo, compete ao Estado a legislação, ordenamento e concessão dos recursos e aproveitamentos de águas quando estas passam por mais de uma CA.

Posteriormente, a Lei de 1985 esclareceu que a expressão “aguas que discurran por más de una Comunidad Autónoma” se referia a bacias hidrográficas.

A Constituição afirma, porém, que tais recursos e obras também estariam sujeitos à interferência do governo central caso o interesse neles extrapole o da CA. Portanto, essas definições apresentam algumas imperfeições técnicas, pois não se baseiam em conceitos “homogêneos”. Isto é, estão sujeitos a diferentes interpretações que têm implicação direta sobre o grau de interferência do governo central sobre os estatutos nos quais se baseia o funcionamento institucional das CAs (EMBIG IRUJO, 2008b).

¹⁸⁴ Embora existam marcadas distinções com relação a um Estado federalista e características específicas que influenciam a gestão dos recursos hídricos, uma análise aprofundada destas foge ao escopo deste trabalho, cabendo destacar que existe a figura de um “legislador central”, sobre o qual recai o maior peso das decisões normativas sobre a gestão da água, e que sua atuação possa ser complementada por “outros legisladores descentralizados” (EMBIG IRUJO, 2008a, p. 29-30).

¹⁸⁵ A influência da evolução constitucional sobre o arcabouço jurídico e a governança dos recursos hídricos na Espanha é explorada com detalhe em Embig Irujo (2008b).

O caso da comunidade autônoma de Andaluzia é emblemático nesse aspecto: como suas fronteiras circunscreverem as bacias mediterrâneas andaluzas, decisões referentes aos recursos dessas bacias podem ser tomadas no âmbito do governo regional da CA. Alguns desdobramentos disso sobre a definição de regras que influenciam os mercados de água são discutidos com maior profundidade ao longo das próximas seções, ilustrando a extensão de sua autonomia¹⁸⁶.

Considerando o padrão de outros países, a Espanha possui uma legislação relativamente avançada sobre recursos hídricos. Direitos formais sobre o uso da água já existiam na península Ibérica mesmo antes do Império Romano, há mais de dois milênios (CALATRAVA e GARRIDO, 2006). Por essa perspectiva, o surgimento dos mercados de direitos de água na legislação espanhola foi bastante tardio, o que permitiu aos legisladores espanhóis observar os resultados alcançados em outros países antes de iniciar sua implementação (EMBED IRUJO, 2013).

Os principais marcos recentes sobre os direitos de água que têm implicações para o objeto de estudo do presente relatório são a Lei das Águas de 1985 – que substituiu uma legislação de 1886, alterada em 1879 – e sua subsequente reforma em 1999. A análise dessas leis é feita de forma contextual e não exaustiva a seguir.

LEI DE ÁGUAS DE 1985

A Lei de 1985 inaugurou uma nova fase na política de recursos hídricos na Espanha por diversos aspectos. Em primeiro lugar, com algumas exceções referentes ao uso de águas subterrâneas, passou-se a considerar a água como um bem de domínio público^{187,188}, o que torna qualquer uso privado da água sujeito à autorização administrativa ou concessão legal (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015).

A Lei consolidou o papel institucional dos organismos de bacias (Confederações Hidrográficas), atribuindo-lhes autonomia, recursos financeiros e equipe técnica para que se tornassem os

¹⁸⁶ Há uma distinção entre Comunidades de “autonomia inicial ampla” e de “autonomia inicial reduzida” que teve desdobramentos importantes quanto a conflitos de competências sobre a legislação de recursos hídricos, minuciosamente descritos em Embid Irujo (2008b).

¹⁸⁷ “Las aguas continentales superficiales, así como las subterráneas renovables, integradas todas ellas en el ciclo hidrológico, constituyen un recurso unitario, subordinado al interés general, que forma parte del dominio público estatal como dominio público hidráulico” (Ley de Aguas, artigo 1.3).

¹⁸⁸ O tratamento da água como um bem de domínio público ganhou forte respaldo com a Constituição de 1978. Para uma análise mais detalhada do histórico jurídico relacionado a essa decisão, ver Embid Irujo (2008b).

tomadores de decisão quanto a quaisquer questões relacionadas à água nos limites da bacia, além de definir um modelo de decisão conjunta, em que os usuários diretos e outras partes interessadas assumiram um papel ativo no planejamento e gestão dos recursos na bacia (GARRIDO e LLAMAS, 2009).

Segundo Embid Irujo (2011), a Lei teria resolvido ainda indefinições quanto às competências legais, com a introdução da definição de bacia hidrográfica, uma vez que a Constituição não esclarecia os critérios geográficos que deveriam ser considerados para interpretação das competências de legislação, ordenamento e concessão compartilhadas entre Estado e CAs.

O autor também destaca na Lei a equiparação dos problemas de qualidade de água com os de quantidade, que se reflete no surgimento de provisões relacionadas a regulamentação das descargas, avaliação ambiental de obras hidráulicas e exigência do uso racional das águas, que se refletem em diversas áreas, inclusive no sistema de concessão (licenças, ver tópico a seguir) (EM BID IRUJO, 2008b).

DIREITOS PÚBLICOS E DIREITOS PRIVADOS

Ainda que se possa afirmar que tanto águas superficiais como de aquíferos são de domínio público estatal na Espanha, há **direitos públicos** e **direitos privados** de acesso à água. **Direitos públicos** são direitos de concessão expedidos por autoridades do setor para períodos que variam de 30 a 75 anos e normalmente são estendidas quando expira este prazo (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015).

Com base na lei de 1985, tais licenças podem ser concedidas para autorizar extração de águas superficiais ou subterrâneas. As concessões são baseadas em finalidades de uso específicas, bem como pontos de extração, áreas a serem irrigadas e tecnologias empregadas (se for o caso de irrigação), volumes a serem utilizados e retornados. Essas concessões podem ser revogadas, alteradas ou interrompidas pelas autoridades de bacia caso se observem condições que embasem essas decisões (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

A legislação espanhola emprega os termos “derechos concesionales” para se referir às concessões e “cesión de derechos al uso del agua” para se referir às transferências (temporárias) de direitos.

Por outro lado, os **direitos privados**, relativos a águas subterrâneas, foram estabelecidos antes da lei de 1985. Eles são considerados propriedade privada que pode ser vendida, alugada ou mesmo fazer parte dos ativos de uma empresa ou cooperativa (uma vez que estão atrelados à propriedade da terra).

É possível, portanto, considerar os direitos públicos como direitos usufrutuários, ao passo que os direitos privados são direitos de posse.

A lei de 1985 facultou aos proprietários desses direitos trocá-los por direitos públicos ou mantê-los como direitos privados, porém com todas as condições de uso (profundidade, localização e potência das bombas, bem como volume bombeado) inalteradas. À época, os legisladores imaginaram que a maioria optaria pela primeira alternativa, o que era inclusive incentivado, já que era do interesse dos órgãos públicos que os direitos passassem para o regime de “direitos públicos”, sobre o qual têm mais controle administrativo. No entanto, mais de 80% dos proprietários preferiram manter inalterados seus direitos¹⁸⁹ (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

Por fim, observa-se que os direitos podem ser atribuídos tanto em base individual como coletiva. Direitos coletivos são concedidos a associações de usuários, como comunidades de irrigantes, por exemplo, o que é padrão para usuários agrícolas (OECD, 2015b).

ALOCAÇÃO DE ÁGUA

Diante da diversidade nas condições biofísicas e de uso econômico da água, a alocação de água na Espanha pode ser caracterizada de acordo com níveis na escala espacial, sendo norteadas por diferentes instrumentos legais ou administrativos, assim como distintos critérios, que são resumidos na **Tabela 11-1**.

¹⁸⁹ Existe uma previsão na legislação espanhola de que esses direitos privados tenham um prazo para expirar: “En el plazo de tres años, a partir de la entrada en vigor de la presente Ley, los titulares de algún derecho conforme a la legislación que se deroga, sobre **aguas privadas procedentes de manantiales** que vinieran utilizándose en todo o en parte, podrán acreditar el mismo, así como el régimen de utilización del recurso, ante el Organismo de cuenca, para su inclusión en el Registro de Aguas como aprovechamiento temporal de aguas privadas. Dicho régimen será respetado por un plazo máximo de cincuenta años. Quienes, al término de dicho plazo, se encontraran utilizando los caudales, en virtud de título legítimo, tendrán derecho preferente para la obtención de la correspondiente concesión administrativa, de conformidad con lo previsto en la presente Ley” (Ley de Aguas, Segunda Disposición Transitoria, grifo nosso).

Tabela 11-1: Caracterização da alocação de água em diferentes escalas espaciais

Nível	Caracterização	Instrumento legal ou administrativo	Critério de alocação predominante
Internacional	A Espanha compartilha com Portugal quatro bacias (Tejo, Douro, Guadiana e Minho)	Convenção de Albufeira	Garantia de produção hidrelétrica, fluxos ambientais mínimos e proteção contra enchentes
País	Alocação de água entre distritos de bacias da parte espanhola da península ibérica e suas ilhas	Plano Hidrológico Nacional (aprovado por lei nacional): Sistema de Equilíbrio Hidrológico Nacional para transferências entre bacias superiores a 5 hm ³	Equilíbrio hidrológico nacional; Estratégias de desenvolvimento econômico em nível nacional e regional
Distrito de bacia	Alocação de água entre sub-bacias dentro de uma mesma bacia	Plano de gestão da bacia (aprovado por lei autônoma ou nacional)	Desenvolvimento econômico regional; Desenvolvimento setorial
Sistema de exploração	Territórios de um distrito de bacia abastecidos por rede comum (natural, no caso de aquíferos, ou artificial em sistemas de irrigação)	Plano hidrológico de bacia	Desenvolvimento setorial / territorial (sub-bacia); Equilíbrio hidrológico
Unidade de demanda	Associações de usuários agrupados por atividade (irrigação, abastecimento urbano, hidrelétricas)	Plano hidrológico de bacia	Usos correntes e expectativa de demanda
Usuário	Detentor de direito de uso de água (uma cidade, uma companhia hidrelétrica, um proprietário de terra ou uma associação de usuários)	Permissão para uso de água	Direitos existentes

Fonte: Hernández-Mora et al. (2014)

No nível dos usuários, cumpre notar a distinção entre direitos de uso da água (ou concessões) e volumes de água que são efetivamente entregues aos usuários (alocação de água), que dependem da disponibilidade de água para o ano hidrológico corrente. Assim, como na Austrália e Estados Unidos, o volume de água especificado nos direitos de água somente estará disponível efetivamente em anos hidrológicos com níveis médios ou superiores de precipitação e vazão (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015).

Mesmo que não exista distinção entre direitos com maior ou menor nível de segurança (OECD, 2015b), ressalta-se que

É facultado às autoridades de bacia definir suas próprias hierarquias de prioridades nos planos de bacia, desde que respeitem a supremacia da primeira categoria.

em anos secos, a disponibilidade de água deve respeitar a hierarquia de prioridades quanto ao uso. Caso não seja definida outra ordem de prioridades, a Lei de Águas (Artigo 58) define que deve vigorar a seguinte:

- Abastecimento populacional (incluindo dotação para indústrias de baixo consumo situadas em núcleos populacionais e conectadas à rede municipal);
- Irrigação e usos agrários;
- Uso industrial para geração de energia elétrica;
- Outros usos industriais não incluídos nas categorias anteriores;
- Aquicultura;
- Usos recreativos;
- Navegação e transporte aquático;
- Outros aproveitamentos.

Quadro 11-2: Níveis de segurança e prioridade de uso

Ao contrário dos casos australiano e norte-americano, a legislação espanhola não diferencia os direitos de uso da água quanto a níveis de segurança. De fato, eventos de seca impossibilitam o atendimento completo de todos os direitos alocados. Nesses casos, os usuários de água para fins econômicos, tais como irrigação ou indústria, recebem uma alocação com redução proporcional à redução da disponibilidade hídrica.

Desse modo, para assegurar água para abastecimento humano em períodos secos, embora possam ocorrer, não são necessários acordos voluntários. O volume de ajuste, em geral, reside na alocação destinada à irrigação, que é definida anualmente a depender da temporada de chuvas. Assim, o que rege a ordem de atendimento é primordialmente a hierarquia de prioridades.

A Lei de Águas especifica ainda que, em caso de conflitos dentro das classes de uso, deve ser dada preferência aos usos de maior utilidade pública ou que introduzam melhorias técnicas que resultem em menor consumo, ou na manutenção / melhoria da qualidade da água.

Fonte: Gómez et al. (2011) e Palomo-Hierro, Gómez-Limón e Riesgo (2015).

No que tange às concessões, usuários que pleiteiam água para irrigação ou abastecimento urbano devem submeter sua solicitação a um processo técnico-administrativo, por meio do qual é avaliado o interesse socioeconômico, além da viabilidade técnica e ambiental, ao passo que agentes interessados na obtenção de licenças para geração hidrelétrica passam por um processo de concorrência pública (GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012).

Caso o volume de água não seja utilizado por três anos consecutivos, o direito pode ser perdido (doutrina de uso benéfico, “*use it or lose it*”), o que vale também para os casos em que as condições essenciais de uso ou prazos não são cumpridos (OECD, 2015b).

REFORMA DA LEI DE ÁGUAS

Após seguir a doutrina que atrela os direitos de acesso à água aos direitos de propriedade da terra (*appurtenancy principle*), em 1999 a legislação sobre recursos hídricos passou por uma reforma – alterando a Lei de Águas de 1985 e autorizando a troca voluntária de concessões (os direitos públicos de acesso à água) entre usuários (Artigos 71 e 72) (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011; BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014). Antes disso, apenas os direitos privados podiam ser formalmente transacionados (ainda que junto à terra a que estavam atrelados) (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

A Lei 46/1999 é caracterizada principalmente pelo interesse especial no que se chama genericamente de "mercado de água" e que, com mais precisão, a Lei denomina "**contratos de transferência de direitos de água**", dando força a medidas de gestão pelo lado da demanda e/ou reorganização da oferta, no lugar de sua expansão, que havia orientado a gestão de recursos hídricos até então. A reforma também abriu a possibilidade de criação dos chamados "centros de troca de concessões" dentro dos Organismos de Bacia (EMBED IRUJO, 2000).

Portanto, apesar de existirem por séculos sob distintas formas (DE STEFANO e HERNÁNDEZ-MORA, 2016), os mercados de água na Espanha foram finalmente introduzidos no ordenamento jurídico espanhol com a reforma de 1999 da Lei das Águas, assumindo duas formas, conforme disposto na **Tabela 11-2**: i) contratos de transferência de direitos de uso da água, e ii) bancos de água (EMBED IRUJO, 2013; EMBED IRUJO, 2016).

Tabela 11-2: Características dos mercados introduzidos na legislação espanhola em 1999

Contratos de transferência	Bancos de água
Transações envolvem direitos temporários (transferência de concessões sobre águas públicas), ou seja, restringem-se a direitos públicos Instrumento é adequado para enfrentar situações de escassez conjuntural	Transações envolvem direitos temporários ou permanentes; águas de propriedade pública ou privada Instrumento pode ser eficaz para responder a problemas estruturais de longo prazo de oferta ou demanda (ex. sobrealocação)
Transações envolvem entidades particulares diretamente	Transações intermediadas por um órgão administrativo (público, no caso espanhol)

Fontes: Gómez-Limón e Calatrava (2016) e EMBED Irujo (2016).

Como se pode notar, os direitos (públicos) de uso da água na Espanha não foram concebidos para serem transacionáveis. Passaram a sê-lo somente em 1999 e sob condições bastante limitadas, já que os contratos de transferência de tais direitos estão sujeitos a uma série de restrições:

- ▣ **Só podem ocorrer entre agentes que já possuem direitos.** Um indivíduo que ainda não possui direito de uso da água não pode adquirir direitos de um terceiro. Com isso, decidiu-se que o mercado existiria apenas para usuários preexistentes¹⁹⁰.
- ▣ **São temporários**¹⁹¹, ou seja, o que se transaciona não é o direito em si, mas o uso da água¹⁹², sujeito às mesmas condições impostas ao detentor original do direito. Assim, a posição concessionária de quem vende não é afetada pela transação porque, terminado o período da transferência, todos os direitos retornam a ele.
- ▣ Só podem ser feitos **para usos de mesmo nível de prioridade ou superior**. Desse modo, irrigadores podem transferir seus direitos para outros irrigadores e empresas de abastecimento urbano, mas não para a indústria ou produtores de energia (seguindo ordem de prioridade da lei nacional).
- ▣ Devem ser **aprovados pela autoridade responsável**, havendo um período de um a dois meses para que ela aprove ou rejeite. Por *default*, as transferências são aprovadas após decorrido esse prazo sem resposta. A rejeição pode ser com base na avaliação de que a transferência produzirá efeitos negativos sobre os direitos de terceiros, impactar os regimes de vazão, prejudicar os fluxos ambientais ou ecossistemas. Além disso, as autoridades de bacias têm direito preferencial de aquisição dos volumes a serem transferidos.
- ▣ O volume a ser transferido não corresponde ao valor nominal do direito, mas ao **volume efetivamente utilizado**, com base na média dos cinco anos anteriores. Esse volume pode ainda ser ajustado conforme o plano de bacia, exigências mínimas para fluxos ambientais e situação hidrológica.
- ▣ Podem estar **sujeitas a um limite máximo de preço** estabelecido pela administração. Tal restrição não tem ocorrido na prática (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011; EMBID IRUJO, 2013).

¹⁹⁰ Por exemplo, no caso de uma usina termoeletrônica solar que necessita de água para resfriamento e reposição de perda de vapor, caso seus proprietários não tenham direitos de uso de água registrados, ela só terá acesso à água por meio da aquisição de terras irrigáveis (com seus direitos de acesso à água) e solicitando a mudança de uso da água junto à autoridade (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

¹⁹¹ Não se define duração temporal máxima para a transferência. No limite, é possível que ela dure o mesmo que a própria concessão que é objeto do contrato (EMBI IRUJO, 2013).

¹⁹² Análogo à alocação a que o *entitlement* dá direito, na Austrália.

Além disso, há limites geográficos para as transações, uma vez que autorizações para uso de infraestrutura pública conectando áreas de diferentes bacias só podem ser concedidas se estiverem previstas no Plano Hidrológico Nacional ou em outras leis específicas. Em outros casos, é necessário ainda solicitar autorização para construção de infraestrutura de transporte da água (EMBED IRUJO, 2013; REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

Não é possível afirmar que a Reforma de 1999 promoveu a separação do direito de uso da água da propriedade da terra, pois os direitos de uso para irrigação permanecem atrelados à terra, ao passo que os direitos para demais usos estão condicionados a pontos de extração específicos, definidos em processo administrativo de alocação (BERBEL, KOLBERG e MARTIN-ORTEGA, 2012)¹⁹³, sendo necessário comprovar a titularidade da terra, bem como a consonância com os planos de gestão da bacia quanto ao uso para o qual se destina quando da solicitação de concessão (OECD, 2015b).

O que existe é apenas a possibilidade de transferência temporária dos direitos de uso da água, garantidos pelas concessões. Neste caso, ocorre uma desvinculação temporária entre o direito de uso da água e a propriedade da terra; desvinculação que é desfeita ao fim do contrato de transferência, quando os direitos de uso necessariamente retornam à posse do concessionário, isto é, do proprietário da terra.

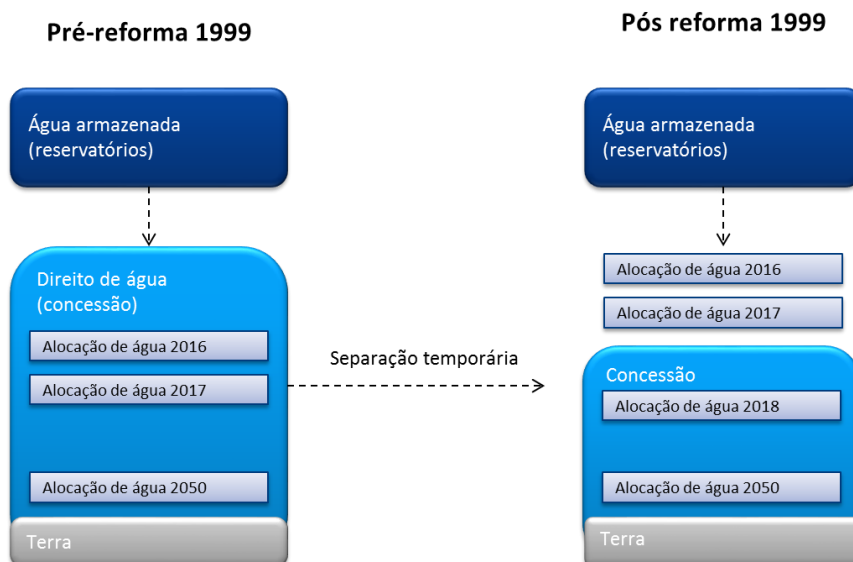
De fato, a Reforma de 1999 buscou quebrar a ligação entre (os direitos de) propriedade da terra e da água (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015), porém, como a legislação autoriza apenas transferências temporárias, a reforma na verdade enfraqueceu tal ligação, sem eliminá-la por completo. **Assim, é apenas permitida a desvinculação da(s) alocação(ões) referente(s) à concessão, direito este que permanece atrelado à terra.**

¹⁹³ Na bacia de Guadalquivir, por exemplo, os procedimentos de concessão para extração de águas superficiais ou subterrâneas para irrigação definem que “Cualquier persona natural o jurídica que pretenda obtener una concesión de aguas superficiales [o subterráneas] con destino a riegos, debe solicitar la preceptiva autorización. **Dado que en las concesiones para riego el agua queda vinculada a la tierra, la instancia debe ser suscrita por todos los propietarios de los terrenos a regar, excepto en las solicitudes formuladas por comunidades de regantes o riegos en régimen de servicio público**” (CHG, 2016a). É nesse sentido que Embid Irujo (2013, p. 93-94) afirma que: “...lo que no ha sido posible en el derecho español es ceder las concesiones de agua para riego sin ceder, a su vez, la tierra que estas concesiones debían regar. **Es lo que se llama la vinculación del agua a la tierra** y que ha debido ser levantada con ocasión de la Ley 46/1999...”.

A **Figura 11.4** ilustra exemplo de transferência temporária dos direitos de uso de água para irrigação relativos a uma concessão válida até 2050, em que o contrato de transferência é válido para os anos de 2016 e 2017.

Ainda no que diz respeito à relação entre os direitos de água e propriedade da terra, cumpre notar que os direitos privados de uso de águas subterrâneas permanecem completamente atrelados à propriedade terra para fins de irrigação. De fato, os mercados de água na Espanha ganharam notoriedade na última década em torno da comercialização de concessões (direitos públicos) para extração de águas superficiais.

Figura 11.4: Separação temporária dos direitos de água na Espanha



Fonte: Elaboração própria.

Embora tenha introduzido inovações que impactam processos administrativos (aprovação de transferências de concessões e operação de bancos de água, por exemplo), a estrutura organizacional da gestão de recursos hídricos na Espanha não foi alterada com a reforma de 1999 (BLOMQUIST, GIANANTE, *et al.*, 2005). Desse modo, permanecem válidas as funções apresentadas na **Tabela 11-4**.

Quanto ao monitoramento e controle dos volumes utilizados, a Lei de 1999 afirma que os Organismos de bacia (as Confederações Hidrográficas) determinarão, no seu território, quais sistemas de controle dos volumes utilizados e descargas na rede pública devem ser implantados

para “garantir o respeito pelos direitos existentes, permitir o planejamento e gestão de adequada dos recursos e assegurar a qualidade da água”.

Assim, obrigam-se todos os titulares de concessões e todos aqueles que de qualquer outra forma tenham direito ao uso privativo da água, a instalar e manter os sistemas de medição para obtenção de informações precisas sobre os fluxos de água efetivamente utilizados e, se for o caso, retornados¹⁹⁴. Embora a regra não seja estritamente colocada em prática até hoje, é indiscutível a importância de seu conteúdo e sua contribuição para que algumas autoridades de bacia impeçam ou limitem transações com base nas medições (HERNÁNDEZ-MORA, 2016).

A reforma de 1999 representou um avanço na legislação e políticas do setor seguindo uma abordagem de gestão integrada¹⁹⁵, fortalecendo o controle do Estado sobre o uso da água e proteção da qualidade da água e valores ambientais, ao mesmo tempo em que introduziu incentivos econômicos e flexibilidade quanto às demandas e usos da água. Posteriormente, a revisão em 2001 do Plano Hidrológico Nacional introduziu metas de conservação, indicando que a preocupação com objetivos ambientais seria parte da tendência da reforma iniciada em 1999 (BLOMQUIST, GIANANTE, *et al.*, 2005).

Esse teor “ambiental” se reflete também na interpretação de que os mercados têm capacidade de substituir a funcionalidade de obras hidráulicas (canais, reservatórios, barragens etc.) e consequentemente os impactos territoriais por elas gerados (EMBED IRUJO, 2013), já que a realocação de água até certo ponto dispensa a necessidade de expansão da oferta hídrica.

Em âmbito nacional, a Lei de Águas passou ainda por outra emenda em 2012, reforçando a necessidade de simplificar e acelerar processos administrativos e conferir mais flexibilidade ao sistema de gestão de águas, tendo como foco principal as águas subterrâneas. Essa reforma recente continuou a encorajar os detentores de direitos privados a migrar para o sistema de concessões (direitos públicos) (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

¹⁹⁴ Conteúdo acrescentado como Parágrafo 4º do art. 53 da Lei de Águas na reforma de 1999.

¹⁹⁵ A reforma também trouxe provisões para a equiparação da água dessalinizada e de reuso com as demais categorias de recursos hídricos, tornando-as parte do domínio público (GARRIDO e LLAMAS, 2009).

Já no nível regional, cabe ressaltar que o governo de Andaluzia aprovou uma legislação mais avançada em 2010, diferenciando-a da Lei nacional de Águas em três aspectos fundamentais: i) equiparação de usos entre os setores de agricultura, indústria e turismo; ii) autorização para bancos de água operarem em quaisquer situações, não se limitando a circunstâncias de escassez; e iii) possibilidade de compra de direitos em bancos de água por partes que ainda não detém direitos de água (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

A **Tabela 11-3** resume os principais marcos institucionais para o desenvolvimento dos mercados de água na Espanha. A tabela faz referência também a instrumentos normativos da Comissão Europeia, uma vez que os mercados na Espanha devem se desenvolver alinhados a objetivos mais rigorosos no contexto das diretivas europeias (GÓMEZ e DELACÁMARA, 2016), que mais recentemente trazem entre seus principais objetivos a adaptação das áreas de agricultura irrigada às mudanças climáticas (ALBIAC, KAHIL, *et al.*, 2016).

Tabela 11-3: Principais marcos institucionais para os mercados de água na Espanha

Marco	Ano	Principais mudanças
Constituição	1978	Constituição do <i>Estado de las Autonomías</i> ; introduz a ideia da titularidade pública da água
Lei de Águas	1985	Consolida o tratamento da água como bem de domínio público
Reforma da Lei das Águas (Lei 46/1999)	1999	Permite contratos de transferências das concessões de uso, bem como a operação de bancos de água em algumas bacias, sob circunstâncias especiais
Diretiva Quadro da Água (Comissão Europeia)	2000	Propõe visão integrada dos recursos hídricos a partir da gestão por bacias hidrográficas, apostando na descentralização das políticas, e na harmonização de critérios e objetivos entre Estados-Membros
Plano Hidrológico Nacional	2001	Inclui medidas necessárias para a coordenação dos planos de bacias, inclusive previsões de transferência de recursos entre bacias (modificado em 2002, 2003, 2004 e 2005).
Texto Consolidado da Lei de Águas	2001	Consolida todas as alterações na Lei das Águas (1995), tornando-se principal referência normativa na matéria de recursos hídricos
Fim da Política Comum Agrícola na União Europeia	2003	Extingue subsídios agrícolas. Com a extinção de tais subsídios, a produção agrícola tornou-se muito mais sensível aos sinais de mercado, respondendo a estímulos de demanda e alterando substancialmente o perfil da produção e o uso de água em algumas regiões.
Decretos Reais	2005 - 2008	Ampliaram a quantidade de agentes que poderiam subscrever contratos de transferência temporária de concessões, ao autorizar titulares de direitos das Zonas Irrigáveis de Interesse Nacional, cujo volume subjacente correspondia a 80% dos recursos superficiais existentes; Autorizaram contratos de transferência entre usuários de diferentes bacias por meio dos aquedutos Tejo-Segura e Negratín-Almanzora

Marco	Ano	Principais mudanças
Lei de Águas de Andaluzia	2010	Introduz medidas aplicáveis somente às bacias da costa mediterrânea que se encontram dentro das fronteiras de Andaluzia, tais como equiparação de prioridade nos usos para irrigação, indústria e turismo; operação de bancos de água em base contínua; Dispensa da exigência de ser previamente um usuário para aquisição de direitos por meio dos bancos de água.
Lei de Avaliação de Impacto Ambiental	2013	Autoriza permanentemente as transferências entre bacias

Fontes: Garrido e Llamas (2009); Embid Irujo (2013); Rey, Garrido e Calatrava (2014); Hernández-Mora e De Mroal (2015); De Stefano e Hernández-Mora (2016).

11.2.2 Análise integrada e padrões de interação

Novamente, cabe notar que, embora seja um Estado descentralizado, com forte autonomia dos governos regionais – justamente sob a figura das Comunidades Autônomas, a gestão da água na Espanha é de competência exclusiva do governo central quando se trata de uma bacia que passa por mais de uma CA, o que apresenta desafios similares aos enfrentados por um Estado Federativo em que as competências são compartilhadas pelos governos estaduais e federal.

A consideração de que todas as águas são bens de domínio público pressupõe que as decisões acerca da alocação desses recursos cabem à Administração Pública, por meio das concessões para aproveitamento da água e do planejamento hídrico (DE STEFANO e HERNÁNDEZ-MORA, 2016).

Embora o façam com ressalvas, Garrido e Llamas (2009) afirmam que o papel do governo central tem diminuído na gestão de recursos de bacias intercomunitárias (ver **Tabela 11-4**), fazendo com que os recursos hídricos sejam cada vez mais uma matéria de políticas regionais com o apoio dos Estatutos Autônomos, isto é, suas próprias leis.

Tabela 11-4: Funções de diferentes atores na Espanha

Ator	Principais funções
Governo central	<ul style="list-style-type: none"> - Legislação, ordenamento e concessão dos recursos e aproveitamentos de águas quando estas passam por mais de uma CA; - Planejamento agrícola (irrigação), de hidrelétricas, e de outros temas relacionados à água, como saúde e saneamento; - Nomeação de presidente das Confederações Hidrológicas (CHs).

Ator	Principais funções
Comunidades Autônomas (Governo regional)¹	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento e gestão de infraestrutura hidráulica dentro de seu território; - Proteção ambiental; - Planejamento de uso do solo; - Promoção do desenvolvimento econômico regional, consoante política nacional.
Confederações Hidrográficas²	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração do plano de bacias; administração e controle do domínio público hidráulico; - Autorização de concessões, exceto as de interesse geral do Estado (nacional); - Monitoramento das condições hidrológicas na bacia; - Fiscalização do cumprimento das condições estabelecidas nas concessões para uso de água de domínio público; - Execução de planos, programas e ações visando adequada gestão da demanda por água.

¹ Competências e atribuições podem variar entre CAs. Aqui se tomou como exemplo o caso da Junta de Andaluzia

² Tomou-se como exemplo a bacia de Guadalquivir para descrição das funções das Confederações Hidrográficas.

Fonte: Blomquist et al (2005); Embid Irujo (2008b); CHGuadalquivir (2016b).

Com relação aos organismos que executam as políticas de recursos hídricos, a Espanha talvez seja o país com histórico mais longo no desenvolvimento de autoridades governamentais formais para gestão de água no nível de bacias, sendo que os primeiros organismos datam de 1926 (BLOMQUIST, GIAN SANTE, *et al.*, 2005).

A maioria desses organismos são Confederações Hidrográficas (CHs); ao mesmo tempo em que são parte da administração do Estado, são também ferramentas para tomadas de decisões participativas no nível local e de bacia. No início, a principal atribuição das CHs esteve associada à construção de infraestrutura hidráulica que permitiria ao país desenvolver-se economicamente com base na expansão da agricultura irrigada e na geração de hidroeletricidade.

A administração e gestão dos recursos hídricos, consoante as leis que regiam a matéria, eram designadas a outras agências, tendo havido alguns casos de fusão das atividades sob a batuta do governo central. A partir de 1985, tal fusão de atribuições, seguindo uma tendência de gestão integrada, tornou-se o padrão na atuação das CHs (BLOMQUIST, GIAN SANTE, *et al.*, 2005).

A autonomia das Confederações é limitada, já que atuam de acordo com regras definidas pelos governos regionais e central¹⁹⁶. A lei nacional de 1985 reconheceu 13 CHs, sendo nove delas inter-regionais e quatro intra-regionais, que deveriam ter sido (mas não foram) transferidas para os respectivos governos regionais (BLOMQUIST, GIAN SANTE, *et al.*, 2005).

¹⁹⁶ A depender da abrangência da bacia (se intra-regional ou inter-regional).

No que tange ainda à relação entre governo central e governos regionais, cumpre mencionar as diferenças na legislação da Andaluzia em relação à legislação nacional de águas, que confere maior flexibilidade aos mercados de água, permitindo que agricultores, os principais detentores de direitos de uso de água, vendam água para a indústria ou o setor de turismo.

Nesse caso, os critérios mais relevantes para determinar a prioridade de uso são: o impacto sobre a sustentabilidade do recurso; manutenção da “coesão territorial”; e o maior valor agregado em termos de geração de empregos e riqueza para a região. De qualquer forma, respeita-se a garantia de abastecimento urbano para atendimento das necessidades básicas da população e também os objetivos ambientais relacionados à manutenção de um bom status ecológico para todos os corpos d’água (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

Quanto à relação entre Comunidades Autônomas, embora existam claras evidências de que houve esforços de cooperação em grande parte devido à centralização de decisões no planejamento nacional hidráulico, não se pode deixar de mencionar situações de conflito entre elas, a exemplo das disputas: i) que vieram à tona em torno da elaboração do Plano Hidrológico Nacional¹⁹⁷; ou ii) relacionadas a transferências entre bacias do Ebro (exportadora) e da Catalunha (importadora) entre 2007 e 2008¹⁹⁸. Portanto, a disputa por água na Espanha se estende ao âmbito inter-regional, não se restringindo aos atores de uma mesma bacia, nem usuários do mesmo setor, conforme será visto adiante.

Além disso, historicamente, um elemento central no desenvolvimento de políticas hídricas em solo espanhol foi a rápida constituição de uma comunidade de *stakeholders* envolvidos na destinação do recurso, composta por irrigadores, companhias de geração de energia hidrelétrica, e representantes do setor industrial, como construtoras e produtoras de cimento.

Esses stakeholders têm representação no corpo de planejamento das bacias hidrográficas, conhecido como “Conselhos da Água”.

Nesse grupo, os irrigadores merecem particular atenção, já que são responsáveis pelo consumo de 75% dos recursos hídricos espanhóis anualmente (HERNÁNDEZ-MORA e DEL MORAL,

¹⁹⁷ Descritas por Garrido e Llamas (2009).

¹⁹⁸ Narradas por Palomo-Hierro, Gómez-Limón e Riesgo (2015).

2015). Uma parcela significativa dos usuários agrícolas na Espanha faz parte de entidades comunitárias chamadas “Associações de Usuários de Água” (AUA).

Mediante o aceite dos usuários membros, a AUA pode se tornar detentora dos direitos de uso da água designados a cada um de seus membros. Neste caso, são as AUA que gerenciam os recursos e participam dos mercados de água, e não mais os agricultores individualmente, de modo que as decisões de compra e venda são tomadas em assembleia (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014). De fato, tais atores aparecerem com frequência como responsáveis pelas principais transações de mercado, como será apresentado mais adiante.

Garrido e Calatrava (2006) afirmam haver 6 mil comunidades de irrigação na Espanha, algumas delas com séculos de existência. Representantes dessa categoria inclusive teriam tido papel central nas origens dos mercados formais de água no país, a fim de assegurar a disponibilidade de água em bacias com elevada produtividade agrícola, mas que já se encontravam “fechadas”. Isso vinha ocorrendo por meio de transferências entre bacias, sobretudo entre a do Tejo e do Segura, condicionadas à existência de volumes mínimos nos reservatórios localizados nos reservatórios da cabeceira do Tejo¹⁹⁹ (PALOMO-HIERRO, 2016).

Bacias fechadas são aquelas para quais não se pode disponibilizar novas concessões.

De acordo com Garrido, Rey e Calatrava (2012) as comunidades de irrigação modernas têm regras formais e outras que se transmitem pelos hábitos, além de seguir procedimentos democráticos para tomadas de decisão, isto é, exigem maioria dos votos para aprovação de novas regras. Esses grupos seguem atuando, com diferentes graus de envolvimento, na construção e desenvolvimento das instituições e regras que governam o funcionamento do mercado de água na Espanha.

Quadro 11-3: Recepção da reforma de 1999 pela sociedade espanhola

Inicialmente, a reforma de 1999 despertou críticas em alguns segmentos da sociedade espanhola, sobretudo de movimentos ambientalistas e grupos políticos de esquerda (Partido Socialista e Izquierda Unida), além de algumas associações de pequenos e médios agricultores, que apresentaram resistência à “ideia de tratar um bem essencial à vida como commodity, um bem privado” e preocupação com supostos efeitos que os mercados poderiam gerar, tais como a expulsão de pequenos agricultores do campo ou concentração de recursos em áreas ou setores de maior produtividade.

¹⁹⁹ Reservatórios de Entrepeñas e Buendía.

Apesar disso, mesmo esses movimentos que inicialmente se mostravam contrários aos mercados de água passaram a apoiar as mudanças na legislação que permitiram a comercialização de direitos de uso de água na Espanha. Surpreendentemente, houve consenso de que a alocação baseada em instrumentos de mercado poderia afinal trazer benefícios, como: o reconhecimento de que a água é um recurso escasso; a introdução da dimensão econômica na decisão dos usuários; a ampliação da capacidade de resposta em relação a eventos de escassez por parte de municípios (que são cercados por distritos de irrigação); e uma alternativa às transferências de grandes distâncias, o que evitaria diversos conflitos sociais, políticos e ambientais.

Possivelmente o fato de se tratar da adoção fortemente regulada de instrumentos de mercado contribuiu para sua receptividade mesmo entre grupos inicialmente reticentes.

Fonte: Hernández-Mora e De Moral (2015).

Após a Reforma de 1999, praticamente não houve atividade do mercado (formal) antes de 2005, quando a seca passou a motivar transações, e mesmo após este período o mercado continuou pouco ativo (conforme discutido na **Seção 11.3**).

Um dos principais motivos apontados para tal inatividade é a resistência por parte dos agricultores – que detêm os direitos de exploração da maior parte dos recursos hídricos na Espanha – em abrir mão de seus direitos de uso da água, ainda que via transações voluntárias (vide **Quadro 11-4**) (DEL MORAL e SILVA PÉREZ, 2006; HERNÁNDEZ-MORA, GARRIDO e GIL, 2013; GIANNOCARO, PEDRAZA e BERBEL, 2013; GIANNOCARO, CASTILLO e BERBEL, 2016).

Quadro 11-4: Barreiras ao funcionamento dos mercados

Barreiras ao funcionamento dos mercados podem estar relacionadas a fatores comportamentais e percepções que os agentes possuem quanto a esses instrumentos. Na Espanha, esses elementos podem ser encontrados no posicionamento político de alguns representantes do setor de irrigação, que defendem a manutenção dos direitos de uso nessa classe de uso, segundo a hierarquia de prioridades.

Na visão de alguns agricultores, a venda de direitos pode ter diversas consequências indesejadas, tais como o reconhecimento por parte do regulador de que a alocação recebida foi excessiva, abrindo precedente para uma revisão e limitação do volume alocado; um enfraquecimento do poder econômico do setor agrícola; e, conseqüentemente, uma perda de poder do setor *vis-à-vis* outros setores usuários de recursos hídricos na bacia ou mesmo no país.

Um exemplo disso foi observado durante a crise hídrica ocorrida entre 2005 e 2008 quando agricultores da bacia do Ebro cederam seus direitos para a cidade de Barcelona, porém se recusaram a aceitar pagamento monetário pela transferência.

Outro caso curioso diz respeito às tentativas da autoridade na bacia do Segura de tentar promover transações dentro da bacia para reduzir a necessidade de transferências recebidas do Tejo. A autoridade tem enfrentado a resistência de agricultores tradicionais que possuem os direitos da bacia e se recusam a vendê-los para grupos de agricultores novos. Neste último caso, a barreira está relacionada a um comportamento de proteção de mercado pelos incumbentes, o que traz desdobramentos sobre o grau de concorrência.

Fonte: Garrido, Rey e Calatrava (2012); Hernández-Mora (2016).

Para avaliar a posição dos maiores usuários em relação aos mercados de água no país, Giannoccaro, Pedraza e Berbel (2013) e Giannoccaro, Castillo e Berbel (2016) conduziram pesquisas com *stakeholders* do setor agrícola espanhol. A partir dos resultados obtidos, os autores concluem que a maior parte dos usuários dos agricultores é contrária à venda permanente de seus direitos de uso da água.

Ao mesmo tempo, a maior parte dos entrevistados é favorável à comercialização temporária de direitos, desde que as concessões permaneçam atreladas à terra. Desse modo, confirma-se que não existe uma resistência generalizada por parte dos *stakeholders* em relação ao comércio de recursos hídricos. Os autores observam ainda que alguns fatores são positivamente correlacionados com uma visão positiva acerca do mercado, como o nível informacional, o grau de inovação e a obtenção de treinamento agrícola.

Discussões sobre aceitação pública são retomadas na Seção 14 (no Capítulo III).

Quadro 11-5: Preços e compensação econômica

A ideia de injustiça subjacente à possibilidade de determinados usuários lucrarem com a venda de direitos pelos quais não tiveram de pagar tem sido um dos principais argumentos utilizados pelos oponentes aos mercados de água na Espanha. Desse modo, por vezes, nota-se inclusive certo cuidado na seleção das expressões utilizadas para descrever ou analisar o funcionamento dos mecanismos que permitem a transferência, temporária ou permanente, dos direitos de uso da água na Espanha.

É interessante notar que a catalogação das transações envolvendo direitos de água realizada por Palomo-Hierro e Gómez-Limón (2016) utiliza o termo “compensação econômica” em vez de “preço” para designar o valor pago aos que cederam seus direitos. De fato, alguns autores reconhecem o significado e a reação que palavras como “preço” e “mercado” podem provocar entre as partes envolvidas na gestão e alocação de água.

De qualquer forma, mesmo que alguns julguem a possibilidade de lucro com a venda dos direitos ofensiva, isso pode ocorrer em todos os sistemas de comércio de direitos sobre recursos naturais, mas à medida que o mercado se mantém em funcionamento essas rendas extraordinárias tendem a desaparecer.

Fonte: Embid Irujo (2013); Garrido e Llamas (2009); e Palomo-Hierro (2016).

11.3 Mercados de água: diversidade de práticas

A expressão “mercados de água” assume um significado mais abrangente quando se consulta a literatura sobre uso de IEs na gestão de recursos hídricos na Espanha. Mesmo que se reconheça a existência de características distintas entre eles (por exemplo, entre compensações e transferências efetiva dos direitos), muitas vezes os projetos de pesquisa e análises têm como objeto um conjunto heterogêneo de iniciativas e/ou casos.

Em primeiro lugar, é preciso notar que existem transações informais em nível local em diversas regiões no Sul e no Leste da Espanha. Essas transações ocorriam mesmo antes da reforma de 1999. Segundo, existe comércio dos direitos privados referentes à extração de águas de aquíferos (que foram mantidos por seus proprietários, mesmo diante da possibilidade de conversão dos mesmos em direitos públicos).

Terceiro, existem contratos de transferência temporária das concessões públicas, sob a reforma de 1999. Quarto, durante a seca que ocorreu entre 2005 e 2008, um Decreto Real autorizou temporariamente o comércio de direitos de água entre bacias diferentes. E por fim, a reforma de 1999 autorizou agências de bacias a constituírem e operarem bancos de água em condições de seca e escassez extrema, visando assegurar objetivos ambientais, bem como a disponibilidade de água para uso urbano (GARRIDO e CALATRAVA, 2009, apud GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012).

Tal heterogeneidade permite compreender as diferentes formas que esses instrumentos podem assumir na prática. Nesse sentido, além de ser possível diferenciar os mercados de água por seu caráter formal ou informal, é possível distingui-los quanto à duração dos direitos transacionados. Mercados de direitos permanentes são úteis para resolver problemas de escassez estrutural em bacias “fechadas”, ao passo que mercados de direitos temporários podem ser pontuais ou durar um período determinado, sendo os mais comuns também na Espanha.

Ainda, existem mercados de opções sobre direitos de uso, que geralmente tem como objeto subjacente os direitos temporários. Em caso de seca, poderiam se beneficiar desse tipo de contrato, usuários que precisam assegurar a entrega de água futura (por exemplo, empresas de abastecimento urbano) que seriam compradores de usuários para os quais é possível abrir mão dos direitos de água temporariamente (produtores agrícolas).

Um contrato de opção de compra dá a seu comprador o direito/a possibilidade (mas não a obrigação) de compra de direitos em uma data futura a um preço predeterminado. É apropriado para lidar com escassez conjuntural.

A legislação espanhola não menciona explicitamente os mercados de opção, tampouco os proíbe, de tal modo que já existem casos que se assemelham a esse modelo envolvendo irrigadores nas bacias do Tejo e Segura²⁰⁰ (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

Quadro 11-6: Mercados informais na Espanha

Na Espanha, principalmente em áreas de maior escassez hídrica como a costa mediterrânea, a região sudeste e as Ilhas Canárias, transações informais tradicionalmente existiram, porém sempre restritas a pequenas escalas em âmbito local.

Há relatos de comércio informal de água envolvendo até mesmo prefeituras que participaram de transações com fazendeiros, principalmente para atender aumento de demanda decorrente do turismo. Exemplo disso seria o de Benidorm (Alicante), cuja população é de 70 mil habitantes, mas que pode chegar a 400 mil nas altas temporadas. Um acordo com horticultores teria resultado na troca de águas residuais urbanas tratadas por água de alta qualidade (captada diretamente de fontes frescas).

Assim, a operação de mercados informais na Espanha mostra que há espaço não só para realocação dos recursos entre usuários e fortalecimento da segurança hídrica, mas também para gerir de forma diferenciada água de diferentes níveis na escala de qualidade, permitindo que cada usuário tenha sua demanda satisfeita ao menor custo possível.

Fonte: Hernández-Mora e De Stefano (2013) apud Gómez-Limón e Calatrava (2016); Rey, Garrido e Calatrava (2014); Berbel et al. (2014).

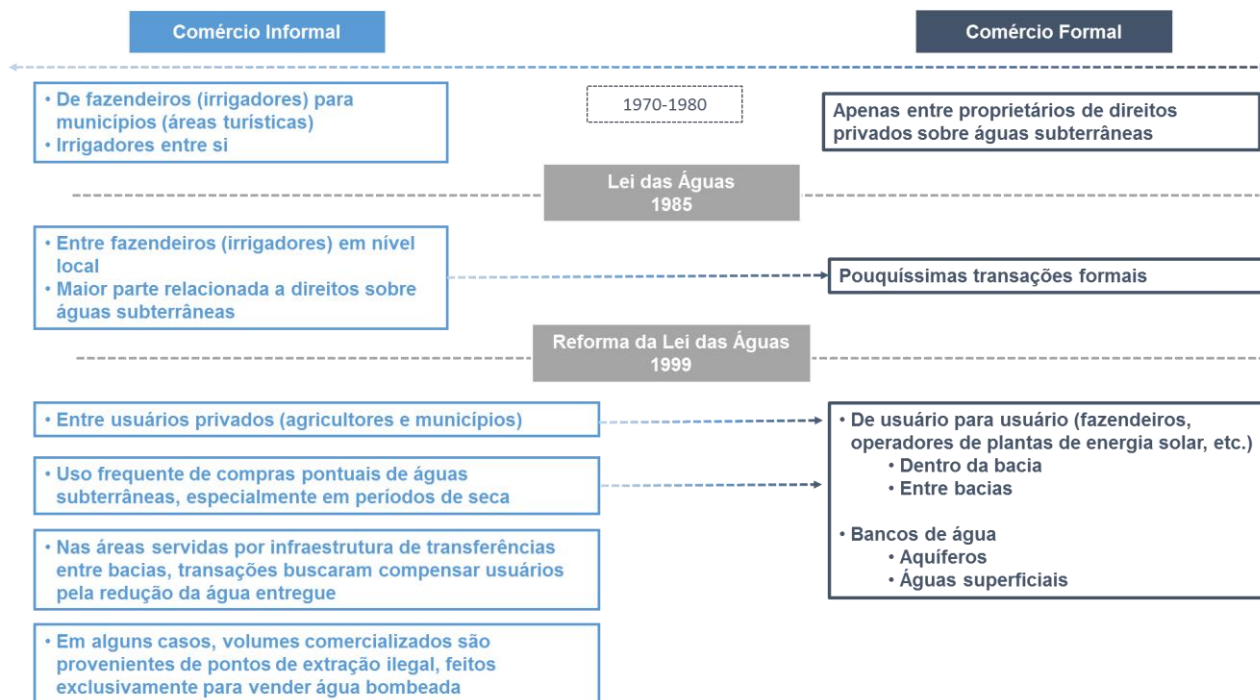
A **Figura 11.5** destaca as principais características dos “mercados” na Espanha e épocas em que vigoraram. Na transição de cor das flechas que saem da esquerda para a direita, a figura reflete o fato de que algumas transações iniciadas a partir de contratos informais eventualmente evoluíram e deram origem a acordos formais ou adjudicações²⁰¹. Muitos casos que envolvem o fornecimento de água ou serviços essenciais a determinados usuários estariam ainda em um “limbo jurídico”²⁰² (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

²⁰⁰ Apesar de proposta, a negociação não foi levada adiante devido à limitação de transferência de direitos a volumes efetivamente utilizados nos cinco anos anteriores (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

²⁰¹ Ato, judicial ou administrativo, pelo qual se dá a alguém a posse de determinado bem.

²⁰² Possivelmente porque uma adjudicação teria o potencial de comprometer o acesso à água para satisfação de necessidades essenciais de alguns usuários.

Figura 11.5: Comércio formal e informal de direitos de água na Espanha



Fonte: Adaptado de Rey, Garrido e Calatrava (2014, p. 133).

Atualmente, os mercados que têm recebido maior atenção são aqueles introduzidos pela Lei 46/1999, cujas principais características foram resumidas na **Tabela 11-2**. A próxima seção apresenta características dos principais casos de transferências de água na Espanha, classificados em três grandes categorias: transferências dentro de uma mesma bacia, via bancos de água e entre diferentes bacias.

11.3.1 Transferência de concessões na mesma bacia

As transações formais de concessões entre usuários de uma mesma bacia têm sido pouco expressivas. Um dos casos mais relatados dessa categoria de comércio é o da bacia do Tejo em 2002, envolvendo a comunidade de irrigadores do Canal de Henares, vendedora, e uma empresa de abastecimento urbano (Mancomunidad de Canales del Sorbe), que adquiriu os direitos a fim de assegurar o abastecimento de municípios como Guadalajara e Alcalá de Henares.

O acordo teve validade até 2012, prevendo uma transferência anual de até 20 hm³, volume que nunca foi atingido. Em 2004 houve a transferência de 4 hm³, e em 2005 de 14 hm³. O custo da

transação envolveu um componente fixo correspondente a EUR 38 mil por ano²⁰³ e um custo variável de EUR 0,04/m³ para os primeiros 4 hm³ e EUR 0,02/m³ para o volume acima disso (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

Na bacia do Segura também foram firmados 54 contratos de transferências entre os anos de 2000 e 2008 correspondentes a um volume total de 19 hm³. Para transações envolvendo apenas irrigadores, o preço acordado estava atrelado à tarifa que se cobrava para as transferências recebidas do Tejo (ver caso na **Seção 11.3.3**) e girou em torno de EUR 0,17/m³, ao passo que a transação que direcionou água para uma empresa de abastecimento urbano foi fechada a um preço de EUR 0,30/m³ (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

Ainda, na Bacia de Guadalquivir, diversas transferências foram aprovadas para um único usuário, que trocou seus direitos na parte inferior da bacia por direitos na parte superior, onde a salinidade da água é inferior (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014). O último contrato envolvendo transferência formal de concessões foi firmado em 2011 e renovado em 2012 na bacia do Segura, envolvendo um volume de 2 hm³ (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015).

Quadro 11-7: Participação de empresas de abastecimento urbano no mercado

Todas as transações intra-bacia de que se tem registro têm como vendedores comunidades de irrigadores. Na maioria dos casos, esse tipo de organização é também compradora, com exceção do caso Henares-Sorbe, mencionado acima, e da transferência de 1,2 hm³ de uma CR em Hellín para a Mancomunidad de los Canales del Taibilla, em 2006 na bacia do Segura, em que o comprador tinha como finalidade o abastecimento urbano. Assim, ainda que empresas de abastecimento urbano/doméstico tenham prioridade de atendimento com relação aos outros usos, elas também podem participar do mercado de água.

Em alguns casos. Comissões de Seca são formadas durante eventos de escassez hídrica, as quais podem exigir que os agricultores abram mão de seus direitos (concessões) sem nenhuma compensação ou podem determinar que haja algum tipo de pagamento. Nesse sentido, o mercado de água pode ser um instrumento acessório para a mediação de conflitos, ao contemplar uma compensação pela abdicação do uso.

Fonte: Palomo-Hierro e Gómez-Limón (2016) e Hernández-Mora (2016).

11.3.2 Bancos de água

A criação de bancos de água (*centros de intercambio*) por parte de entidades públicas está previstas na lei da reforma de 1999. Trata-se de instituições ou medidas que permitem às

²⁰³ Em 2011 esse valor correspondeu a EUR 57 mil ao ser atualizado pela inflação.

autoridades de bacia fazer ofertas públicas de compra de direitos de água, que podem ser transferidas subsequentemente a outros usuários (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011).

Por serem autorizados a adquirir direitos tanto públicos (concessões) como privados, os bancos de água constituem meio alternativo para que o Estado reduza o volume de água que se encontra fora de seus domínios alterando a propriedade privada da água em propriedade pública (EMBID IRUJO, 2013), já que o governo não obteve tanto êxito nesse objetivo durante os anos que se seguiram à Lei das Águas (1985).

É importante ressaltar que os bancos de água na Espanha não foram concebidos para atuar como intermediários entre vendedores e compradores potenciais de direitos de água. A implementação de estruturas dessa natureza tem sido limitada pelo fato de que a legislação autoriza seu funcionamento apenas em situações excepcionais como secas extremas ou exploração excessiva de aquíferos, além de exigir recursos orçamentários para realizar as ofertas públicas de compra de direitos de água (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011; EMBID IRUJO, 2013; PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015).

Na Espanha, os bancos de água têm servido principalmente a propósitos ambientais, seja pela compra de direitos temporários como permanentes (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016). Exceção é o caso da CA de Andaluzia, que autoriza o funcionamento de bancos de água em caráter contínuo e também com objetivo de criar um estoque para uso futuro, de vender direitos para outros usuários (atuando como um intermediário) e evitar desequilíbrios na distribuição dos recursos, configurando uma forma de atender demandas emergentes de usuários que ainda não possuem direitos (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

Até 2013, haviam sido constituídos bancos de água nas bacias do Júcar, Segura, Guadiana e Guadalquivir, com base no Decreto-Lei Real 15/2005, motivados pela grande seca que atingiu a Espanha naquele ano. A situação de excepcionalidade foi prorrogada por meio de outros decretos-lei reais até 2008, quando se considerou finalizado o período de seca.

No caso dos bancos de água de Júcar, Segura e Guadiana, o comprador (e operador dos bancos) é a autoridade da bacia. Os preços pagos pelos direitos variam conforme a produtividade da água

em cada região e os vendedores são geralmente fazendeiros que abdicam de seus direitos em troca de uma compensação financeira (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

Quadro 11-8: Atuação dos bancos de água na Espanha

A atuação dos bancos de água pode visar a correção de desequilíbrios tanto estruturais quanto conjunturais. No caso do banco de água da bacia do Guadiana, foram feitas aquisições permanentes de direitos de irrigadores (tratando-se, portanto, de atuação estrutural), com o objetivo de recuperar o aquífero de La Mancha Ocidental e (futuramente) realizar novas concessões. As aquisições foram feitas em 2006/2007 e 2008/2009, envolvendo volumes de 9,76 hm³ e de 18 hm³, respectivamente, a EUR 0,18/m³.

Já na bacia do Júcar, aquisições temporárias de direitos de uso de irrigadores tiveram como objetivos reduzir a extração de água do aquífero de La Mancha Oriental e melhorar a situação das águas superficiais no trecho alto do Rio Júcar, restabelecendo os fluxos ambientais e permitindo mais uso de água à jusante sem um beneficiário específico. Os volumes transacionados foram mais expressivos e os preços mais altos do que no caso do Guadiana: em 2006/2007 foram comprados direitos correspondentes a 27,3 hm³ a EUR 0,19/m³, enquanto em 2007/2008 foram adquiridos 50,6 hm³ a EUR 0,25/m³.

Por fim, também houve aquisições temporárias de 6 hm³ pelo banco de água da bacia do Segura em 2007/2008 para minimizar os impactos da seca e assegurar abastecimento urbano e fluxos ambientais.

Fonte: Garrido e Llamas (2009); Garrido, Rey e Calatrava (2012); e Palomo-Hierro e Gómez-Limón (2016).

11.3.3 Transferências entre bacias

Uma característica particular dos mercados na Espanha reside no fato de que é possível haver transferências entre bacias. Todas as transações entre bacias via mercado envolveram a transferência de água da região sul do *plateau* de Castilla de La Mancha e das cabeceiras da bacia do Guadalquivir para as áreas mais áridas do sudeste espanhol, tais como as províncias de Murcia e Almería (GARRIDO e LLAMAS, 2009; GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012).

Esse tipo de transferência constituía uma exceção no arcabouço da reforma de 1999, uma vez que requeria autorização do Ministério do Meio Ambiente, além de estar devidamente prevista no Plano Hidrológico Nacional ou em leis específicas que regulassem cada transferência (EMBED IRUJO, 2013). De fato, as transferências que se observaram entre 2005 e 2008 foram explicitamente autorizadas por Decretos Reais²⁰⁴, dispensando a necessidade de estarem contempladas previamente no

Os Decretos Reais aprovados durante a seca que durou de 2005 a 2008, ao contrário da Lei 46/1999, não foram objeto de amplo debate na sociedade (DE STEFANO e HERNÁNDEZ-MORA, 2016).

²⁰⁴ Embid Irujo (2016) expõe minuciosamente as modificações legislativas introduzidas por Decretos Reais no período entre 2005 e 2009 para lidar com a urgência da seca autorizando transferências entre diferentes territórios (bacias) e a forma como as disposições para casos de emergência (exceções) estão se transformando em regras gerais.

Plano Hidrológico Nacional.

As transferências físicas ocorrem por meio de infraestruturas existentes há décadas. No caso do aqueduto que conecta a bacia do Tejo à bacia do Segura, os planos originais datam do início do século passado, apesar de sua construção ter se iniciado apenas em 1971. Por muito tempo, as transferências entre bacias constituíram uma peça chave da gestão de recursos hídricos em nível nacional a fim de equilibrar a disponibilidade de água entre as diferentes regiões da Espanha, sobretudo para apoiar o desenvolvimento das regiões em que a escassez de água era vista como o único impedimento para que suas economias prosperassem com base na produção agrícola e no turismo (HERNÁNDEZ-MORA, DEL MORAL, *et al.*, 2014).

Entretanto, cumpre ressaltar que as transferências entre bacias voltaram a ter relevância no planejamento e gestão dos recursos hídricos na Espanha depois de um período em que se julgava que já tinham perdido protagonismo no planejamento hídrico nacional, como sugeriram Blomquist *et al.* (2005)²⁰⁵.

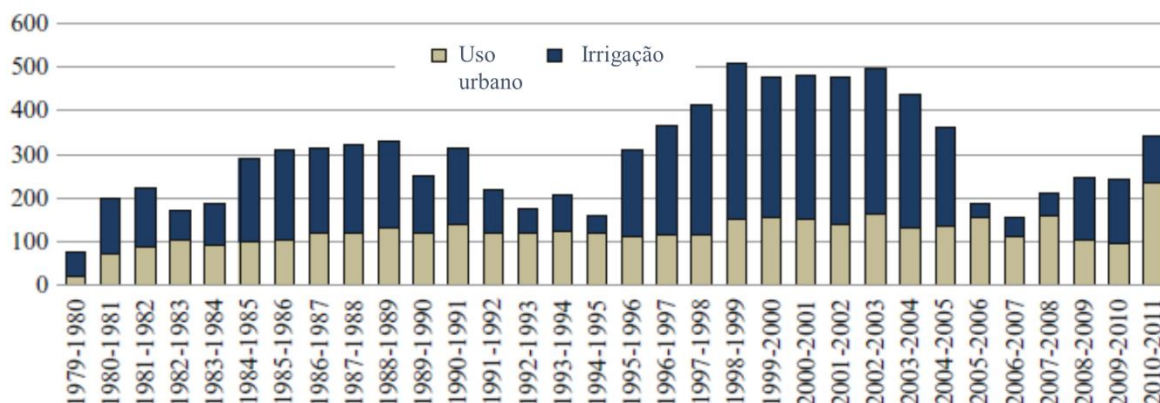
Um elemento comum a essas transferências que ocorreram entre 2005 e 2008 foi a isenção da cobrança da taxa pelo uso da infraestrutura de transporte da água por parte do Ministério do Meio Ambiente, por se tratar de situação de escassez extrema (GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012).

No passado, transações entre bacias do Tejo e do Segura envolveram transferências de águas de distritos de irrigação na primeira para distritos de irrigação e empresas de abastecimento urbano na segunda (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014) (vide **Figura 11.6 e Quadro 11-9**), respeitando, portanto, a regra de transferências apenas para usos de prioridade de mesmo nível ou superior (segundo a Lei Nacional de Águas).

Vale notar que esses casos bastante emblemáticos configuram, na realidade, um arranjo institucional específico entre entidades de duas bacias distintas e não um mercado de água propriamente, em que indivíduos tomam decisões de forma descentralizada com base em sinais de preço que são de amplo conhecimento entre os agentes. Além disso, é fundamental reconhecer que essas transferências ocorriam mesmo antes da Reforma de 1999.

²⁰⁵ Os autores afirmam que “as transferências entre bacias foram uma peça central dos planos hídricos espanhóis por muito tempo, tendo sido abandonados só recentemente...” (BLOMQUIST, GIANANTE, *et al.*, 2005, p. 24, tradução nossa).

Figura 11.6: Volume transferido via Aqueduto Tejo-Segura (GL) para irrigação e empresas de abastecimento urbano (1979-2011)



Fonte: San Martín (2011) apud Rey, Garrido e Calatrava (2014).

Quadro 11-9: Perfil das transferências ocorridas via aqueduto Tejo-Segura

De 2001 a 2004, houve transações entre a Unidad Sindical de Usuarios del Júcar, que representava irrigadores e a Iberdrola (empresa geradora de hidroeletricidade) e vendeu direitos destes usuários (entre 6 hm³ e 12 hm³ por ano) para uma empresa de abastecimento urbano (Mancomunidad de los Canales del Taibilla), que se comprometeu a indenizar a Iberdrola e cobrir custos relacionados à infraestrutura de transporte da água, bombeamento de águas subterrâneas para substituir fluxos adquiridos, o que teria resultado em um custo de EUR 0,25/m³ ²⁰⁶.

Outras transações envolvendo volumes maiores tiveram como compradores irrigadores na bacia do Segura (Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura). Neste caso, transações envolveram a transferência de 94,5 hm³ entre 2006 e 2009, a preços que variaram entre EUR 0,19 e EUR 0,22/m³.

Por fim, o aqueduto Tejo-Segura permitiu a celebração de três contratos que previam a transferência de até 40 hm³ por ano entre uma comunidade de irrigadores e Mancomunidad de los Canales del Taibilla, empresa de abastecimento urbano. A curiosidade neste caso reside no fato de que os direitos adquiridos visavam assegurar que os limites mínimos nos reservatórios na cabeceira do Tejo fossem atingidos para que ocorressem as transferências por meio do aqueduto. Em 2008, esse volume chegou a quase 37 hm³ e o preço praticado foi de EUR 0,27/m³.

Fonte: Palomo-Hierro e Gomez-Limon (2016).

Quadro 11-10: Transferência entre bacias: Guadalquivir e Andaluzia

Outro exemplo de transferência entre bacias envolvendo a transferência temporária de direitos de uso de água ocorreu em 2007 e 2008 entre Negratín (Bacia de Guadalquivir) e Almazora, na região da Andaluzia (sul da Espanha). Guadalquivir é a maior área de irrigação na Espanha, compreendendo 845 mil hectares de produção de oliveiras, frutas cítricas e pêssegos, além de outras culturas, como algodão, milho, girassol e, em menor escala, beterraba. Em Almazora concentram-se estufas e culturas de alto valor, constituindo a área de agricultura irrigada mais rentável da Espanha.

²⁰⁶ Valor estimado, pois não foi fixado um preço.

Assim, agricultores da bacia de Guadalquivir que cultivavam arroz e outros produtos de ciclo anual venderam seus direitos para agricultores da bacia de Almanzora que vivem da horticultura e produção de frutas cítricas. A diferença de produtividade da água entre as duas regiões (EUR 0,25/m³ em Guadalquivir e EUR 1,6/m³ em Almanzora) favoreceu a transferência.

A transação se deu por meio da Aguas de Almanzora²⁰⁷ que adquiriu direitos de diversas comunidades de irrigadores na bacia de Guadalquivir, envolvendo volume de 30 hm³ a preços em torno de EUR 0,18/m³. O caso envolveu também autocontratos (20 hm³), em que ela apenas transferiu seus direitos de uma bacia para outra, embora o volume correspondente a tais direitos tenha sido drasticamente reduzido devido ao ajuste em relação ao consumo histórico, aos impactos ambientais da transferência e à correção das alocações devido à seca.

Fontes: Giannocarro e Berbel (2011); Rey, Garrido e Calatrava (2014); e Palomo-Hierro e Gómez-Limón (2016).

As transferências de grande escala entre bacias ilustram os tipos de transação que serão mais requisitadas com a situação hidrológica em que se encontram as bacias da região sul e sudeste, contudo à medida que os impactos sobre terceiros forem identificados e avaliados com maior profundidade, tendem a se tornar mais difíceis (GARRIDO e LLAMAS, 2009).

É importante ressaltar que as transferências de água entre Tejo e Segura, por exemplo, vêm encontrando forte resistência entre usuários da bacia do Tejo. De acordo com Hernández-Mora et al. (2014) isso se deve ao fato de que os cálculos iniciais que definiram os volumes excedentes e de recursos renováveis no Rio Tejo estavam inflados, de tal modo que durante a crise, em 2006, enquanto volumes foram transferidos para a bacia do Segura, partes do Tejo simplesmente secaram, provocando fortes reivindicações sociais.

Apesar dos conflitos entre regiões e CAs, a Lei de Avaliação de Impacto Ambiental de 2013 passou a autorizar permanentemente as transferências entre bacias sem ter havido um amplo debate público (HERNÁNDEZ-MORA e DEL MORAL, 2015). Isso sugere que o contexto espanhol seguirá marcado por conflitos, que se tornarão mais agudos quando emergir a próxima seca.

Um grande projeto previsto desde a década de 1990 para transferência de água da bacia do Ebro para Segura não progrediu devido à forte resistência da população na bacia de origem. No entanto, com a recente autorização, é possível que se construam conexões de menor distância para que o objetivo do grande projeto seja alcançado por outras vias, já que os maiores interessados na transferência estariam dispostos a utilizar recursos próprios para construir as estruturas que faltam para que a conexão ocorra (HERNÁNDEZ-MORA, 2016).

²⁰⁷ Aguas de Almanzora SA é uma sociedade constituída por 17 comunidades de irrigadores do Vale de Almanzora (norte de Almería) para explorar recursos hídricos via aqueduto (Negratín-Almanzora) (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

11.4 Considerações gerais, resultados e lições aprendidas

Entre os fatores que favoreceram a introdução dos mercados de água na Espanha está a constatação da falta de efetividade dos outros meios que poderiam servir à realocação de água, tais como a revisão de concessões, expropriação de direitos ou uma realocação por meio de lei. Tais meios não funcionaram (ou não estão funcionando) porque de um lado enfrenta-se a resistência das partes afetadas e, de outro, há um considerável custo econômico que tais medidas impõem às contas públicas (EMBED IRUJO, 2013; GÓMEZ-LIMÓN e CALATRAVA, 2016).

As principais mudanças institucionais na legislação de recursos hídricos que tiveram implicações para o desenvolvimento de mercados de água ocorreram após períodos de seca. A Reforma de 1999, por exemplo, ocorreu após a seca da década de 1990 (entre 1991 e 1995), que resultou em grandes perdas econômicas e fortes restrições no abastecimento urbano de água (DE STEFANO e HERNÁNDEZ-MORA, 2016).

Na exposição de motivos da Lei 46/1999, afirma-se que a reforma pela qual se introduziram formalmente os mercados de água na Espanha pretendia melhorar a eficiência no uso da água, para a qual seria necessária flexibilização do regime de concessões vigente à época.

A fim de avaliar se foi alcançado algum êxito quanto a isso, Gómez-Limón e Calatrava (2016) afirmam que até hoje nenhuma instituição governamental realizou estudos ou publicou informes com vistas a avaliar o desempenho dos mercados de água na Espanha. Não há, portanto, estatísticas oficiais sobre o número de operações, volumes transacionados, preços pagos ou agentes envolvidos, o que dificulta também qualquer tentativa de avaliação independente.

Outro fator que atrapalha a avaliação é o pequeno montante de operações. Os mercados de água na Espanha ganharam maior relevância somente a partir de 2005, especificamente no período 2006-2008, com volumes transacionados que representam apenas 1% do uso consuntivo, apesar de chegar a quase 5% em situações de seca em algumas bacias (vide **Tabela 11-5** e **Tabela 11-6**) (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015; PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

Embora a legislação permita transações tanto temporárias como permanentes (direitos privados) das concessões, as atividades de comércio têm sido raras, ocorrendo principalmente em virtude de condições de seca (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014).

Tabela 11-5: Volumes transacionados por tipo de transferência, em condições normais e de seca (hm³)

Tipo	2001-2004 (Normal)	2005-2008 (Seca)	2009-2011 (Normal)	Total 2001-2011
Intra-bacia	46,66	77,99	31,7	156,35
Entre bacias		204,34	31,05	235,39
Ofertas Públicas ¹		198,34		198,34
Total	46,66	480,67	62,75	590,08

¹ Ofertas públicas de aquisição de direitos de uso de água
Fonte: Palomo-Hierro, Gómez-Limón & Riesgo (2015, p. 659)

Tabela 11-6: Volumes utilizados e transacionados por meio de mercado, por bacia em 2007 (hm³)

Bacia	Uso total de água	Transferências internas	Transferências entre bacias ¹	Ofertas públicas	Volume total de água transferida	Total transferido / Uso total (%)
Guadalquivir	3.790,47		(-) 33,21		33,21	0,88
Guadiana	2.261,92			9,52	9,52	0,42
Júcar	3.138,55		(-) 6,10	27,30	33,40	1,06
Segura	1.820,83	0,71	(+) 74,50	3,00	78,21	4,30
Andaluzia - Mediterrâneas	1.337,78	0,90	(+) 33,21		34,11	2,55
Tejo	2.830,00		(-) 68,40		68,40	2,42
Outras bacias	16.444,06					0,00
Total Espanha	31.623,61	1,61	107,71	39,82	150,83	0,48

¹ Sinais positivos indicam que a bacia importou água e sinais negativos indicam que água foi exportada da bacia.
Fonte: Palomo-Hierro e Gómez-Limón (2016, p. 88)

Em termos gerais, considera-se que sob condições de escassez, os mercados mostraram-se instrumentos efetivos para realocar água para usos de maior valor econômico (PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015), no entanto é preciso reconhecer que eles funcionaram primordialmente em situações de emergência, baseando-se em exceções quanto aos instrumentos legais, isto é, dependentes de ações administrativas para lidar com uma crise, sem

constituírem um elemento essencial da gestão de recursos hídricos (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011).

Palomo-Hierro, Gómez-Limón e Riesgo (2015) chamam atenção para o fato de que esses contratos de transferências (aluguéis) dos direitos concedidos para um período predeterminado podem não ser adequados para que usuários lidem com situações de escassez estrutural, de longo prazo.

Assim, atualmente, os mercados de água na Espanha apenas melhoram a eficiência alocativa em algumas circunstâncias, pois não permitem aumentar permanentemente a disponibilidade de água para usuários com alta produtividade marginal da água, já que a alocação de direitos permanentes segue centralizada, por meio do sistema de concessões (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

Diante das barreiras ainda existentes, de natureza técnica, institucional e até cultural, Palomo-Hierro e Gómez-Limón (2016) ressaltam que é preciso haver uma grande diferença nas produtividades marginais da água para justificar a realização de transações, ou seja, para que os ganhos de eficiência superem os custos de transação. Nesse sentido, vale mencionar que, com algumas exceções, o potencial para transações entre usuários de uma mesma bacia é limitado, já que as diferenças nas disposições a pagar e a receber não são significativas (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014).

Portanto, o que se observou nos mercados de água na Espanha, foi que os volumes transacionados se concentraram em transferências entre diferentes bacias, nos anos de seca, justamente porque esse evento extremo teve impactos diferenciados sobre as regiões em questão e, conseqüentemente, as alocações de seus usuários.

Assim, mais importante do que a heterogeneidade entre os usos econômicos, teria sido a intensidade com que eventos de seca afetam os direitos dos usuários (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014). Entretanto, é importante lembrar que se depender desses tipos de transação, os mercados de água na Espanha encontrarão forte resistência para seguir adiante, dado que as transferências de água entre bacias, geralmente, suscitam alguma controvérsia.

Por fim, compras públicas para atendimentos de objetivos ambientais também têm ganhado importância, embora os objetivos não sejam tão claros e ambiciosos.

INTEGRIDADE AMBIENTAL

O grau de fiscalização do consumo de água pelas Confederações Hidrográficas *vis-à-vis* as concessões aprovadas varia entre as bacias, havendo casos em que transferências deixam de ocorrer pela falta de aferição de consumo passado (HERNÁNDEZ-MORA, 2016). De fato, o acompanhamento tanto da extração de água dos aquíferos quanto do consumo a partir de direitos públicos (concessões) podem ser criticados e estar associados a uma alocação dos recursos hídricos para além do ambientalmente ótimo em algumas bacias.

Gómez et al. (2011), por exemplo, apontam que o preço pago na transação ocorrida entre agricultores do Vale de Henares e a associação de usuários do canal de Sorbe (entre EUR 0,02 e EUR 0,04/m³)²⁰⁸ seria evidência de que tais direitos não eram utilizados, isto é, teriam sido alocados em excesso.

Portanto, a transação dessas concessões e seu uso concreto podem agravar a situação de escassez ao invés de melhorá-la. Nesse caso, o monitoramento e fiscalização dos volumes efetivamente utilizados são cruciais para assegurar que os mercados estão contribuindo para a alocação mais eficiente dentro dos limites disponíveis para uso na bacia e não agravando os problemas de escassez (GÓMEZ, DELACÁMARA, *et al.*, 2011).

Além disso, há fortes críticas sobre a extração excessiva e não controlada de aquíferos. De fato, os mercados não podem se desenvolver quando muitos usuários têm acesso ilimitado a fontes de água subterrânea a custos reduzidos. Nesses casos, os mercados provocam o incentivo perverso de se extrair ainda mais esses recursos que já estão sobre-explorados em muitas regiões da Espanha (GÓMEZ e DELACÁMARA, 2016).

Mais recentemente, cumpre mencionar a existência de casos em que as transferências não foram efetivadas justamente devido à restrição sobre os volumes médios consumidos. Palomo-Hierro e

²⁰⁸ Ainda que o preço final não possa ser interpretado inequivocamente como a disposição a receber dos vendedores, já que houve casos em que as partes que cederam seus direitos se recusaram a receber por isso.

Gómez-Limón (2016) relatam o caso ocorrido em 2014 sobre um contrato de opção firmado entre duas associações de irrigadores em que o exercício pretendido da opção não seguiu adiante, e ainda se encontra sob disputa judicial. De qualquer forma, o caso demonstra que algum controle as administrações possuem para ter barrado a transação.

Quadro 11-11: Qualidade como motivação para transações

Um aspecto que pode ser importante motivador para trocas entre usuários é a diferença de demandas entre os usuários quanto à qualidade da água. O potencial de ganhos de eficiência decorrentes de trocas motivadas por esse aspecto pode contribuir para a constituição de um mercado de água baseado em direitos com diferentes avaliações (*grades*).

Alguns casos na Espanha sugerem que as transações entre usuários foram facilitadas pela existência de alternativas que foram arrançadas entre as partes envolvidas, mais do que pelas compensações financeiras. Por exemplo, a transferência de direitos de captação de um rio pode ser facilitada se uma das partes (comprador) demonstrar ao vendedor a existência de alternativas para que este prossiga com suas atividades ao, tão somente, alterar a origem da água a ser captada.

Com efeito, os acordos são mais facilmente atingidos quando esses recursos alternativos estão disponíveis, assegurando a produção de agricultores e evitando impactos sobre terceiros, ainda que se baseiem em arranjos muito particulares, que pouco se aproximam da concepção de “mercados de água” mais ativos onde as transações ocorrem de maneira sistemática, com menores custos associados à identificação das partes.

Atualmente, os próprios recursos alternativos estão se tornando escassos, no sentido em que os aquíferos se encontram em níveis críticos e as transferências de água por longas distâncias tendem a enfrentar oposição de associações de usuários nas bacias exportadoras e organizações ambientais. No entanto, há casos em que são explorados diferenciais de qualidade, de modo que água dessalinizada ou de reuso possa ser objeto da transação (oferecida como alternativa).

Fonte: Gómez, Delacámara, et al. (2011).

TAMANHO DOS MERCADOS

A falta de concorrência também tem sido mencionada nas avaliações de desempenho dos mercados de água na Espanha, sobretudo no lado da oferta. Além da concentração espacial e temporal das transações, os mercados apresentam características de oligopólio, fazendo com que os arranjos de realocação de água dependam do poder de negociação dos usuários. Exemplo disso seria o fato de que os orçamentos destacados para as ofertas públicas de aquisição por meio dos bancos de água não foram inteiramente executados (GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012; PALOMO-HIERRO, GÓMEZ-LIMÓN e RIESGO, 2015).

Em adição, praticamente não se nota a participação de usuários individuais. Na realidade, a participação de órgãos governamentais e agências de água como compradores tem sido a regra e não exceção (GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012).

Conforme mencionado na **Seção 11.2.2**, a maior parte dos agricultores atua por meio de representações (comunidades de irrigadores), algo que pode ser um entrave ao desenvolvimento dos mercados, já que torna mais difícil explorar a heterogeneidade entre usuários. Com efeito, Rey, Garrido e Calatrava (2014) afirmam que as associações são menos propensas a participar dos mercados.

ARBITRARIEDADE E INCERTEZA

A despeito de muitas transações formais que ocorreram por mais de uma década envolvendo direitos de água na Espanha, muitas incertezas permanecem para que se possa avaliar como eles continuarão a operar. Entre elas se encontram os critérios de fato utilizados para aprovação ou reprovação das transferências de direitos, especialmente entre bacias distintas, de modo que os participantes em geral se baseiam mais em transações passadas do que na clara definição das circunstâncias em que as transações são autorizadas (GARRIDO, REY e CALATRAVA, 2012).

Adicionalmente, grande insegurança jurídica reside no fato de as concessões poderem ser revogadas, alteradas ou interrompidas pelas autoridades de bacia caso observadas condições que embasem essas decisões (REY, GARRIDO e CALATRAVA, 2014). Há, portanto, riscos associados ao grau de arbitrariedade com relação à atuação das autoridades e, conseqüentemente, considerável incerteza para que os usuários comercializem seus direitos.

Palomo-Hierro, Gómez-Limón e Riesgo (2015) alertam, inclusive, para a possibilidade de os usuários desistirem de realizar transações com receio de que a autoridade responsável pela revisão das concessões interprete a disposição a vender água como resultado de uma alocação excessiva que necessita ser reduzida.

INFORMAÇÃO

A falta de informação foi identificada como um dos principais desafios a serem enfrentados para o pleno desenvolvimento dos mercados de água na Espanha. O bom funcionamento de um mercado depende de dados confiáveis e disponíveis para assegurar que: i) não ocorram fraudes ou equívocos que permitam consumo além do previsto nos direitos (concessões); e ii) os usuários tenham os sinais corretos (preços) para embasar suas tomadas de decisão.

No que diz respeito ao primeiro aspecto, novamente, desde a lei de 1999, é requerida a instalação de instrumentos de medição de consumo por parte dos proprietários de concessões (HERNÁNDEZ-MORA, 2016). Tal provisão, caso seguida, facilitaria a gestão dos recursos hídricos no país e a avaliação dos resultados e impactos decorrentes das transações do mercado.

Quanto às informações relacionadas às transações em si, de fato, só recentemente a legislação espanhola introduziu a exigência de registro das informações relacionadas aos contratos de transferência de concessões por meio do Decreto Real 670/2013 (PALOMO-HIERRO e GÓMEZ-LIMÓN, 2016).

Entretanto, tais medidas ainda não surtiram o devido efeito e não resultaram em maior transparência, como consequência o acesso às informações dos mercados de água permanece difícil (PALOMO-HIERRO, 2016).

Por fim, a **Tabela 11-7** sintetiza as principais lições que a experiência espanhola traz para o desenho de mercados de água. O **Apêndice 2** apresenta um resumo da experiência espanhola a partir do IAD.

Tabela 11-7: Lições da experiência espanhola

Lição	Categoria	Descrição
1	Superalocação dos recursos existentes	- É essencial que em bacias “fechadas” estabeleçam-se objetivos claros referentes a volumes que podem ser alocados (<i>cap</i>), inclusive vazões mínimas (padrões ecológicos aceitáveis), e procedimentos para satisfazer demandas de novos usuários (caso necessário).

Lição	Categoria	Descrição
2	Direitos de água	- A possibilidade de revogação ou alteração das concessões a qualquer momento gera insegurança entre usuários e chega a impedir que eles transacionem direitos ociosos, com receio de que sejam permanentemente reduzidos.
3	Abordagem incremental	- Quanto maior a abrangência mercado, maiores são os riscos (efeitos negativos não previstos); - Importante monitorar resultados e conduzir ajustes ao longo do tempo.
4	Perfil dos usuários e tamanho dos mercados	- Caso nível de agregação seja muito elevado (ex. comunidades de agricultores), é possível que não haja heterogeneidade suficiente para justificar trocas entre usuários.
5	Governança	- Mecanismos para fortalecimento da transparência e participação social são fundamentais para minimizar conflitos e atingir resultados equilibrados.
6	Flexibilidade entre usos prioritários	- A flexibilidade não implica desrespeito à hierarquia de usos prioritários; - Por vezes, é necessário ajustar a hierarquia às estratégias de desenvolvimento regional (por exemplo, fomento às energias renováveis, indústria do turismo etc.).
7	Equilíbrio entre controle e flexibilidade	- As restrições aplicáveis às transferências de concessões na Reforma de 1999 facilitaram o surgimento dos mercados; - À medida que restrições são retiradas para permitir mais flexibilidade nos mercados, é fundamental observar se impactos sobre terceiros e sobre os padrões ecológicos não estão gerando resultados pouco equilibrados.
8	Monitoramento e disponibilidade de informações	- Sem uma base histórica dos dados relativos a consumo efetivo a autoridade não é capaz de aplicar regras que restringem as transações a médias históricas;
9	Recursos não-convencionais (alternativos)	- Acordos voluntários podem ser mais facilmente atingidos quando são oferecidos recursos alternativos àqueles que têm de abrir mão de seus direitos.

Fonte: Elaboração própria.

12 Considerações finais

O **Capítulo II** teve como objetivo o estudo e análise de experiências de diferentes jurisdições na adoção de instrumentos econômicos, especificamente mercados/bancos de água, como forma de melhorar a gestão de recursos hídricos, por exemplo aumentando a eficiência alocativa, particularmente em regiões propensas a eventos de escassez.

O aprendizado a partir de iniciativas internacionais e o “empréstimo” de instituições e políticas bem-sucedidas em outras jurisdições pode acelerar o desenho e implementação de medidas semelhantes ou ainda permitir que tal processo ocorra a um custo menor em novo contexto (MAMADOUH, DE JONG e LALENIS, 2002).

Assim, o capítulo apresentou os casos do mercado de água na bacia de Murray-Darling na Austrália, do banco de água do Arizona (EUA), do mercado de água do Projeto Colorado-Big Thompson no Colorado (EUA), do mercado de água na Califórnia (EUA) e de mercados de água na Espanha.

A análise dessas iniciativas internacionais permite a identificação de algumas lições de caráter geral no que diz respeito ao desenho e implementação de regras que permitam aos usuários a realização de negociações voluntárias para melhor alocar os recursos hídricos, isto é, para melhor gerir seus riscos (associados a eventos de escassez) e para direcionar um recurso escasso para seus usos de maior valor.

INTERAÇÃO ENTRE DIFERENTES NÍVEIS DE GOVERNO

Uma primeira inspiração diz respeito à coordenação entre diferentes níveis dos entes da federação para a gestão da demanda por água. Parece razoável compreender que cada bacia/região precisa adequar o uso de um mercado de água às suas características e necessidades locais, especialmente em países com vasta extensão territorial e distintas condições climáticas e de precipitação.

Ainda que algumas diretrizes e regras sejam estabelecidas em nível nacional, é necessário que elas apresentem grau de flexibilidade que permita atualizações e customização em nível estadual e/ou de bacia. Há, contudo, papel fundamental a ser desempenhado em esferas superiores no que diz respeito à harmonização de práticas e garantia de que decisões tomadas em uma região não terminem por impactar negativamente outras.

Decisões tomadas no nível constitucional possuem primordialmente o caráter de diretrizes gerais e orientações para garantir coerência entre os esforços realizados em estados/bacias específicos. Por exemplo, o próprio Murray-Darling Basin Plan pode ser identificado mais como um “framework” do que como um conjunto de regras específicas (SOUZA, 2016).

Nesse sentido, Young (2016) destaca que “geralmente, governos não estabelecem mercados de (direitos de) água, mas sim estabelecem instituições e condições que permitam que esses mercados emergam”. Algumas dessas condições são elencadas a seguir.

PARTICIPAÇÃO DE SETORES E TIPOS DE USUÁRIOS COM PERFIS HETEROGÊNEOS

Um mercado de direitos de água deve conter usuários com perfis heterogêneos, isto é, com demandas hídricas que diferem em quantidade, qualidade, tempo e custos de conservação. Tal heterogeneidade pode ser observada tanto pela inclusão de setores distintos, quanto de usuários com usos distintos de água dentro de um mesmo setor (por exemplo, irrigadores que plantem culturas variadas).

Essas diferenças fazem com que existam indivíduos/organizações dispostos tanto a comprar quanto vender direitos de água e, portanto, alocar o recurso para seus usos de maior valor em cada instante de tempo. Ou seja, as possibilidades de transação aumentam à medida que o tamanho do mercado aumenta.

Mais do que isso, um IE baseado em mercados deve, idealmente, integrar todos os usuários de uma mesma bacia ou sistema hidrológico conectado. Mercados segmentados dentro de um mesmo “pool” de recursos podem não somente afastar a alocação do recurso do melhor para a

sociedade, como simplesmente configurar transferência dos benefícios associados ao uso da água de uma região para outra, ao invés de promover o uso mais eficiente.

A ampliação do escopo do mercado de água, por exemplo, é um objetivo explícito das reformas adotadas na Austrália, particularmente na bacia de Murray-Darling, em que o Basin Plan busca deliberadamente reduzir as barreiras para transações entre usuários em diferentes estados, mas alimentados pelos mesmos rios e infraestrutura. Assim, ainda que os usuários que atuam no mercado sejam majoritariamente irrigadores (logo, de um mesmo setor), a heterogeneidade de culturas faz com que o mercado da MDB seja extremamente ativo.

Caso oposto é o observado no Oeste americano em que barreiras legais e regras não harmonizadas entre os estados que são atravessados por um mesmo rio acabam por limitar o tamanho dos mercados, por vezes restringindo-os a regiões com pequena diversidade de demandas hídricas e, conseqüentemente baixo volume de transações.

Já a experiência espanhola mostra como o nível de agregação dos atores que participam dos mercados tem influência direta sobre a heterogeneidade e pode constituir um obstáculo para o desenvolvimento pleno dos mercados, mesmo que em escala local. A atuação de irrigadores em associações, nesse caso, acaba por diminuir a atratividade das transações via mercado.

Cabe, contudo, uma ressalva: a adoção de qualquer instrumento econômico deve refletir os desejos da sociedade. Se diversos setores entram no mesmo mercado, aqueles com maior disposição a pagar (em geral, usos urbanos) acabarão detendo a maior parte dos direitos, vide Colorado (WIND, 2016).

Logo, caso existam preferências culturais para manter determinados tipos de usos em uma bacia, é possível que mercados de direitos de água ocorram somente entre usuários de um mesmo setor. Portanto, eventualmente se configura um *trade-off* entre a integração de mercados e ganhos de eficiência alocativa e a proteção a usos “preferidos” pela sociedade.

DIREITOS CLAROS, SEGUROS E HOMOGÊNEOS

O estabelecimento claro dos direitos que governam a gestão dos recursos hídricos é uma condição essencial para o bom funcionamento de qualquer IE, como os mercados e bancos de água é, sejam eles direitos de extração, acesso, uso ou até posse.

Por exemplo, direitos de água não devem se confundir com a propriedade da terra e nem estar sujeitos a alterações sem que o usuário seja devidamente compensado. A iniciativa australiana é particularmente interessante nesse aspecto ao separar os direitos de água em diversos componentes distintos: direitos de acesso à água, alocações anuais e licenças de uso do recurso.

Direitos de água também devem ser claros no que diz respeito às quantidades a que um usuário recebe, tanto em condições de pleno atendimento quanto em momentos de escassez. Isso pode ser feito pela adoção de alocações anuais proporcionais e/ou pela definição explícita de níveis de segurança de atendimento, como níveis de senioridade dos direitos.

Dessa maneira, usuários possuem informações acerca dos eventuais riscos de que seus direitos não sejam atendidos e, conseqüentemente, podem gerir melhor seu portfólio de direitos de água e se proteger dos (riscos associados a) eventos de escassez de acordo com suas preferências.

Outro aspecto importante na definição dos direitos de água é o tratamento dos impactos sobre terceiros, particularmente com relação aos fluxos de retorno. Caso existam reivindicações conflitantes sobre o direito ao uso da água que retorna ao sistema hídrico, as transações podem ser alvos de disputas judiciais, reduzindo a segurança e atratividade das negociações via mercado.

Na prática, as instituições que governam o mercado devem expressar claramente o que um proprietário de um direito não deve fazer (proibições); deve fazer (obrigações); e pode fazer (permissões) (LANDONI, 2009). A permissão de alterar o local e tempo de uso do recurso é fundamental para que transações possam ocorrer.

Adicionalmente, quanto mais homogêneos os direitos, menores os custos de transação e maiores as possibilidades de transferências decorrentes da participação de um maior número de usuários,

com perfis hídricos diferentes. Como resultado, um mercado de água com essas características tende a ser mais ativo e a precificar melhor os reais custos de oportunidade da água.

Por fim, direitos de água precisam ser seguros. A experiência espanhola explicita a dificuldade em promover o uso mais eficiente da água em situação de insegurança jurídica, em que os direitos podem ser revistos ou até mesmo expropriados (em situações extremas). Similarmente, doutrinas do tipo “use ou perca” acabam por inibir tanto a conservação do recurso, quanto as transações em mercado.

TRANSAÇÕES TEMPORÁRIAS E PERMANENTES

Nos principais mercados de água existentes a maioria das transações possui caráter temporário, referentes a prazos mais próximos do presente e para os quais os usuários possuem mais informações acerca de suas demandas hídricas (SQUILLACE, 2016). Dessa maneira, é interessante que usuários possam celebrar contratos para a realocação de água no curto prazo, seja com alocações anuais, seja com contratos de aluguel.

Diretos de acesso/uso/extração de água são comumente permanentes ou de longo prazo. Tal característica permite que os usuários tenham os incentivos para buscar aumentar a eficiência com que empregam o recurso ao investir em tecnologias e processos que resultem em conservação de água, desde que possam negociar eventuais excedentes.

Por outro lado, vislumbrar demandas hídricas para horizontes de tempo muito distantes é tarefa difícil e, consequentemente, estimar os custos de oportunidade da água no longo prazo não parece trivial para a maioria dos usuários. Já no curto prazo, é mais factível que os indivíduos disponham de informações suficientes para montar e gerir seus portfólios de direitos de água para atender suas necessidades.

Logo, permitir que os usuários negociem direitos em caráter temporário configura opção atrativa para que os mercados de água sejam mais ativos e consigam alocar eficientemente o recurso também no curto prazo. O mesmo racional se aplica para provisões que permitem o carregamento de alocações/cotas anuais para períodos seguintes, conforme observado na Austrália e no Colorado.

ESTABELECIMENTO DE LIMITES DE EXTRAÇÃO E USOS AMBIENTAIS

Um dos principais objetivos do estabelecimento de mercados de água reside na sua capacidade de auxiliar esforços de conservação do recurso ao prover os sinais corretos acerca da escassez da água ao longo do tempo. De fato, o estabelecimento de um limite (teto) para os volumes consumidos/extraídos de uma bacia é pré-requisito para a implementação de um mercado.

Idealmente, a definição de limites sustentáveis de extração da água deve ser baseada nas melhores estimativas científicas disponíveis. Na prática, essas informações podem ser de difícil obtenção/estimação. Critérios de ordem não técnica, como preferências da população e a viabilidade política de se estabelecer metas ambiciosas, também são levados em consideração. Dessa maneira, é preferível a adoção de um arranjo flexível que permita o reajuste periódico dos limites de extração à medida que a qualidade das informações melhora.

Adicionalmente, não somente usos consuntivos devem ser levados em consideração quando do estabelecimento do teto de consumo/extração de água em uma bacia/região, mas também usos não consuntivos. Os usos ambientais, particularmente, devem ser contemplados como usos benéficos de água no âmbito do mercado. Com efeito, níveis de vazão são importantes para objetivos como a proteção a habitats naturais e a manutenção da qualidade da água.

Nesse sentido, nota-se que a atuação de um órgão governamental responsável (quando existente) pelos objetivos ambientais e culturais da bacia também deve ocorrer segundo a lógica do mercado: alocando seus recursos entre usos alternativos, buscando atingir seus objetivos por meio da compra e venda de direitos de água, temporária ou permanentemente. Igualmente, é recomendável permitir a atuação de indivíduos e organizações da sociedade civil que utilizem o mercado para garantir a disponibilidade de água para usos ambientais.

CRISES COMO OPORTUNIDADES

Crises e eventos de escassez acabam por desempenhar papel relevante na geração de um cenário favorável para aprovação de medidas e introdução de mudanças em arranjos já existentes. Nesse sentido, não é de surpreender que as regiões que possuem maior experiência

com mercados de água desde muito enfrentavam dificuldades para atender as demandas de suas populações.

Realmente, o grau de rivalidade dos recursos hídricos aumenta conforme se tornam mais escassos e, portanto, a adoção de instituições que formal ou informalmente regulem o uso do recurso também se torna mais necessária e, simultaneamente, mais viável. Nesse sentido, em países/jurisdições em que diferentes bacias enfrentam diferentes níveis de alocação/uso para além de patamares sustentáveis, a adoção de mercados de água pode ser focada naquelas mais estressadas.

TRANSPARÊNCIA, PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÕES

A introdução de novos instrumentos para a gestão de recursos hídricos não pode ser somente pautada pela correção técnica do mecanismo adotado, nem mesmo pela capacidade dos órgãos reguladores em desenhar, implementar e avaliar o instrumento ao longo do tempo. A compreensão e aceitação da sociedade são também fatores fundamentais para que os objetivos desejados sejam alcançados.

Por exemplo, a participação e compreensão do público diretamente afetado por determinada política pode facilitar a transição da fase de aprendizado junto a experiências de outras jurisdições para a fase de implementação (DOLOWITZ e MARSH, 2000). Tal racional também se aplica aos mercados de direitos de água.

A consulta e o envolvimento das partes interessadas nas mudanças das regras devem ser transparentes e ocorrer desde os estágios iniciais de planejamento. Tal postura tende a reduzir eventuais entendimentos equivocados que podem comprometer o bom funcionamento do IE, ao mesmo tempo em que aumentam a percepção de que os mercados buscam atingir resultados equilibrados do ponto de vista econômico, ambiental e social.

Já no que diz respeito ao funcionamento operacional de um mercado de água, a disponibilidade de informações para os usuários também é fundamental. Com efeito, a falta de transparência com relação às informações de mercado (quantidades transacionadas, preços de fechamento,

existência de produtos financeiros etc.) configura um entrave para seu desenvolvimento ao inibir a participação dos usuários, por exemplo ao tornar mais difícil a tarefa de encontrar compradores e vendedores.

Nesse sentido, a provisão de dados acerca da disponibilidade hídrica e das condições climáticas esperadas para os períodos futuros é igualmente importante para assegurar que os indivíduos concebam suas estratégias para o uso, compra e venda de direitos com base na melhor informação possível.

Cabe notar que a adoção de registros dos direitos e plataformas de transação *online* reduzem consideravelmente os custos de transação e contribuem para o melhor funcionamento do mercado. Esse é o caminho que deve ser adotado pelos mercados de água sempre que a tecnologia permita (SQUILLACE, 2016).

ABORDAGEM GRADUAL

Instituições evoluem ao longo do tempo e, de fato, a utilização do IAD (vide **Apêndice 2**) permite observar como a construção e alteração de regras formais e informais que regulam o uso da água ocorrem também de forma endógena. Eventuais soluções surgem a partir das interações dos usuários de água, da observação e avaliação de seus resultados e da adoção ou proposição de novas regras com base na experiência acumulada.

Dessa maneira, é pertinente que a implementação de mercados de direitos de água ocorra de forma gradual, permitindo que eventuais ajustes sejam realizados ao longo do tempo. Uma forma de realizar tal tarefa é pela adoção de programas piloto que tornem possível avaliar a eficiência e transparência do conjunto de regras que cercam um mercado em caráter experimental para, posteriormente, torna-lo permanente e expandi-lo para outras regiões (SQUILLACE, 2016).

Possíveis riscos associados à operação dos mercados quanto a resultados indesejados são tão maiores quanto maior for sua abrangência geográfica (HERNÁNDEZ-MORA, 2016). Nesse sentido, alguns IEs podem ser mais facilmente adotados em locais menos densamente povoados, nos quais os impactos decorrentes das transferências sobre outros usuários tendem a ser não somente menos intensos, mas também mais facilmente identificados (ZETLAND, 2011).

Uma maneira de reduzir eventuais oposições à adoção de mercados de água é perseguir uma abordagem gradual, em um processo moderado de expansão e melhoramento do mecanismo. Posto de outra forma, uma adoção brusca pode dificultar o aprendizado, aumentar possíveis resistências e resultar no abandono de uma ferramenta potencialmente importante para a gestão de recursos hídricos (MCLEOD e FORD, 2016).

Similarmente, abordagens alternativas, como transações envolvendo compensações (Espanha) ou transações de água conservada (caso do Programa entre Metropolitan Water District e Palo Verde Irrigation District na Califórnia, EUA), podem ser encorajadas para ampliar o conhecimento acerca do funcionamento de diferentes instrumentos para a gestão dos recursos hídricos.

É importante que haja um compromisso de longo prazo com o instrumento e que seja dado tempo necessário para que os usuários aprendam e se acostumem com o funcionamento do mercado e, gradualmente, se tornem mais ativos. Uma vez que os participantes aprendem que podem confiar nas regras que incentivam o uso eficiente da água, a tendência é que a conservação do recurso seja obtida a um menor custo para a sociedade (LANDONI, 2009).

De fato, o amadurecimento de um mercado tende a ser acompanhado do desenvolvimento de novas possibilidades de transação e produtos de mercado (contratos de opção, *trusts*) e de novos papéis (corretores) que aumentam as possibilidades à disposição dos usuários de água e, assim, facilitam a realocação dos recursos hídricos de acordo com as preferências desses usuários.

MERCADOS DE ÁGUA COMO MECANISMOS DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Mercados de água configuram um importante mecanismo no que diz respeito à adaptação às mudanças climáticas para o setor de recursos hídricos, apesar dessa não ser necessariamente a principal a motivação para o surgimento das experiências estudadas no presente relatório.

De forma simplificada, as mudanças climáticas criam considerável incerteza sobre a disponibilidade de água no futuro. No nível regional e local, a natureza e os efeitos das mudanças climáticas são especialmente difíceis de prever. Tal cenário ocorrerá de forma suplementar a um

contexto em que diversas bacias hidrográficas já se encontram estressadas e sofrendo com problemas de escassez (ADLER, 2008).

Nesse sentido, mercados de água são particularmente apropriados para lidar com incertezas devido ao seu caráter flexível e descentralizado, e à sua capacidade de alinhar os incentivos econômicos dos indivíduos com as necessidades de conservação da água, por exemplo ao refletir o aumento dos custos de oportunidade associados ao uso do recurso à medida que se torna mais escasso (ADLER, 2008).

OPORTUNIDADE DE APRENDIZADO A PARTIR DE OBSTÁCULOS OBSERVADOS NA PRÁTICA

Nesse sentido, não somente os sucessos e avanços, mas também as dificuldades e obstáculos encontrados ao longo do tempo em cada uma das iniciativas avaliadas serão confrontados com o contexto observado no Brasil, permitindo identificar condições similares e que podem ser exploradas (caso positivas) ou evitadas/resolvidas (caso negativas).

Mais do que isso, o presente capítulo e suas fontes oferecem sólido suporte para a construção e constante aprimoramento dos métodos de trabalho a serem perseguidos no **Capítulo III**, permitindo confrontar quaisquer sugestões vislumbradas para o caso brasileiro com extensa análise de diferentes iniciativas internacionais em caráter contínuo e iterado.

Mercados de direitos de água não são panaceia e nem desprovidos de limitações, como as experiências aqui estudadas evidenciam. Contudo, alguns dos problemas encontrados nas iniciativas não são inerentes aos mercados *per se*, mas decorrentes de características e tendências mais amplas.

CAPÍTULO 3: DIÁLOGO ENTRE AS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE ADOÇÃO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E A REALIDADE BRASILEIRA

A partir das extensas fontes de informação oferecidas pelos **Capítulos I e II**, esse último capítulo tem como finalidade explorar as possíveis aplicações de outros instrumentos econômicos, para além da cobrança pelo uso da água, para a gestão de recursos hídricos no Brasil.

Não é objetivo analisar eventuais mercados informais, nem experiências de pequeno porte e curta duração que porventura se assemelhassem a arranjos de mercados de água, pela limitada oportunidade de aprendizado a partir dessas experiências (pouca literatura, pouca disponibilidade de dados). A ideia é explorar caminhos futuros, suas possibilidades, vantagens e limitações.

Para tanto, a **Seção 13** retoma e expande conceitos relevantes apresentados nos capítulos anteriores para a análise da viabilidade legal e administrativa de um novo instrumento ou regra, como a relação entre instituições formais e informais e as formas de aprendizado a partir de experiências internacionais. Similarmente, a **Seção 14** introduz o elemento da “aceitação pública”, ao contextualizar o grau de suporte por IEs em outras jurisdições.

A **Seção 15**, por sua vez, oferece breves considerações sobre as questões jurídicas que permeiam e o arcabouço legal em que se inserem as discussões mais extensas e prospectivas sobre o possível papel a ser desempenhado por IEs, como os mercados de direitos de uso de água, na gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos no Brasil.

A seguir, a **Seção 16** apresenta os métodos de pesquisa empregados, evidenciando a investigação em duas frentes: uma central sobre viabilidade legal e administrativa e outra complementar acerca do nível do grau de suporte público por IEs. A pesquisa, exploratória, naturalmente baseia-se nas percepções e opiniões de especialistas na área de recursos hídricos (de governo, academia, órgãos de cooperação internacional e representantes de usuários de água).

Os resultados de cada etapa da pesquisa são, então, relatados nas **Seções 17 e 18** e analisados de forma crítica e construtiva na **seção 19**, que discute como o conhecimento aqui gerado pode contribuir para a eventual adoção de novos IEs para lidar com problemas associados à quantidade de água, os objetivos que podem atender, suas vantagens e possíveis entraves, contribuindo para a definição de imagem mais clara acerca dos caminhos disponíveis para gestores públicos e usuários.

Por fim, a **seção 20** apresenta as considerações finais do **Capítulo III**, resumindo algumas das conclusões de caráter mais genérico e apontando áreas propícias para futura exploração.

13 Viabilidade legal e administrativa: contextualização e considerações iniciais

As considerações realizadas nessa seção introdutória são pertinentes ao reforçar alguns conceitos que auxiliam na identificação dos pontos de partida relevantes, dos possíveis caminhos a investigar ao longo do **Capítulo III** e até mesmo dos métodos de pesquisa mais adequados para explorar o caso brasileiro.

13.1 Regras em forma e regras em uso

O **Capítulo II** apresentou o Institutional Analysis and Development Framework (IAD) como uma de suas bases metodológicas (**Apêndice 2**). Tal escolha, além de facilitar o estudo dos casos internacionais, permite também a aplicação de uma lente mais ampla para o estudo de políticas públicas, qual seja: não somente examinar as **regras formais** (concebidas por órgãos governamentais), mas também depositar considerável atenção às **regras informais** utilizadas para gerir determinado bem ou serviço (BOETTKE, 2010).

Lembrete: regras são compreensões compartilhadas entre indivíduos envolvidos em situação comum e se referem às prescrições aplicadas às ações que são requeridas, proibidas ou permitidas em determinado contexto (OSTROM, 2011).

Mesmo que as regras adotadas em nível nacional ou regional possam ser alteradas, os efeitos práticos de qualquer regra são sentidos e adequados de acordo com os contextos locais. Isto é, os indivíduos interpretam e respondem às regras estabelecidas em quaisquer instâncias conforme as condições culturais, biofísicas e socioeconômicas que observam em seu entorno (ANDERSSON, 2006).

Assim, **regras formais** não determinam necessariamente o comportamento dos diferentes atores envolvidos na gestão de um recurso, mas **oferecem a estrutura** e o quadro de compreensões compartilhadas de acordo com as quais cada ator identifica, compara e seleciona qual a decisão ou curso de ação deve tomar (LOWNDES e LEACH, 2004).

Estatutos, regulações e outras regras formais estabelecem o conjunto de parâmetros, posições e papéis que indivíduos podem adotar/assumir para afetar determinada questão. Por esse motivo,

atenção deve ser dada a processos de desenho e implementação de regras constitucionais (e de escolha coletiva). Entretanto, as regras efetivamente utilizadas, “vivas”, pelos indivíduos podem diferir consideravelmente daquelas regras que existem somente em forma (LOWNDES e LEACH, 2004).

A distinção entre “regras em forma” e “regras em uso” é, portanto, fundamental para a análise e compreensão de diferentes sistemas de governança de bens escassos, inclusive recursos hídricos, e é reforçada pelo IAD:

- Regras em forma: regras formais devidamente e explicitamente registradas em instrumentos oficiais (públicos ou privados);
- Regras em uso: **regras formais e informais que são efetivamente observadas** na prática²⁰⁹ (BOETTKE, 2010).

Posto de outra forma, quando indivíduos concebem e participam do desenho, implementação e fiscalização de regras em diversos níveis de organização pública, algumas regras serão registradas e refletidas em instrumentos formais; outras, no entanto, surgirão informalmente conforme os indivíduos procuram identificar como interagir de forma a alcançar melhores maneiras de lidar com algum problema comum (OSTROM e OSTROM, 2004).

Reforçando, as regras em uso se referem àquelas regras que são efetivamente respeitadas pelo indivíduo e, dessa maneira, são as variáveis mais importantes para a condução de uma análise institucional ao efetivamente influenciar a estrutura de incentivos com que cada indivíduo se depara (ANDERSSON, 2006).

Nesse sentido, o analista buscando compreender as regras em uso em determinado contexto deve ampliar o escopo de sua análise para além da revisão de literatura baseada em documentos formais e contemplar também as observações em primeira-mão daqueles agentes de alguma maneira envolvidos neste contexto (vide **Seção 16**) (ANDERSSON, 2006).

²⁰⁹ Por exemplo, determinado comportamento considerado inadequado pode ser penalizado com a aplicação de multas pecuniárias (formalmente) e/ou com a exclusão de certos grupos sociais com a aplicação de vergonha e embaraço público (informalmente) (BOETTKE, 2010).

Lowndes (2005) sugere duas perguntas principais para o analista: “Como as coisas são feitas nesse local?” e “Por que as pessoas fazem X e não fazem Y”?

No caso da gestão de recursos hídricos em situações de escassez, casos em que a água pode ser considerada um bem comum, é importante observar se as regras em uso encontradas em determinado local contribuirão para o uso excessivo ou para a conservação do recurso.

À medida que o tempo passa, indivíduos adquirem as capacidades e o conhecimento para aproveitar melhor as oportunidades existentes conforme o conjunto de regras em uso e, também, podem julgar interessante engajar em esforços para alterar as regras formais. De qualquer maneira, a persistência das regras em uso (formais ou informais) faz com que mudanças institucionais sejam majoritariamente incrementais e *path-dependent*²¹⁰ (NORTH, 1990, p. 89; GREIF e KINGSTON, 2011).

O próprio processo de mudanças de regras em uso é governado por outro conjunto de regras em nível superior (LOWNDES e LEACH, 2004; GREIF e KINGSTON, 2011); por exemplo, a participação em arenas que discutem alterações em regras no nível de escolha coletiva é governada pelas regras estabelecidas no nível constitucional (vide **Apêndice 2**). A combinação das regras nos diversos níveis com as percepções dos indivíduos vão, gradualmente, direcionando os caminhos a serem tomados nos níveis inferiores (GREIF e KINGSTON, 2011).

Quaisquer regras estão inseridas em outro conjunto de regras que definem como aquelas podem ser alteradas (OSTROM e OSTROM, 2004).

Por fim, o desenho (ou redesenho) de instituições é mais bem sucedido nos casos em que se permite que determinados parâmetros sejam ajustados para se adequar a diferentes circunstâncias temporais e contextos locais. Logo, regras em níveis superiores devem ser flexíveis o suficiente para permitir que os esforços e criatividade dos agentes no nível local efetivamente contribuam para uma melhor gestão de determinado bem ou recurso (LOWNDES e LEACH, 2004).

²¹⁰ Dependente dos caminhos, na tradução literal. A ideia básica por trás do conceito é a de que assim que os formuladores de políticas públicas começam a perseguir determinado caminho, os custos associados a uma mudança de direção são elevados (independentemente dos motivos que direcionaram as primeiras escolhas) (LOWNDES, 2005).

13.2 Aprendizado a partir de experiências internacionais: transferência de políticas

O **Capítulo II** também trouxe seção explicativa acerca das razões e vantagens para o aprendizado a partir de experiências internacionais²¹¹. O processo de análise das diferentes opções para a adoção de instrumentos econômicos para água no Brasil, portanto, pode (e deve) partir das bases levantadas pelos casos selecionados no estudo.

Para tanto, cabe reforçar mais algumas contribuições a partir dessa literatura. Em primeiro lugar, o aprendizado de políticas a partir de outras jurisdições deve sempre ser pautado pelo cuidadoso reconhecimento das condições específicas tanto da região de origem, quanto da região buscando extrair as lições (BENSON e JORDAN, 2010).

Nesse sentido, maior flexibilidade para os atores nos níveis inferiores de governança, em particular no nível local, pode aumentar a eficiência do processo e garantir o alcance dos resultados desejados ao permitir que esses atores adaptem a política às particularidades biofísicas e socioeconômicas da região (BENSON e JORDAN, 2010).

O aprendizado e a transferência²¹² de políticas adotadas em outros lugares podem ocorrer com diferentes graus de intensidade, desde uma “cópia direta”, passando pela combinação ou síntese de políticas de diversas jurisdições até o mero empréstimo de um conceito ou ideia central e, até mesmo, servindo tão somente como fonte de inspiração (DOLOWITZ, 2003):

- **Cópia direta:** quando uma jurisdição adota um programa empregado em outro lugar sem quaisquer mudanças;
- **Síntese:** quando uma jurisdição combina diferentes programas encontrados em duas ou mais jurisdições para desenvolver uma política mais adequada aos seus problemas;

²¹¹ A própria legislação federal brasileira sobre recursos hídricos possui relação com algumas experiências internacionais, como a participação coletiva em comitês de bacia (YOUNG e YOUNG, 1999).

²¹² Na literatura, os termos “policy transfer”, “policy emulation” e “lesson drawing” são tratados comumente como substitutos, todos se referindo ao “processo pelo qual conhecimento acerca de políticas, arranjos administrativos, instituições etc. em determinado momento e/ou lugar é utilizado para o desenvolvimento de políticas, arranjos administrativos e instituições em outro momento e/ou lugar” (DOLOWITZ e MARSH, 1996).

- ▣ **Inspiração:** quando uma jurisdição amplia o leque de ideias sobre como lidar com um problema ao observar o cenário em outras jurisdições (DOLOWITZ e MARSH, 1996).

Contudo, diversos fatores podem fazer com que as informações coletadas durante o aprendizado não sejam utilizadas de maneira adequada e, assim, podem enfraquecer a relação entre o processo de transferência de uma política e seus resultados finais (DOLOWITZ e MARSH, 2012). Por exemplo, e conforme mencionado no tópico anterior, políticas introduzidas no nível constitucional são “filtradas” e adaptadas pelos indivíduos até chegar ao nível local/operacional.

Similarmente, o fato de que algo é empregado com sucesso em outra jurisdição não é condição suficiente para indicar que tal programa irá atingir os mesmos resultados e funcionar da mesma maneira em novo ambiente. É comum nesse sentido, que as expectativas acerca do aprendizado a partir de experiências internacionais sejam amplificadas devido à falta de consideração sobre o processo de adaptação que qualquer política naturalmente deve enfrentar desde sua concepção até a implementação e fiscalização e pela maneira com que os indivíduos respondem a ela no nível operacional (DOLOWITZ, 2003; DOLOWITZ e MARSH, 2012).

Posto de outra forma, o aprendizado e a transferência de políticas de outras jurisdições são marcados por mudanças, inclusive devido às constantes interpretações e reinterpretações realizadas por diferentes grupos de agentes ao longo do tempo (MCCANN e WARD, 2012 apud DOLOWITZ e MARSH, 2012).

Novas instituições necessariamente interagem com aquelas políticas e regras já existentes em determinado local, restringindo quais (e de onde) lições podem ser extraídas (DOLOWITZ e MARSH, 1996). Inclusive, “regras em uso” informais, como **hábitos e culturas**, também podem facilitar (dificultar) o aprendizado caso sejam similares (diferentes) às encontradas na jurisdição estudada (ROBERTSON, 1991).

É, comumente, mais fácil identificar e levar em consideração aquelas diferenças em regras formais do que em atitudes, culturas e crenças (MOSSBERGER e WOLMAN, 2003).

Resumindo, o aprendizado de políticas a partir de experiências internacionais não somente requer alto grau de consciência e informação com relação ao racional, causas, metas e efeitos de determinado programa existente em outro lugar, mas também consiste da cuidadosa investigação

de como a mudança proposta funcionará e interagirá com as demais políticas existentes no cenário doméstico (MOSSBERGER e WOLMAN, 2003). Assim, tal processo não deve ser encarado como uma solução imediata para determinado problema (FAWCETT e MARSH, 2012).

O presente estudo, ao introduzir e relacionar sugestões dos especialistas em recursos hídricos no Brasil com as experiências internacionais representa esforço importante para incorporar informações úteis sobre o desenho e implementação de instrumentos econômicos para água e, assim, explorar as maneiras mais adequadas para eventualmente introduzir outros instrumentos que não a cobrança pelo uso da água na gestão hídrica no país.

Por fim, cabe notar que o aprendizado a partir de experiências internacionais é apenas uma forma de tomar decisões acerca de políticas públicas, pautada pelo uso de analogia como fonte de ideias e evidências²¹³. Todavia, as incertezas inerentes à adoção de nova(s) política(s) e de sua interação com outras já existentes torna a previsão de resultados tarefa nada trivial. Uma estratégia possível para reduzir tais incertezas é a introdução gradual, incremental dessa(s) política(s), por exemplo, com uso de programas piloto (MOSSBERGER e WOLMAN, 2003).

²¹³ “Analogia é uma maneira informal de aprendizado. Estratégias formais incluem experimentos sociais (com o uso de grupos de tratamento e controle), modelagem econométrica, (micro)simulações e deduções a partir de premissas comportamentais (MOSSBERGER e WOLMAN, 2003).”

14 Aceitação pública: contextualização e considerações iniciais

O **Preâmbulo ao Estudo** enquadra essa pesquisa no campo da análise de políticas públicas, para o qual três elementos devem ser considerados de forma a alcançar os melhores arranjos possíveis, quais sejam: a correção técnica; a factibilidade administrativa; e o **grau de suporte político**.

Similarmente, ressalta-se o papel desempenhado pelas instituições, inclusive aquelas de caráter informal como os valores e hábitos dos indivíduos no que diz respeito às suas interações com os recursos hídricos. Assim, é também importante considerar como os usuários de água reagem à eventual adoção de instrumentos econômicos em determinada jurisdição.

É de início relevante ressaltar que, em qualquer lugar, **o nível de aceitação pública evolui ao longo do tempo, conforme os valores e preferências dos indivíduos, a disponibilidade de informações e o conhecimento científico acerca do tema vão sendo gradualmente alterados** (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014). É particularmente interessante notar como certas crenças (regras informais) também se alteram à medida que o contexto em que estão inseridos passa por modificações.

Entretanto, há pouca literatura acerca do grau de suporte público por mercados de água, especialmente no que diz respeito a análises conduzidas anteriormente à implementação de algum arranjo que permita transações de direitos de uso de água. Ainda assim, diferentes grupos reagem de formas distintas a diferentes tipos de mercados de água (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014) e quaisquer instrumentos econômicos podem funcionar com sucesso caso os usuários recebam bem os novos mecanismos e instituições (EASTER, ROSEGRANT e DINAR, 1998).

Nesse sentido, o intuito da presente seção é o de apresentar as principais descobertas de alguns estudos realizados junto a usuários de recursos hídricos antes ou depois do desenho e adoção de mercados (ou outros instrumentos econômicos) de água em algumas jurisdições. Assim, algumas lições podem ser extraídas para o caso brasileiro e contribuir para desenho de questionário a ser aplicado, em caráter complementar, no presente estudo (vide **Seção 18**).

Por exemplo, de forma geral é possível notar que mercados temporários são mais bem recebidos do que transações permanentes (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014). É possível ainda estipular que indivíduos mais jovens são mais propensos a aceitar abordagens para a gestão de recursos hídricos baseadas em mercados (MONTGINOUL, 2014; BJORN LUND, XU e WHEELER, 2014).

SUPORTE PÚBLICO PARA MERCADOS DE ÁGUA NA EUROPA

A Espanha foi o primeiro país europeu a permitir a comercialização de direitos de uso de água ainda que em caráter temporário e, portanto, (poucas) pesquisas acerca do suporte público para tal instrumento estão disponíveis para algumas de suas bacias hidrográficas.

Por exemplo, na bacia do Rio Guadalquivir, em estudo conduzido por Giannoccaro, Pedraza & Berbel (2013), os fazendeiros da região manifestaram desconfiança com relação a mercados de água devido à falta de informação confiável oferecida pelos órgãos públicos acerca dos direitos de uso de água e à assimetria de informações, inclusive sobre as condições climáticas futuras, entre diferentes grupos de fazendeiros²¹⁴.

De modo geral, esses autores, bem como Giannoccaro, Castillo e Berbel (2016) chegam à conclusão de que a maioria dos agricultores espanhóis se opõe à venda em caráter permanente de seus direitos de água, entretanto são mais favoráveis a transações temporárias e preferem que os direitos permaneçam atrelados à terra. Também notam que algumas características podem ser relacionadas à maior probabilidade de um fazendeiro participar ou não de mercados de água nas bacias dos rios Guadalquivir e Almanzora:

- **Aumentam a probabilidade:** maior treinamento acerca de práticas agrícolas; realização de alguma melhoria nas fazendas nos últimos cinco anos (inovação); maior conhecimento sobre a disponibilidade hídrica.
- **Diminuem a probabilidade:** maior nível educacional; plantação de culturas herbáceas extensas ou plantações tradicionais de oliveiras;

A menor probabilidade de participação em mercados para aqueles fazendeiros com maior nível educacional é considerada pelos próprios autores como “surpreendente” e oposta ao observado por Wheeler, Bjornlund et al (2009) para o caso Australiano.

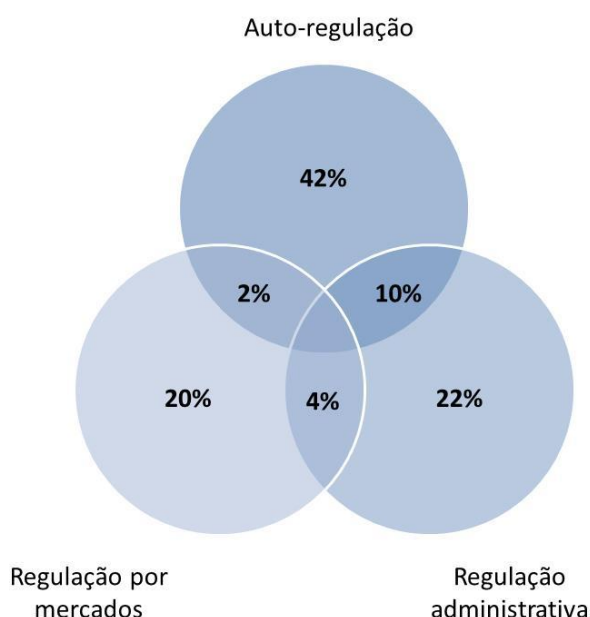
²¹⁴ Por outro lado, Hernández-Mora e Del Moral (2015) notam que mesmo grupos políticos de orientação ideológica contrária a mercados (vide **Quadro 11-3**) acabaram por aceitar a reforma da Lei de Águas em 1999 ao compreender que o uso desses instrumentos de mercado poderia trazer benefícios como o entendimento da água como um recurso escasso e, similarmente, o aumento do viés econômico no processo de tomada de decisão dos usuários.

maior consumo de água por hectare; maior idade (GIANNOCCARO, CASTILLO e BERBEL, 2016).

Já na França, há intensa oposição à ideia de transacionar direitos ou cotas de água, em particular devido a questões atreladas aos hábitos e crenças da população como a noção de que água deve ser “sempre um recurso gratuito e de acesso universal” (BERBEL, BOUSCASSE, *et al.*, 2014). Há, nesse caso, uma **confusão entre a transação do recurso hídrico, um bem de propriedade estatal no país, e a transação do direito de uso do recurso**²¹⁵.

Tal visão é comum ao público leigo francês, que prefere que problemas de escassez hídrica sejam resolvidos primordialmente via auto-regulação, do que via regulação direta do estado ou com a utilização de mercados de direitos de água (vide **Figura 14.1**). Ainda assim, pessoas mais jovens aparentam ser mais receptivas ao uso de mercados (MONTGINOUL, 2014).

Figura 14.1: Preferências do público francês para lidar com recursos hídricos



Fonte: Montginoul (2014).

Em outro estudo, Kervarec (2014) encontra que irrigadores região de Marais Poitevin (FR) estariam mais dispostos em **realizar transações por meio de um banco de água** do que diretamente entre si como forma de garantir “maior transparência”. Similarmente, garantir que as

²¹⁵ Essa confusão também é observada no Brasil, como sugerem alguns dos resultados encontrados nas **Seções 17e 18**.
331 / 533

transações ocorram a um preço fixo e único também seria uma abordagem mais aceita (KERVAREC, 2014).

SUPORTE PÚBLICO PARA MERCADOS DE ÁGUA NA AMÉRICA DO NORTE

A possibilidade de transacionar licenças de água na província canadense de Alberta foi introduzida a partir do novo Water Act de 1999, ainda que tal opção só possa ser exercida desde que em obediência a um plano de gestão de recursos hídricos (GOVERNMENT OF ALBERTA, 2014). Há evidências, contudo, de que o grau de aceitação pública com relação ao uso de instrumentos econômicos (incluindo mercados e cobrança pelo uso da água) na região seja algo limitado (BJORNLUND, XU e WHEELER, 2014).

Entretanto, algumas qualificações podem ser feitas: aqueles indivíduos que se declaram mais intensamente contrários a mercados de água são consideravelmente mais velhos e possuem menores níveis educacionais²¹⁶. Adicionalmente, o tempo de experiência e atuação como fazendeiros (de culturas irrigadas) é inversamente proporcional à aceitação às transações de direitos de água (BJORNLUND, XU e WHEELER, 2014).

Há também uma diferença perceptível nos comportamentos dos indivíduos que vivem em áreas rurais e urbanas: quanto mais urbana determinada região, mais as pessoas toleram intervenções mais intensas de órgãos governamentais para lidar com a alocação de recursos hídricos, inclusive para fins ambientais. Já em áreas rurais, os indivíduos atribuem valor maior à proteção dos direitos já existentes (BJORNLUND, ZUO, *et al.*, 2013).

Já nos Estados Unidos da América, Hadjigeorgalis (2008) estudando porção da bacia do Rio Grande no estado do Novo México observou que fazendeiros ocasionais (com menor proporção de sua renda advinda de atividades agrícolas) e com propriedades menores preferem mercados *spot* e mecanismos de curto-prazo. Já os grandes fazendeiros comerciais são indiferentes entre tais mercados e o uso de bancos de água; outros resultados para a região são apresentados na **Tabela 14-1**.

²¹⁶ Ao contrário do encontrado por Giannoccaro, Castillo e Berbel (2016) para o caso espanhol.

Tabela 14-1: Disposição dos fazendeiros na bacia do Rio Grande (NM) a participar de mercados de água

80% indicaram que participariam de um mecanismo de transferências de curto prazo.
65% indicaram que realizariam transferências de direitos em caráter permanente.
62% declararam que participariam de mercados <i>spot</i> se pudessem.
53% indicaram que realizariam transações com um banco de água.
35% declararam que participariam de um mercado se direitos de água fossem separados da propriedade da terra.
55% declararam que participariam de um mercado se direitos de água fossem atrelados à propriedade da terra.

Fonte: Hadjigeorgalis (2008).

O próprio Hadjigeorgalis nota, no entanto, que o atual arranjo institucional de uma região tende a desempenhar papel relevante no tipo de mercado de direitos de água que os usuários de água terão maior ou menor propensão a participar (HADJIGEORGALIS, 2008). Nesse sentido, é interessante relembrar, por exemplo, que o Banco de Água do Arizona foi bem aceito pela sociedade ao: i) partir de legislação já existente; e ii) utilizar infraestrutura e fontes de receita também já disponíveis (CLIFFORD, LANDRY e LARSEN-HAYDEN, 2004).

SUPORTE PÚBLICO PARA MERCADOS DE ÁGUA NA ÁSIA E OCEANIA

De acordo com as leis de água chinesas, todos os recursos hídricos do país são de propriedade estatal, entretanto, direitos de uso podem e são concedidos a diferentes usuários. Algumas regiões do país, em particular a Noroeste, sofrem com problemas de escassez hídrica. Nesse contexto, o Ministério de Recursos Hídricos embarcou em um projeto de caráter experimental na cidade de Zhangye no ano de 2002 (ZHANG, 2007). Os objetivos desse projeto eram:

- Estabelecer um novo sistema de direitos de uso de água (*water use rights* ou WUR) com cotas comercializáveis; e
- Realocar e utilizar os recursos hídricos de forma razoável e eficiente por meio de instrumentos baseados em mercados (MWR, 2004 apud ZHANG, 2007).

Assim, cotas de água do Rio Heihe foram alocadas pelo governo para cada usuário proporcionalmente e com base em seus usos históricos. Essas cotas (WUR) podem ser vendidas

tanto temporária quanto permanentemente²¹⁷ e os usuários (fazendeiros) podem separar seus WURs de seus direitos de uso da terra²¹⁸ (ZHANG, 2007).

Ainda que essa possibilidade de transação dos direitos de água entre irrigadores fosse vista como uma inovação positiva, ela tem sido pouco utilizada. Realmente, apenas 3,6% das residências transacionaram seus direitos, uma vez que as cotas têm sido constantemente reduzidas pelo governo e há pouco excedente disponível para ser comercializado. As transações realizadas acabam por refletir mais considerações de cunho social do que econômicas (HU, XIONG, *et al.*, 2014).

Nesse sentido, é interessante observar que os fazendeiros identificam barreiras de gestão, administrativas e fiscais como impeditivos às transações. Por outro lado, esses não veem obstáculos de caráter cultural, conforme disposto na **Tabela 14-2**. Igualmente, barreiras infraestruturais não são consideradas relevantes e, de fato, a água pode ser redistribuída para todos os usuários que dependem do rio Hehei (ZHANG, 2007)

Tabela 14-2: Barreiras à transação de direitos de água percebidas pelos agricultores na cidade de Zhangye (China)

Barreiras	Status	Observações
Culturais	Não existem	Fazendeiros não enxergam os direitos de uso como necessários ou essenciais e mais de 70% deles enxergam a possibilidade de transação como uma forma de vender seus direitos e migrar para áreas urbanas (65% estariam dispostos a comprar direitos para aumentar suas operações).
(de) Gestão²¹⁹	Existem	Algumas tecnologias mais eficientes (como irrigação por gotejamento) não são economicamente viáveis no noroeste Chinês.
Legais	Existem	A distribuição tanto dos direitos de água quanto de terra deve ser feita de forma a promover total igualdade em quantidade e qualidade entre os fazendeiros e limita as possibilidades de ganhos de escala.

²¹⁷ Os usuários devem utilizar a totalidade de suas cotas ou vender todo o excedente a cada ano; caso contrário, perdem o direito de uso (ZHANG, 2007), conforme as provisões de "use ou perca" comuns, por exemplo, nos EUA.

²¹⁸ Na China, também a terra é considerada de propriedade estatal, sendo concedidos direitos de uso (também transacionáveis) para os fazendeiros, mas não de posse.

²¹⁹ O autor classifica essas barreiras como de gestão, mas nota-se um componente tecnológico importante, que por sua vez limita as opções de gestão dos agricultores.

Barreiras	Status	Observações
Administrativas	Existem	Governos locais têm sistematicamente reduzido as cotas de água disponíveis para o setor agrícola para atrair estabelecimentos industriais e comerciais.
Fiscais ²²⁰	Podem surgir	Fazendeiros não possuem condições de armazenar eventuais excedentes e as provisões de “use ou perca” fazem com que eles acabem usando toda água que podem (para não correr o risco de perder seus direitos).

Fonte: construído a partir de Zhang (2007).

Por fim, cabe observar o caso australiano, em que os mercados de água são mais ativos, para compreender como as percepções e atitudes dos usuários mudaram ao longo do tempo. Aqui, mais do que depender de pesquisas de opinião, é possível também observar o comportamento dos fazendeiros nos mercados de direitos de acesso à água e de alocações anuais (conforme discutido no **Capítulo II**).

A experiência na bacia de Murray-Darling (MDB) parece confirmar o papel desempenhado pelas questões sociais e demográficas nas decisões relacionadas ao mercado de água. Assim, ao analisar as razões por trás da venda de direitos de acesso (*entitlements*) por parte dos agricultores na MDB, Wheeler e Cheesman (2013) encontraram, entre outras, da mais para a menos citada:

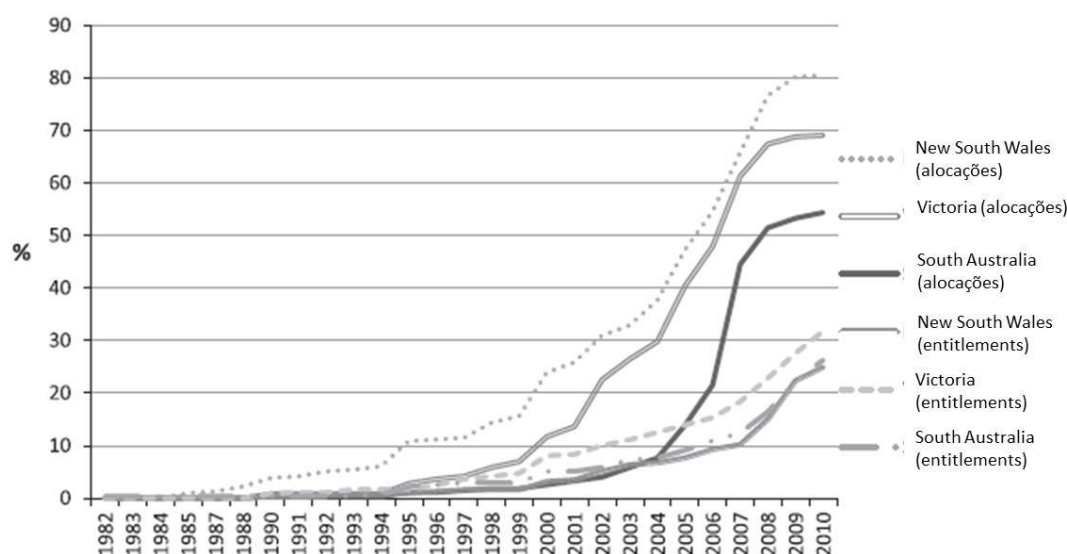
- ▣ Redução de dívidas;
- ▣ Aumento das receitas (e viabilidade) da fazenda;
- ▣ Abandono da atividade agrícola;
- ▣ Excesso de água;
- ▣ Investimento na fazenda (levantamento de recursos para);
- ▣ Idade;
- ▣ Morte ou divórcio (WHEELER e CHEESMAN, 2013).

Tais razões apontam para a interpretação da produção agrícola como uma atividade de caráter comercial na bacia, mesmo entre pequenos agricultores, que pode inclusive ser abandonada caso outras oportunidades apareçam. Também é possível notar que decisões acerca dos recursos hídricos são feitas de forma similar àsquelas referentes a outros insumos produtivos, facilitando a participação dos agricultores no mercado, especialmente o de alocações anuais (SOUZA, 2016).

²²⁰ O autor parte do ponto de vista do poder público como potencial comprador de direitos de água excedentes. Nesse caso, a ausência de oferta por parte dos fazendeiros é entendida como uma barreira fiscal ao “impedir que o governo atue no mercado” (ZHANG, 2007).

O aumento da participação dos usuários com o tempo também é outra suspeita da literatura, embasada pela teoria de difusão de inovações (ver **Quadro 14-1**), confirmada na prática. Em 2010-11, por exemplo, mais de 60% dos fazendeiros nos estados da região haviam realizado ao menos uma transação, representando crescimento intenso, conforme observado na **Figura 14.2**.

Figura 14.2: Percentual dos irrigadores que usaram o mercado de água ao menos uma vez em três estados da MDB



Fonte: Wheeler, Loch et al (2014).

Nesse sentido, cabe observar que os usuários mais propensos a agir no início do mercado (os “*early adopters*”) em média exibiam as seguintes características: mais bem educados; possuir planejamento para suas fazendas; possuir rendas maiores; ter trabalhado menos anos em suas fazendas; e ser mulher (WHEELER, BJORN LUND, *et al.*, 2009).

Finalmente, cabe lembrar que as principais objeções associadas aos mercados de água na bacia de Murray-Darling se referiam ao estabelecimento de um teto para o uso/extração de água na bacia e não à possibilidade de transacionar os direitos e alocações, muito embora um mercado não possa funcionar sem esse limite (MCLEOD e FORD, 2016).

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ACEITAÇÃO PÚBLICA

Ao passo que algumas características sociais/demográficas aparentam influenciar a receptividade e desejo de participar em um eventual mercado (quando as pesquisas são realizadas *ex-ante*) é importante entender que muitas vezes **comportamento declarado não é igual a comportamento observado**. Especialmente durante momentos de escassez (que acabam por exigir algum tipo de ação), pode surgir maior distanciamento entre o discurso e a prática.

De qualquer maneira, é possível afirmar que uma (re)alocação de direitos de uso de água não ocorrerá de forma ótima sem que sejam levadas em consideração os aspectos sociais e culturais da região em que se propõe adotar o mecanismo (TISDELL e WARD, 2003). Posto de outra forma, regras formais e informais importam.

Nessa perspectiva, é possível sugerir algumas recomendações para o processo de desenho e implementação de instrumentos econômicos para recursos hídricos:

- ▣ Políticas e seus instrumentos devem ser concebidos respeitando e se adequando ao contexto local;
- ▣ Campanhas de conscientização devem ser realizadas e espaços para consulta pública devem ser providos para ilustrar que os instrumentos desenhados levam em consideração as percepções e condições dos indivíduos no local;
 - Caso não seja possível cumprir tais tarefas, ainda é importante comunicar quais ações foram tomadas para garantir que as visões locais foram acomodadas e por que a política em questão é importante para a região (BJORNlund, XU e WHEELER, 2014).

Por fim, é interessante mencionar a relação da literatura acima com aquela que foca na difusão de inovações pela sociedade. De fato, Wheeler, Bjornlund et al. (2009) fazem essa conexão no caso da MDB e Giannoccaro, Castillo e Berbel (2016) no caso dos fazendeiros na Espanha.

Ambos os grupos de autores oferecem suporte à ideia de que conforme mercados de direitos de água passam a ser mais conhecidos e alguns usuários realizam mais transações, demais membros da sociedade podem se tornar mais receptivos ao uso de IEs para gestão de recursos

hídricos (GIANNOCCARO, PEDRAZA e BERBEL, 2013). O **Quadro 14-1** resume brevemente algumas das principais proposições da literatura sobre difusão de inovações.

Quadro 14-1: Teoria de difusão de inovações

O campo de pesquisa da difusão de inovações estuda a maneira com que determinada inovação (produto, processo ou prática novos para um indivíduo ou organização) é adotada ou não por uma população de potenciais usuários.

Tradicionalmente, postula-se a existência de cinco distintos grupos de indivíduos no que diz respeito à sua velocidade de adoção de uma inovação:

- **Inovadores (*innovators*)**: aqueles que primeiro experimentam uma inovação;
- **Primeiros a adotar (*early adopters*)**: aqueles que são respeitados em sua comunidade e cuja adoção de determinada prática influencia e aumenta a taxa de adoção dos demais;
- **Maioria inicial (*early majority*)**: aqueles que se envolvem com uma inovação quando já testada ou “domesticada” pelos pioneiros;
- **Maioria “atrasada” (*late majority*)**: aqueles que só adotam tecnologias amplamente aceitas;
- **Retardatários (*laggards*)**: aqueles que só alteram suas práticas caso “forçados”.

Muitas características relacionadas à inovação acabam por afetar o ritmo de adoção por parte da população, tais como: a existência de canais formais e informais de comunicação entre usuários; percepção de complexidade; visibilidade dos benefícios; divisibilidade (possibilidade de adoção em pequenas parcelas) entre outras.

Similarmente, existem características associadas à população de possíveis usuários que estão comumente relacionadas à maior propensão ou não de adotar uma inovação antes ou depois dos demais. Algumas generalizações comumente encontradas sugerem que pioneiros (inovadores e primeiros a adotar):

- Não diferem em idade dos demais;
- Possuem mais anos de escolaridade;
- Possuem maior *status* social;
- Possuem maior grau de mobilidade social;
- Possuem unidades de maior tamanho (fazendas, empresas etc.);
- São mais inclinados a ter orientação econômica mais comercial (e menos de subsistência);
- Possuem atitudes mais favoráveis com relação à tomada de empréstimos;
- Possuem operações mais especializadas.

Como notado na seção, algumas dessas características são encontradas também para a operação em mercados de direitos de água, ainda que em pequena amostra de casos. No entanto, é importante notar que não necessariamente exista alguma relação de causa e efeito (nem qual a direção desta relação, caso exista) entre a propensão a adotar (inicialmente uma inovação) e as características acima.

Por exemplo, não é possível estipular se a propriedade de uma fazenda maior explica a adoção de novas tecnologias ou se a adoção de novas tecnologias permite o crescimento da fazenda.

Fontes: Rogers (1983) e Linton (1998).

15 Considerações jurídicas acerca do uso de instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos no Brasil

Ainda que não constitua objetivo central do estudo, esta seção apresenta uma breve análise sobre aspectos jurídicos que podem ser incorporados a discussões mais amplas sobre o papel de instrumentos econômicos que não a cobrança pelo uso da água para uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos no País.

Conforme observado ao longo do relatório, tais IEs compreendem quaisquer mecanismos pelos quais usuários de água voluntariamente transacionam (realocam) seus direitos de uso (ou extração) de água, parcial ou totalmente, temporária ou permanentemente, de acordo com suas necessidades e obedecendo a eventuais condições impostas pelo Poder Público.

Esses instrumentos podem ser considerados como “inovadores” para o caso brasileiro, já que não estão previstos de forma explícita na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) ou nas demais fontes normativas associadas.

A análise não tem pretensões de exaurir o tema e explora somente a aplicabilidade de IEs inovadores do ponto de vista jurídico, ou seja, sob a ótica do arcabouço normativo vigente²²¹. As considerações nessa seção não englobam, portanto, avaliações sobre aspectos altamente relevantes, tais como as capacidades institucionais exigidas para a implementação e fiscalização do instrumento, o engajamento e capacitação das pessoas diretamente envolvidas e o grau de aceitação pública. Essas avaliações são oferecidas a partir da **Seção 17**.

DIREITO DE ÁGUAS

O Direito de Águas pode ser definido como “o conjunto de princípios e normas jurídicas que disciplinam o domínio, uso, aproveitamento, a conservação e preservação das águas, assim como a defesa contra suas danosas consequências” (POMPEU, 2006, p. 39). O conceito abrange um amplo conjunto de normas jurídicas de cunho civil, ambiental e administrativo, que “objetivam garantir melhorias na qualidade e quantidade disponível desse recurso, para as atuais e futuras gerações” (GRANZIERA, 2014).

²²¹ Não é realizado, por exemplo, estudo acerca de decisões judiciais envolvendo disputas sobre direitos de água no Brasil.

As principais fontes normativas abordadas neste trabalho são: a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981 (PNMA), a Constituição Federal de 1988 (CF), a Lei nº 9.433 de 1997, que institui a PNRH, entre outras deliberações²²², a Lei nº 9.984 de 2000, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA) e o Código Civil de 2002. Existem, ainda, diversos outros instrumentos normativos que, apesar de relevantes, não serão abordados nesse capítulo²²³.

Nesse momento inicial, é interessante trazer à tona uma possível distinção entre o sentido da palavra “água” e a expressão “recursos hídricos”. Água pode ser considerada o “elemento natural, descomprometido com qualquer uso ou utilização (...)”. Já recurso hídrico pode ser definido como “a água como bem econômico, com fins utilitários” (POMPEU, 2006, p. 2).

O Código de Águas de 1934²²⁴, por exemplo, tem tal nome por tratar de questões abrangentes do elemento líquido, incluindo usos econômicos ou não. Já a PNRH não se chama Lei das águas ou algo similar, justamente por abordar a água na condição de recurso dotado de valor econômico²²⁵.

As definições trazidas no parágrafo anterior, apesar de relevantes, nem sempre serão seguidas no decorrer desta seção (e do capítulo). Isso porque o documento aborda diversas fontes secundárias de informação, as quais não necessariamente adotam entendimento similar.

DOMINIALIDADE DAS ÁGUAS PÚBLICAS

Numa visão jurídica baseada no direito privado, domínio tem conotação similar à “propriedade”, como pode ser inferido a partir das definições inseridas na parte geral do Código Civil, em

²²² Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

²²³ Tais como: O Código de Águas de 1934 (Decreto no. 24.643 de 1934); a Lei nº 9.985 de 2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); a Lei nº 11.445 de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; a Lei nº 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); o Código Florestal, regulado por meio da Lei 12.651 de 2012; além dos arcabouços normativos estaduais e municipais.

²²⁴ O Código de Águas encontra-se, em grande parte, superado, em especial no que concerne aos artigos que tratam da apropriação de águas por particulares. Tais disposições foram revogadas de forma tácita pela CF e PNRH, entre outras, que definem todas as águas como públicas. Contudo, algumas previsões contidas no Código ainda estão em vigor, tais como aquelas que dispõem sobre relações de vizinhança e que asseguram o trânsito de usuários por terrenos particulares para o acesso à água (FREIRIA, 2007).

²²⁵ Art. 1, inciso II.

especial as seções que tratam das diferentes classes de bens²²⁶. Veja-se o art. 98 da referida norma, o qual estabelece que: “São públicos os bens do domínio nacional pertencentes às pessoas jurídicas de direito público interno; todos os outros são particulares, seja qual for a pessoa a que pertencerem” (grifo nosso). Veja-se também o artigo subsequente (art. 99), que define como um dos três tipos de bens públicos: “os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças”.

Em consonância com os artigos 98 e 99 do Código Civil, a CF define todas as águas como públicas, que podem ser bens da União ou dos Estados Federados. São bens da União: “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”²²⁷.

*As nomenclaturas jurídica e econômica (introduzida no **Capítulo I**) não necessariamente estão alinhadas. Esse é o caso do termo “bens públicos”, por exemplo.*

São bens dos Estados: “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”²²⁸. Tal dupla dominialidade das águas, todavia, ainda é acompanhada por constantes indefinições quanto ao papel a ser desempenhado pelos diferentes entes da federação²²⁹ (ABERS e JORGE, 2005).

Com base nesses preceitos da CF e do Código Civil, a União e os Estados poderiam ser considerados os proprietários das águas brasileiras, podendo usar, gozar, dispor e reaver sua propriedade²³⁰ como melhor entender. No entanto, demais estipulações da própria CF e de leis ordinárias (tais como a PNMA e a PNRH) atribuem condições especiais ao domínio e uso das águas brasileiras, justamente por serem “bens de uso comum do povo” e por representarem um dos elementos que compõem o meio ambiente.

²²⁶ Art. 79 - 103.

²²⁷ Art. 20, inciso III.

²²⁸ Art. 26, inciso I.

²²⁹ Similarmente, muitos dos estados não possuem capacidades técnicas para “a operacionalização das decisões dos comitês, tais como a implantação de sistemas relativos à outorga, às informações, ao monitoramento e à fiscalização” (ABERS e JORGE, 2005).

²³⁰ Art. 1.228, Código Civil de 2002.

Considerando a água como um dos elementos que compõem o meio ambiente²³¹, e partindo do entendimento de que esse se encontra inserido na categoria de direitos difusos (MUKAI, 2002, p. 6), é possível argumentar que direitos associados aos diversos usos das águas pertencem a uma coletividade indeterminada²³². Desse modo, **é possível entender que a dominialidade inerente aos recursos hídricos não possui sinônimo de apropriação do bem, mas sim de gerenciamento** (SOUZA, 2009).

O entendimento trazido do parágrafo anterior está em sintonia com o art. 225 da CF, o qual determina que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Com base no art. 225, reafirma-se que o meio ambiente e todos os seus elementos não podem pertencer a uma única pessoa, seja essa física ou jurídica, pública ou privada. Assim argumenta Machado (2011, p. 137): “A Constituição, em seu art. 225, deu uma nova dimensão ao conceito de meio ambiente como bem de uso comum do povo. (...) O Poder Público passa a figurar não como proprietário de bens ambientais – das águas e da fauna –, mas como um gestor ou gerente, que administra bens que não são dele (...)”.

Contrariamente, Monteiro (1996, p. 210) argumenta não ser exato o entendimento de que bens públicos de uso comum do povo são de propriedade da coletividade. Ainda de acordo com Monteiro, esses pertencem sim ao ente de direito público (União ou Estados), que por sua vez tem a respectiva guarda, administração e fiscalização.

Em todo caso, **as águas são inalienáveis** (já que são bens públicos de uso comum do povo), como consta no Código Civil²³³. No mais, seu **uso pode ser gratuito ou retribuído**, conforme for estabelecido pela entidade pública responsável pela sua administração²³⁴.

²³¹ Com base na definição para “meio ambiente” trazida na PNMA de 1981: “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981).

²³² Direitos difusos são aqueles “transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato” (GASTALDI, 2014).

²³³ Art. 100 do Código Civil de 2002.

²³⁴ Art. 103 do Código Civil de 2002.

REPARTIÇÃO CONSTITUCIONAL DE COMPETÊNCIAS

A CF, que tem o poder distribuidor de competências entre os três entes da Federação, delimita as atribuições e composição administrativa da União, Estados e Municípios. Inicialmente, importa destacar a autonomia conferida a cada uma das entidades da Federação, e a inexistência de vinculação hierárquica entre eles. De acordo com Antunes (2012), “o Brasil é organizado politicamente sob a forma de um Estado Federal com três níveis de Governo (União, Estados e Municípios). Cada um desses níveis tem uma esfera de atribuição própria que deve ser respeitada pelos demais níveis entre si”.

É possível elencar dois tipos de competências: a competência legislativa e a competência material ou administrativa (SILVA, 2006). A primeira diz respeito à atribuição para “estabelecer normas jurídicas, editar regras e fixar princípios dominantes, disciplinando as atividades políticas e administrativas” (FERREIRA, 1990, p. 1; GRANZIERA, 2014, p. 66).

De forma simplificada, a competência legislativa permite a criação ou alteração do direito. Já a segunda “refere-se a ações administrativas, ao poder-dever da Administração Pública de cuidar de assuntos da sua competência” (GRANZIERA, 2006, p. 72). Aquela pode ser exclusiva, privativa, concorrente ou suplementar, enquanto esta pode ser exclusiva ou comum (**Tabela 15-1**).

Tabela 15-1: Classificação de competências entre os três entes da federação

Competências legislativas	Competências materiais ou administrativas
Exclusiva: atribuível a um dos três entes da Federação, com exclusão dos demais. Não é delegável para outros entes federativos, não cabendo também suplementariedade.	Exclusiva: atribuível a um dos três entes da Federação, com exclusão dos demais. Não é delegável para outros entes de Federação, não cabendo também suplementariedade.
Privativa: enumerada como competência própria de um dos três entes da Federação, mas com possibilidade de delegação e de competência suplementar.	Comum: a possibilidade de praticar certos atos em certa esfera por um dos entes da Federação, juntamente e em pé de igualdade com os demais entes.
Concorrente: a possibilidade de disposição sobre o mesmo assunto ou matéria por mais de um ente da Federação. Cabe a União, todavia, estabelecer normas de cunho geral.	

Competências legislativas	Competências materiais ou administrativas
Suplementar: a formulação de normas que desdobrem o conteúdo de princípios ou normas gerais com a finalidade de suprir a ausência ou omissão dessas.	

Fonte: baseado em GVces (2014a, p. 32).

Cabe, todavia, uma importante observação sobre as competências materiais ou administrativas: normas administrativas podem ser estabelecidas na forma de leis. Ou seja, entes da Federação que possuem competência material sobre determinado assunto poderão também legislar em matéria administrativa para poder exercer tal função. O que não podem é criar ou alterar o direito sobre o assunto.

Em relação às águas, **a CF concede à União a competência privativa de legislar sobre elas**²³⁵, podendo lei complementar autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas de matérias relacionadas ao tema²³⁶. Até o momento, não há lei complementar que delegue tais atribuições. Desse modo, cabe apenas à União legislar sobre o tema. Além disso, como exposto anteriormente, a União tem o dever de gerenciar e fiscalizar os diversos usos das águas sob seu domínio e, portanto, possui competência material para editar normas administrativas para tanto.

Competem ainda à União duas importantes atribuições especificadas na CF: instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH ou SINGREH) e definir critérios de outorga de direitos de uso de recursos hídricos²³⁷. Tais atribuições foram regulamentadas por meio da Lei nº 9.433 de 1997 (abordada mais adiante na presente seção).

Com relação aos Estados, compete a estes editar normas administrativas sobre as águas de seu domínio, inclusive sob a forma de leis, sempre respeitando os preceitos gerais estabelecidos pela União. Sobre isso, Pompeu (2002, p. 11) oferece a seguinte reflexão:

“Em virtude da existência de águas do seu domínio, as quais os Estados têm o poder-dever de administrar, torna-se indispensável interpretar o texto constitucional no sentido de permitir que isso ocorra. Do contrário, a inclusão destas entre os bens das unidades federadas seria inócua, uma vez que, num

²³⁵ Art. 22, inciso IV.

²³⁶ Art. 22, parágrafo único.

²³⁷ Art. 21, inciso XIX.

estado de direito, seria impossível geri-las sem editar normas, (...). Por esta razão, não pode ser negada aos Estados a competência para baixarem normas administrativas sobre a gestão das águas do seu domínio, mesmo em forma de lei. O que a estes é vedado é criar o direito sobre águas, matéria privativa da União” (POMPEU, 2002, p. 11).

Não obstante, podem os Estados legislar concorrentemente sobre a “conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição”²³⁸. Assim sendo, Estados possuem também competência para legislar sobre águas, embora de forma indireta, quando em relação ao meio ambiente e sua preservação.

Assim argumenta Machado (2002, p. 25): “em matéria de águas, a competência privativa (art. 22 CF) e a competência concorrente (art. 24 CF) cruzam-se e permanecem entrelaçadas. Os Estados podem estabelecer, de forma suplementar à competência da União, as normas de emissão dos efluentes lançados nos cursos d’água, visando a controlar a poluição e a defender o recurso natural (art. 24, VI, da CF), mas dependem do que dispuser a lei federal, à qual cabe definir os padrões de qualidade das águas e os critérios de classificação das águas dos rios, lagos e lagoas”.

Cabe, por fim, destacar a competência material comum entre União, Estados e Municípios, de proteger o meio ambiente, combater a poluição, preservar as florestas, a fauna e a flora^{239, 240}.

LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997

A Lei nº 9.433/1997, principal fonte de direito para a gestão de recursos hídricos do País, institui a PNRH, cria o SNGRH e define critérios de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, entre outras deliberações (BRASIL, 1997). Embora a referida lei seja digna de avaliações compreensivas, a análise trazida nessa seção restringe-se às questões relevantes para

²³⁸ Art. 24, inciso VI da Constituição Federal de 2002.

²³⁹ Art. 23, incisos VI e VII.

²⁴⁰ Competências não incluídas neste capítulo: (1) Competência (material) comum para “registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios” (CF: Art. 23, XI), (2) Competência (material) exclusiva da União: fixar os parâmetros nacionais para a prestação do serviço de saneamento básico (CF: Art. 21), e (3) competência (material) comum para promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (CF: Art. 23 IX).

discussões sobre a adoção de instrumentos econômicos, em particular aqueles de caráter inovador para o caso brasileiro.

O Título I da Lei nº 9.433/1997 dispõe sobre a PNRH. Seu primeiro artigo traz os seis fundamentos que embasam a Política. Os dois primeiros conceituam a água como “bem de uso comum do povo, recurso natural limitado e dotado de valor econômico”²⁴¹.

O segundo artigo da referida Lei lista os objetivos gerais da Política: (1) “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água [...]”, (2) “a utilização racional e integrada dos recursos hídricos” [...], e (3) “a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais”²⁴².

Tais objetivos e fundamentos reforçam o entendimento sobre a relevância de discussões sobre instrumentos econômicos em prol de uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos. Ou seja, **por ser um bem limitado (ou escasso) e dotado de valor econômico, instrumentos econômicos podem contribuir para seu uso racional e adequado, para garantir sua disponibilidade para atuais e futuras gerações.**

O Art. 5 da Lei no 9.433/1997 lista os seis instrumentos da PNRH:

- (I) os Planos de Recursos Hídricos;
- (II) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- (III) **a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;**
- (IV) **a cobrança pelo uso de recursos hídricos;**
- (V) a compensação a municípios²⁴³; e
- (VI) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Porto e Porto (2008) destacam que um dos aspectos positivos da Lei advém do grau de flexibilidade e adaptação às condições de cada bacia hidrográfica ao não tornar obrigatória a

²⁴¹ Art. 1, incisos I e II.

²⁴² Art. 2.

²⁴³ O único artigo referente à compensação aos municípios (Art. 24), no entanto, foi vetado. Ainda assim, o mecanismo não foi eliminado como instrumento de gestão, apesar de sua pequena utilização (como forma de incentivar municípios a buscarem ações e políticas que auxiliem na sustentabilidade das bacias hidrográficas) (PORTO e PORTO, 2008).

adoção de todos os instrumentos em todas as bacias, bem como ao não limitar a gestão de recursos hídricos somente aos instrumentos por ela elencados²⁴⁴.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos visa reforçar a noção de que a água é um bem econômico, já que oferece ao usuário uma indicação de seu real valor²⁴⁵. A cobrança incentiva a racionalização do recurso e provê receitas para implementação de programas e projetos contidos nos planos de recursos hídricos²⁴⁶. De acordo com o art. 20 da Lei nº 9.433/1997 serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga.

Lembrete: o presente Capítulo possui caráter exploratório e, portanto, foca em IEs “inovadores” frente ao contexto brasileiro. Logo, análise mais profunda acerca do instrumento da cobrança pelo uso da água não se faz pertinente.

O Título II da Lei, por sua vez, dispõe sobre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Idealmente, os comitês de bacia poderiam ser encarados como a ferramenta de gestão mais representativa e com maior grau de influência dentro do Sistema²⁴⁷; na prática, entretanto, têm tido papel e atuação limitadas (ENGLE e LEMOS, 2010), cuja criação tende a ocorrer de forma atrelada à resolução de algum problema específico identificado em determinada bacia (ABERS e JORGE, 2005).

A OUTORGA DE DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Importa notar, desde já, que **a outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso**²⁴⁸.

Em termos gerais, a outorga representa um “ato administrativo discricionário e precário através do qual o Poder Público torna possível, ao pretendente, a realização de certa atividade ou a utilização especial de um bem público” (MEIRELLES, 2001, p. 180). Trata-se de uma ação unilateral,

²⁴⁴ No entanto, alguns instrumentos só podem ser implementados uma vez outros tenham sido implementados. Por exemplo, a cobrança pelo uso de água deve ser implementada na presença de um plano de recursos hídricos.

²⁴⁵ Nesse sentido, a cobrança pelo uso da água no Brasil (como atualmente aplicada) poderia ser considerada equivalente a uma taxa de extração de sinalização (vide **Capítulo I**).

²⁴⁶ Art. 19 da Lei nº 9.433/1997.

²⁴⁷ O conceito de participação em comitês de bacia é inspirado nos casos alemão e francês (YOUNG e YOUNG, 1999).

²⁴⁸ Art. 18 da Lei nº 9.433/1997.

discrecionária e precária. Em outras palavras, ela não requer a celebração de contrato (bilateral) entre outorgante e outorgado, é praticada com certa margem de liberdade de decisão por parte do Poder Público competente e pode ser desfeita a qualquer momento (respeitando-se a Lei e critérios estabelecidos na outorga).

No que concerne ao uso de recursos hídricos, a Lei nº 9.433/1997 define os diversos usos que estão sujeitos à outorga pelo Poder Público e os usos isentos. São sujeitas à outorga, por exemplo, a “derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo” e a “extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo”²⁴⁹.

De fato, todas as captações e usos de rios e lagos, exceto aqueles em quantidades consideradas insignificantes, estão sujeitos à outorga, concedida por período determinado de tempo limitado a no máximo 35 anos. Comitês de bacia hidrográfica são responsáveis por indicar “quantidades insignificantes” de uso em seus contextos (PORTO e KELMAN, 2000).

O artigo 13 nº 9.433/1997 estabelece a relação da outorga com demais instrumentos ao estipular que “toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso”.

Também merece destaque o artigo 14 da Lei, o qual estipula que a outorga deve ser efetivada por ato da autoridade competente: Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal²⁵⁰. Assim, tem-se o seguinte arranjo institucional para o regime de outorga no País: “competem ao poder executivo federal outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos” das águas sob seu domínio²⁵¹. Igualmente, compete aos Estados e DF “outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos” das águas sob seu domínio²⁵².

²⁴⁹ Art. 12.

²⁵⁰ Para as águas sob domínio do DF, considerando ainda parágrafo 1 do art. 32 da CF.

²⁵¹ Art. 29, inciso II, Lei nº 9.433/1997.

²⁵² Art. 30, inciso I, Lei nº 9.433/1997.

O arranjo institucional para o regime de outorga delineado por meio da PNRH está em sintonia com a divisão constitucional de competências discutida anteriormente: em primeiro lugar, a União possui a competência para definir critérios (gerais) de outorga de direitos de seu uso, regulamentado por meio da Lei no 9.433/1997, nos artigos 11-18. Em segundo lugar, compete a União estabelecer normas administrativas relativas à concessão de outorgas para as águas de seu domínio. Em terceiro lugar, possuem os Estados e DF competência material similar, para o estabelecimento de normas administrativas relativas à concessão de outorgas para as águas de seu domínio.

A configuração descrita acima ainda está incompleta, pois é necessário ressaltar o papel do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que integra o SNGRH, ambos instituídos por meio da Lei no 9.433/1997.

O SNGRH tem por objetivos: (1) coordenar a gestão integrada das águas; (2) arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; (3) implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; (4) planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e (5) promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos²⁵³.

Integram o Sistema: o CNRH; a Agência Nacional de Águas; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do DF; os Comitês de Bacia Hidrográfica; os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do DF e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e as Agências de Água²⁵⁴.

Já o CNRH é “um dos grandes responsáveis pela implementação da gestão dos recursos hídricos no País”. Ele articula “a integração das políticas públicas no Brasil e é reconhecido pela sociedade como orientador para um diálogo transparente no processo de decisões no campo da legislação de recursos hídricos” (CNRH, 2016).

O Conselho delibera por meio de resoluções ou moções (CNRH, 2016). Suas resoluções configuram deliberações de matéria vinculada à sua competência ou à instituição (e extinção) de Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho. Importa sublinhar que as resoluções do CNRH têm

²⁵³ Art. 32 da Lei nº 9.433/1997.

²⁵⁴ Art. 33 da Lei nº 9.433/1997.

“amplitude nacional e servem para balizar as ações nos estados, municípios e nas bacias hidrográficas” sejam essas estaduais ou federais. Portanto, é por meio de suas resoluções que se estabelece um “denominador comum que confere unidade à regulação de recursos hídricos no País (...)” (CNRH, 2016).

Duas das atribuições do Conselho são: (1) estabelecer diretrizes complementares para implementação da PNRH, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e (2) estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso²⁵⁵.

Assim, para que o arranjo institucional pertinente ao regime de outorga seja caracterizado de forma plena, é necessário contemplar também o papel do Conselho, principalmente por ser uma entidade cujas deliberações possuem alcance nacional, devendo ser respeitadas pelos três entes da Federação.

Sobre a competência do CNRH para estabelecer critérios gerais para outorgas, importa mencionar a Resolução nº 16, de 8 de maio de 2001, que estabelece regras gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Em tal deliberação, o Conselho define o instrumento como: “ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante faculta ao outorgado previamente ou mediante o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, consideradas as legislações específicas vigentes” (CNRH, 2001).

A Resolução 16/2001 traz diversas estipulações sobre, entre outras, a possibilidade de suspender a outorga por motivos de indisponibilidade hídrica ou regime de racionamento²⁵⁶; a transferência de outorgas a terceiros²⁵⁷; os usos sujeitos à outorga e usos que independem de outorga²⁵⁸; informações mínimas que devem constar na outorga²⁵⁹; suspensões da outorga por motivos de não conformidade, situações de calamidade, degradação ambiental, entre outros²⁶⁰; e a

²⁵⁵ Art. 35 incisos VI e X, da Lei nº 9.433/1997.

²⁵⁶ Art. 1, parágrafo 2 e art. 26.

²⁵⁷ Art. 2.

²⁵⁸ Art. 4 e 5.

²⁵⁹ Art. 20.

²⁶⁰ Art. 24.

obrigatoriedade de implantação e manutenção do monitoramento dos usos da água pelo outorgado²⁶¹.

Além das diretrizes gerais estabelecidas pelo CNRH, como já exposto, **cabe ao Poder Público competente criar o arcabouço normativo-administrativo para a emissão da outorga para o uso de recursos hídricos em águas de seu domínio**. Para águas sob domínio da União, desde a criação da Agência Nacional de Águas por meio da Lei 9.984 de 17 de julho de 2000, cabe a ANA outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos²⁶².

Por meio da Resolução nº 707, de 21 de dezembro de 2004, A Agência Nacional de Águas estabeleceu os procedimentos administrativos e critérios de avaliação dos pedidos de outorga preventiva²⁶³ e de direitos de uso de recursos hídricos²⁶⁴. Para águas de domínio estadual, como já mencionado, cabe aos órgãos gestores estaduais emitir outorgas e estipular o procedimento administrativo para tanto.

Finalmente, cumpre notar que a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, bem como sua vigência, está atrelada ao interesse público e, assim, **não prevê quaisquer indenizações ao usuário na eventualidade de suspensão do ato de outorga**. Por outro lado, a utilização do montante outorgado é considerada obrigatória durante o período de vigência, sendo o não cumprimento de tal obrigação uma das possíveis razões para suspensão parcial ou total de uma outorga (ALMEIDA, 2005).

Ambas as provisões acabam por oferecer incentivos perversos aos usuários no que tange à conservação da água, ao tornar investimentos para o consumo do recurso mais arriscados e desprotegidos de compensação e criar situação semelhante à dos “*beneficial rights*” e da doutrina de use-ou-perca (observadas em jurisdições internacionais).

²⁶¹ Art. 31.

²⁶² Art. 4, inciso IV da Lei nº 9.984/ 2000.

²⁶³ A outorga preventiva “não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando, aos investidores, o planejamento de empreendimentos que necessitem destes recursos”. (Art. 6, parágrafo 1, da Lei 9.984/2000).

²⁶⁴ Ver ainda Resoluções ANA 467/2004 e 833/2011, que também dispõem sobre algumas das condições gerais para os atos de outorga de uso de recursos hídricos de domínio da União. Ver igualmente Instrução Normativa nº 4 de 21.06.2000 do Ministério do Meio Ambiente.

OUTORGA COLETIVA E ALOCAÇÃO NEGOCIADA

Apesar de não constar de forma explícita em legislação pertinente, a outorga coletiva vem sendo utilizada por autoridades outorgantes (ANA e alguns órgãos estaduais) para autorizar diversos usuários e seus respectivos aproveitamentos em único ato. Trata-se de uma única resolução, porém, com responsabilidades individualizadas. **Deste modo, mesmo que agrupados em um único ato outorgante, cada usuário é pessoalmente responsável pelo uso que lhe foi outorgado** (ANA, 2013).

De acordo com ANA (2013), as duas principais modalidades de outorga coletiva são: (1) o ato outorgante que resulta de uma campanha de regularização de usos²⁶⁵ e (2) a outorga que decorre da definição de um marco regulatório²⁶⁶ por meio da **alocação negociada de água**.

Na primeira, uma resolução lista em um único ato administrativo todos os usuários e respectivos empreendimentos e usos, bem como os prazos de validade de cada direito de uso. Na segunda, a autoridade competente publica resolução outorgando diversos usuários, que juntos se comprometem – após alocação negociada – com uma vazão máxima a ser utilizada. Esse segundo tipo é frequentemente empregado em sistemas hídricos onde há conflitos (potenciais) e/ou situações de escassez²⁶⁷.

A alocação negociada, ou simplesmente alocação de água, é um processo de “negociação social” que visa à gestão de recursos hídricos e é empregada “para disciplinar usos múltiplos em sistemas hídricos assolados por estiagens intensas, pela emergência ou por forte potencial de conflito de água” (ANA, 2016). **Ela resulta em um marco regulatório para o sistema hídrico em questão, que define então as diversas alocações (temporárias) para os usuários do sistema.**

²⁶⁵ Resolução ANA nº 707/2004 : “Ação integrada de cadastramento de usuários de recursos hídricos, análise e emissão, em conjunto com demais autoridades outorgantes, de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para a legalização dos direitos de uso existentes em determinada data” (ANA, 2004).

²⁶⁶ Resolução conjunta ANA/SRH-CE/SEMAR-PI nº 547 de 5 de dezembro de 2006: “Marco legal de regulação do uso das águas, caracterizado por regras de uso de recursos hídricos e elaborado de forma negociada entre órgãos gestores de recursos hídricos, para uma determinada bacia hidrográfica” (ANA, 2006).

²⁶⁷ Existem ainda outras modalidades de outorgas coletivas que não serão abordadas nessa seção. Mais informações, ver ANA (2013).

O regime de outorga em sistemas hídricos em situações de estresse intenso pode não ser capaz de evitar um possível colapso do sistema. Assim, a alocação de águas promove a adoção de regras (temporárias) de convivência entre usuários e gestores, visando à adoção de ações para garantir a continuidade dos usos múltiplos do recurso. Nesses casos, a outorga coletiva tem um prazo comum de vigência para todos os usuários nela incluídos, entretanto, os percentuais de água alocados para cada um dos usuários podem ser renegociados anualmente (ANA, 2011).

Do ponto de vista jurídico, a alocação de águas não possui respaldo explícito na PNRH. De forma tácita, ela possui embasamento legal no art. 1, inciso III da referida norma: “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”.

No mais, está indiretamente respaldado por meio do art. 15 da mesma Lei, que estabelece que a outorga de direito de usos de recursos hídricos poderá ser suspensa (de forma permanente ou temporária) em circunstâncias específicas. Estas incluem a necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas (inciso III), a necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental (inciso IV) e a necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas (inciso V).

15.1 Considerações sobre a factibilidade jurídica dos instrumentos analisados

As águas nacionais são bens públicos de uso comum do povo, e por este motivo são inalienáveis²⁶⁸. Elas estão sob o domínio da União ou dos Estados²⁶⁹, que têm o poder-dever de gerenciar e fiscalizar seus diversos usos, e cujos usos podem ser gratuitos ou retribuídos (mediante pagamento)²⁷⁰. Além disso, por se tratar de um dos elementos que integram o meio ambiente, cabe ao Poder Público e à coletividade defender e preservar as águas brasileiras para as atuais e futuras gerações²⁷¹.

²⁶⁸ Art. 98, 99 e 100 Código Civil de 2002.

²⁶⁹ CF, Art. 22, inciso III e Art. 26, inciso I.

²⁷⁰ Art. 103 do Código Civil de 2002.

²⁷¹ Art. 225 CF.

Com base no arranjo normativo sintetizado acima, não é possível apropriar-se das águas públicas e comercializá-las, ou realizar qualquer tipo de ação que impeça ou prejudique “o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”²⁷² pela coletividade²⁷³. Discussões sobre o gerenciamento de recursos hídricos e instrumentos de gestão associados (econômicos ou não) devem sempre observar esta premissa básica.

As definições adotadas neste estudo para “instrumentos econômicos” ou “mercados de água” (por exemplo, mecanismo pelo qual usuários de água voluntariamente transacionam seus direitos de uso de água) **respeitam a inalienabilidade das águas públicas, já que não possuem o intuito de viabilizar a comercialização das águas nacionais (o que é inconstitucional), mas sim a transação (ou realocação) de direitos de uso de recursos hídricos.**

Direitos de uso de recursos hídricos são concedidos por meio de outorgas. De acordo com a referida Lei 9.433 de 1997, **a concessão de uma outorga não implica a alienação (parcial) das águas, mas o simples direito de seu uso**²⁷⁴. Por analogia, é possível argumentar que transações de direitos de uso de recursos hídricos não equivalem à alienação das águas e por isso não seriam necessariamente inconstitucionais.

É válido, neste momento, resumir a repartição constitucional de competências: i) cabe privativamente à União estabelecer normas gerais e de aplicação nacional sobre águas brasileiras, que devem ser respeitadas também pelos demais entes da Federação (competência legislativa da União); ii) cabe ainda à União estabelecer normas administrativas, porém somente em relação às águas sob seu domínio (competência administrativa ou material da União); iii) os Estados possuem somente competência para editar normas administrativas sobre as águas de domínio estadual (competência administrativa ou material dos Estados).

Tomando como base essa repartição de competências, a aplicabilidade jurídica de qualquer instrumento de política pública para a gestão de recursos hídricos, independentemente de sua escala de aplicação (regional ou nacional), depende primeiramente de sua conformidade com

²⁷² Art. 11 da PNRH.

²⁷³ Não obstante, os direitos de acesso à água podem ser limitados pelo Poder Público, dentro da sua esfera de competência e com base em legislação pertinente, caso isso seja necessário para atender aos interesses gerais da coletividade.

²⁷⁴ Art. 18 da Lei nº 9.433/1997.

normas gerais estipuladas pela União, em especial a PNRH. Caso contrário, sua legalidade dependerá de alterações na estrutura legislativa em vigor.

Não obstante, parte-se aqui da pressuposição de que seria possível a adoção de instrumentos econômicos diversos (além da cobrança pelo uso) sem que alterações em leis infraconstitucionais de cunho geral e de abrangência nacional sejam necessárias (tais como a Lei 9.433 de 1997), a depender do arranjo concebido. Isso seria possível, por exemplo, por meio da utilização de instrumentos já previstos na PNRH: a outorga de direito de uso de recursos hídricos; os planos de recursos hídricos; e até a partir da cobrança pelo uso.

A outorga pode ser concedida sem a necessidade de celebração de contrato (unilateralidade), com certa margem de liberdade de decisão por parte do Poder Público competente (discricionariedade) e ser desfeita a qualquer momento (precariedade), desde que respeitadas a Lei e as condições constantes no ato de outorga.

Deste modo, considera-se o caráter discricionário do processo de emissão de outorga, o que favoreceria a adoção de instrumentos econômicos diferenciados, já que permite à autoridade outorgante estipular, até certo ponto, as características e condicionantes do ato administrativo, desde que observados os critérios gerais da PNRH e de deliberações do CNRH, entre outros²⁷⁵.

Essa falta de segurança, por outro lado, é vista por Motta (1998, p. 24) como um fator limitador da experiência com mercados de direitos de uso da água no país, levando o autor à conclusão de que “não se faz possível imaginar no caso brasileiro que tais direitos tornem-se comercializáveis de forma repentina e, portanto, apenas algumas flexibilizações para períodos curtos podem ser contempladas, como seria o caso de leilões em épocas de racionamento de água”.

Adicionalmente, qualquer modalidade de instrumento econômico que tenha por objetivo permitir a realocação (de parte) dos volumes outorgados a usuários de água em bacias hidrográficas

²⁷⁵ Menciona-se, por exemplo, as determinações gerais contidas na PNMA (A PNMA estabelece regras para a preservação da qualidade ambiental e o uso racional de recursos ambientais. Deste modo, a PNMA dispõe também sobre a preservação das águas, que compõem o meio ambiente e representam um recurso natural limitado); as deliberações do CONAMA (O Conselho estabelece, por exemplo, a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento); as estipulações de lei estaduais e conselhos de recursos hídricos estaduais (para águas sob domínio estadual).

estaduais ou federais deve, também, respeitar as deliberações do CNRH. A depender do arranjo concebido, algumas normas, como a Resolução 16/2001, podem necessitar de alterações.

Finalmente, relembra-se a figura da alocação negociada. Em situações de estresse hídrico tal alocação, seja de curto ou longo prazo, representa possível ponto de entrada para a realização também de negociações entre os usuários com compensações financeiras entre as partes, conforme explorado na **Seção 17**.

16 Métodos empregados no Capítulo III

A análise de políticas públicas apresenta como uma de suas principais dificuldades o fato de lidar com informação incompleta ou insuficiente (DALKEY, 1969). Um estudo com caráter exploratório e prospectivo acerca de instrumentos sobre os quais não há, naturalmente, base de dados disponível pode, contudo, investigar as opiniões de especialistas com o intuito de construir a melhor imagem possível acerca do problema investigado.

Assim, o **Capítulo** parte da breve revisão de literatura (**Seção 13**) para estabelecer e evidenciar as conexões com a teoria econômica e a prática internacional como fontes de conhecimento para o desenho do restante da pesquisa. Já para investigar as diferenças entre as regras em uso e as regras em forma e explorar possibilidades futuras de adoção de instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos no país, faz-se o uso, primordialmente, de questionários inspirados no método Delphi (**Apêndice 5**), além da realização de um *focus group* e de entrevistas complementares com especialistas para o refinamento/confirmação de pontos específicos de interesse.

Os objetivos a serem alcançados com essa combinação de estratégias são de: i) garantir que todas as opções possíveis tenham sido levadas em consideração; e ii) examinar e investigar o nível de aceitação, factibilidade e conveniência de cada opção levantada.

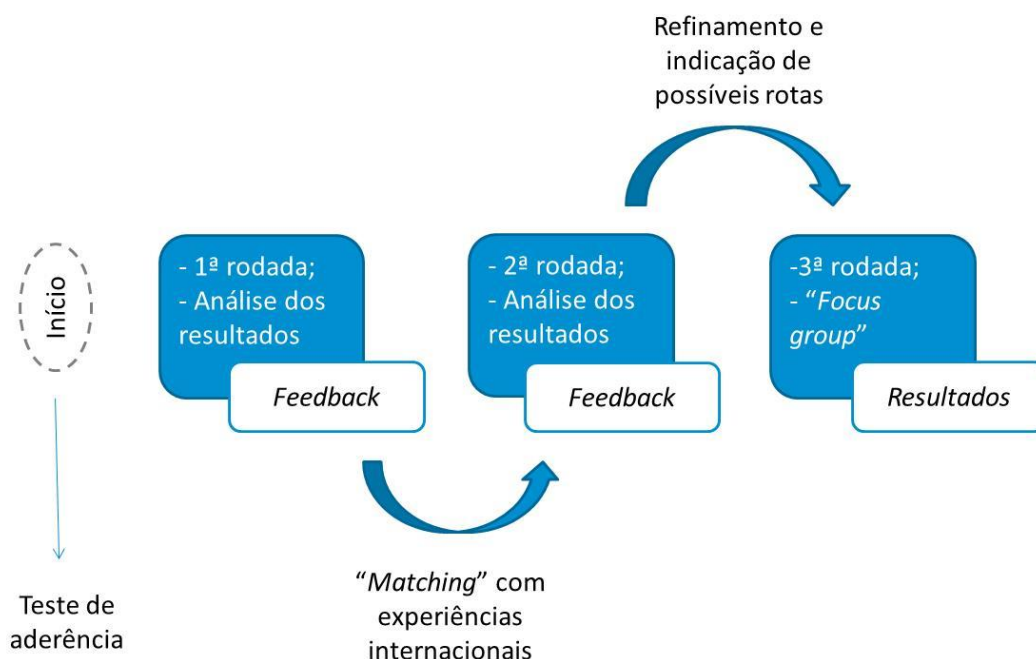
Este último ponto é relevante e, conforme destacado no **Preâmbulo ao estudo**, ao analisar políticas públicas é necessário avaliar igualmente quão desejável e quão factível determinada(s) política(s) é(são) técnica, administrativa e politicamente (TUROFF, 2002).

DESENHO DA PESQUISA

De início, cabe explicitar o a pergunta norteadora que busca direcionar essa etapa do estudo por meio da aplicação de questionários (inspirados no método Delphi), qual seja: **Como, caso desejável, mercados de água podem ser adotados no BR para reduzir situações de escassez e aumentar a eficiência no uso do recurso?**

Para tanto, a pesquisa seguiu o seguinte fluxo:

Figura 16.1: Fluxo de pesquisa do Relatório 2-C



Fonte: elaboração própria.

Conforme ilustrado na **Figura 16.1**, primeira versão do questionário da primeira rodada foi elaborada e compartilhada com membros da equipe da Agência Nacional de Águas para sugestões, correções e refinamentos pertinentes (teste de aderência). Então, a pesquisa seguiu os seguintes passos:

- **Primeira rodada de questionários:** disponibilizada entre os dias 06 de setembro e 03 de outubro de 2016, via formulário *online*²⁷⁶.
- **Segunda rodada de questionários:** disponibilizada entre os dias 17 de outubro e 11 de novembro de 2016, via formulário *online*²⁷⁷.
- **Focus group:** encontro presencial nas dependências da ANA em Brasília, com corpo técnico da Agência, realizado no dia 08 de dezembro de 2016 (ver **Quadro 16-1**).

A lista de participantes foi inicialmente compilada a partir de recomendações da Agência Nacional de Águas (constando inclusive membros da própria Agência), nomes proeminentes da literatura

²⁷⁶ Google forms.

²⁷⁷ Google forms.

acerca da governança e legislação de recursos hídricos no Brasil e, por fim, por meio de processo de *snowball*²⁷⁸ realizado junto com os próprios participantes^{279, 280}.

Para além do processo naturalmente iterativo do método adotado, novas informações foram oferecidas para os participantes na segunda rodada, relacionando as opções preferidas por estes com casos similares de mercados de água analisados ao longo do **Capítulo II**. Tal escolha é justificada, já que o presente estudo baseia-se, também, no aprendizado a partir de experiências internacionais.

As perguntas realizadas, número de respondentes e padrão de respostas, bem como algumas justificativas oferecidas pelos participantes são apresentadas na seção de resultados (**Seção 17**).

Quadro 16-1: Justificativas e motivações para realização de *focus group*

Focus groups (grupos focais, na tradução para o português) são uma forma de entrevista em grupo, pertinente para pesquisas de caráter qualitativo, e que conta com a interação entre os participantes como parte explícita do método. Isto é, membros do grupo podem compartilhar suas opiniões e experiências com pares com os quais compartilham alguma base de referências em comum.

Um dos principais objetivos do método é o de identificar áreas de acordo e desacordo entre os participantes, bem como os processos pelos quais esses padrões emergem a partir da interação. Assim, é especialmente indicado para a aplicação de perguntas abertas e para encorajar que os participantes explorem aquelas questões que julgam mais importantes para eles.

De forma geral, algumas das justificativas mais comuns para a adoção de *focus groups* envolvem a possibilidade de: testar conceitos e temas para pesquisas futuras; realçar as atitudes e prioridades, linguagens e processo de raciocínio dos respondentes; acompanhar pesquisa qualitativa calcada (também) em outros métodos.

Nesse sentido, cabe destacar a contribuição de *focus groups* como forma de testar a pertinência de determinadas questões em um *survey*, bem como prover contexto e explicações para os resultados que sejam encontrados a partir de rodadas de questionários (individuais).

Fontes: Kitzinger (1995); Kidd e Parshall (2000); e Kind (2004).

Para complementar a pesquisa com um panorama da aceitação pública, entrevistas estruturadas com usuários e representantes (de associações) de usuários de recursos hídricos no Brasil foram realizadas²⁸¹. O perfil (setor) das oito organizações consultadas está na **Figura 16.2**, as perguntas

²⁷⁸ Processo já descrito na **Seção 8**.

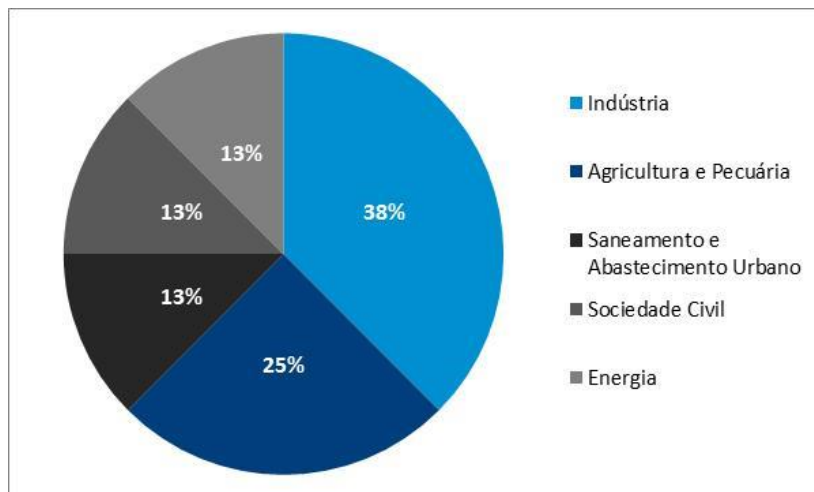
²⁷⁹ Alguns dos participantes, ainda que conhecedores da realidade brasileira, não dominavam o português, logo, o questionário foi gerado também em inglês e as respostas traduzidas, ainda que se reconheçam as eventuais limitações que esse processo traz.

²⁸⁰ O **Apêndice 6** apresenta a lista de todas as organizações consultadas ao longo do trabalho, inclusive aquelas aos quais pertencem os participantes de ambas as rodadas de questionários.

²⁸¹ Além dos métodos e passos descritos acima, entrevistas exploratórias também foram realizadas com especialistas da Agência Nacional de Águas, embasando novas perguntas e as direções a perseguir no trabalho, ao longo de todo o trabalho de pesquisa.

realizadas são apresentadas no **Apêndice 7** e os resultados dessas entrevistas são oferecidos na **Seção 18**.

Figura 16.2: Perfil dos representantes de usuários entrevistados para aceitação pública



Fonte: elaboração própria.

17 Resultados: viabilidade legal e administrativa

A pesquisa acerca da viabilidade administrativa e da adequação de diferentes arranjos para mercados de água no arcabouço jurídico brasileiro foi conduzida a partir de duas rodadas de entrevistas com especialistas do setor de recursos hídricos. A seguir são apresentados as perguntas e os resultados da primeira rodada, que possuiu caráter abrangente e buscou observar impressões iniciais e eventuais consensos ou discordâncias entre os respondentes sem a provisão de contextos detalhados.

17.1 Primeira rodada

Em primeiro lugar, é interessante destacar que 19 pessoas responderam ao questionário, divididas nas seguintes categorias²⁸², conforme figura abaixo:

Figura 17.1: Identificação dos participantes por perfil de organização



Esses respondentes então foram apresentados à pergunta de pesquisa norteadora de todo o questionário:

²⁸² Era possível a identificação do participante como pertencente a mais do que uma categoria.

“Problema de pesquisa: Como, caso desejável, mercados de água podem ser adotados no BR para reduzir situações de escassez e aumentar a eficiência no uso do recurso?”

A seguir, apresenta-se cada pergunta oferecida nessa primeira rodada, com seus resultados e, quando aplicável, eventuais justificativas oferecidas pelos participantes.

PERGUNTA 1

Pergunta 1 - Em poucas palavras, o que você entende por “mercado de água”?

O objetivo da pergunta foi o de estabelecer os conhecimentos iniciais dos respondentes e coletar eventuais juízos e opiniões que possuem com relação ao assunto. Assim, é interessante destacar que metade das respostas fez menção **explícita** ao fato de que em um mercado de água transaciona-se o direito de uso (e não o recurso).

Realmente, dois desses respondentes explicitamente adotaram o termo outorga e um relacionou a pergunta à flexibilização do atual regime brasileiro. Adicionalmente, cinco pessoas qualificaram suas respostas ao indicar que tal mercado seria (deveria ser) regulado pelo poder público.

Apenas três participantes entenderam um mercado de águas como envolvendo a transferência física dos recursos hídricos. Logo, é possível notar que a maior parte da amostra possui algum conhecimento prévio acerca do assunto.

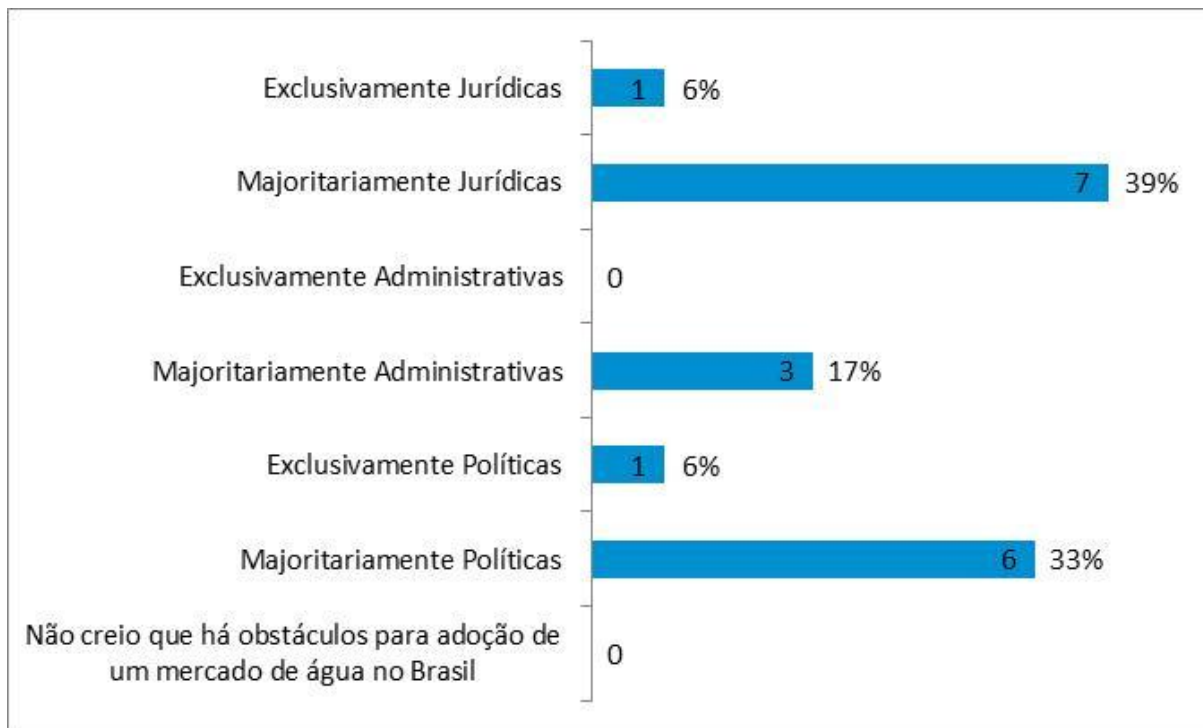
PERGUNTA 2

Descrição: De maneira simplificada, um mercado de água pode ser definido como: mecanismo pelo qual usuários de água VOLUNTARIAMENTE transacionam (realocam) seus DIREITOS DE USO (ou extração) de água, parcial ou totalmente, temporária ou permanentemente, de acordo com suas necessidades e obedecendo a eventuais condições impostas por órgão regulador.

Pergunta 2 - Em sua opinião, as razões que podem dificultar adoção de um mercado de água no Brasil são de qual natureza? (Observação: deixe em branco caso não consiga identificar).

Pergunta complementar - Dada sua resposta na Pergunta 2, em poucas palavras, identifique 3 principais barreiras que podem dificultar a adoção de um mercado de água no Brasil e explique o porquê:

Figura 17.2: Resultados - Pergunta 2 (barreiras a um mercado de água)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A maioria dos respondentes acha que eventuais barreiras são de caráter jurídico (mas não exclusivamente) ou político (mas não exclusivamente). No entanto, aqui é mais interessante observar as razões oferecidas pelos respondentes para justificar suas escolhas.

Em primeiro lugar, cinco das sete respostas que observam barreiras **majoritariamente (ou exclusivamente) políticas** apontam para a falta de compreensão da população acerca do termo “mercados de água” e as possíveis confusões com a noção “de privatização de um bem de propriedade estatal”. Isto é, na visão dos respondentes, não está claro para muitas pessoas que a transação envolveria o direito de uso do recurso hídrico e não a água propriamente dita²⁸³. De fato, esse aspecto merece maior atenção e será discutido na **Seção 18**.

Nesse sentido, alguns dos participantes que visualizam as **questões jurídicas** como maiores ou únicos entraves tendem a confirmar tais suspeitas ao oferecer como justificativa para suas

²⁸³ Essa barreira cultural é mencionada também por alguns que selecionaram outras respostas.

escolhas o fato de que “a água é (constitucionalmente) um bem de propriedade estatal (público de uso comum do povo)”. No entanto, outros respondentes compreendem que somente direitos de uso seriam transacionados em um mercado de água, mas que não há atualmente uma **definição clara e segura** desses direitos no país.

Por fim, aqueles que identificaram majoritariamente **barreiras administrativas** apontaram para as **dificuldades de monitoramento e fiscalização** dos usos da água e de eventuais transações como impeditivos à adoção de mercados de água no país. Adicionalmente, as falhas de comunicação entre órgãos de planejamento em diferentes níveis da federação também foram mencionadas como possíveis barreiras.

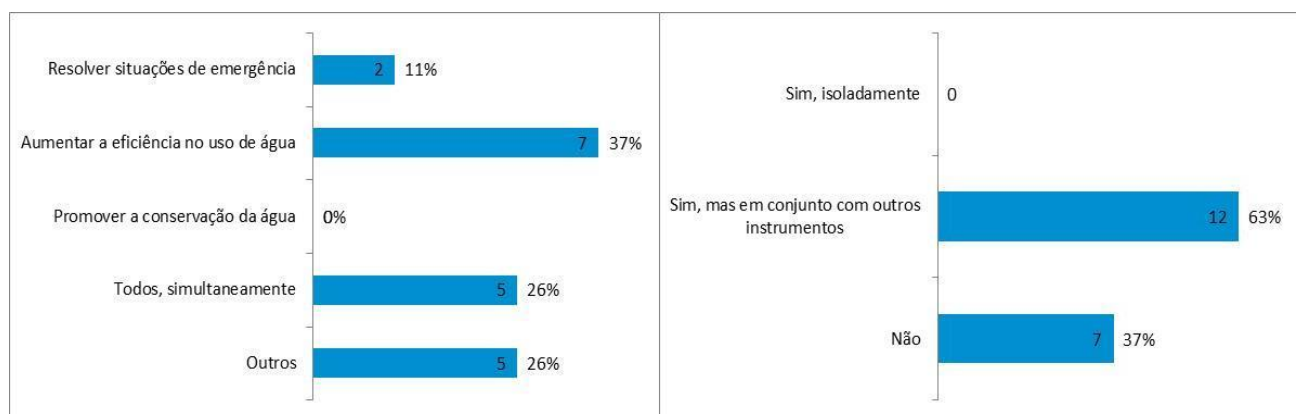
PERGUNTA 3

Pergunta 3 – Em sua opinião, qual o principal objetivo a ser atendido por um mercado de água?

Pergunta complementar: O mercado de água seria o melhor instrumento para lidar com o(s) objetivo(s) selecionado(s)?

Pergunta complementar 2: Se a resposta for “Não” ou “Sim, mas em conjunto com outros instrumentos”, qual(is) outros instrumentos seriam preferíveis? Por quê?

Figura 17.3: Resultados – Pergunta 3 (objetivos de um mercado de água)



Painel da esquerda: Pergunta 3; Painel da direita: Pergunta complementar.

Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Em primeiro lugar é importante explicitar quais foram os outros objetivos mencionados por um quarto dos respondentes. Três desses participantes não indicaram objetivos alternativos, ao passo que outros dois indicaram que gostariam de selecionar simultaneamente as opções “Resolver situações de emergência” e “Aumentar a eficiência no uso de água”, mas não o de “Promover a conservação” do recurso.

De fato, a possibilidade de transação de direitos de uso em mercados está associada ao aumento da eficiência alocativa, enquanto a conservação do recurso depende mais do estabelecimento de teto ou limite de usos. Nesse sentido, **o aumento de eficiência é visto pela maioria dos participantes como o único ou ao menos um dos objetivos de um mercado de água** (14 respostas em 19). A resolução de situações de emergência é, similarmente, indicada por nove participantes.

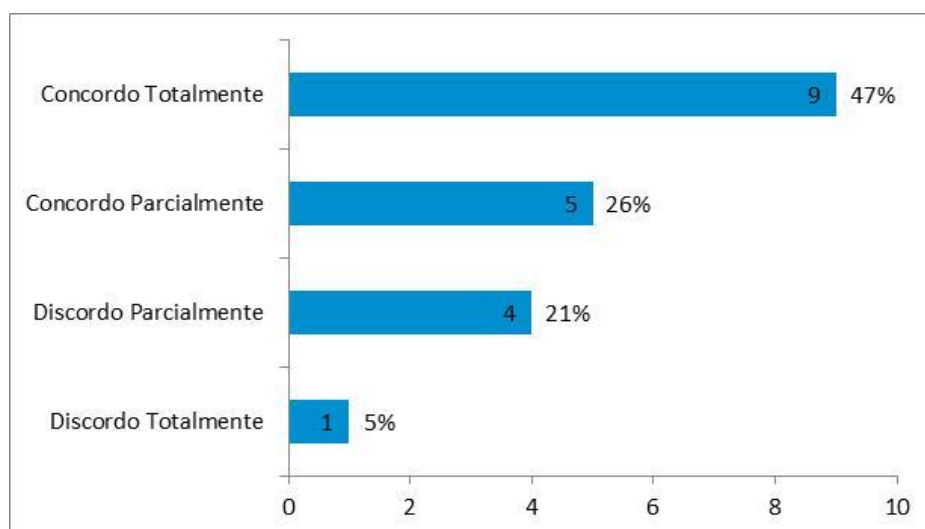
Mais interessante é notar que os **participantes não creem que mercados de água devem ser adotados isoladamente** (painel da direita). Realmente, algumas respostas deixam clara a ideia de que não existe um “instrumento salvador” (ou ainda “bala de prata”) para a gestão de recursos hídricos e que o *mix* adequado de instrumentos deve refletir condições e características locais.

Seis respondentes mencionaram explicitamente alguns ou todos os instrumentos já constantes da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433 de 1997), enquanto as outras respostas foram menos específicas, listando, por exemplo, a necessidade de campanhas de comunicação.

PERGUNTA 4

Pergunta 4 – Qual sua opinião frente à seguinte afirmação: “é desejável que a gestão de recursos hídricos no Brasil possa dispor de mercados de água como instrumento de alocação”.

Figura 17.4: Resultados – Pergunta 4



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.
365 / 533

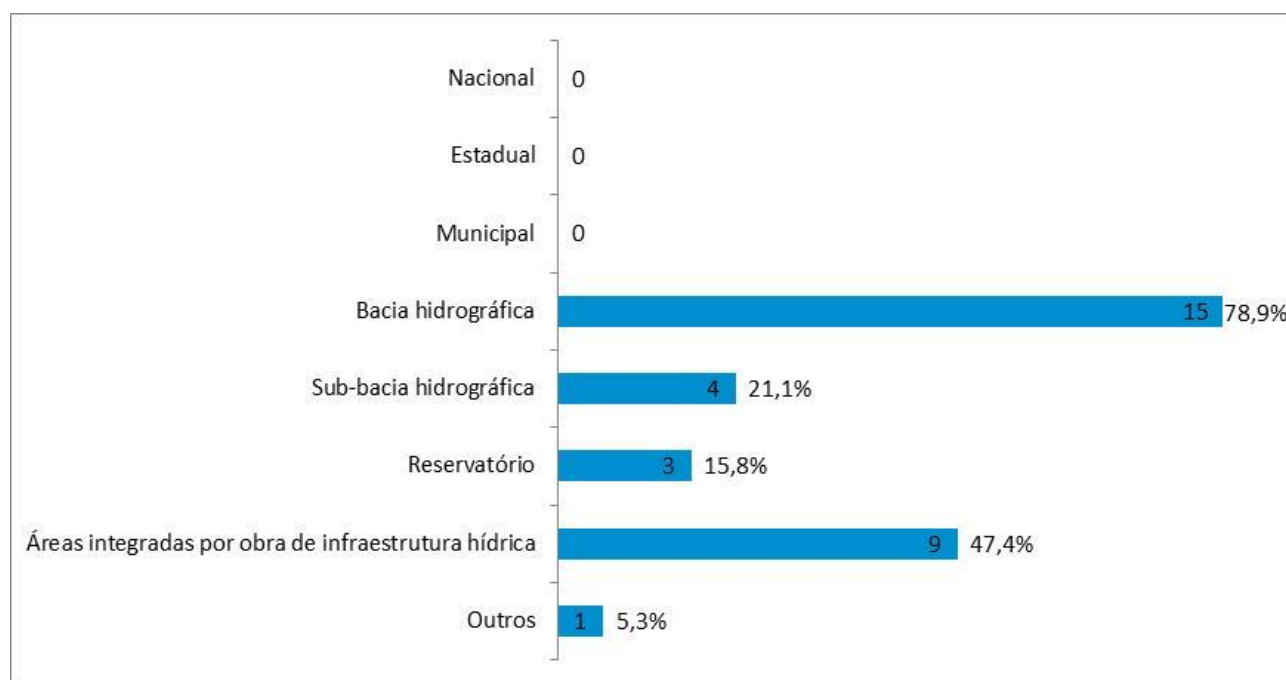
Apesar de eventuais barreiras e da percepção unânime de que mercados de água não devem ser adotados isoladamente, aproximadamente três quartos dos respondentes identificam ser desejável que a gestão de recursos hídricos no país possa ter os mercados de água como um instrumento de alocação, com a maior parcela concordando totalmente com a proposição. Logo, continuar explorando meios de incorporar tal instrumento aparenta ser atitude relevante e mais do que justificada.

PERGUNTA 5

Pergunta 5 – Do ponto de vista físico (hidrológico), qual(is) a(s) escala(s) geográfica(s) seria(m) mais desejável(is) para a adoção de um mercado de água? Selecione no máximo 2 opções.

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.5: Resultados – Pergunta 5 (escala geográfica desejável)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Obs. 2: Participantes podiam selecionar até duas respostas, logo soma dos percentuais é maior do que 100%.

A grande maioria dos respondentes selecionou a bacia hidrográfica como unidade geográfica desejável para a adoção de mercados de água no país, refletindo, por exemplo a facilidade de alinhamento com os Planos de Recursos Hídricos, ainda que alguns participantes tenham feito ressalvas com relação a bacias muito extensas, caso em que a sub-bacia parece ser mais recomendada.

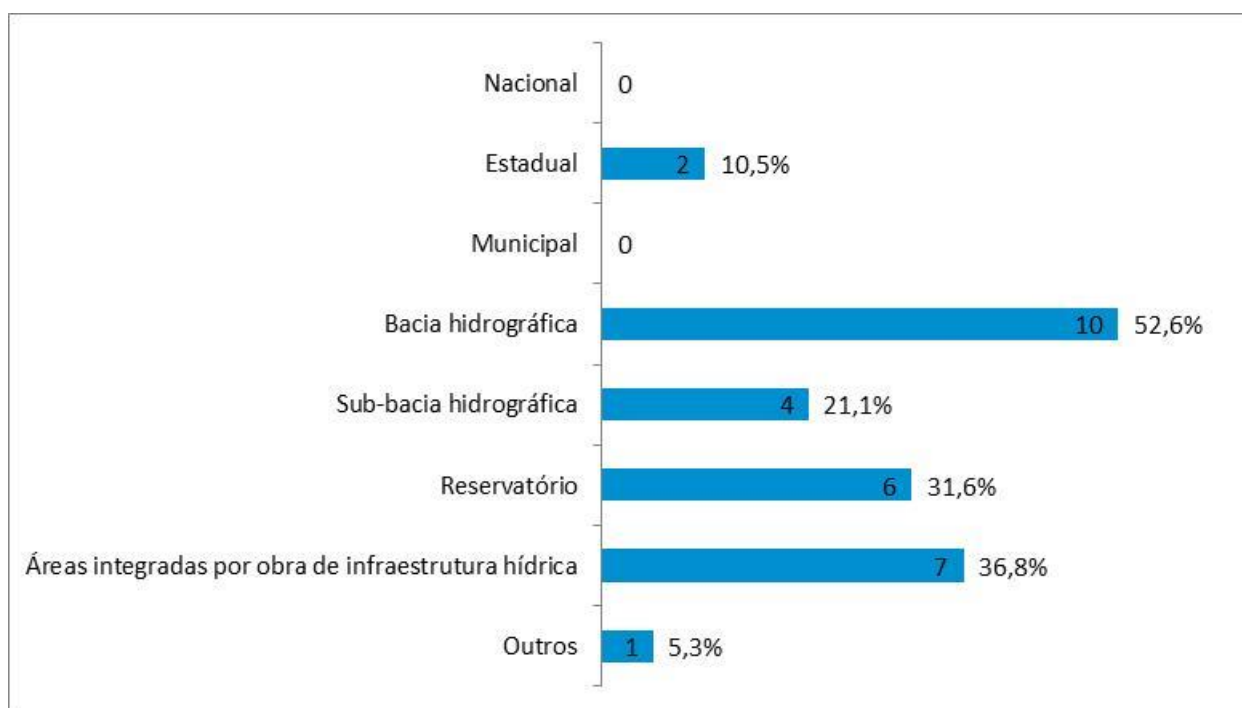
Já no que diz respeito às “Áreas integradas por obra de infraestrutura hídrica”, a escolha por essa opção reflete a percepção dos participantes de que “Áreas integradas por obras de infraestrutura são interdependentes do ponto de vista hidráulico e hidrológico” e, assim, é desejável que mercados contemplem tal abrangência para evitar impactos sobre terceiros.

PERGUNTA 6

Pergunta 6 – Do ponto de vista físico (hidrológico), qual(is) a(s) escala(s) geográfica(s) seria(m) mais factível(is) para a adoção de um mercado de água? Selecione no máximo 2 opções.

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.6: Resultados – Pergunta 6 (escala geográfica factível)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Obs. 2: Participantes podiam selecionar até duas respostas, logo soma dos percentuais é maior do que 100%.

A **pergunta 6** busca explorar eventuais dificuldades em conseguir adotar mercados de água na escala tida como desejável, sugerindo que os participantes ponderem sua resposta anterior de acordo com a factibilidade de aplicar o instrumento em determinada escala geográfica. Nesse sentido, é interessante explorar aqueles casos em que os respondentes alteraram suas seleções com relação à **pergunta 5**. Tal padrão foi registrado para oito dos 19 participantes.

Nota-se a queda da seleção das bacias hidrográficas como escala considerada para adoção do instrumento. **Curiosamente, quatro dos participantes sugeriram uma redução na abrangência do mercado de água, de bacia para sub-bacia ou ainda para reservatório²⁸⁴, ao passo que dois participantes sugeriram a ampliação na escala para o nível estadual²⁸⁵.**

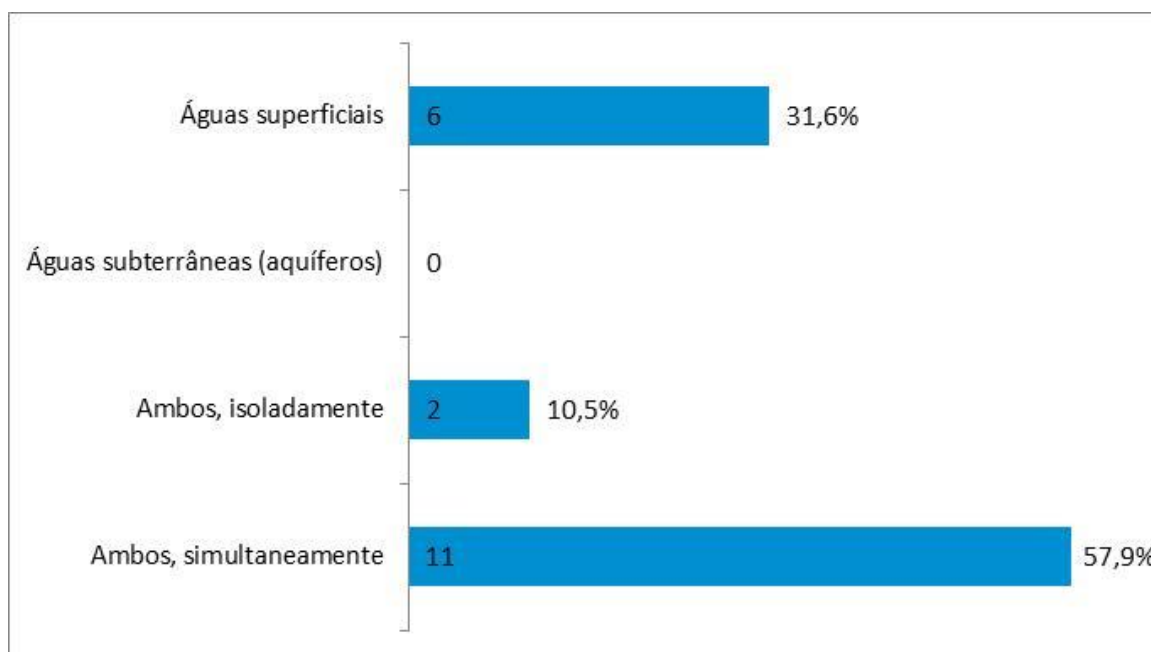
Ainda que não seja possível encontrar um movimento claro com relação às outras escalas, é possível afirmar que a maior facilidade de fiscalização e monitoramento no nível dos reservatórios ofereceria maior segurança a um mercado de água e torna tal escala mais factível para adoção do instrumento na visão dos participantes.

PERGUNTA 7

Pergunta 7 – Em sua opinião, um mercado de água deve lidar com quais fontes de água?

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.7: Resultados – Pergunta 7 (águas superficiais e/ou subterrâneas)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

²⁸⁴ Adicionalmente, um participante reduziu a escala que considera factível para Reservatório, enquanto havia julgado desejável que o instrumento fosse adotado no nível da sub-bacia.

²⁸⁵ Outro participante manteve bacias hidrográficas como tanto desejáveis, quanto factíveis, mas não considerou que “áreas integradas por infraestrutura” representassem uma escala geográfica factível.

Todos os participantes entendem que mercados de água no país devem lidar com fontes superficiais, seja isoladamente ou em conjunto com aquíferos. De fato, a ligeira maioria compreende que “em muitas situações as águas superficiais e subterrâneas estão interligadas e devem ser geridas conjuntamente”.

No entanto, é fundamental notar que todos os seis respondentes que selecionaram a opção exclusiva de águas superficiais o fizeram por julgar tecnicamente difícil a inclusão de fontes subterrâneas, conforme apresentado na **Tabela 17-1**.

Tabela 17-1: Justificativas para inclusão somente de águas superficiais em um mercado de água

Justificativas
Simplicidade para início de adoção do instrumento (embora haja interligação);
Maior complexidade para águas subterrâneas; talvez não seja possível [um mercado para aquíferos] por desconhecimento técnico;
Conhecimento limitado sobre águas subterrâneas;
Difícil monitoramento das águas subterrâneas; poucas experiências internacionais com mercados para essas fontes;
O conhecimento sobre aquíferos é muito incipiente no Brasil;
Os direitos e a captação de águas subterrâneas ainda são difíceis de monitorar.

Obs.: A redação de algumas respostas foi ligeiramente alterada para representar sentenças completas.

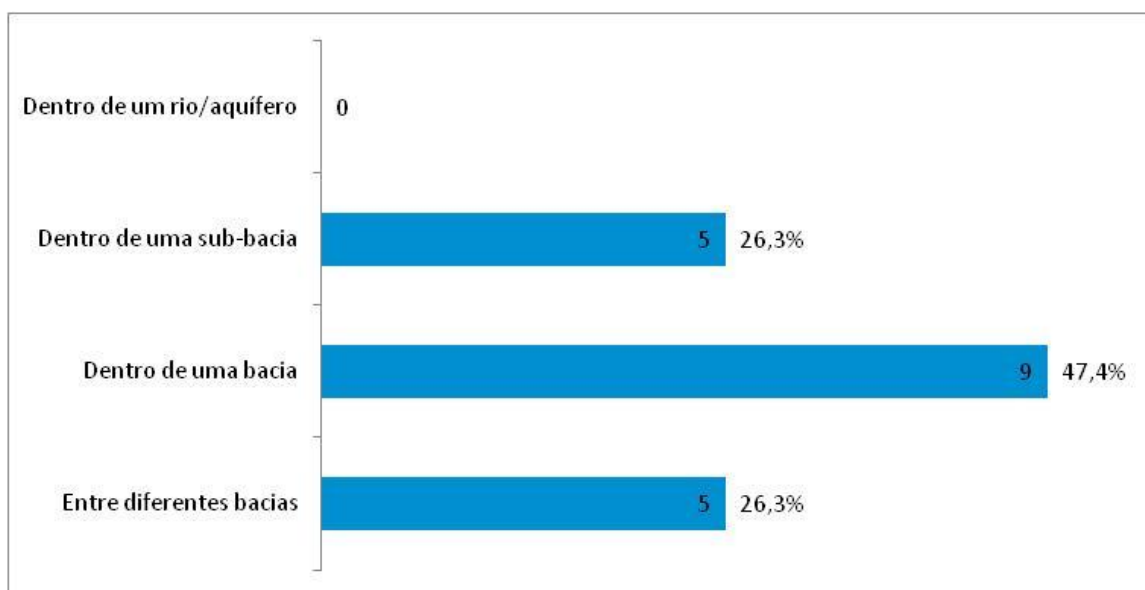
PERGUNTA 8

Pergunta 8 – Assumindo que o sistema hidrológico seja conectado²⁸⁶ transferências dentro de um mercado deveriam ocorrer:

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

²⁸⁶ Sistemas hidrológicamente conectados = fisicamente em contato. É possível, portanto, que correntes e aquíferos estejam conectados.

Figura 17.8: Resultados – Pergunta 8 (transferências entre bacias)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

De modo geral é possível notar dois padrões de resposta com relação à pergunta: i) aqueles participantes que entendem ser melhor restringir as transações a uma bacia hidrográfica (ou até sub-bacia) de forma a ter maior controle e gestão do recurso hídrico; ii) aqueles que observam que quanto mais abrangente um mercado de água, maiores as possibilidades de troca.

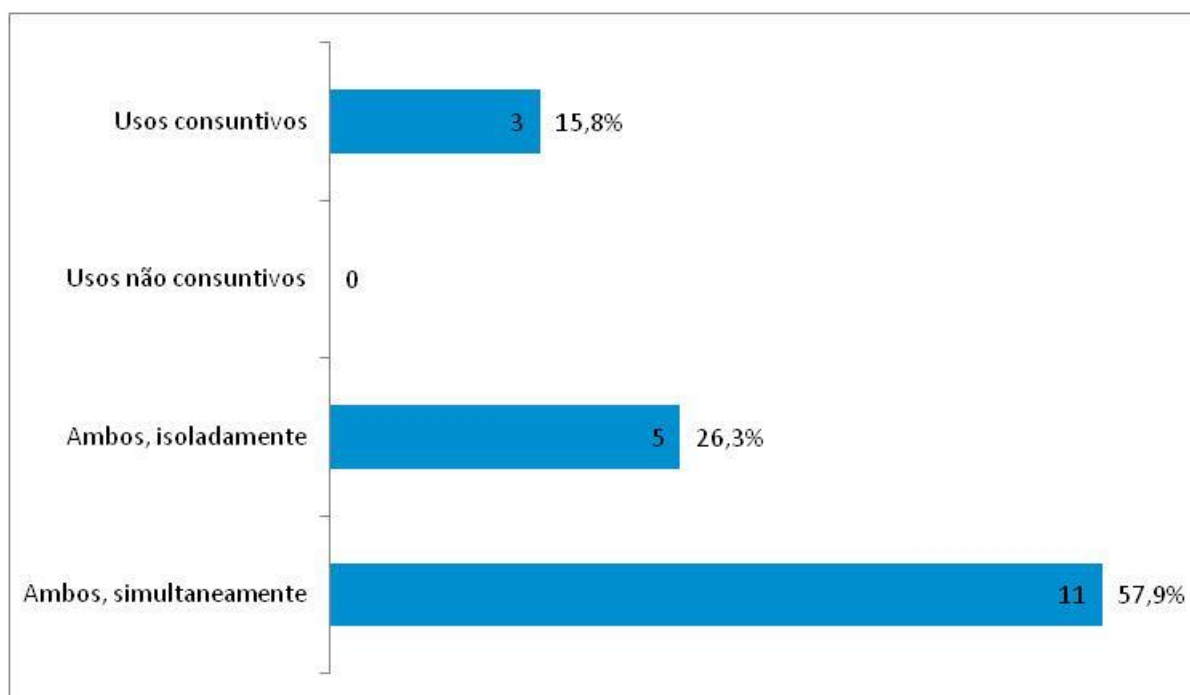
Portanto, os participantes (às vezes explicitamente em suas justificativas) buscaram dimensionar e priorizar os riscos associados a, por um lado, ter um mercado mais restrito e eventualmente com poucas transações e menores ganhos de eficiência alocativa e, por outro, os riscos e custos associados ao envolvimento de mais atores e órgãos gestores à medida que o mercado passa a envolver diferentes bacias.

PERGUNTA 9

Pergunta 9 – Em sua opinião, um mercado de água deve envolver transferências para:

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.9: Resultados – Pergunta 9 (usos consuntivos e não consuntivos)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Em primeiro lugar, todos os respondentes acreditam que mercados de água devem contemplar os usos consuntivos do recurso, seja em conjunto ou não com usos não consuntivos. Ligeira maioria entende que ambos os tipos de usos devem ser abarcados pelo mesmo mecanismo de forma simultânea, com justificativas que enfatizam os ganhos de eficiência associados à inclusão de usuários com perfis de demanda heterogêneos.

Entretanto, algumas qualificações são oferecidas, por exemplo, com respondentes sugerindo que usuários não consuntivos a jusante poderiam comprar direitos de usuários consuntivos a montante, mas expressando receio com relação à participação de usuários não consuntivos situados a montante e que possuem capacidade de reservar água e causar impactos sobre terceiros.

Similarmente, um participante mencionou que a principal questão acerca do envolvimento de usos urbanos (cidades) e agrícolas em um mesmo mercado de água é de ordem política e depende de como as pessoas perceberiam uma realocação dos direitos de uso de água para outras atividades econômicas, mais do que entre usos consuntivos e não consuntivos. De fato, essa preocupação é

relevante na experiência internacional (com os mercados de Murray-Darling e Colorado Big-Thompson apresentando trajetórias distintas).

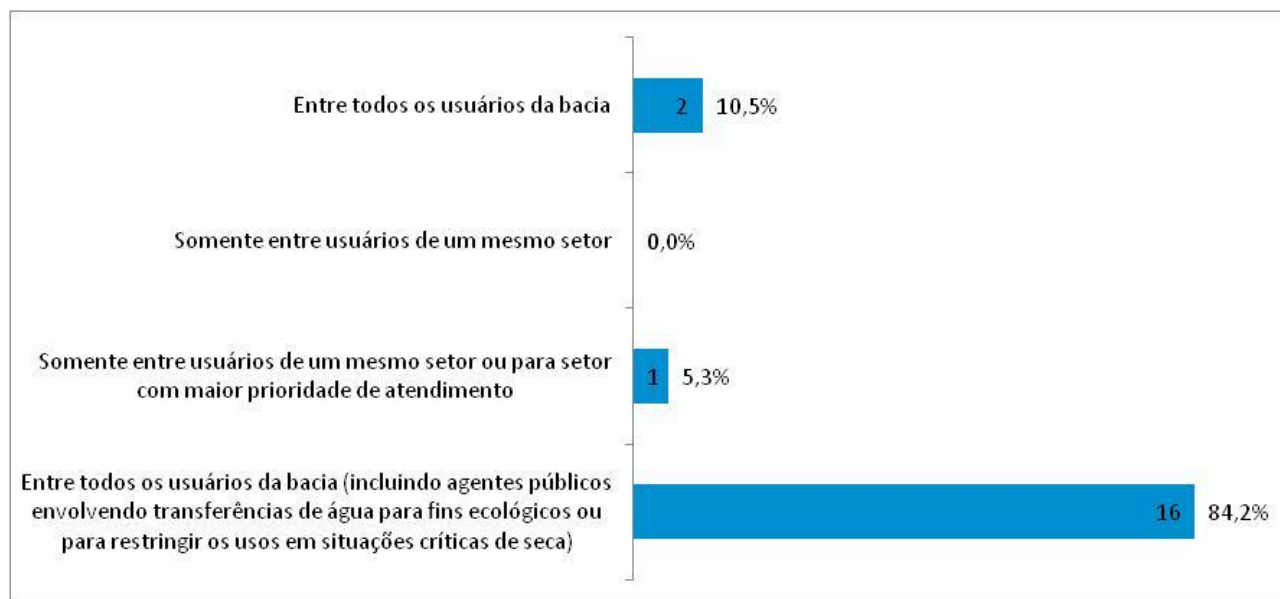
Já aqueles que preferem que os mercados sejam separados ou exclusivos a usos consuntivos mencionam a maior dificuldade de monitoramento dos usos não consuntivos e, nesse sentido, alguns estão abertos à possibilidade de participação simultânea desde que condições de transação entre os usos sejam definidas e observadas por órgão gestor responsável (e obedeçam as prioridades de uso da Lei 9.433).

PERGUNTA 10

Pergunta 10 – Em sua opinião, um mercado de água deve envolver transferências:

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.10: Resultados – Pergunta 10 (usuários participantes)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

As respostas à **pergunta 10** deixam claras duas áreas de consenso entre os participantes do questionário: i) um mercado de direitos de água deve estar à disposição de todos os usuários em uma bacia hidrográfica, por exemplo; e ii) agentes públicos também podem interagir com os usuários via mercado para garantir outros objetivos.

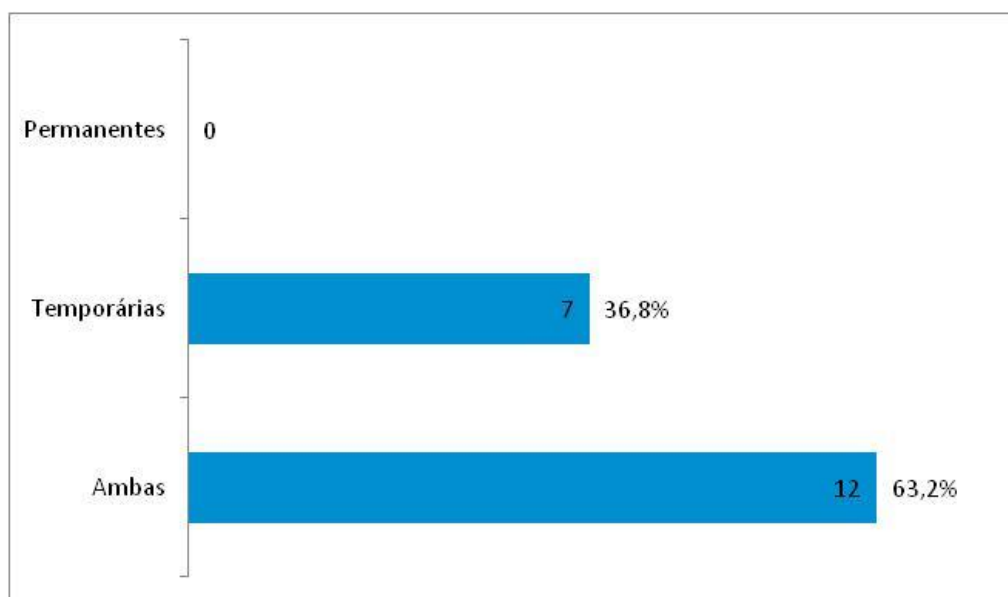
Muitos respondentes alertam que transferências podem envolver todos os usuários, mas somente na presença de processos claros de autorização (das transações) e fiscalização (dos usos) por parte de entidade (pública) gestora de recursos hídricos.

PERGUNTA 11

Pergunta 11 – Em sua opinião, um mercado de água deve envolver transferências:

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.11: Resultados – Pergunta 11 (transações temporárias e permanentes)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A totalidade dos participantes acredita que um mercado de água deve envolver transações de caráter temporário (aluguel, alocações anuais) e a maioria entende que também aquelas permanentes (compra e venda dos direitos de uso até seu prazo de concessão).

De fato, até mesmo aqueles que selecionaram a opção “temporárias” o fizeram por julgar que **os direitos de uso não devem ser permanentes**²⁸⁷ e não que a negociação de um direito com prazo definido de concessão fosse

Essa situação se assemelha ao caso espanhol, em que as transferências são consideradas temporárias, porém podem ter duração equivalente à da própria concessão, que também é temporária.

²⁸⁷ Outorgas realmente não são permanentes, no arcabouço vigente, ainda que possam ser concedidas por até 35 anos e posteriormente renovadas (BRASIL, 1997).

limitada, por exemplo, somente a alguns anos e posteriormente retornando ao usuário original.

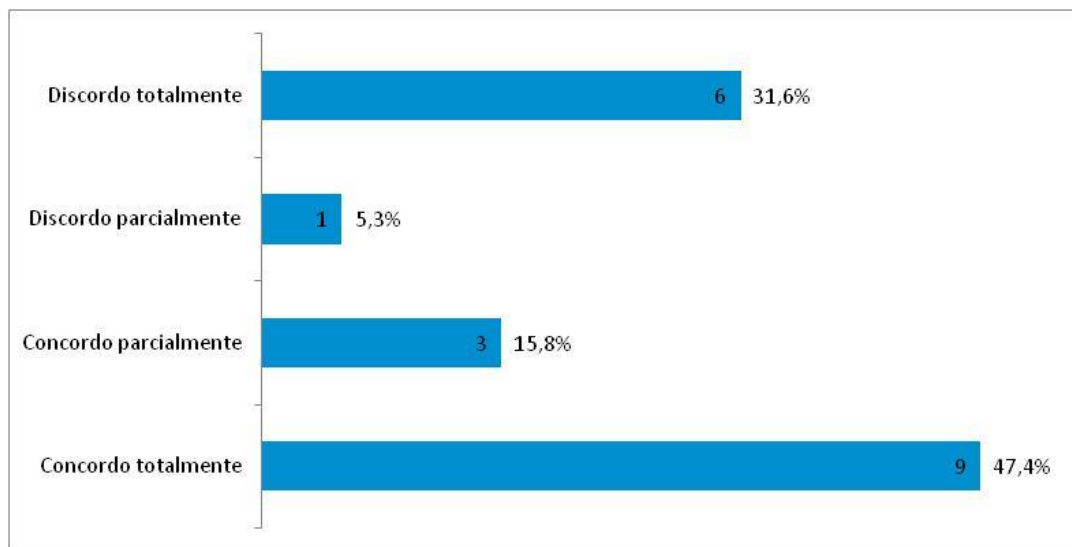
Alguns respondentes refinaram suas respostas ao explicar que transações temporárias possuem maior aplicação junto a situações de escassez, ao passo que compras e vendas de direitos se relacionam a alteração do perfil dos usuários ao longo do tempo. Similarmente, foi também sugerido que a experiência no Brasil comece somente com operações de curto-prazo e, gradativamente, passe a possibilitar transações mais longas e até permanentes.

PERGUNTA 12

Pergunta 12 – A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433 de 1997) identifica a “outorga dos direitos de uso de recursos hídricos” como um de seus instrumentos. Qual sua opinião frente à seguinte afirmação: “a outorga poderia ser utilizada como título a ser transferido dentro de um mercado”.

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.12: Resultados – Pergunta 12 (outorgas)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A maioria dos participantes concorda com a utilização da outorga como título a ser transferido dentro de um mercado, mas algumas ressalvas são feitas. Por exemplo, há aqueles que discordam (ou concordam parcialmente) porque “as outorgas ainda não são legalmente seguras e bem definidas no Brasil” ou que é necessário deixar claro para os usuários a distinção entre “um direito de uso”, representada pela outorga, e a “propriedade da água”.

No entanto, é interessante notar que de todos os participantes pertencentes a organizações governamentais, somente dois discordaram da utilização da outorga como direito transacionável (um deles parcialmente). Todos os demais (sete) concordaram, ainda que alertando para a necessidade de ajustes no instrumento e, também, de sua cuidadosa fiscalização.

PERGUNTA 13

Descrição: A Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 38, Inciso VI) atribui como competência dos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação: “estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados”. Nesse sentido, como você avaliaria as seguintes afirmações:

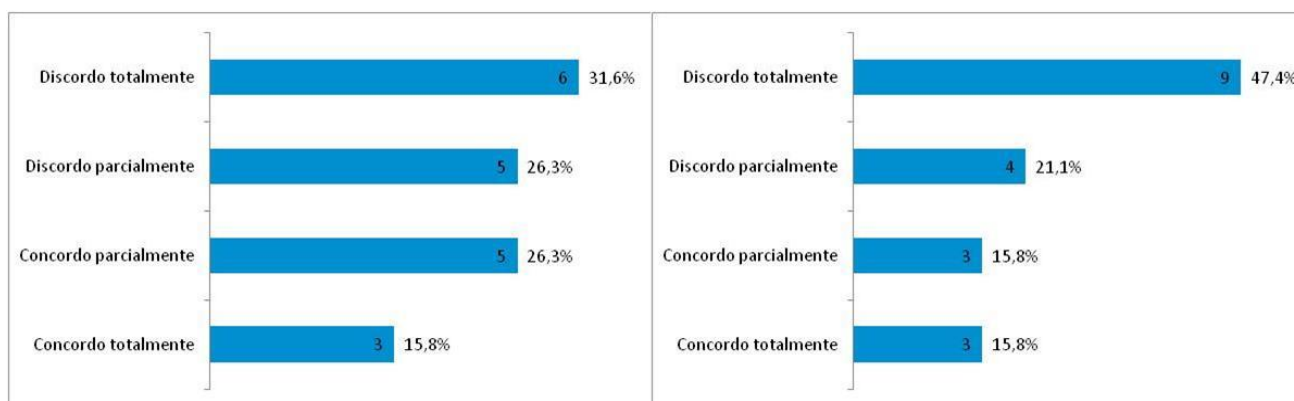
Pergunta 13.1 – É *desejável* que tal competência dos Comitês seja também estendida ao estabelecimento de mecanismos de transação de direitos de água (mercados de água).

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Pergunta 13.2 – É *factível* que tal competência dos Comitês seja também estendida ao estabelecimento de mecanismos de transação de direitos de água (mercados de água).

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.13: Resultados – Pergunta 13 (competência desejável e factível dos comitês de bacia)



Painel da esquerda: Pergunta 13.1 – Desejável; Painel da direita: Pergunta 13.2 – Factível.

Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

As respostas sobre quão **desejável** é a extensão das competências dos comitês de bacia hidrográficas dos mecanismos de cobrança para eventuais mercados de água geraram uma divisão quase equilibrada entre os participantes, com ligeira maioria discordando de tal proposição.

Já no que diz respeito à **factibilidade** dessa extensão, há um grau ligeiramente mais elevado de respostas negativas e maior frequência de discordância total. Nesse sentido, é interessante observar não só as razões para cada resposta, mas especialmente os motivos pelos quais as pessoas são mais assertivas na **pergunta 13.2**.

Os motivos pelos quais os respondentes julgam desejável a extensão das competências dos CBHs tem como base o maior conhecimento desses órgãos com relação à realidade das bacias em que atuam, além de possuírem caráter participativo. Porém, duas pessoas nesse grupo indicam que a proposição não seria factível, em especial, por ausência de força institucional e capacidade técnica para desenhar e implementar um instrumento como mercados de água.

Por outro lado, aqueles que discordam apontam que os processos participativos podem estar sujeitos a pressões e capturas por parte de grupos de interesse e que a maioria dos CBHs já encontra dificuldades para estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso. A seleção da alternativa “Discordo totalmente” com relação à factibilidade da proposição reflete essas percepções, bem como a compreensão de que um mercado de água necessita de solidez e segurança (dos direitos de uso) que não podem ser oferecidas pelos comitês.

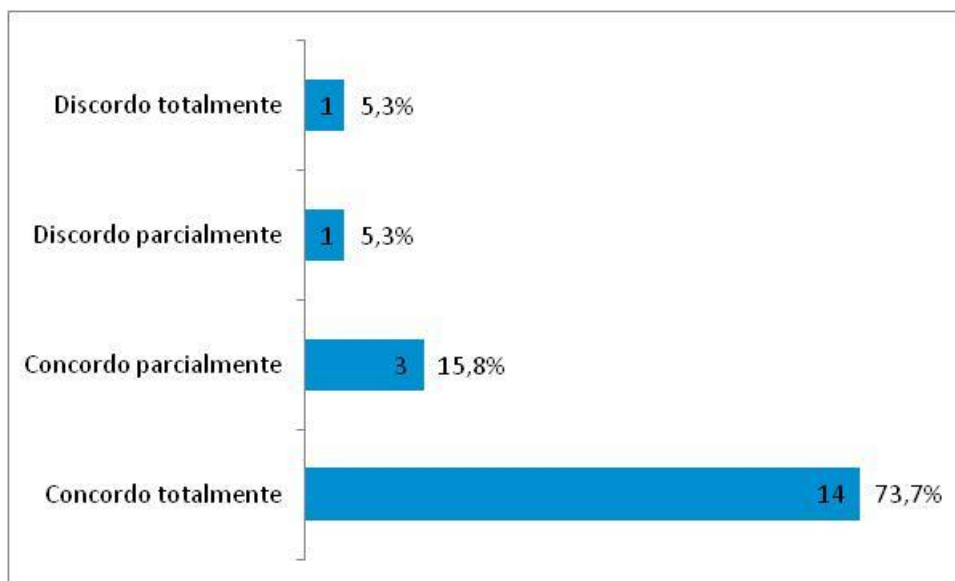
Diversos respondentes julgam que os **CBHs devem ser consultados** acerca das decisões envolvendo mercados de água, mas não ser responsáveis por conceber, desenhar ou implementar o mecanismo.

PERGUNTA 14

Pergunta 14 – Caso seja desejável a adoção de mercados de água no Brasil, como você avaliaria a seguinte afirmação: Mercado(s) de água deve(m) ser implantados gradualmente.

Pergunta complementar: Se discorda, quais as principais razões para tanto? Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.14: Resultados – Pergunta 14 (abordagem gradual)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A grande maioria dos participantes concorda com uma adoção gradual de mercados de água no país. Quanto àqueles que discordam: i) um acha que mercados não deveriam ser implementados no país; e ii) outro entende que a discussão ainda é muito complexa e de difícil interação com a legislação vigente.

Pergunta 14.1 – Se concorda (com a afirmação da pergunta 12), quais dos seguintes critérios você julgaria mais importantes para identificar os contextos em que os mercados de água podem ser inicialmente adotados? Selecione até três opções.

Pergunta complementar: Em poucas palavras, elenque as principais razões para sua resposta: Resposta livre (espaço limitado).

Pergunta complementar 2: Tendo em vista sua resposta anterior, você consegue identificar desde já alguma(s) bacia(s) hidrográficas no Brasil que seriam mais indicadas para a adoção de um mercado de água? Resposta livre (espaço limitado).

Figura 17.15: Resultados – Pergunta 14.1 (critérios para adoção inicial)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Obs. 2: Participantes podiam selecionar até três respostas, logo percentuais são maiores do que 100%.

O principal critério identificado como importante para primeiras experiências com mercados de direitos de água no Brasil foi a “superalocação dos recursos hídricos”. Conforme apontado por alguns participantes, “em situações de abundância, novos direitos de uso podem ser concedidos aos interessados sem a necessidade de transações”.

O segundo aspecto diz respeito à existência de demandas hídricas heterogêneas. Nesse sentido, os participantes entendem que os benefícios das transações serão maiores (para sociedade) com usuários que respondem de maneiras diferentes às condições hídricas e podem atuar como compradores e vendedores em diferentes momentos.

O terceiro critério, “comitê de bacia estabelecido e atuante” apresenta motivações similares às oferecidas por aqueles que julgaram o “nível de conhecimento dos usuários” como importante, quais sejam, o amadurecimento e maior participação da população local. De fato, quatro respondentes selecionaram ambas as alternativas conjuntamente.

Por fim, sugestões oferecidas pelos participantes de possíveis contextos para uma aplicação inicial foram:

- ▣ Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) – cinco vezes;
- ▣ Vale do Paraíba do Sul – quatro vezes;
- ▣ Bacia do rio São Marcos – três vezes;
- ▣ Bacia do rio Verde Grande (talvez em alguma sub-bacia ou reservatório);
- ▣ Bacia do rio Doce;
- ▣ Bacia do rio São Francisco;
- ▣ Bacia do baixo Jaguaribe (CE)
- ▣ Açudes (de forma genérica); e
- ▣ Região do semiárido (nordestino).

É natural, contudo, que alguns respondentes tenham elencado regiões e bacias hidrográficas mais próximas de suas áreas de atuação e com as quais detêm maior familiaridade, não necessariamente ranqueando-as de acordo com os critérios selecionados acima.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PRIMEIRA RODADA DE QUESTIONÁRIOS

As perguntas da primeira rodada ora apresentam maior grau de conformidade entre os participantes e ora revelam considerável dispersão de respostas. No primeiro caso, perguntas adicionais são propostas na segunda rodada para aprofundar a discussão (por exemplo, sobre as condições em que usos não consuntivos podem participar de um mercado de água).

No segundo caso, informações adicionais, bem como os próprios resultados da primeira rodada, são oferecidas aos participantes para que se confirme ou não o padrão de opiniões distintas e compreenda as razões para tanto (por exemplo, sobre como os comitês de bacia podem ser envolvidos nas etapas de desenho e implementação de mercados de água).

É, no entanto, já possível notar que a maioria dos participantes enxerga a adoção de mercados de água como um **instrumento complementar** aos já previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos como algo positivo e há, também, uma predileção por abordagens incrementais, que façam uso das ferramentas já disponíveis atualmente, e que abarquem o maior número de usuários (e tipos de usos) para o aumento da eficiência no uso dos recursos hídricos.

Por vezes tais objetivos podem não ser possíveis (ao menos no curto prazo) e são também “estressados” na segunda rodada, cujas perguntas e resultados são apresentados no tópico a seguir.

17.2 Segunda rodada

A segunda rodada de questionários contou com a participação de 17 respondentes, distribuídas em organizações de perfil majoritariamente governamental, como observado na **Figura 17.16**. É importante notar que alguns dos respondentes (10/17) participaram tanto da primeira, quanto da segunda rodada.

Figura 17.16: Identificação dos participantes por perfil de organização (2ª rodada)



Mantendo o mesmo problema de pesquisa da primeira rodada, os participantes foram apresentados a perguntas mais específicas e detalhadas, cada uma apresentada a seguir, com seus resultados e, quando aplicável, com eventuais justificativas oferecidas pelos participantes.

Em particular, em se tratando de exercício inspirado pelo método Delphi, tais perguntas buscaram fazer referência e explorar as respostas obtidas na primeira rodada de questionários e, também, relacioná-las com algumas das experiências internacionais estudadas no **Capítulo II**.

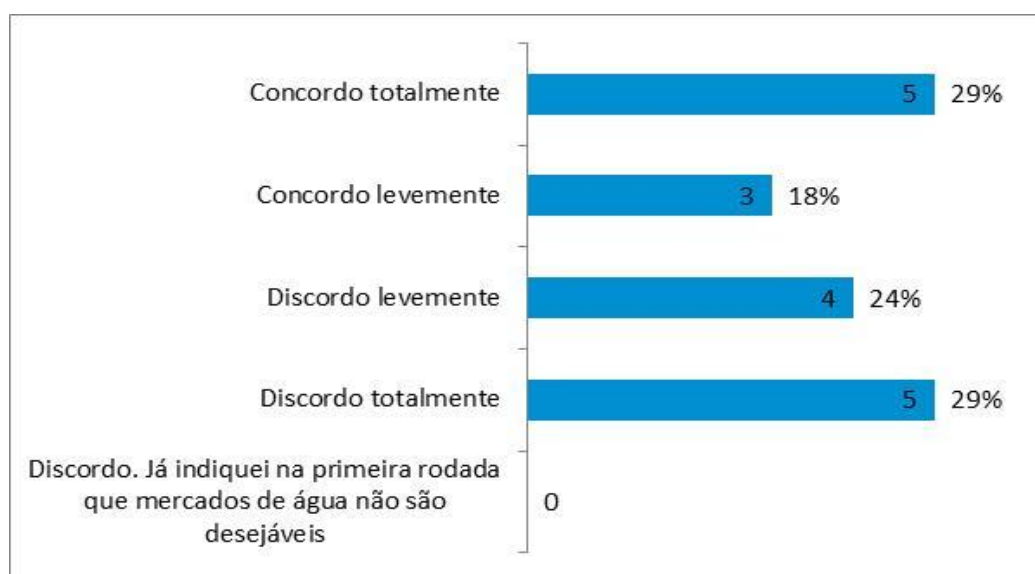
PERGUNTA 1

Descrição: Na primeira rodada de perguntas, 75% dos respondentes²⁸⁸ apontaram que mercados de água seriam desejáveis no Brasil, desde que em conjunto com outros instrumentos.

Pergunta 1 - Assim, qual a sua opinião com relação à seguinte frase: “Os instrumentos já previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (Outorga, Comitês de Bacia, Cobrança pelo uso, Enquadramento, Planos de Recursos Hídricos e Sistema de Informações) mais mercados de água são suficientes para lidar com os problemas de escassez no Brasil”.

Pergunta Complementar: Se discorda, quais os motivos para tanto?

Figura 17.17: Resultados – Pergunta 1 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A pergunta buscava confirmar um dos aparentes consensos que surgiram a partir da primeira rodada de questionários. Nesse sentido, é interessante notar que mais da metade dos respondentes discordou da afirmação. Uma análise, no entanto, das justificativas oferecidas pode tornar mais claros os padrões observados:

- ▣ Dois participantes mencionaram também a necessidade de investimentos em infraestrutura hídrica para melhorar a gestão dos recursos hídricos;
- ▣ Dois participantes sugerem que ainda outros instrumentos econômicos, como subsídios (fiscais ou creditícios) à aquisição de equipamentos mais eficientes, podem ser interessantes;
- ▣ Dois participantes são contra a ideia de mercados de água (por achar que promovem “a competição entre usuários”);

²⁸⁸ Alusão aos resultados da **pergunta 4** da primeira rodada de questionários.

Curiosamente, ambos os participantes pertencentes à academia discordaram da frase proposta. Um expressou a opinião de que “Os instrumentos atuais são incapazes de gerenciar escassez de água no Brasil” ao passo que o outro acredita “que os instrumentos já existentes necessitam de ajustes para torná-los flexíveis ao invés da criação de outro instrumento”.

Por fim, cabe mencionar a justificativa de um participante que discordou por entender que mercados de água podem ser adequados para casos específicos, enquanto em algumas circunstâncias outros instrumentos e políticas podem ser necessários, como “políticas de proteção e recuperação de mananciais”.

Pergunta 1.1 - Ranqueie em ordem de importância quais dos instrumentos da Lei 9.433 devem estar NECESSARIAMENTE implementados antes de se planejar a constituição de um mercado? (1 sendo o mais importante).

Tabela 17-2: Resultados – Pergunta 1.1 (2ª rodada)

Categoria	Ranking				
	1	2	3	4	5
Os Planos de Recursos Hídricos	29%	35%	18%	12%	6%
O enquadramento dos corpos de água em classes	6%	6%	12%	24%	53%
A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos	41%	24%	24%	12%	0%
A cobrança pelo uso de recursos hídricos	6%	6%	18%	35%	35%
O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	18%	29%	29%	18%	6%

Obs.: total de 17 respostas. Soma das linhas e das colunas igual a 100%.

Em primeiro lugar, é interessante notar que o “enquadramento dos corpos de água em classes” aparece como o instrumento menos importante para os respondentes, algo natural dado o foco em problemas de quantidade de água (escassez) do questionário e da pesquisa como um todo.

Também como esperado, a “outorga dos direitos de uso” aparece como o instrumento mais importante para a maioria dos participantes. De fato, instrumentos baseados em mercados necessitam de direitos de propriedade/uso claros e seguros. Entre aqueles que não elencaram a outorga como mais importante:

- ▣ Cinco indicaram os “Planos de Recursos Hídricos” como mais importantes, entendendo, possivelmente, que os planos fundamentam a implementação dos demais instrumentos da Lei 9.433, inclusive a outorga;

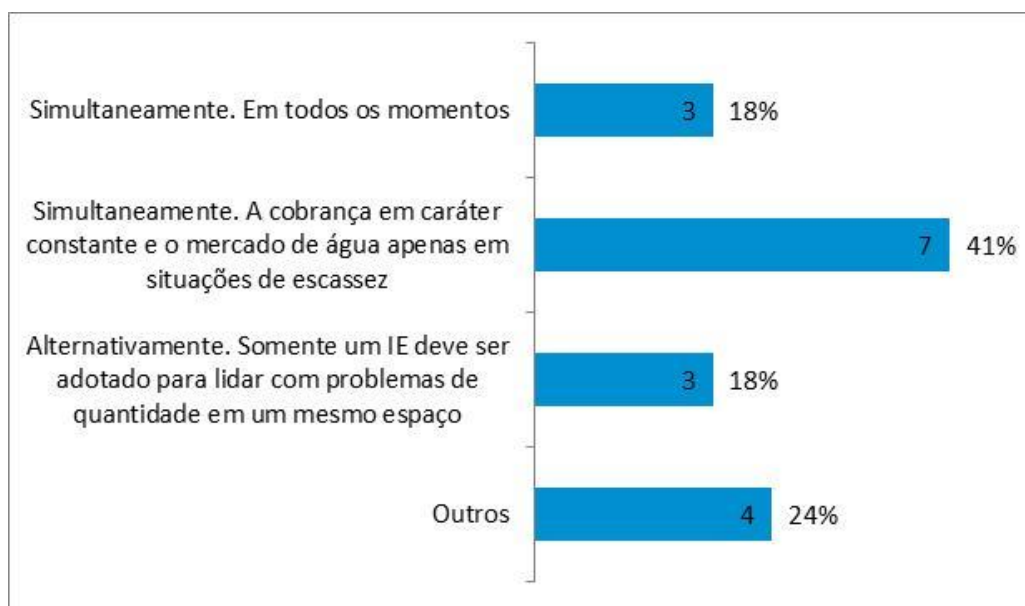
- Três elencaram o “Sistema de informações” como mais importante, que além de fornecer subsídios para elaboração dos Planos, tem como princípio básico a disponibilização de dados acerca da situação dos recursos hídricos para toda a sociedade, algo definitivamente relevante para o bom funcionamento de um instrumento de mercado.

No que diz respeito à “Cobrança pelo uso”, apenas um respondente considerou sua implementação como mais importante antes de se planejar um mercado, enquanto 70% da amostra ranqueou a alternativa na penúltima ou última posição. Tal constatação é interessante quando confrontada com a questão a seguir.

Pergunta 1.2 - Tendo em vista a pergunta anterior, como você julga que deve ser o emprego de mercados de água e do instrumento da cobrança pelo uso de água?

Pergunta complementar: Por favor, explicitie as principais razões para sua resposta.

Figura 17.18: Resultados – Pergunta 1.2 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Inicialmente, fica visível a predileção por parte dos respondentes pela adoção simultânea dos dois instrumentos econômicos, em especial, com um possível mercado de água existindo apenas em momentos de escassez.

Tal padrão poderia sugerir uma preferência por arranjos baseados em bancos de água, com a função de facilitar transações entre potenciais compradores e vendedores ou com a atuação do

setor público para compensar reduções de consumo em momentos críticos. Essa suspeita é posta à prova na **pergunta 12**. Similarmente, é possível postular outra hipótese, a de que os respondentes preferem que as transações realizadas no âmbito de um mercado sejam de caráter temporário; as respostas à **pergunta 12** parecem sugerir que, de fato, esse é o caso.

Outra constatação interessante, tendo em vista que a cobrança é indicada como o segundo instrumento cuja implementação bem sucedida é menos importante para o desenho de um mercado de água (**pergunta 1.1**): a indicação de que ambos instrumentos devem ser adotados em conjunto indica que ainda há longo caminho a percorrer para que mercados sejam adotados no país na visão dos participantes.

Por outro lado, a necessidade de atender dois instrumentos econômicos pode fazer com que a outorga, os planos de recursos hídricos e o sistema de informações tenham suas implementações aceleradas.

Nesse sentido, dois respondentes oferecem justificativas similares de que ao passo que a cobrança pelo uso pode oferecer um sinal constante de que a água é um recurso escasso, o mercado pode ser necessário nos momentos em que a disponibilidade hídrica é insuficiente para atender a demanda e gera situações de conflito entre os usuários.

Entre as pessoas que selecionaram a opção “outro”, cabe destacar uma resposta que indicou que a aplicação simultânea ou exclusiva dos instrumentos dependerá de características locais, enquanto dois respondentes apenas reforçaram suas objeções ao uso de instrumentos baseados em mercados²⁸⁹.

PERGUNTA 2: COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA

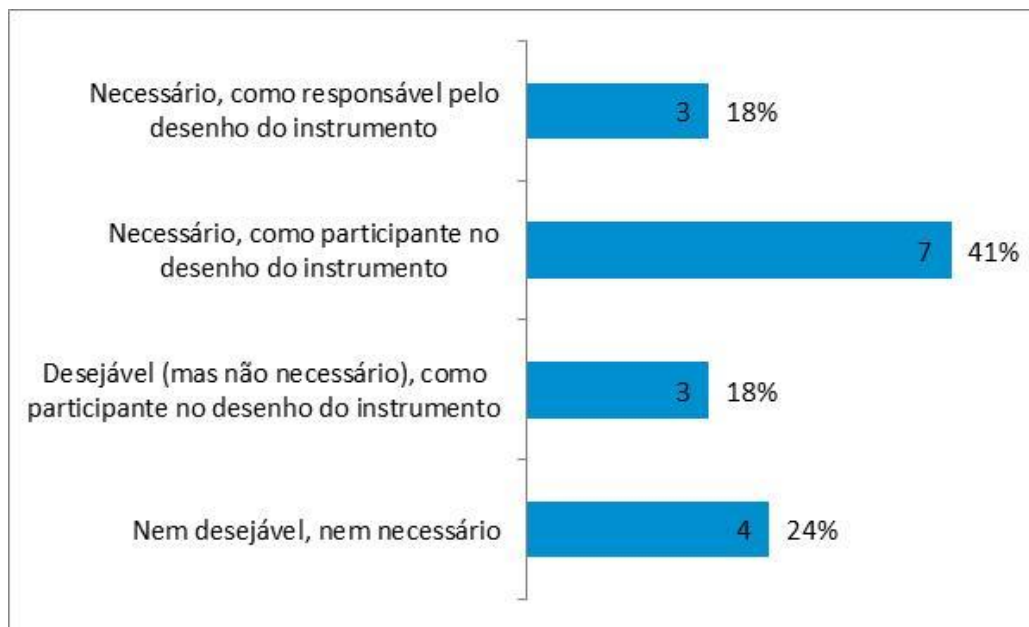
Descrição: Na primeira rodada, 40% dos participantes identificaram como DESEJÁVEL que os Comitês de Bacia possuíssem as mesmas competências para o estabelecimento da cobrança pelo uso e para mercados de águas; um número ligeiramente menor (30%) julgou tal cenário como FACTÍVEL. Por outro lado, a presença de um Comitê de Bacia estabelecido e atuante foi identificada como a TERCEIRA razão mais importante para adotar inicialmente os mercados de água (mencionada por 45% dos respondentes).

Pergunta 2 - Nesse sentido, qual o papel que você identifica como mais adequado para os Comitês de Bacia com relação a um mercado de direitos de uso de água?

²⁸⁹ O último respondente a selecionar a opção “outro”, indicou que mercados de água e a cobrança pelo uso são distintos e não possuem relação.

Pergunta complementar: Quais os motivos para sua resposta? (não obrigatório).

Figura 17.19: Resultados – Pergunta 2 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

De forma clara, a considerável maioria dos participantes não julga que os comitês de bacia hidrográfica devam ser responsáveis pelo desenho de um mercado de água, embora metade desse grupo (7/14) considere necessária sua participação no processo.

Entre as pessoas que julgam que os comitês não têm participação nem desejável, nem necessária, é possível destacar razões como a falta de capacidade técnica dos CBHs e também o fato de que esses fóruns “têm uma escala de atuação grande e não necessariamente um mercado irá abranger toda a extensão da bacia”.

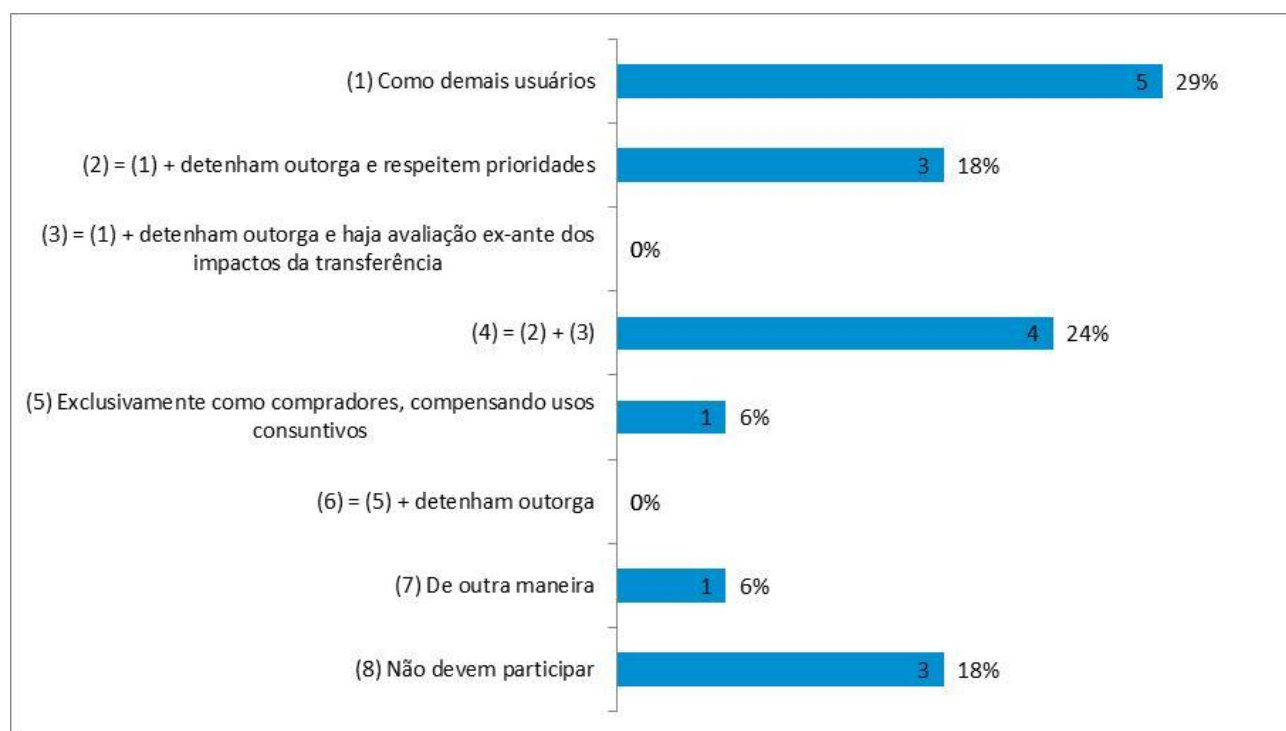
Já para aqueles que entendem que comitês devem ser responsáveis pelo desenho de mercados, as justificativas apontam para a existência de espaços para discussão (em câmaras técnicas) e a dotação de recursos (financeiros) já presente nos comitês. Esses motivos são também mencionados por aqueles que julgam que CBHs devem apenas participar do processo de concepção de um IE.

Assim, é possível compreender que eventuais limitações técnicas dos comitês representam um risco que a maioria dos participantes não gostaria de necessariamente atrelar ao desenho dos mercados. Mas, como observado na primeira rodada, nas situações em que um comitê estiver bem desenvolvido, sua participação é considerada benéfica.

PERGUNTA 3: USOS CONSUNTIVOS E NÃO CONSUNTIVOS

Pergunta 3 - Na primeira rodada de perguntas, 60% dos entrevistados responderam que um mercado de água deve envolver transferências para usos consuntivos e não-consuntivos simultaneamente. Nesse caso, como você imagina que deveria ser a participação de usuários não-consuntivos?

Figura 17.20: Resultados – Pergunta 3 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

- (1) Como os demais usuários, desde que detenham outorga de direito de uso;
- (2) Como os demais usuários, desde que detenham outorga de direito de uso e respeitem a hierarquia de prioridade de uso da bacia;
- (3) Como os demais usuários, desde que detenham outorga de direito de uso e exista algum tipo de avaliação ex-ante acerca dos possíveis impactos da transferência;
- (4) Como os demais usuários, desde que detenham outorga de direito de uso, respeitem a hierarquia de prioridade de uso da bacia e exista algum tipo de avaliação ex-ante acerca dos possíveis impactos da transferência;
- (5) Exclusivamente como “compradores”, compensando os usos consuntivos que reduzirem voluntariamente seus usos;
- (6) Exclusivamente como “compradores”, compensando os usos consuntivos que reduzirem voluntariamente seus usos, mas desde que detenham outorga de direitos de uso;
- (7) De outra maneira;
- (8) Não devem participar.

A grande maioria dos respondentes (71%) acredita que usuários não consuntivos também podem participar de um mercado de água e como os demais usuários, isto é, tanto comprando quanto vendendo direitos de uso (seja temporária ou permanentemente). Ainda que a maior parte desse grupo julgue que somente aqueles usos outorgados possam participar. Ou seja, os resultados encontrados na primeira rodada são reforçados aqui.

PERGUNTA 4: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Descrição: Na primeira rodada de perguntas, 60% dos especialistas apontaram que um mercado de água deveria contemplar SIMULTANEAMENTE águas superficiais e subterrâneas. Entretanto, alguns respondentes qualificaram suas respostas com opiniões como a oferecida abaixo:

“Visando à simplicidade para início de uso deste instrumento, o mercado deveria contemplar apenas águas superficiais, embora haja interligação destas com águas subterrâneas. [É importante ampliar o] conhecimento sobre os aquíferos no Brasil, que ainda é muito incipiente.”

Pergunta 4 - Qual a sua opinião com relação à visão expressa acima?

Pergunta complementar: Quais os motivos para sua resposta? (não obrigatório).

Figura 17.21: Resultados – Pergunta 4 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa (um dos participantes não respondeu à questão).

(1) Concordo e acho que mercados de água devem começar a ser implementados somente em águas superficiais, mesmo que deficiências no sistema de controle de captação de águas subterrâneas permitam o aumento de sua exploração (substituição de uma fonte pela outra);

(2) Concordo, mas acho que a falta de conhecimento não deve ser obstáculo para a adoção de mercados de água que abarquem ambas as fontes;

(3) Concordo e acho que os mercados de água para águas superficiais e de aquíferos deveriam ser separados;

(4) Concordo, mas acho que somente órgãos governamentais devem realizar transações para melhorar as condições de aquíferos em condições de estresse;

(5) Discordo, acho que já reunimos condições de ter mercados em que ambas as fontes sejam contempladas;

(6) Discordo e continuo achando que somente fontes superficiais devem ser contempladas em mercados de água.

Os participantes, em sua maioria, aceitam a constatação de que o conhecimento acerca das águas subterrâneas no país ainda é limitado, e oito respondentes enxergam tal fato como empecilho grande o suficiente para que mercados de água não contemplem aquíferos ao menos inicialmente.

Um dos participantes, ao selecionar a primeira opção, ressalta que a gestão das águas precisa ser realizada em conjunto e que, “assim, mercados de água superficiais devem ser adotados em conjunto com regulação e fiscalização intensa (da gestão) dos aquíferos” para evitar a substituição.

De fato, **dificuldades técnicas de monitoramento e fiscalização surgem como maior impeditivo** à adoção de quaisquer instrumentos econômicos para aquíferos, mais do que eventuais dúvidas acerca da pertinência do ponto de vista técnico do uso de mercados para lidar com tais aquíferos.

É, contudo, importante ressaltar que dez das dezesseis respostas indicam que as pessoas vislumbram instrumentos de mercado como uma maneira de melhorar a gestão de águas subterrâneas, e somente um participante se opõe explicitamente à ideia de que mercados devam ser adotados para tais fontes.

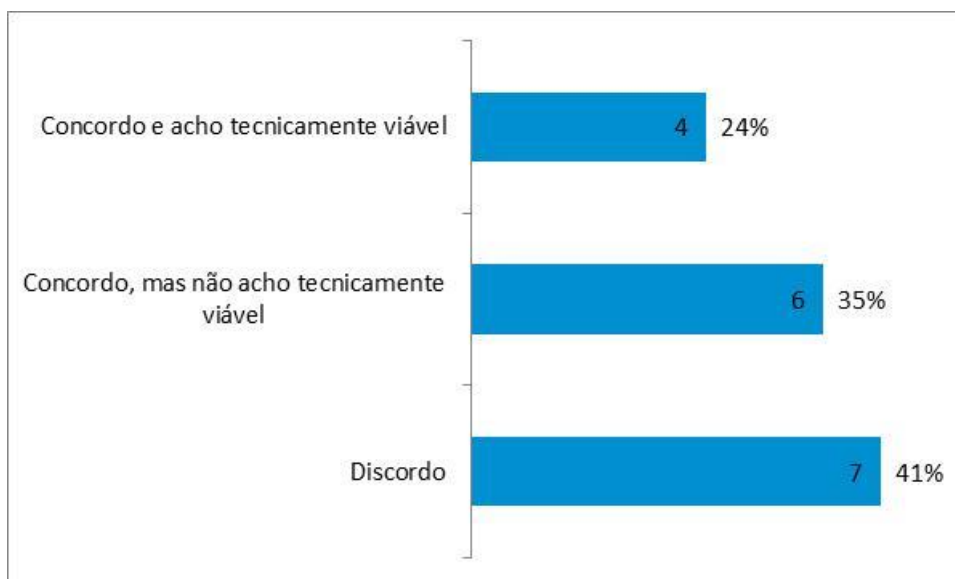
PERGUNTA 5

Descrição: No que diz respeito às águas de aquíferos, o estado americano do Arizona conta com uma experiência interessante: “Instituído em 1996, o Banco de água do Arizona (AWB) é um sistema de armazenamento subterrâneo (de longo prazo) de água superficial considerada como excedente. Isto é, a autoridade estadual independente gestora do banco pode adquirir água não utilizada pelos usuários em anos com condições hídricas favoráveis, para ser utilizada em anos mais secos”. Similarmente, o armazenamento pode ser feito em reservatórios superficiais e a água reservada pode substituir a extração de aquíferos quando esses atingirem condições de estresse.

Pergunta 5 – A criação de bancos de água nesses moldes é um caminho a ser explorado para aqueles aquíferos em condições de estresse no país?

Pergunta complementar: Quais os motivos para sua resposta? (não obrigatório).

Figura 17.22: Resultados – Pergunta 5 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Conforme observado na pergunta anterior, a maioria dos participantes não crê que atualmente o conhecimento acerca dos aquíferos do país permita a adoção imediata de instrumentos de mercado para sua gestão, inclusive, no formato de um Banco de Água.

Realmente, cinco das justificativas oferecidas (de um total de sete) mencionam explicitamente a necessidade de condução de estudos técnicos sobre as condições dos aquíferos. Há também a manifestação de preocupação com a contaminação de águas e a sugestão de que talvez um aquífero não represente a escala (geográfica) mais adequada para um mercado.

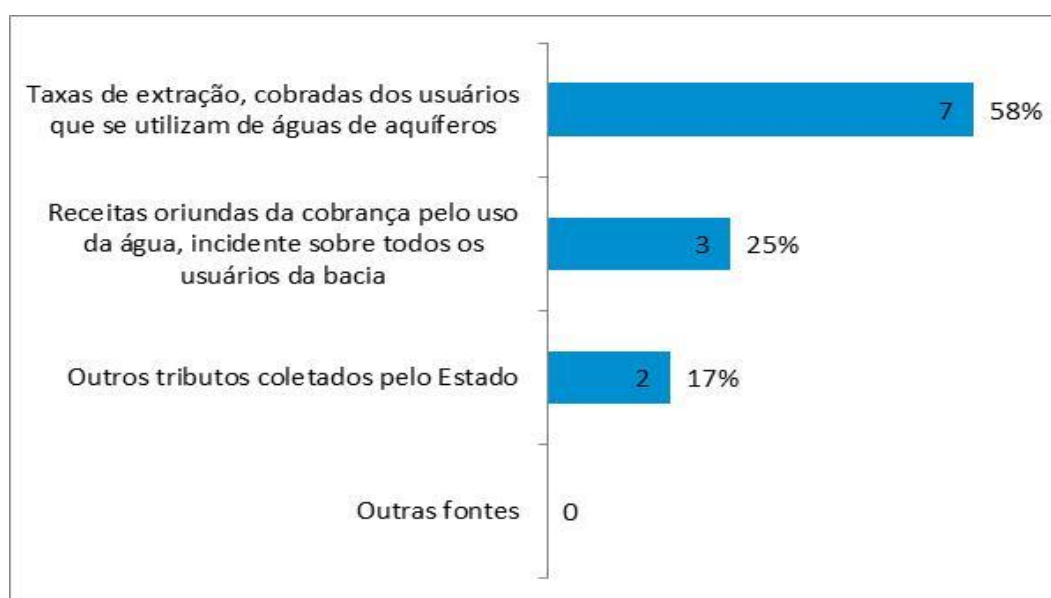
É pertinente notar que, das quatro pessoas que julgaram o arranjo proposto como tecnicamente viável, duas haviam respondido na pergunta anterior que a falta de informações não deveria ser obstáculo para mercados abarcarem tanto fontes superficiais quanto aquíferos e outra acreditava que os mercados deveriam ser separados.

Apenas um respondente (entre cinco) que não vislumbrava a possibilidade de aplicação de mercados junto a aquíferos passou a encarar a ideia de um Banco de Água, nos moldes do exemplo do Arizona, como possível caminho a ser explorado.

Naturalmente, aqueles que achavam que já existem condições suficientes para que mercados de água contemplem fontes superficiais e subterrâneas discordaram da proposição de um arranjo exclusivo para os aquíferos. O mesmo se aplica para o participante que não julgava desejável o uso de mercados para tal fonte.

Pergunta 5.1 – Caso tenha concordado, qual a origem dos recursos que julga mais pertinente para que um banco de água nos moldes acima possa realizar suas operações?

Figura 17.23: Resultados – Pergunta 5.1 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.
Dois participantes que haviam discordado da **pergunta 5** optaram por responder à **pergunta 5.1**.

Aqui é interessante notar como a maioria dos respondentes compartilha a visão de que a relação entre arrecadação e gasto do setor público para a gestão dos recursos hídricos deve ser explícita e o mais próxima possível. Assim, mais da metade das pessoas apontaram as taxas de extração²⁹⁰ como principal fonte de receita para o arranjo.

PERGUNTA 6: DIREITOS DE USO E ALOCAÇÕES ANUAIS

Descrição: No mercado de água da bacia dos Rios Murray e Darling, na Austrália, existem dois títulos igualmente transacionáveis:

²⁹⁰ Como discutido no **Capítulo II**, tal cenário é, ao menos parcialmente, observado para o caso do AWB.

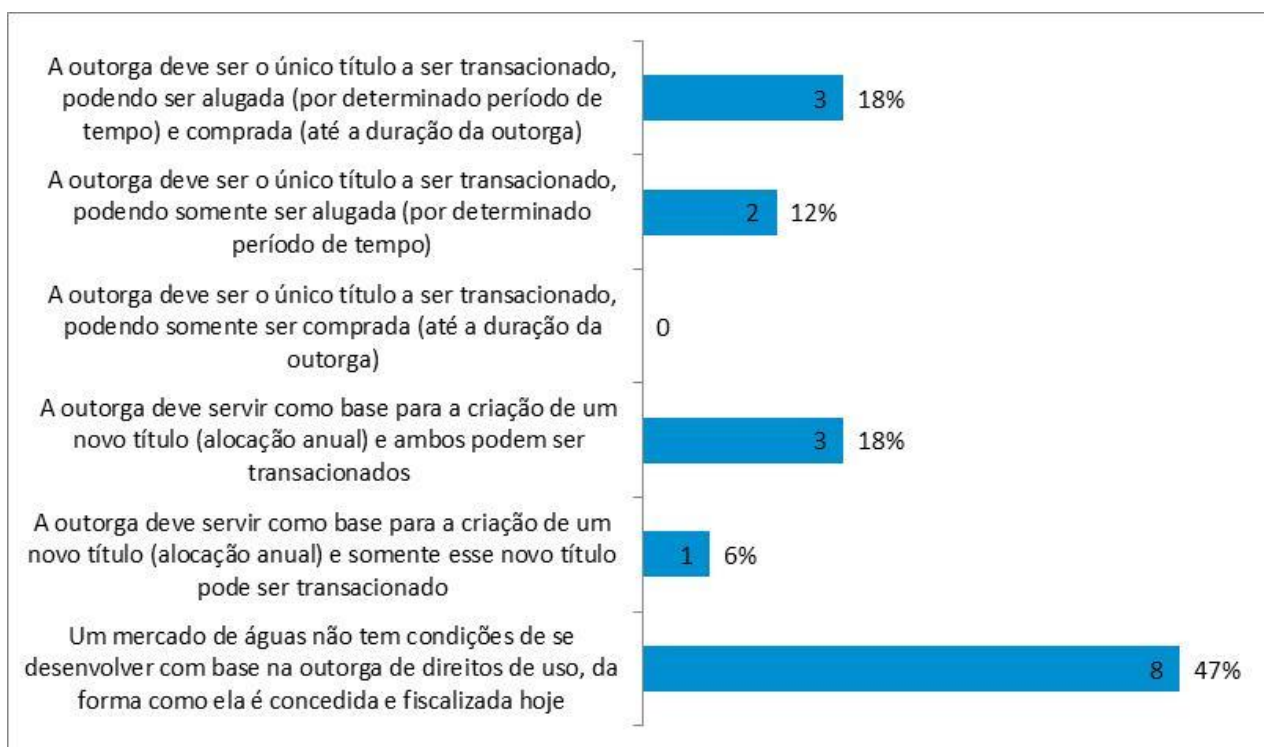
- Direito de acesso à água (entitlement): direito de longo prazo, normalmente permanente, sobre (uma parcela) o total de água disponível para consumo de acordo com algum plano de recursos hídricos (do estado ou da bacia); e

- Alocação anual (allocation): determinado volume de água que pode ser consumido durante um ano hídrico (até o máximo previsto no Direito de acesso à água), conforme a disponibilidade hídrica do momento.

Pergunta 6 – Tendo em vista esse exemplo e levando em consideração que na primeira rodada 65% dos respondentes concordaram que “a outorga poderia ser utilizada como título a ser transferido dentro de um mercado”, você acredita que em mercados de água no Brasil...

Pergunta complementar: Quais os motivos para sua resposta? (não obrigatório).

Figura 17.24: Resultados – Pergunta 6 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

O aparente consenso encontrado na primeira rodada acerca da possibilidade de uso das outorgas de uso em um mercado de água é qualificado aqui. Em primeiro lugar, é importante notar que praticamente metade (9/17) dos participantes segue concordando que tal instrumento pode fazer parte de um mercado, mas com preferências distintas acerca da necessidade de criação de um novo título e dos prazos das transações.

Segundo, os respondentes que se opõem ao uso da outorga o fazem majoritariamente devido à maneira com que o direito é atualmente concedido e fiscalizado, com justificativas que ressaltam

que para quaisquer direitos serem transacionados, eles precisam ser legalmente seguros, algo que ainda não é observado ou percebido no caso da outorga por parte dos usuários no país. Há, nesse sentido, aqueles que creem que a falta de fiscalização adequada impossibilita sua transferência.

A análise da presente pergunta, em conjunto com o ranqueamento dos instrumentos da Lei 9.433 realizado pelos participantes na **pergunta 1.1**, permite inferir que o grupo que não acredita ser possível basear um mercado de águas na outorga de direito de uso o faz por preferir que os outros instrumentos, notadamente os Planos de Recursos Hídricos e o Sistema de Informações sejam fortalecidos antes da concepção de novos instrumentos econômicos²⁹¹.

Novamente, tais questões inerentes ao monitoramento dos usos e condições de corpos de água independem da adoção ou não de um mercado de águas e de seu eventual formato, sendo um objetivo desejável por si só.

PERGUNTA 7: DIREITOS DE USO E OBRAS DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA

Descrição: A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê que estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos “outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água”.

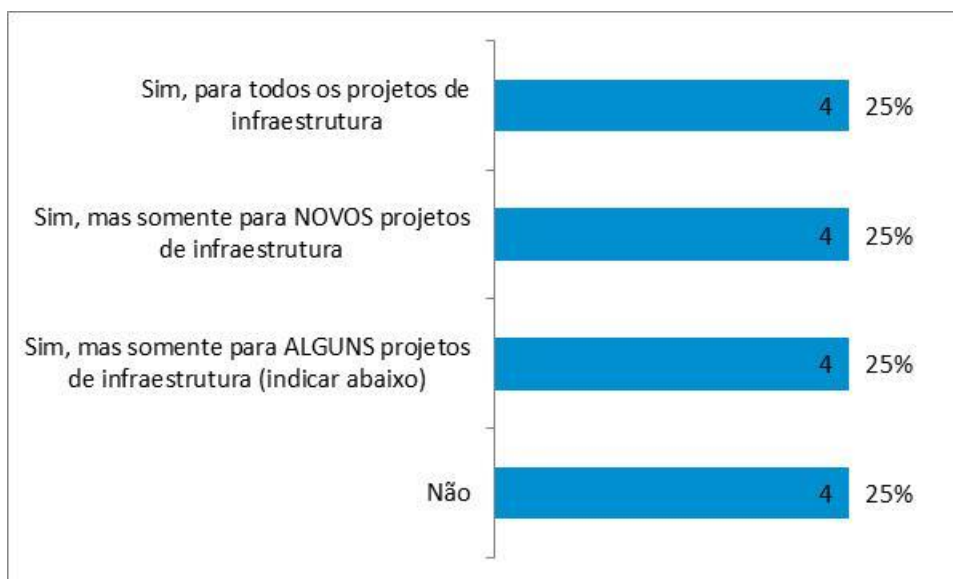
Nos Estados Unidos da América, o mercado mais ativo de direitos de uso de água surgiu a partir de um projeto de transposição de águas no estado do Colorado (Projeto Colorado-Big Thompson), em que o direito de uso da água (*water right*) referente ao projeto foi convertido em cotas que podem ser livremente negociadas entre os usuários da região. Isto é, a concessão dessas cotas é administrada pela organização responsável pela administração do projeto.

Pergunta 7 – Você acredita que solução semelhante poderia ser adotada em projetos de infraestrutura hídrica no Brasil?

Pergunta complementar: Se selecionou a terceira opção (somente para ALGUNS projetos), quais seriam os projetos mais indicados? Que características eles devem ter?

²⁹¹ De fato, dos oito participantes que selecionaram a última alternativa na **pergunta 6**, apenas dois haviam indicado a outorga de direito de uso como instrumento cuja implementação bem sucedida seria a mais importante antes de desenhar um mercado de água (na **pergunta 1.1**).

Figura 17.25: Resultados – Pergunta 7 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

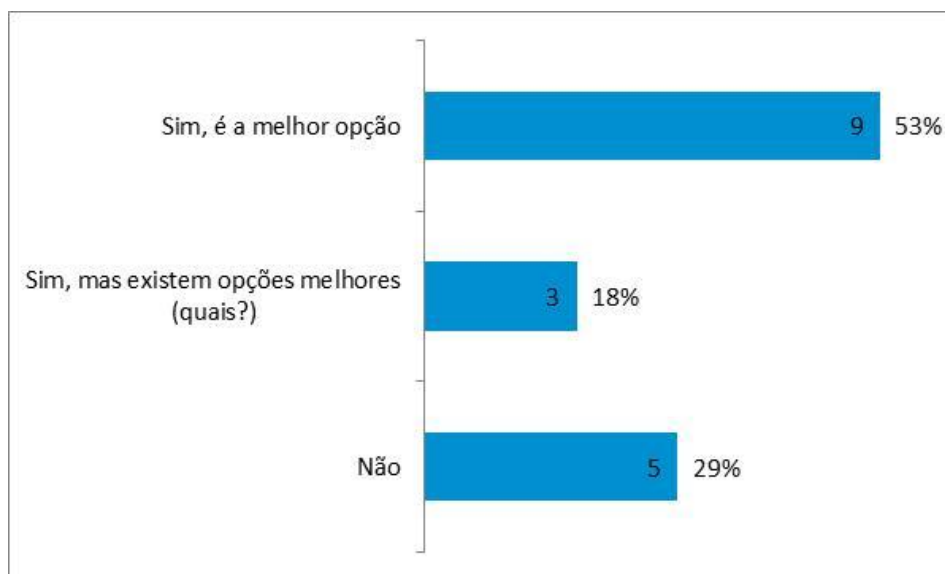
Ainda que as respostas indiquem que a maioria (75%) dos participantes enxergue o exemplo do Projeto C-BT como algo que possa ser replicado no Brasil, não é possível identificar quais projetos seriam os mais recomendados para tanto. As justificativas oferecidas pelos participantes que selecionaram a terceira opção foram:

- ▣ “Múltiplo uso, por exemplo, abastecimento de água e geração de energia”;
- ▣ “Voltados a atividades econômicas privadas, principalmente (infraestrutura hídrica para o abastecimento humano poderia ser excluída)”;
- ▣ Em locais onde “houver escassez ou situações de seca” (resposta similar oferecida por dois respondentes).

Pergunta 7.1 – Se respondeu afirmativamente (qualquer opção), você considera que mercados de cotas de água de um projeto de infraestrutura representam uma oportunidade de aplicação de um programa piloto no Brasil?

Pergunta complementar: Quais os motivos para a sua resposta? Se crê que existem opções melhores, quais seriam elas?

Figura 17.26: Resultados – Pergunta 7.1 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A maior parte dos respondentes concorda que um piloto a partir de um projeto de infraestrutura hídrica é a melhor opção para começar a desenvolver mercados de água no país. Aqueles que discordam o fazem por dois motivos: i) não concordam com a ideia de mercados de água para a gestão de recursos hídricos no Brasil; e ii) possuem dúvidas acerca da segurança jurídica de tal arranjo.

Já aqueles que indicaram haver opções melhores o fizeram ressaltando a necessidade de realizar estudos para avaliar caso a caso se o modelo proposto seria a melhor opção e um dos participantes indicou que bacias hidrográficas que já contam com conflitos de uso da água deveriam receber pilotos, citando como exemplo o caso da bacia do Rio São Marcos.

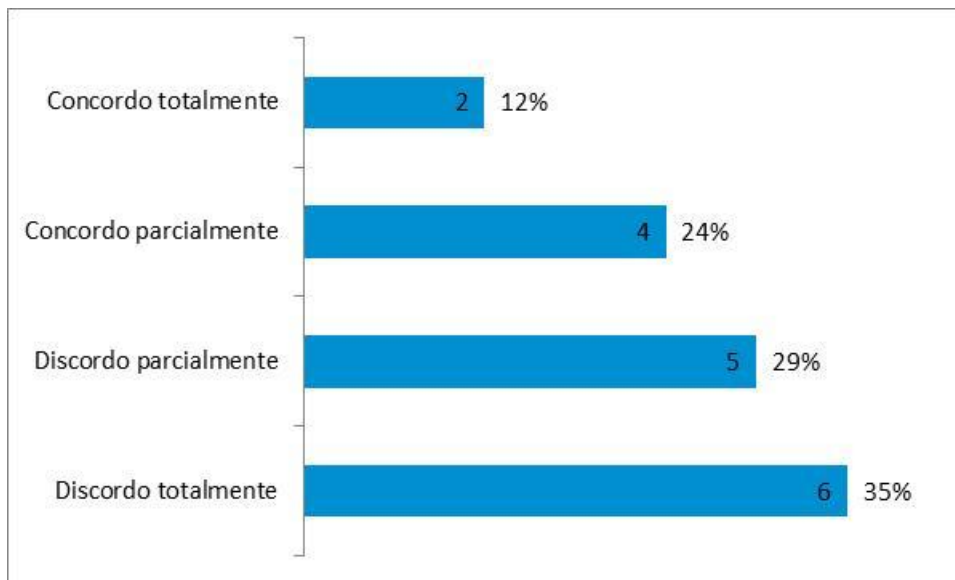
PERGUNTA 8: TRANSFERÊNCIA DE OUTORGAS

Descrição: A Resolução 16/2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e em seu Artigo 2º estipula que: “A transferência do ato de outorga a terceiros deverá conservar as mesmas características e condições da outorga original e poderá ser feita total ou parcialmente quando aprovada pela autoridade outorgante e será objeto de novo ato administrativo indicando o(s) titular(es)”.

Pergunta 8 – Nesse sentido, qual a sua opinião com relação à seguinte frase: “no futuro, as outorgas de direitos de uso devem ser concedidas em termos mais genéricos de forma a facilitar à transferência de outorgas no âmbito da Resolução 16/2001, inclusive com compensação financeira entre as partes”?

Pergunta complementar: Quais as razões para a sua resposta?

Figura 17.27: Resultados – Pergunta 8 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Os participantes majoritariamente discordam da proposta contida no enunciado da **pergunta 8**, sendo possível observar como justificativas o fato de que a fiscalização das outorgas já é deficiente, especialmente em nível estadual; a ideia de que a outorga deve embasar a criação de um novo título (vide **pergunta 6**); e a observação de que os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos legais “superiores ao mercado de água”.

Já entre aqueles que concordam parcialmente, dois apresentam ressalvas com relação ao que pode ser interpretado como “genérico” e alertam para o fato de que é necessário garantir que a fiscalização das outorgas seja sempre possível. Um dos respondentes, inclusive, afirma que a “especificidade da outorga não parece ser grande obstáculo para sua transferência”.

É pertinente antecipar que na **pergunta 12**, três dos participantes que discordam da sugestão de que “outorgas sejam concedidas em termos mais genéricos”, ainda assim ranqueiam tal alternativa como a melhor opção de arranjo para mercados de água no Brasil, possuindo maiores ressalvas com relação à factibilidade administrativa (monitoramento) do que com a ideia proposta. Naturalmente, as pessoas que acham que essa seria a pior opção, discordaram totalmente da proposição realizada aqui.

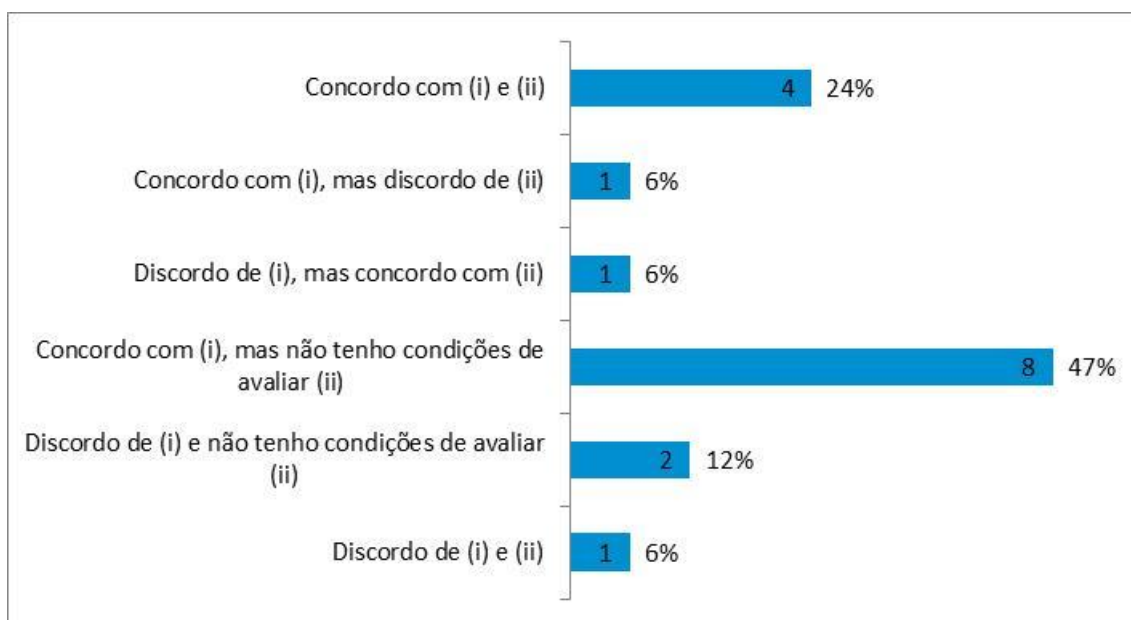
PERGUNTA 9: OUTORGAS COLETIVAS E PARA ASSOCIAÇÕES DE USUÁRIOS

Descrição: Uma prática que tem se tornado mais frequente no Brasil é a emissão de outorgas coletivas, em que são outorgados diversos usuários e suas respectivas utilizações dos recursos hídricos. É possível que regras de racionamento sejam inclusive previstas nesses instrumentos, por exemplo, levando em consideração a área irrigada por cada usuário como critério para ajuste da captação em situações de escassez (número de horas de captação diária permitida).

Pergunta 9 – Nesse sentido, qual a sua opinião com relação às seguintes frases: i) “Seria DESEJÁVEL que o racionamento em situações de escassez para usuários de uma mesma outorga coletiva fosse realizado a partir da disposição a pagar de cada usuário, com aqueles usuários que tenham de reduzir seu consumo sendo COMPENSADOS financeiramente”; e ii) “A proposta contida na frase (i) é JURIDICAMENTE factível”.

Pergunta complementar: Quais as razões para a sua resposta?

Figura 17.28: Resultados – Pergunta 9 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

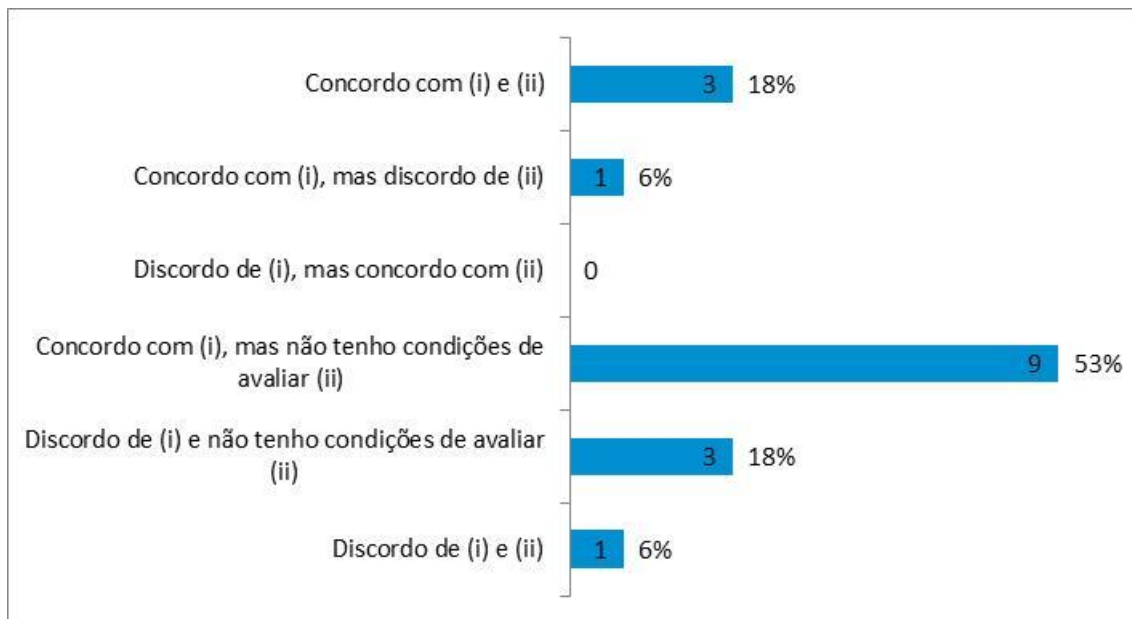
Cabe, inicialmente, um esclarecimento: como será discutido na **Seção 17.3**, o que importa aqui é a regra de alocação comum a todos os usuários e não o fato de diversos usos serem outorgados a partir de somente um ato administrativo.

Ainda assim, alguns padrões interessantes emergem a partir da **pergunta 9**, a maioria dos participantes: i) não consegue avaliar a proposta juridicamente, mesmo entre especialistas em recursos hídricos; e ii) **concorda com a negociação (com compensação financeira) dentro de uma (regra de racionamento) em outorga coletiva.**

Entre aqueles que discordam da proposição, as objeções dizem respeito à crença de que eventual racionamento deve ser realizado com base em critérios técnicos, obedecendo a prioridades de uso, e não com base na disposição a pagar ou vender dos usuários (de fato, um desses participantes inclusive acredita que a sugestão é juridicamente factível).

Pergunta 9.1 – A outorga de direito de uso pode também ser concedida para uma associação de usuários, constituídos em pessoa jurídica única. Nesses casos, regras de alocação e fiscalização podem ficar a cargo dos próprios usuários. Assim, qual a sua opinião com relação às seguintes frases: i) “Seria DESEJÁVEL que a alocação negociada entre usuários de uma mesma associação detentora de outorga de direito de uso fosse realizada por meio de transações financeiras”; e ii) “A proposta contida na frase (i) é JURIDICAMENTE factível.”
Pergunta complementar: Quais as razões para a sua resposta?

Figura 17.29: Resultados – Pergunta 9.1 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Os mesmos padrões observados na questão anterior se repetem para a sugestão de transações financeiras entre membros de uma associação de usuários. Novamente, ainda que a maioria (13/17) concorde com a ideia, nove desses respondentes não conseguem analisar sua factibilidade jurídica.

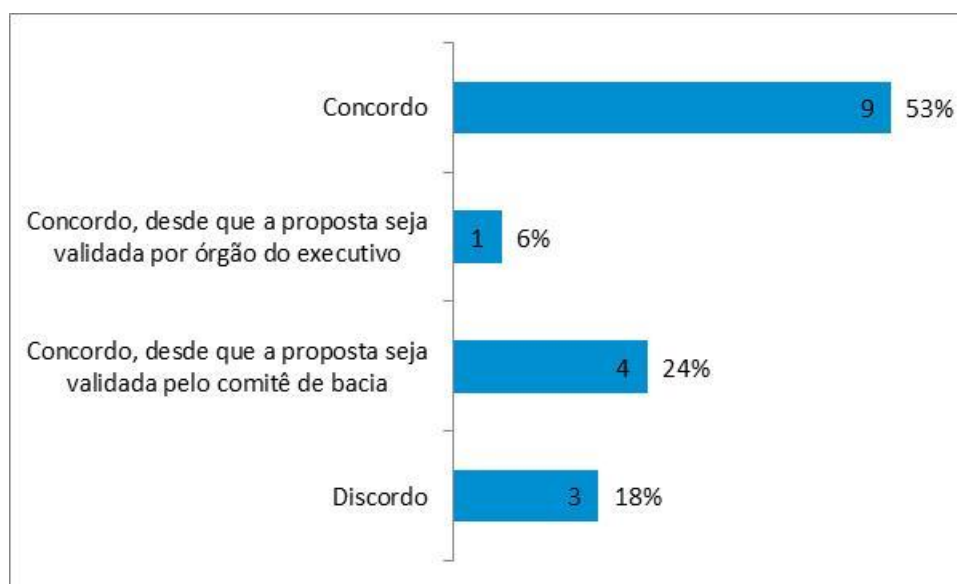
14 participantes mantiveram suas respostas iguais para as duas perguntas (**9 e 9.1**) ao passo que os outros três participantes tiveram comportamentos distintos:

- Um acredita que transações dentro de uma regra de racionamento prevista em outorga coletiva são legais, mas não consegue afirmar o mesmo para o caso das associações;
- Um discorda da realização de transações dentro de uma regra de racionamento prevista em outorga coletiva, mas concorda para o caso das associações; e
- Um concorda com a realização de transações dentro de outorga coletiva, mas discorda no caso das associações.

De qualquer maneira, ambas as propostas são vistas majoritariamente como desejáveis, algo a ser confirmado na **pergunta 12**.

Pergunta 9.2 – No caso de uma outorga para associação de usuários, como você reagiria à seguinte proposta: “Um usuário a jusante da associação oferece uma compensação financeira para que a associação como um todo reduza o seu consumo em determinado volume. Os associados que voluntariamente se interessarem por reduzir seu consumo individual repartem o montante, ao passo que os demais podem seguir consumindo água normalmente”?
Pergunta complementar: Quais as razões para a sua resposta?

Figura 17.30: Resultados – Pergunta 9.2 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

A terceira proposição dessa classe de perguntas também conta com a concordância de ampla maioria dos participantes (82%). Mais do que isso, mais da metade da amostra acredita que o caráter voluntário e confinado a uma associação de usuários não necessita de validação por órgão governamental ou pelo comitê de bacia.

Isso não significa dizer que tal arranjo prescinde de arcabouço legal que ofereça segurança jurídica a essa classe de transações, mas sim que cada negociação individual pode não necessitar de processo de aprovação individualizado.

É válido destacar que, das três pessoas que discordam da proposta, duas são contrárias à noção de que quaisquer arranjos que se assemelhem a mercados de direitos de água possam ser adotados no Brasil. Por

*A proposta contida na **pergunta 9.2** é baseada no caso californiano entre os distritos (hídricos) de Palo Verde (PVID) e Metropolitan (MWD).*

outro lado, o terceiro respondente em desacordo o justifica por acreditar que uma abordagem de mercado deve incluir todos os usuários em uma bacia e não somente compreender uma negociação bilateral.

PERGUNTA 10

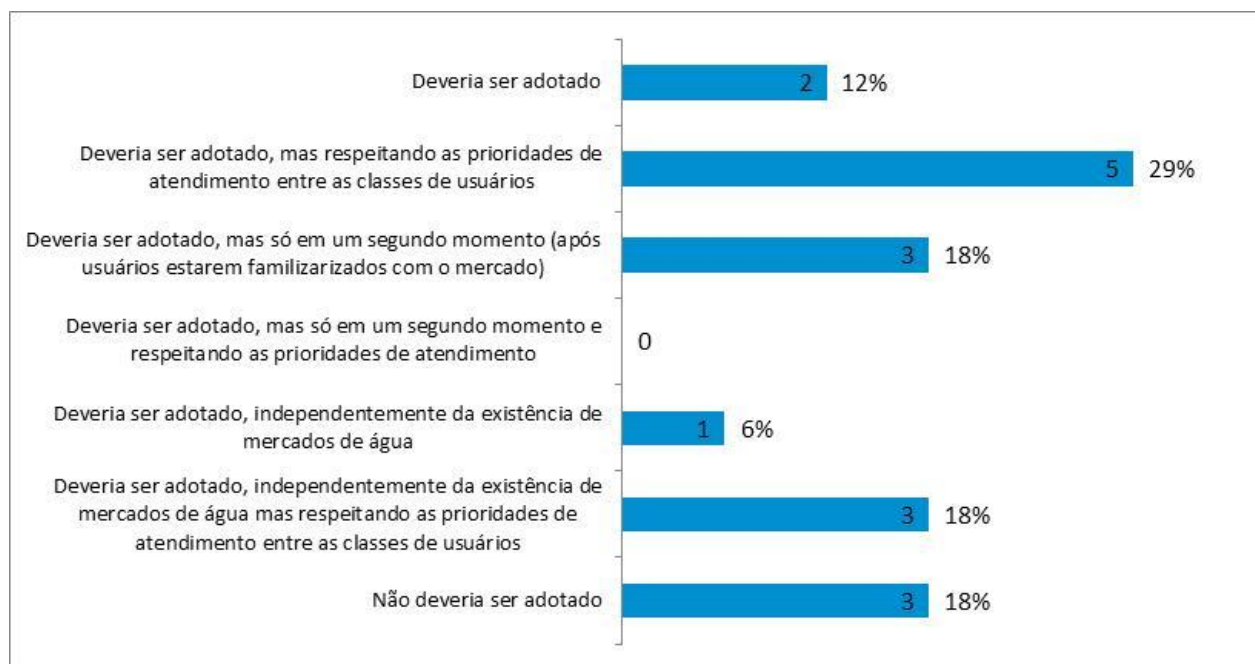
Descrição: Na primeira rodada de perguntas 95% dos participantes responderam que um mercado de direitos de uso de água deve envolver transferências entre todos os usuários da bacia. Entretanto, usuários com perfis diferentes podem tolerar mais (ou menos) o risco de escassez. Nesse sentido, o mercado de água da bacia de Murray-Darling (pergunta 6) apresenta direitos de uso com diferentes níveis de garantia de atendimento. Isto é, todas as alocações anuais referentes a direitos (*entitlements*) de alto grau de garantia são atendidas antes daquelas de médio e baixo grau.

Pergunta 10 – Qual a sua opinião com relação a esse arranjo para eventuais mercados de água no Brasil?

Duas principais conclusões emergem a partir da **pergunta 10**: i) a distinção de direitos de uso por graus de garantia de atendimento é interessante e deveria ser adotada, no entanto; ii) tal adoção é preferida quando (e se) mercados de água forem implementados. Adicionalmente, o arranjo proposto é mais bem recebido se complementar às prioridades de atendimento entre classes de usuários.

De fato, a diversidade de títulos dentro de um mercado, com diferentes graus de garantia de atendimento em momentos de escassez permitiria aos usuários a construção de portfólios que melhor se adequem às suas características de uso e preferências em termos de exposição ao risco.

Figura 17.31: Resultados – Pergunta 10 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

PERGUNTA 11

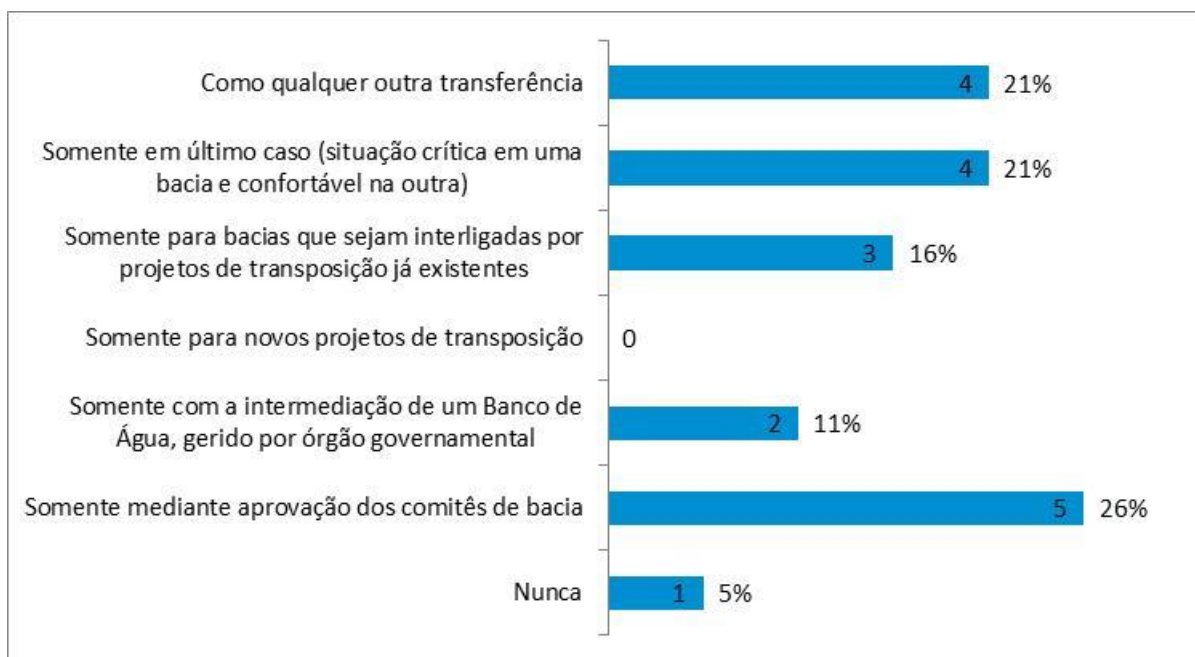
Pergunta 11 – Na primeira rodada de perguntas, 25% dos participantes responderam que caso o sistema hidrológico seja conectado, transferências dentro de um mercado deveriam ocorrer entre diferentes bacias hidrográficas. Nesse sentido, você acha que transferências entre bacias deveriam ocorrer (selecione até 2 opções)?

Pergunta complementar: Quais as razões para a sua resposta?

Ainda que exista grande dispersão de respostas, é possível afirmar que os respondentes preferem que, de modo geral, as **transferências de água entre bacias sejam a exceção e não a regra**, já que apenas quatro participantes as encaram como quaisquer outras transferências. Por outro lado, apenas uma pessoa se opõe totalmente à eventual ocorrência dessas transações.

Apesar da possibilidade de selecionar até duas alternativas, apenas dois participantes o fizeram: um deles para qualificar que não somente as transações entre bacias, mas todas as negociações deveriam ocorrer com intermediação de um banco de água.

Figura 17.32: Resultados – Pergunta 11 (2ª rodada)



Obs.: Frequência de respostas na extremidade interna da barra, percentual da amostra na extremidade externa.

Cabe também destacar a racionalização apresentada por respondente que selecionou a primeira opção (“como qualquer transferência”) de que outra bacia poderia ser tratada como um usuário e, assim, poderia participar do mercado. Tal sugestão se assemelha às operações realizadas pelos estados americanos da Califórnia e Nevada no âmbito do Banco de Água do Arizona²⁹².

PERGUNTA 12

Pergunta 12 – Dos possíveis arranjos para mercados de água apresentados ao longo do questionário e outros, por favor ranqueie do melhor para o pior de acordo com a sua opinião (1 sendo o melhor).

Pergunta complementar: Se acredita que existe algum arranjo interessante não identificado acima, por favor, explique qual e como funcionaria tal opção.

²⁹² Cumpre relembrar que os três estados são atendidos pelo Rio Colorado, conforme acordo (*compact*) que aloca as vazões do rio a que cada estado tem direito, bem como suas prioridades.

Tabela 17-3: Resultados – Pergunta 12 (2ª rodada)

Categoria	Ranking						
	1	2	3	4	5	6	7
Adequação das regras de "transferência de outorga" para permitir alteração no local e tempo de uso, com compensação financeira	29%	18%	12%	18%	0%	6%	18%
Criação de Bancos de Água, administrados por órgãos do executivo	12%	12%	18%	12%	18%	29%	0%
Criação de Bancos de Água, administrados por entidades privadas e reguladas pelo Estado	6%	18%	12%	6%	24%	24%	12%
Adoção de transações como forma de (re)alocação dentro de uma outorga coletiva	6%	35%	24%	18%	12%	6%	0%
Compensação oferecida por usuários a jusante para conservação de água por uma associação de usuários (com outorga única)	24%	6%	18%	18%	29%	6%	0%
Criação de títulos de alocação anual, balizados pelas outorgas, e que podem então ser transacionados	12%	12%	12%	24%	12%	24%	6%
Outro (Qual?)	12%	0%	6%	6%	6%	6%	65%

Obs.: total de 17 respostas. Soma das linhas e das colunas igual a 100%.

Em primeiro lugar, os participantes que não ranquearam a opção “outro” em sétimo e último lugar o fizeram por rejeição a alguma(s) das alternativas propostas, dado que nenhuma sugestão adicional foi oferecida. Esse é o caso dos dois participantes que selecionaram tal opção como a melhor: ambos se opõem a ideia de que quaisquer arranjos de mercado de direitos de água devam ser adotados no país.

Segundo, no caso do arranjo referente a outorgas coletivas, o mais importante é a existência de regra/termo de alocação comum a todos os usuários de determinado local, definindo os critérios de racionamento em situações de escassez. A quantidade de atos administrativos outorgando esses usos é menos relevante, como discutido no *focus group* (seção 17.3).

Apesar de mais apontada como melhor opção, a “adequação das regras de transferências de outorgas” também apresenta forte rejeição, com um quarto da amostra a ranqueando em sexto ou sétimo lugar. Por outro lado, tanto as “transferências dentro de uma outorga coletiva”, quanto a “compensação à associação de usuários” são aquelas alternativas que contam com menor oposição ou ceticismo.

De fato, 65% dos especialistas julgam que as “transferências dentro de outorga coletiva” estão entre as três melhores opções para a implementação de mercados de água no Brasil, maior percentual dentre todas as alternativas (seguida pela “alteração das regras de transferência de outorgas” com 59%).

Entre outros resultados, a criação de Bancos de Água administrados por órgãos do executivo são mais bem recebidos do que bancos privados, regulados pelo Estado. Cabe também notar que mesmo entre as pessoas que indicaram na **pergunta 6** que a outorga deveria servir como base para criação de um novo título, somente uma acha que essa é a melhor opção (ainda que todos a coloquem entre as três primeiras).

É possível, por fim, dizer que o ranqueamento oferecido pelos participantes já antecipa e contribui para aferição do grau de aceitação pública de diferentes arranjos, algo importante na busca pelas melhores opções (*first-bests*), conforme investigado para o caso dos instrumentos econômicos para gestão de recursos hídricos no Brasil na **seção 18**.

PERGUNTA 13

Pergunta 13 – Espaço livre. Sinta-se à vontade para discorrer (brevemente) sobre alguma consideração que gostaria de ter feito acerca da possibilidade, viabilidade e conveniência da adoção de mercados de água no Brasil e que não tenha conseguido manifestar nas perguntas realizadas em ambas as rodadas de questionários.

A maioria dos participantes optou por não oferecer considerações para além daquelas já realizadas ao longo das duas rodadas de questionários. Duas observações, no entanto, ponderam alguns pontos menos explícitos nas perguntas: i) caso algum mecanismo adotado venha a gerar recursos para o setor público, há uma discussão relevante a ser realizada acerca da destinação desses recursos; e ii) diversas soluções podem ser empregadas ao mesmo tempo no país, conforme mais adequado para cada bacia/região.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A SEGUNDA RODADA DE QUESTIONÁRIOS

Apesar de heterogêneo, o grupo de participantes era composto por pessoas que já atuam no setor de recursos hídricos ainda que em diferentes contextos e com diversos níveis de envolvimento. Mesmo assim é possível notar a existência de lacunas de conhecimento em alguns casos, mas também a presença de vieses e opiniões já enraizadas.

Por exemplo, a utilização (deliberada) do termo “mercados de água” tende a incomodar alguns respondentes e afetar as respostas oferecidas no questionário. A estrutura do questionário, conforme inspiração no método Delphi, requer a seleção de respostas por parte de todos os

respondentes, incentivando ao menos a seleção daquela opção que o participante considera (relativamente) mais aceitável.

A elaboração de perguntas em nível geral, ou seja, sem focar em um caso específico de uma bacia ou estado, exige um grau de abstração por parte dos respondentes, mas expande o leque de possíveis entrevistados. De fato, observações frequentes realçam a necessidade de lidar com a proposição de instrumentos econômicos com atenção e objetivos específicos de cada contexto.

Nesse sentido, é possível identificar alto grau de concordância com aqueles arranjos que podem ser aplicados em escala definida, como o caso das negociações dentro de regra de alocação em uma outorga coletiva ou a partir de ponto de captação que atenda uma associação de usuários. Opções de grau mais abrangente, como a criação de títulos de alocação, ainda que tidas como desejáveis por alguns, também contam com alguma rejeição.

Finalmente, preocupações inerentes à gestão de recursos hídricos, em particular no que diz respeito ao monitoramento e fiscalização dos usos e da (percepção) de segurança jurídica das outorgas, tendem a ser ressaltadas comuns dos participantes, mas não são específicas de mercados de água.

17.3 Focus group

Em conversa realizada nas dependências da Agência Nacional de Águas em Brasília, oito integrantes do corpo técnico da agência participaram de conversa em formato de *focus group* para explorar e criticar os resultados obtidos a partir das duas rodadas de questionários, bem como propor novos caminhos e arranjos para a utilização de outros instrumentos econômicos (além da cobrança pelo uso) na gestão de recursos hídricos.

A proposta da presente seção é a de destacar as principais opiniões, conclusões e questionamentos suscitados pelos participantes ao longo da conversa. **Não se busca, portanto, transcrever o conteúdo de todo o encontro**, mas sim registrar suas principais contribuições no âmbito do estudo.

Para facilitar a compreensão, a seção é dividida em classes de tópicos discutidos e o texto apresentado de forma direta, conforme padrão do restante do estudo²⁹³. Ressalta-se, contudo, que todas as considerações apresentadas abaixo partiram dos participantes e refletem tão somente suas **opiniões, percepções e preferências** (inclusive nos quadros e notas de rodapé²⁹⁴).

Antes de entrar nas discussões acerca de possíveis arranjos de mercados de água, alguns comentários e observações de caráter informativo que surgiram no *focus group* são apresentados para embasar a conversa e servir como pontos de partida para o restante da seção. A análise dos resultados é feita de forma crítica, em conjunto com as demais fontes de informação, na **seção 19**.

PONTOS DE PARTIDA

Nenhum arranjo possível pode implicar a terceirização da fiscalização e do controle dos usos de recursos hídricos no país para um ator particular. Tal atribuição compete ao setor público (poder outorgante). Igualmente, parece ponto de consenso que qualquer arranjo que se considere só poderá ser adotado junto àqueles usuários que meçam e reportem seu consumo hídrico, por exemplo com a instalação de hidrômetro.

Tendo claro esse ponto, vale observar que não há diferença prática para um ato de outorga que contempla diversos usuários, porém com detalhamento das condições de uso de cada um (outorga coletiva), e de diversos atos de emissão de outorgas individuais para cada usuário em determinado local. Posto de outra forma, o que é coletivo é somente o ato normativo que concede o acesso.

Nesse sentido, **o que realmente importa para discussões em casos de escassez é o termo de alocação (negociada)**, em que vários usuários outorgados em um mesmo trecho ficam submetidos a

Interpreta-se, então, que um processo de alocação negociada possa (também) resultar em novo ato administrativo de outorga coletiva, ainda que isso não seja necessário ou imprescindível.

²⁹³ Com esse intuito, são adotados alguns termos de emprego comum ao longo do relatório quando a ideia manifestada pelos participantes apresenta clara conexão com as ideias discutidas em seções prévias do documento.

²⁹⁴ Exceção feita às notas de caráter meramente explicativo, como a identificação de leis, siglas e acrônimos.

uma mesma regra a ser adotada em momento em que as vazões outorgadas não serão atendidas em sua plenitude (em decorrência da baixa disponibilidade hídrica).

Mais do que isso, a outorga é um direito estático e, se por qualquer motivo, determinado usuário manifestar o interesse em aumentar (ainda que temporariamente) a vazão a que tem direito de uso, ele necessitaria solicitar ao poder outorgante uma alteração de seu título que passaria pelo processo natural de espera, análise e aprovação pelo qual novos usuários devem passar. De fato, o usuário está “disputando” o recurso naquele trecho com outros indivíduos e, naturalmente, não recebe tratamento diferenciado.

Assim, os atuais processos de renovação e transferência de outorgas (conforme previstos em resolução do CNRH) são, em tese, encarados como meros trâmites burocráticos, ocorrendo com a manutenção das condições originais da outorga, sem necessidade de passar por todo o processo de concessão de uma nova outorga²⁹⁵. Na prática, contudo, há interpretações e formas de atuação diferentes a depender do órgão gestor responsável pela bacia.

Tal arcabouço permite considerar que uma outorga de direito de uso está, para efeitos práticos, atrelada ao empreendimento comercial, ao menos até data de sua expiração. Ainda que existam dúvidas e questionamentos acerca dessa conclusão, os próprios usuários tendem a compartilhar essa visão, por exemplo, ao atribuir preços mais altos para fazendas que já “contenham” outorga de direito de uso concedida e em vigor.

No que diz respeito às associações de usuários, cumpre notar que juridicamente ninguém é obrigado a se associar, então, qualquer arranjo que contemple ou envolva essa forma de organização deve observar e garantir as condições de equidade e equilíbrio com outros usuários que, porventura, não estejam associados.

Também parece bastante claro que não será um arranjo único de instrumento econômico que servirá para todas as bacias hidrográficas do Brasil. De fato, em muitos casos a aplicação de um IE não será sequer pertinente para toda uma bacia, mas sim para pequenos trechos, sistemas, açudes, com realidades diferentes e distintos níveis de articulação e organização entre os

²⁹⁵ Se solicitados dentro dos prazos previstos. Por exemplo, renovação deve ser solicitada até 90 dias antes da expiração do ato de outorga original.

usuários. Da mesma maneira, qualquer processo de implementação de novo instrumento não se dará de forma repentina e imediata.

Quadro 17-1: Use ou perca

Atualmente, o arcabouço legal prevê que a ausência de uso por três anos consecutivos pode acarretar na suspensão ou perda da outorga de direito de uso. Dessa forma, há um incentivo perverso para que o usuário não declare qualquer redução de consumo de forma explícita para não sinalizar que está “abrindo mão da água”.

A adoção de arranjos que permitam a compensação financeira para a redução do uso de água deverá, na maioria dos casos, ser acompanhada de regra regulatória que não penalize aquele usuário que está voluntariamente reduzindo seu consumo para que outros não precisem reduzir (ou possam até aumentar).

Isto é, provisões do tipo use-ou-perca, regra atual no país, não deveriam ser aplicadas junto a transações motivadas pelo IE. No entanto, a observação de não uso em condições normais, por exemplo, anos em que não há escassez hídrica, poderia continuar sendo penalizada.

De qualquer forma, há um desafio inerente ao julgamento correto quanto às causas da redução de consumo observado ao longo de um determinado período, a fim de distinguir usos produtivos dos não produtivos.

Quadro 17-2: Experiências informais no Brasil

Caso comum de mercado informal de água no país é observado no Rio Grande do Sul, em regiões com muitas plantações de arroz. Nesses locais, alguns dos usuários possuem barragens e, quando não precisam do volume reservado de água, abrem suas comportas, mediante pagamento, e permitem que tal volume alcance seus vizinhos. Esse arranjo é notório e claro, ainda que não necessariamente respeite as condições das outorgas e ocorra plenamente fora do sistema de gestão de recursos hídricos.

Já no Vale do Rio Açu, em momento de escassez presente há uma restrição estabelecida para o consumo dos setores de irrigação e indústria, mas não para o abastecimento humano. Nesse cenário, uma usina termelétrica cujo atendimento da demanda foi reduzido a 50% de sua vazão outorgada estabeleceu um sistema de compensação com a companhia de abastecimento: a usina está perfurando poços para entregar água de boa qualidade para a companhia de abastecimento que, por sua vez, deixa de captar água no rio e permite que o volume chegue até a termelétrica.

Quadro 17-3: Como tratar as transações financeiras

Um dos principais entraves para lidar com a adoção de novos instrumentos econômicos no país diz respeito a como transferir os recursos financeiros de um usuário para o outro. Isso pode até acontecer informalmente hoje, mas a questão é como regulamentar uma possível compensação entre usuários.

A resposta para essa pergunta tende a depender do arranjo proposto, mas o encontro e acordo entre “comprador” e “vendedor” poderia acontecer fora do sistema de recursos hídricos, bem como a operação financeira, por exemplo por meio de uma plataforma *online*.

Entretanto, o rebatimento dessas transações em volumes alocados (ou outorgados) ocorreria dentro do sistema de gestão de recursos hídricos (junto ao órgão outorgante) e, portanto, os arranjos estariam restritos àqueles usuários formalmente cadastrados (outorga ou cadastro de uso insignificante). Assim, a possibilidade de transação/compensação passa até a agir como incentivo para mesmo o pequeno usuário se formalizar.

SOBRE POSSÍVEIS ARRANJOS DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

De modo geral, a maioria dos arranjos possíveis tende a ser bastante similar, as principais diferenças dizem respeito à necessidade de alterar regras formais (se há alguma), à relação com o instrumento da outorga de direito de uso e ao grau de aderência junto aos diversos grupos de usuários.

A partir de associação de usuários (captação única) e projetos de infraestrutura

Em primeiro lugar os casos de mercados a partir de uma associação de usuários e de um projeto de infraestrutura hídrica se aproximam e equivalem quando a associação, constituída em único CNPJ, possui apenas um ponto de captação outorgado para seu uso.

De fato, a inclusão de mais de um ponto de captação (ou de mais de um CNPJ) parece inviabilizar a realização de negociações entre os usuários de uma associação, uma vez que a fiscalização e, mais importante, a responsabilização de determinado indivíduo por eventuais irregularidades fica comprometida.

Posto de outra forma, caso seja verificado desequilíbrio em determinado trecho de rio em que uma associação operar somente com uma tomada de água, é possível identificar se ela foi responsável por tal irregularidade e a punição será aplicada à associação como um todo, que repartirá as sanções e/ou multas entre seus membros de acordo com suas próprias regras²⁹⁶.

Nesse caso, a quantidade (outorgada) de água na bacia ou no trecho permanece inalterada, com a vantagem de que a fiscalização pode até ser facilitada ao reduzir o número de captações e usuários (CNPJs) que deve ser acompanhado pelo órgão responsável²⁹⁷. Aqui, se a outorga da associação estiver sendo cumprida, não haveria prejuízo a terceiros (não associados).

²⁹⁶ De fato, talvez não haja distinção prática entre um único empreendimento (um CNPJ) com uma só captação de água fazendo a gestão do recurso da maneira que lhe for mais conveniente, desde que obedecendo os termos de sua outorga, e uma associação de diversos usuários (um CNPJ) com uma só captação de água agindo da mesma maneira.

²⁹⁷ A própria associação poderia inclusive atuar vetando qualquer decisão que extrapolasse ou cerceasse a possibilidade de outras partes terem direito ao uso da água.

Maiores entraves e dificuldades operacionais surgem quando se trata de diversos pontos de captação de água em trecho de rio, por exemplo, caso a associação possua duas ou mais tomadas (com comprometimentos diferentes), com outros usuários localizados entre elas. Então, se a distribuição dos volumes captados entre os usuários for alterada em decorrência de uma transação, em particular com maior consumo em ponto a montante, os usuários entre as tomadas de água passam a ser afetados.

Ainda que dificulte, tal limitação não inviabilizaria as transações dentro de uma associação, mas requereria a adoção de regras dispendendo sobre a direção²⁹⁸ e volumes autorizados para as transações ou ainda exigindo que usuários entre os pontos de captação da associação tenham direito a vetar ou exigir compensação para que uma transferência seja realizada se julgarem que podem ser prejudicados.

Já se o arranjo for somente entre irrigantes e a partir de único ponto de captação a intervenção do poder outorgante poderia ser mínima. Há, contudo, que se ressaltar o risco da associação se tornar (politicamente) forte e ser tratada com privilégios, ferindo a condição de equidade requerida para a gestão de recursos hídricos.

No que diz respeito ao fato de que indivíduos não são (e nem podem ser) obrigados a se associar, há a previsão em outras regulações, como a Lei de Irrigação²⁹⁹, de incentivos aos projetos de irrigação, nos quais todos os produtores precisam estar associados.

Similarmente, o acesso e participação de sistema de gestão “compartilhada” da água entre os usuários via transações pode servir como incentivo, **benefício**, para que indivíduos decidam fazer parte de uma associação. Assim, quem está associado não estaria recebendo mais ou menos água, mas somente podendo transacionar suas “cotas” com demais associados.

Tal proposta, no entanto, limita o escopo e as possibilidades de transação de um mercado. De fato, associados têm práticas e consumos hídricos semelhantes e é possível que não haja

²⁹⁸ Por exemplo, compradores só poderiam estar à jusante de vendedores, a depender das condições da bacia.

²⁹⁹ Lei nº 12.787, de 11 de Janeiro de 2013: Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação; altera o art. 25 da Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as Leis nos 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os Decretos-Lei nos 2.032, de 9 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências.

demanda e/ou oferta de cotas de água, uma vez que as capacidades de resposta dos membros da associação são parecidas (o mercado teria pouca liquidez).

Adicionalmente, a presença de diversos usuários com proximidade (geográfica) e articulação suficiente para constituir associações não é comumente observada no país, sendo normal que cada usuário, disperso, procure gerir seus problemas isoladamente. Realmente, quando usuários buscam estabelecer associações é porque se encontram em algum trecho em que eventos de escassez são mais frequentes, novamente limitando a possibilidade de aplicações desse tipo de arranjo (com outros objetivos).

Por fim, transações dentro de uma associação ou a partir de um projeto de infraestrutura não reduziriam o consumo de água em determinado trecho ou bacia, mas tão somente alterariam a composição desses usos.

A partir da flexibilização das atuais regras de concessão de outorgas

Um dos possíveis entraves à adoção de alguns arranjos de IEs para recursos hídricos no Brasil está associado à constatação de que o processo para concessão de outorgas de direito de uso de água é pouco flexível, “engessado”, e gera altos custos de transação para um eventual mercado em que se pressupõe constante intercâmbio do direito de água.

Como ressaltado nos pontos de partida, a outorga é um direito estático e quaisquer alterações implicam o reinício do processo, tal qual na emissão de novo ato. Assim, um arranjo baseado (ou dependente) na (da) transferência parcial ou total das outorgas requer contemplar alguma modernização dos processos atuais. Não é necessária a criação de novo título, possivelmente apenas uma substituição ou flexibilização do direito efetivo de acesso à água.

Em particular, ajustes nos direitos de uso precisariam ser realizados de forma mais célere, por exemplo, não implicando a emissão de novos atos. A adoção de plataformas *online* poderia auxiliar, dessa maneira, a reduzir esses custos de transação.

Todavia, um arranjo modificando um dos instrumentos da PNRH tende a ser percebido como mais complexo (do que os demais arranjos) pelos usuários de água e receios de aumento da

burocracia, mesmo que infundados, podem ser percebidos por alguns setores. Mais do que isso, um “mercado de água” mais abrangente e envolvendo diferentes classes de usos deve também atrair maior atenção e objeção de segmentos da sociedade que culturalmente se opõem a arranjos baseados em mercados.

Algumas dessas restrições não serão resolvidas: a outorga é um ato precário e pode ser revisto a qualquer momento, características claras na legislação vigente. É possível, entretanto, pensar em aperfeiçoar o instrumento, por exemplo, prevendo que, em todas as bacias em que mercados forem adotados, as outorgas teriam um percentual (volume) fixo a ser atendido e um percentual (volume) transacionável.

Surge, todavia, outro entrave: na criação de tal arranjo, com regras flexíveis, talvez fosse necessária alguma sinalização de que um usuário, ao oferecer compensação para aumentar seu consumo de água em determinado ano, não mais entraria “no final da fila”, isto é, não teria de passar pelo trâmite de concessão e aprovação de outorgas desde o início.

Essa sinalização tende a ir de encontro ao princípio constitucional de que todos os cidadãos possuem direitos iguais no que diz respeito ao acesso à água. Todas as regras e resoluções do CNRH que tratam da regulamentação da outorga estipulam que tratamento diferenciado só pode ser concedido devido ao “interesse público” ou “situação de emergência”. Excetuando-se essas motivações excepcionais, a ordem de protocolização é que dita quem receberá o direito de acesso à próxima unidade de água.

Por outro lado, a legislação vigente também reconhece que a água é dotada de valor econômico, cuja utilização deve ser racional. De qualquer maneira, o processo de construção das regras de um IE a partir da flexibilização dos processos de concessão e transferência de outorgas tende a ser mais complexo e turbulento.

A partir de processo (termo) de alocação negociada

Em momentos de crise hídrica, com impossibilidade de atendimento de todos os usos em determinado sistema hídrico (trecho, bacia, açude etc.), alguns dos usuários podem ter suas

vazões autorizadas para captação reduzidas durante esse período a partir de regra e termo de alocação (negociada) acordados por todos.

Nesse contexto, surge uma oportunidade para que se abra um período para que os usuários negociem e transacionem entre si os níveis de redução de consumo com os quais cada um vai se comprometer. Uma vez que dois usuários cheguem voluntariamente a um acordo, envolvendo compensação financeira entre as partes, bastaria comunicar o órgão gestor, via documento formal, que ajustaria o termo de alocação e fiscalizaria os novos volumes individuais.

Simplificando: o órgão gestor saberia quem pagou para reduzir menos e quem recebeu para reduzir mais os seus consumos e observaria que ambos utilizariam somente as vazões acordadas e declaradas.

Resta claro, aqui, que o máximo que cada usuário poderia negociar é o teto de sua outorga (original). Posto de outra forma, se todos os usuários estão plenamente abastecidos, não haveria mercado. Ao passo que tal característica poderia ser considerada uma limitação, ao reduzir as possibilidades de transação a períodos de escassez, tende a ser arranjo mais bem aceito e compreendido ao resolver um problema imediato e claramente definido de forma negociada.

Nesse sentido, é pertinente discutir o momento em que essas transações podem ocorrer: a partir da convocação do órgão gestor para mediar um processo de alocação negociada, o qual gera documento com as cotas que cada um poderá usar durante o período de crise, é factível colocar no próprio termo, por exemplo, que as cotas podem ser alteradas mediante pactuação entre os usuários durante janela de 30 dias, sujeita a análise do órgão.

Esse arranjo tem a vantagem de só entrar em operação com o apoio e acordo de todos os usuários, devidamente registrado em ato formal, garantindo que o volume total disponível para uso será respeitado. Já com relação ao caráter financeiro das transações, tal formalização ocorreria fora do sistema de recursos hídricos³⁰⁰.

³⁰⁰ Um irrigante poderia, por exemplo, exigir registro cartorial para vender suas cotas para outro, garantindo assim que receberá o pagamento.

Outro aspecto positivo de um mercado a partir da alocação negociada é a possibilidade de colocar regras e condições específicas, relevantes, exclusivamente para cada ato e o contexto em que se insere (**Quadro 17-4**).

Já uma eventual limitação desse arranjo é o seu caráter de curto-prazo, uma vez que o tempo das transações estaria restrito à duração do regime de alocação (negociada), isto é, do período de escassez. Por outro lado, esse caráter temporário facilita a adoção gradual de pequenas alterações nos termos de alocação, à medida que os usuários vão se acostumando com a possibilidade de realizar transações.

Quadro 17-4: Regras específicas dentro de um termo de alocação negociada

O uso de termos de alocação negociada para lidar com os momentos de escassez conta com grau de flexibilidade que permite sua adaptação às necessidades do local. Nesse sentido, o processo poderia também contar com o estabelecimento de algumas regras relativas ao instrumento econômico, definindo sob quais condições as transações podem ocorrer.

Por exemplo, em determinados contextos pode ser interessante limitar o percentual do volume alocado que o usuário pode negociar via transações (para mais ou menos), distância máxima (em Km) entre comprador e vendedor, restrições sobre classes e porte de usuários que podem atuar comprando e/ou vendendo.

A partir da criação de um banco de água público

Um possível passo inicial (ou intermediário) para qualquer um dos arranjos acima seria o próprio setor público intervir e fazer a compensação de alguns usuários, talvez para facilitar a aceitação dos usuários e sociedade. Isto é, em momentos de crise o órgão público poderia subsidiar uma redução de consumo junto a alguns usos, para garantir o pleno atendimento daqueles usos de maior valor agregado e/ou importância³⁰¹.

Uma atuação dessa forma, nos moldes de um banco de água, envolve duas transações: a primeira é arrecadar recursos para financiar a compensação; a segunda é pagar para os indivíduos/empreendimentos reduzirem seus consumos. Essa segunda é consideravelmente mais fácil.

³⁰¹ Experiência similar foi realizada na bacia do rio Jaguaribe no Ceará.

Porém, surge aqui uma possibilidade de interação com o mecanismo da cobrança pelo uso da água como fonte de receita, cabendo à agência da bacia estipular que parte dos fundos arrecadados será alocada para mecanismo de compensação em momentos de escassez hídrica³⁰². Todavia, ao passo que a cobrança se observa na bacia como um todo, eventos de escassez podem estar restritos a alguns sistemas/trechos dessa bacia.

Tendo em vista que a unidade de gestão é a bacia, é difícil garantir que representantes de um sistema terão o poder de participação e convencimento junto ao comitê da bacia para redistribuir parcela dos recursos oriundos da cobrança para compensar a redução de consumo de alguns usuários.

Mais do que isso, tal fonte de receitas limitaria a adoção de “bancos de água” públicos somente às bacias que implementaram o mecanismo da cobrança e, portanto, já oferecem algum sinal de preço para refletir a escassez do recurso, ainda que de forma modesta.

CONSIDERAÇÕES GERAIS DESTACADAS PELO FOCUS GROUP

De modo geral, entende-se que **negociações vão ocorrer quase que em sua totalidade em períodos de escassez hídrica**, inclusive porque em bacias regularizadas não deveria se observar o aumento desenfreado da demanda, sem controle. Esse controle é de responsabilidade do órgão gestor, seja no momento de emitir uma nova outorga, seja na hora de fiscalizar os usos da água.

Sobre setores usuários contemplados

Algumas complicações que podem surgir para a adoção de IEs para recursos hídricos estão relacionadas a quais setores e classes de usuários serão contempladas pelos arranjos. A maior parte dos exemplos contemplados (ao longo da conversa) envolve cenários de negociação de irrigante com irrigante, ou indústria com indústria.

³⁰² Outra possível fonte de receitas seria as companhias de abastecimento, que em momentos de crise podem elevar as tarifas que praticam para prestar seus serviços, e teriam interesse em garantir que sua demanda será plenamente atendida.

Contudo, alguns outros setores apresentam particularidades que devem exigir maior atenção, como transações envolvendo setores como geração de energia³⁰³, mineração e navegação. É possível imaginar que quanto mais diversos os usos contemplados, maiores as necessidades de atuação do setor público para garantir que o equilíbrio da bacia não é afetado.

Adicionalmente, usuários de diferentes setores tendem a receber um mesmo instrumento com variados níveis de aceitação e disposição a participar. Nesse ponto, o setor industrial aparenta ter mais dúvidas acerca da segurança jurídica de novos mecanismos e pode ter mais resistência em entrar em um mercado de direitos de uso de água por falta de legislação específica que garanta esse instrumento³⁰⁴.

De toda forma, pode ser que alguma peça de legislação contribua para dar maior segurança jurídica para alguns usuários e para outros não tenha grande diferença. Esse risco existe para qualquer nova regra formal que seja contemplada, mesmo instruções normativas do CNRH.

Sobre o processo de desenho das regras formais

Diferentes arranjos implicarão necessidades distintas de alteração de regras vigentes e adoção de novas regras formais e, na prática, a questão jurídica é grande ponto de incerteza e sempre aberta a interpretações.

De um lado, há uma preocupação de atrelar um IE a uma regra ou arcabouço mais sólido, robusto. Por outro, há o interesse e reconhecimento no valor de proposições que surjam em processo *bottom-up*, a partir dos usuários, como menos sujeitos a contestações.

As regras vigentes, inclusive, não são plenamente obedecidas e há variados níveis de conhecimento e cumprimento entre os órgãos gestores de diferentes estados. Há também certo

³⁰³ Por exemplo, uma usina hidrelétrica que altera a quantidade de água que irá “turbinar”, acaba por influenciar a extensão do espelho d’água e, conseqüentemente, a possibilidade de captação de outros usuários. Ou seja, para alguns setores a discussão envolve mais do que somente o volume negociado, mas o momento do uso e os impactos sobre terceiros.

³⁰⁴ No caso da cobrança pelo uso da água há o Mecanismo Diferenciado de Pagamento (MDP) na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), que se refere a mecanismo de redução do valor cobrado em razão de investimentos voluntários dos usuários em ações de melhoria da quantidade/qualidade da água. Tal mecanismo é acessado comumente pelo setor de saneamento, mas não pelo industrial.

grau de discricionariedade e espaço para justificativas e racionalizações, bem como diferentes níveis de regulação.

A própria ferramenta da alocação negociada de água não consta na Lei 9.433, mas sim em resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos³⁰⁵. Na prática, o trâmite legal acompanha com algum atraso as necessidades dos usuários e do sistema de recursos hídricos e não é mesmo possível vislumbrar todas as nuances e desdobramentos possíveis de uma nova lei quando de sua concepção. Nesse sentido, leis em caráter mais geral que contemplam a criação de um mecanismo, mas deixam sua regulamentação para esferas inferiores, locais e de maneira infralegal, tendem a ser mais adequadas para a gestão de recursos hídricos.

Ademais, a gestão dos recursos hídricos não se dá apenas com base em regras formais explícitas. De fato, o reconhecimento de um arranjo de mercado de água como instrumento em legislação específica não parece indispensável, mas o fortaleceria, sendo possível sua introdução como ferramenta de trabalho, a depender de suas configurações.

Cabe mencionar que os Planos de Bacia podem apresentar um ambiente de construção que favorece a discussão sobre novos instrumentos. É possível, nesse caso, aproveitar um momento em que há mobilização dos principais atores de uma bacia para entreter a ideia de que determinado trecho ou parcela da bacia, uma área mais crítica, contemplará uma experiência com um novo instrumento/arranjo³⁰⁶.

Por fim, a adoção de um projeto em caráter piloto, dentro do arcabouço já existente, pode servir para dirimir algumas dúvidas, permitir o conhecimento, por parte dos usuários e angariar suporte para mudanças mais ousadas em momentos posteriores.

Sobre o papel dos comitês de bacia hidrográfica

Cumpra aqui discutir o papel que pode ser desempenhado pelos comitês de bacia hidrográfica. É possível que a ideia de adotar um novo instrumento parta do comitê, mas não de forma a avançar

³⁰⁵ Resolução nº 129, de Junho de 2011 que “Estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes” (CNRH, 2011).

³⁰⁶ A depender da extensão da bacia, todavia, o plano de bacia pode não chegar nos detalhes de gestão de sistemas específicos, por exemplo, de um determinado aqüífero.

em questões de alocação de água, e sim apresentando disposições, direções gerais para o uso de mecanismos de compensação, por exemplo.

Essas diretrizes gerais podem, inclusive, dar guarida para a experimentação via um projeto piloto. Mesmo em uma bacia extensa, um comitê consciente de seus problemas específicos pode estipular que partes da bacia são críticas e podem necessitar de um tratamento diferente.

O momento de elaboração do plano de bacia é particularmente interessante para lançar discussões nesse sentido, porque o problema é apresentado de forma clara e com a oportunidade para os integrantes se manifestarem, mesmo que seja para rejeitar a ideia. Todavia, há comitês com diferentes configurações, sendo que em alguns o usuário de água é pouco representado e os demais integrantes podem ser ainda mais avessos a novos instrumentos.

Realmente, parece que a participação dos comitês deve ser mais em caráter consultivo do que deliberativo ou operacional, inclusive por não possuir atribuição para mercados de água (atualmente). Quando possível, o comitê poderia sinalizar diretrizes gerais a partir do plano de bacia tanto para o órgão gestor quanto para os usuários.

Sobre a relação com outras legislações

Ainda que o propósito de um eventual mercado de água seja exatamente o de reduzir a intervenção do setor público, é claro que alguma participação dos órgãos gestores se faz necessária, inclusive para lidar com a interação da gestão dos recursos hídricos com outras políticas públicas.

Exemplo nessa linha é a relação com regulações relativas ao setor de irrigação, como o Pronaf³⁰⁷. Um agricultor que tenha tomado empréstimo para implementar um sistema de irrigação e desenvolver a agricultura familiar pode vender seu direito ou cota de água? É importante que o próprio gestor da política – ou o agente financeiro no caso de empréstimos – participe do processo de discussão e se manifeste sobre a participação dos usuários de água cobertos por sua política em um possível mercado de água.

³⁰⁷ Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Ou seja, antes de autorizar a condução de negociações entre os usuários em determinado sistema hídrico, é relevante que os atores possivelmente interessados sejam convidados a compreender o funcionamento do mecanismo e sinalizar seu suporte, restrições ou objeções quando da concepção do arranjo, de forma a reduzir possíveis questionamentos futuros.

Sobre o processo de aprendizado

Possíveis restrições culturais à adoção de instrumentos de mercado para a gestão de recursos hídricos, bem como a falta de conhecimento podem levar a uma adoção gradual de um novo IE. Parcela relevante dos usuários de recursos hídricos no país não deve ter o hábito participar de negociações em plataformas *online* ou em mercados de valores e pode ficar inicialmente “desconfiado”, com receio de tomar uma decisão imediata e equivocada.

À medida que o arranjo vai se tornando mais frequente e familiar, o próprio usuário pode passar a se antecipar aos momentos de tomadas de decisão, se preparar melhor e até liderar o processo de negociação com maior conforto e segurança. Dessa maneira, a ideia de experiências em caráter piloto é positiva e até mesmo preferível frente a uma abordagem calcada em iniciativas concebidas para horizontes mais longos.

Lembrete

Novamente, cabe reforçar que o conteúdo registrado acima diz respeito tão somente às **percepções** de integrantes do corpo técnico da Agência Nacional de Águas, com suas **ideias e contribuições** sobre possíveis caminhos para a adoção de instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos no país.

18 Resultados: aceitação pública

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos a partir da aplicação das perguntas elencadas no **Apêndice 7**. Tais perguntas foram feitas junto a número limitado de usuários e representantes de usuários de água, bem como da sociedade civil e da academia (vide **Apêndice 6**). É fundamental, portanto, ressaltar que esse esforço representa mera investigação em caráter complementar, com o intuito de tão somente sinalizar algumas percepções gerais e não o de oferecer afirmações conclusivas acerca da aceitação pública de instrumentos econômicos, em particular os mercados de água, para a gestão de recursos hídricos.

CAPACIDADE DE RESPOSTA A EVENTOS DE ESCASSEZ HÍDRICA

Em primeiro lugar, é pertinente observar qual a capacidade de resposta de diferentes usuários frente a eventos de escassez hídrica. Nesse sentido, o produtor agrícola aparenta não possuir muitas alternativas de curto prazo, recorrendo à redução de produção. De fato, o setor não conta com regulação de sua oferta por meio de grandes reservatórios e, em momentos de escassez, tende a ficar mais vulnerável. Quando possível, as soluções perseguidas são aquelas que visam à expansão da oferta, como a construção de pequenas barragens³⁰⁸.

Já o setor industrial, ainda que heterogêneo tanto em intensidade de uso de água quanto fonte de captação de água (captação própria ou rede de abastecimento urbano), tem buscado se antecipar a eventos de escassez não só pela procura a fontes alternativas de água, mas também com a busca pelo aumento de eficiência no uso do recurso³⁰⁹.

Tais ações envolvem revisão dos processos industriais; redução de perdas físicas no processo e nas vias de distribuição internas a unidade; aplicação de manutenção corretiva/preventiva; recirculação e reuso de água. No limite, em poucos casos extremos, é possível até mesmo a realocação da planta industrial. Alguns setores, no entanto, como o siderúrgico, ao apresentar considerável demanda hídrica possuem menor capacidade de resposta.

³⁰⁸ Tal alternativa requer a observação de trâmites burocráticos junto às autoridades locais (outorgantes de direitos de uso), que podem não ser atingíveis no curto prazo, quando perseguida pelas vias legalmente adequadas.

³⁰⁹ Eventos de escassez muito intensos, como os observados na Região Sudeste em 2014/15, também contribuíram para que o setor passasse a elaborar planos de contingência.

O setor de saneamento e abastecimento urbano, por sua vez, apesar de contar com aparente maior nível de atenção às condições hidrológicas de suas áreas de atuação, inclusive com a inclusão do tema em seus planos diretores e processos de gerenciamento de riscos, não possui muitas opções de resposta a eventos de escassez para além da expansão da oferta, com captações extras (de outras fontes) ou construção de novas infraestruturas (barragens e reservatórios). Tal capacidade de resposta tende a ser ainda menor em sistemas que abastecem populações menores.

Quadro 18-1: Transferência de riscos, financiamento e seguros contra escassez hídrica

No que diz respeito à proteção aos impactos da escassez por meio de seguros, a prática não é comum ou conhecida de maneira geral para todos os principais setores usuários. Todavia, a concessão de crédito para o produtor rural está ligada ao zoneamento agroclimático e, de alguma forma, responde à probabilidade da produção ser afetada também por eventos de escassez.

Similarmente, grandes empresas do setor industrial podem ser avaliadas por agências de risco (para emissão de dívida) que, cada vez mais, tendem a investigar a exposição da instalação industrial também aos riscos associados à (falta de) disponibilidade hídrica.

Já para o setor de saneamento e abastecimento urbano, embora a contratação de seguros ainda não configure prática do setor, tal opção já é mapeada e estudada pelas empresas como uma possibilidade de reduzir eventuais perdas futuras.

Quadro 18-2: Produção de energia hidrelétrica

O setor elétrico, apesar de possuir próxima relação com recursos hídricos devido seu uso (não consuntivo) em centrais hidrelétricas, tem também características bastante específicas e de difícil comparação com os demais usuários no que diz respeito a IEs para a gestão da demanda por água.

Por exemplo, o produto final do setor é distribuído por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN) e, por esse motivo, tem como resposta (de curto-prazo) a um evento de escassez a maior participação de outras fontes de energia no *mix* colocado na rede. De fato, a própria “escolha” do volume a ser gerado por cada central hidrelétrica não é definida pela empresa proprietária do empreendimento, mas sim pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Nesse sentido, a diversidade de fontes serve como um seguro para eventos de escassez para o sistema como um todo. Similarmente, o setor também está sujeito a IEs específicos, como a Compensação Financeira pela utilização dos Recursos Hídricos para Fins de Geração de Energia Elétrica³¹⁰.

Assim, e devido a uma maior regulação das atividades do setor, a exploração da possibilidade de uso de outros IEs representa tarefa complexa que, provavelmente, requereria maior grau de alteração do arcabouço vigente, não somente para recursos hídricos, mas também para outras regras nacionais, estaduais e municipais.

³¹⁰ Instituída pela Constituição Federal de 1988, incidente sobre o valor da energia produzida e gerenciada pela ANEEL (ANEEL, 2016).

Contudo, é razoável estipular que graças ao alto nível de organização do setor, este tende a apresentar alto índice de participação em CBHs e demais fóruns em que discussões sobre IEs para recursos hídricos podem ocorrer. Naturalmente, a região de atuação e sua exposição a eventos de escassez contribuem para maiores atenção e compreensão acerca das ferramentas utilizadas para gestão da água (em vigor e possíveis).

INSTRUMENTOS ECONÔMICOS: GRAU DE CONHECIMENTO E POSSÍVEL REAÇÃO DOS USUÁRIOS

A opinião predominante dos respondentes é a de que o conhecimento dos principais usuários de recursos hídricos é bastante limitado no que diz respeito à possibilidade de adoção de IEs para a gestão desses recursos.

Há, todavia, a percepção de que naquelas regiões em que problemas de escassez são acompanhados de uma maior participação dos usuários nos fóruns de deliberação (comitês de bacia, conselhos estaduais), os indivíduos começam a desenvolver novas perspectivas e entreter um leque mais amplo de opções de gestão. Logo, é possível estipular que a sensibilidade dos usuários à proposição de novos IEs aumenta em situações de crise.

Nesse sentido, não só o tipo de instrumento, mas também o momento em que um IE é proposto deve afetar o grau de aceitação dos produtores rurais. De fato, a percepção do setor agrícola é vista como conservadora e conjuntural em que a adoção da cobrança pelo uso, especialmente em momentos sem escassez, tende a ser encarada como “mais um imposto”; caso os indivíduos compreendam o funcionamento de um sistema de mercado/cotas transacionáveis, é possível que o prefiram³¹¹.

De forma similar, o setor industrial geralmente tem uma percepção bastante limitada no que diz respeito ao possível uso de instrumentos econômicos para recursos hídricos, exceto naquelas bacias hidrográficas em que a cobrança pelo uso da água já está estabelecida. Adicionalmente, o próprio interesse pela participação em fóruns e colegiados para discussão da gestão de recursos hídricos tende a ser restrito àquelas empresas para as quais a água constitui insumo produtivo de

³¹¹ Igualmente, se houver garantias de que quaisquer receitas obtidas com um instrumento de cobrança serão reaplicadas na própria comunidade/bacia, é provável que os usuários sejam mais receptivos à proposição de tal instrumento.

grande relevância, tais como siderurgia, bebidas e alimentos e cosméticos, e que foram expostas a eventos de escassez num passado recente.

Ainda assim, é possível conjecturar que o setor tende a encarar com resistência a proposição de novos instrumentos econômicos sem que antes seja feito esforço para fortalecer aqueles instrumentos que já existem, notadamente a cobrança. Em outras palavras, o usuário industrial preferiria investir na reformulação, talvez, da cobrança do que no desenvolvimento de outro mecanismo.

Entretanto, alguns dos respondentes mais próximos ao setor industrial compreendem que um eventual mercado de cotas poderia ser positivo para o setor, ao permitir que ele contribua para a redução do consumo de água a um custo menor do que se tivesse que fazer somente esforços dentro de suas operações. Isto é, a indústria possui um custo marginal de abatimento mais elevado do que o de demais usuários. Contudo, os indivíduos do setor também requereriam uma maior segurança associada às outorgas de direitos de uso, para que se sentissem confortáveis em participar de qualquer arranjo de mercado.

Para o setor de saneamento e abastecimento urbano, também a participação dos indivíduos em fóruns como os comitês de bacia tende a ser acompanhada de uma maior compreensão acerca do uso de IEs para gestão de recursos hídricos; a atuação em áreas de gestão dentro da empresa é outro fator associado com maior envolvimento no tema. Ainda assim, a maioria das pessoas no setor, em particular aquelas cujas atribuições são de caráter operacional/técnico, tende a possuir baixo grau de conhecimento acerca do assunto.

Entretanto, o setor já possui alguma atuação na proposição de novos instrumentos para a gestão de recursos hídricos, por exemplo, com participação em experiências ou discussões acerca de esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais (para conservação de mananciais)³¹². Nesse sentido, a sugestão de arranjo como um mercado de água tende a ser recebida como mais uma oportunidade de auxiliar na gestão do recurso.

³¹² Assim como no caso de sistemas de Pagamentos por Serviços Ambientais, dificuldades com o tratamento da “renda” auferida pelos produtores rurais para fins tributários (vide IMAZON & GVCES, 2012) também podem surgir para o caso de mercados de água.

Devido ao serviço que as companhias de saneamento prestam junto à sociedade, é também interessante observar que, para que novos instrumentos sejam utilizados pelo setor, a população atendida (idealmente) deve compreender e concordar com a necessidade e a importância de pagar pelo uso de um recurso escasso, algo ainda distante da realidade.

RECEPTIVIDADE A DIFERENTES ARRANJOS POSSÍVEIS

Sobre as possíveis características que um instrumento econômico pode ter, os respondentes entendem que aqueles de **caráter constante, cujas regras são estabelecidas e perduram**, tendem a ser mais bem aceitos e vistos como mais críveis pelos usuários. É preferível, dessa maneira, que ajustes sazonais ou para momentos específicos já estejam previstos em um arranjo permanente do que novas alternativas sejam propostas a cada evento de escassez que se revela severo.

Realmente, arranjos com gatilhos, ou bandeiras, já previstos para a entrada em operação de determinado instrumento ou ação são sugestão comum dos principais setores usuários, por reduzirem incertezas e explicitarem, inclusive, as “regras das regras”, ou seja, quando e como os IEs serão intensificados em momentos de escassez³¹³.

Nesse sentido, o mero risco de que outorgas de direitos de uso sejam revistas de forma discricionária em um momento de escassez é um dos motivos pelos quais alguns dos respondentes demonstram certo ceticismo com relação ao atual arranjo de instrumentos disponíveis para a gestão de recursos hídricos e mesmo para discussões acerca de novos arranjos.

No que diz respeito ao escopo geográfico, a adoção de instrumento no nível da bacia hidrográfica também deve ser vista como mais adequada pelos indivíduos, ao envolver aqueles que se encontram em situações semelhantes e com as quais conseguem se relacionar. Mais do que isso, é sugerido um olhar e aplicação de instrumentos de acordo com a unidade de gestão mais adequada para cada contexto: bacia hidrográfica, trecho de rio, açude, projetos de transposição etc.

³¹³ Exemplo comum oferecido é o Sistema de Bandeiras Tarifárias do setor elétrico, estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (Resolução Normativa nº 547, de 16 de Abril de 2013).

Já com relação à abertura do instrumento a usuários de diferentes tipos de usos, é possível identificar alguma divergência entre setores. Por um lado, produtores rurais indicam preferência por interagir somente com outros agricultores, por eventualmente entender que seu setor seja mais pulverizado e potencialmente mais frágil em eventuais negociações acerca da distribuição de cotas ou créditos (a depender do arranjo). Entretanto, se o processo de alocação e os preços praticados forem percebidos como “justos”, tais restrições podem ser reduzidas.

Por outro lado, usuários do setor industrial tendem a gerar maior valor agregado por unidade consumida de água e também apresentar maiores custos marginais de redução de consumo (em termos relativos aos outros setores). Ao perceber esse cenário, as indústrias passam a preferir uma abordagem em que todos os tipos de uso sejam contemplados, como forma menos custosa de garantir que exista água disponível para o seu atendimento.

Ainda assim, representantes do setor fazem ressalvas para que esforços realizados antes da implementação de um novo instrumento sejam levados em consideração, tendo em vista, por exemplo, o maior grau de eficiência que algumas atividades já alcançaram a partir de medidas adotadas anteriormente. Isto é, a sugestão de aplicação de percentuais de redução uniformes entre todos os usuários de uma mesma região durante evento de escassez deve ser recebida negativamente por alguns indivíduos³¹⁴.

Já para o setor de saneamento, ainda que esse considere necessária a inclusão de todos os usuários em um mecanismo de mercado, há o receio por parte dos respondentes com relação ao nível de formalização e fiscalização da captação de água por outros grupos de usuários. De fato, a própria experiência do setor com a cobrança pelo uso da água justifica tal postura, uma vez que o setor se vê “penalizado” por estar com as “outorgas em dia” em regiões em que nem todos os usos estão devidamente contabilizados e outorgados.

Nesse sentido, é provável que a aceitação do setor com relação a um instrumento de mercado (bem como a própria cobrança) esteja relacionada ao fortalecimento dos instrumentos já existentes na Política Nacional de Recursos Hídricos e, conseqüentemente, do maior controle dos

³¹⁴ Surge, nesse caso, a necessidade de discussões acerca do reconhecimento de ações antecipatórias (“early action”).

usos de água realizados por outros setores usuários. Esse controle ofereceria um sinal mais claro de que o mercado seria crível e duradouro, dando mais segurança para os indivíduos.

BANCOS DE ÁGUA

Acerca da possibilidade de realização de transações em eventual arranjo de mercado de direitos de uso de água por meio de um banco de água gerido pelo setor público, é provável que os usuários agrícolas vejam tal proposição de forma positiva, em particular se tal banco estiver associado a alguma instituição em que ele já confia³¹⁵. Se, no entanto, a atuação de um banco de água implicar na introdução de algum ator desconhecido junto aos produtores, o setor pode reagir de forma negativa.

Já os usuários do setor industrial tendem a preferir menor atuação direta de órgãos públicos. Ou seja, há uma preferência para que o setor público seja responsável pela definição da estrutura (formato) de um eventual mercado, criando as regras, os conceitos de monitoramento e garantindo que as informações sejam públicas, mas deixando os usuários transacionarem entre si.

Aqui também, o setor de saneamento prefere uma atuação mais direta do setor público em eventual mercado somente se tal participação for acompanhada de (ou causar) melhor controle e fiscalização das outorgas e dos usos de água na região de interesse.

CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS (REGIÃO, GERAÇÃO, ESCOLARIDADE)

É razoável supor que as percepções dos usuários, ainda que dentro de um mesmo setor, variem de acordo com suas características e o contexto em que estão inseridos. Por exemplo, tanto para o setor agrícola quanto industrial, a mera discussão acerca de instrumentos econômicos deve ser mais bem recebida naqueles locais/bacias hidrográficas em que há problemas (de escassez) bem caracterizados.

Ainda outros fatores que podem estar associados à maior receptividade de um eventual mercado de águas e até mesmo outros IEs pelos produtores rurais são:

³¹⁵ Exemplo mencionado por um dos respondentes é o do Banco do Brasil, instituição com a qual produtores rurais estão acostumados a lidar e tendem a possuir boas relações devido ao crédito rural.

- **Idade:** há no setor um componente geracional normalmente associado à adoção de novas tecnologias e práticas na agricultura. Assim, gerações mais novas tendem a ser mais abertas a novos instrumentos e regras; são também mais receptivas à procura de soluções inovadoras para lidar com determinado problema de forma coletiva;
 - Produtores mais tradicionais podem associar a gestão de recursos hídricos como de responsabilidade exclusiva do setor público.
- **Nível educacional:** a assimilação das características de um novo instrumento, bem como a compreensão de suas justificativas e consequente aceitação, também tende a estar positivamente relacionada com o grau de instrução do agricultor.

*A expectativa dos representantes e usuários aqui entrevistados se aproxima do que é sugerido e encontrado na literatura para outros locais (como visto na **Seção 14**).*
- **Orientação empresarial:** aqueles produtores rurais que possuem uma relação mais empresarial/comercial quanto à atividade que desempenham podem lidar com maior facilidade com a criação e operação de um arranjo de mercado.
 - Já produtores mais tradicionais, com culturas e práticas há muito estabelecidas devem ser mais reativos à ideia de transacionar, de alguma forma, direitos de uso de água.

Para o setor industrial, orientação empresarial é característica mais comum e deve facilitar a compreensão por parte dos usuários de maneira mais uniforme. Nesse sentido, inclusive, é possível estipular que exista uma aceitação maior entre aqueles indivíduos mais jovens e com formação mais ampla (técnica e de gestão), ao passo que aqueles de perfil exclusivamente técnico e de gerações anteriores podem enxergar a gestão dos recursos hídricos como somente de responsabilidade do Estado.

A importância da água para o processo industrial e o porte maior das empresas também devem estar associados com percepções mais favoráveis acerca da necessidade da gestão coletiva e da adoção de IEs para reduzir a intensidade de eventos de escassez e seus impactos sobre o setor. Isso se deve, entre outros motivos, ao fato de que nesses casos há equipes especializadas no assunto, cuja atenção requer menor divisão com outros temas (algo comum em empresas de menor porte).

No que diz respeito ao setor de saneamento e abastecimento urbano, o fato de a prestação desses serviços ocorrer de forma regionalizada pode fazer com que as opiniões dos indivíduos do

setor variem de acordo com as condições que observam em suas áreas de atuação. Ainda assim, é possível supor, tal qual para outros setores, que aquelas pessoas envolvidas em áreas de gestão dentro das empresas contem com opiniões mais favoráveis ao emprego de diferentes instrumentos para lidar com a gestão dos recursos hídricos.

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE ACEITAÇÃO PÚBLICA

Além das considerações apresentadas acima, há elevado grau de atenção por parte de todos os setores consultados acerca do **processo** pelo qual determinado instrumento venha a ser proposto. De modo geral, os representantes entrevistados antecipam que haverá certo receio por parte dos próprios usuários acerca do tratamento justo entre diferentes tipos de uso, por exemplo, na alocação de cotas/metras de redução entre tais setores (e, por vezes, dentro de um mesmo setor).

Adicionalmente, ressalta-se que um instrumento econômico não deve ser analisado de maneira isolada nos contextos em que se julgue pertinente e desejável sua aplicação, sendo importante observar os demais instrumentos da política de recursos hídricos e, eventualmente, sua relação com outras políticas como as de saneamento, meio ambiente e irrigação.

Por fim, se existem limitações de conhecimento entre os setores usuários, discussões acerca de gestão de recursos hídricos são, naturalmente, ainda mais distantes do consumidor doméstico. Ainda assim, tal consumidor é afetado por eventos de escassez e responde às alterações de preços dos serviços de tratamento e distribuição de água providos pelas companhias de abastecimento.

Todavia, a receptividade para arranjos que sejam descritos como “mercados de água” pela população em geral tende a ser bastante limitada, por exemplo, pela **confusão entre direito de uso e propriedade do recurso** e por posições ideológicas, em particular, de alguns segmentos da sociedade civil organizada que se opõem à proposição do uso de IEs para um bem de propriedade estatal³¹⁶.

³¹⁶ A dificuldade de compreensão de IEs baseados em mercados por parte da população foi apontada como uma das principais barreiras percebidas pelos especialistas consultados na primeira rodada de questionários (vide **Seção 17.1**).

19 Arranjos possíveis e comparações

Enquanto as seções anteriores apresentaram os resultados de cada rodada de coleta de informações, a presente seção busca **consolidar as percepções** e opiniões oferecidas e, assim, elencar possíveis caminhos para que mercados de água, em suas diferentes configurações, façam parte do rol de instrumentos à disposição de gestores de recursos hídricos no país.

Embora qualificada, a amostra considerada no presente relatório ainda é limitada (reflexo do próprio caráter inovador do tema no país). Dessa maneira, os resultados obtidos podem apresentar algumas limitações, mas sem dúvida oferecem bons indicativos e provêm uma base sólida para organizar eventuais discussões futuras.

Adicionalmente, por se tratar de esforço qualitativo de pesquisa, certa dose de subjetividade é inerente às respostas dos participantes de cada etapa e é refletida também nas análises que podem ser conduzidas. Por outro lado, a proposição de políticas públicas relaciona-se com as percepções dos atores e como esses interpretam os arranjos formais e informais que gerem o uso da água em suas regiões de atuação.

Vale, então, relembrar o problema de pesquisa apresentado para os entrevistados nas duas rodadas de questionários e que também permeou o *focus group* e as entrevistas com usuários: **Como, caso desejável, mercados de água podem ser adotados no Brasil para reduzir situações de escassez e aumentar a eficiência no uso do recurso?**

É igualmente importante retomar a definição de mercados de água proposta ao longo do relatório, qual seja: “mecanismo pelo qual usuários de água VOLUNTARIAMENTE transacionam (realocam) seus DIREITOS DE USO (ou extração) de água, parcial ou totalmente, temporária ou permanentemente, de acordo com suas necessidades e obedecendo a eventuais condições impostas por órgão regulador”.

É possível, desde o início, observar que o problema proposto é, sem dúvida, pertinente e também de fronteira no país. Isto é, há perguntas ainda a responder, mas a ideia de contar com mercados de direitos de água entre o rol de instrumentos para a gestão de recursos hídricos no país é vista

como desejável e merecedora de análise e consideração. Cumpre, então, avaliar diferentes arranjos que poderiam ser adotados no país; no entanto, algumas observações iniciais são necessárias.

Acerca do arcabouço jurídico

Tanto o arcabouço jurídico vigente quanto eventuais alterações contempladas estão sujeitos a interpretações variadas. Por um lado a inserção de mercados de água como um novo instrumento em ordenamentos legais superiores, como a Lei 9.433, confeririam maior força jurídica a este. Por outro lado, IEs devem ser concebidos de acordo com as conjunturas dos locais em que serão aplicados. Assim, é necessário que quaisquer provisões em ordenamentos superiores sejam de caráter estruturante, porém flexíveis, para permitir sua adoção em diferentes contextos.

É, por exemplo, razoável considerar que caso um instrumento seja desenvolvido somente em determinada bacia hidrográfica e não tenha, portanto, amplitude nacional, somente os atos administrativos do poder outorgante local poderiam ser ajustados, desde que haja posicionamento favorável por parte do CNRH e de conselhos estaduais, caso aplicável.

De fato, a gestão de recursos hídricos no Brasil é caracterizada por certo grau de descentralização, tendo a bacia hidrográfica como sua unidade de gestão. A adoção de IEs, particularmente mercados de água, tende a reforçar esse caráter e atribuir maior poder aos usuários como gestores efetivos dos recursos hídricos.

Cumprido, então, fazer uma primeira recomendação: quaisquer regras formais que se conceba devem estabelecer a estrutura possível, com a organização e a tomada de decisão sendo realizadas no nível local, de acordo com as realidades e necessidades dos usuários³¹⁷, observando o princípio da subsidiariedade.

O princípio da subsidiariedade sugere que as decisões sobre a atividade econômica devem preferencialmente ser tomadas pela unidade de decisão no menor nível de agregação em que tais decisões não geram externalidades significativas sobre outras unidades de decisão (KONRAD e THUM. 2013).

³¹⁷ É também possível reconhecer aquelas regras informais, com características de mercado, que já estão em uso e descontinuar aquelas instituições formais que dificultam a atuação dos usuários para gerir suas necessidades hídricas com segurança.

Acerca dos objetivos dos IEs e do processo de aprendizado

Diferentes IEs podem coexistir no país e, por vezes, até mesmo em uma só bacia hidrográfica. A gestão descentralizada permite que cada experiência sirva também como laboratório para o aprendizado de outros atores em outros locais, com características similares. Programas-pilotos, logo, são particularmente interessantes ao gerar conhecimento sobre a aplicabilidade de determinado instrumento³¹⁸, possivelmente com menor grau de objeção de alguns grupos de interesse.

Outro aspecto que deve ser observado para a introdução de novos instrumentos é a definição clara do objetivo a ser atendido pela mudança. A discussão acerca do papel que mercados de água podem desempenhar no Brasil só é válida se houver reconhecimento de que ainda há problemas a resolver com relação à gestão de recursos hídricos ou que outras abordagens podem representar um avanço frente ao arranjo atual.

No caso Australiano, o processo de reforma iniciado em 1994 explicitamente mencionou que mercados de água fossem utilizados para “maximizar sua contribuição para o bem estar e renda nacional (...)” (COAG, 1994).

Dessa maneira, **é importante identificar de forma transparente desde o início o problema que se procura resolver ou a situação que se procura melhorar**. Tal prática não somente facilita a compreensão por parte dos usuários, como facilita o acompanhamento e avaliação do funcionamento dos IEs, seus desempenhos e eventuais limitações e fragilidades.

Para efeitos do presente estudo, por exemplo, o foco foi direcionado para os objetivos de minimizar perdas econômicas em situações de escassez; aumentar a eficiência no uso do recurso (eficiência alocativa); e reduzir o volume total de captações (conservação), ainda que outros fins possam ser concebidos.

³¹⁸ É possível entender que o arcabouço jurídico que contempla a aplicação de programas-pilotos, isto é em caráter temporário, também deve abarcar arranjos mais duradouros. Entretanto, a principal diferença aqui reside na interpretação e disposição dos indivíduos em participar de uma iniciativa com objetivo de aprendizado, pela qual ajudarão a construir regras futuras.

Acerca do caráter voluntário e da gestão pelos usuários

Nessas ressalvas iniciais, vale também observar que quaisquer instrumentos baseados em mercados possuem como premissa básica a participação voluntária dos usuários. Isto é, só adere a um novo instrumento e atua no mercado (comprando, vendendo, alugando, compensando etc.) aquele indivíduo que assim desejar.

Posto de outra forma, um mecanismo de mercado deve aumentar o leque de opções à disposição do usuário de água, para que esse gerencie o recurso a que tem direito de uso da forma que julgar mais apropriada, sem restringir ou remover as opções atualmente já ao seu dispor.

Outro aspecto que pode ser contemplado com diversos dos arranjos possíveis, quiçá todos, é a adoção de diferentes níveis de segurança de atendimento das outorgas de uso. Tal distinção ofereceria maior clareza aos usuários sobre os riscos de ter o seu abastecimento limitado em situações de escassez. Naturalmente, essa proposição precisaria ser embasada em instrumento formal a partir do órgão outorgante.

Acerca do desenho de um novo IE

A escolha por um entre os possíveis arranjos depende das preferências dos usuários e dos reguladores. Assim algumas características analisadas a seguir, bem como outros aspectos gerais, podem ser mais ou menos desejáveis de acordo com o contexto e o problema que se pretende resolver.

Um desses casos é a preferência por parte dos usuários por regras que sejam claras e constantes de forma a reduzir eventuais incertezas e riscos associados à imprevisibilidade administrativa. Contudo, se por ventura o objetivo do instrumento for o de lidar com eventos específicos de escassez intensa, naturalmente o instrumento terá aplicação limitada no tempo.

Mesmo assim, é interessante assegurar que a estrutura das regras seja mantida, por exemplo, mantendo a operação do instrumento constante para todos os eventos críticos, com práticas de divulgação de informações referentes às transações e requisitos para acesso ao instrumento que se mantêm ao longo do tempo. Permite-se, então, alterações em parâmetros como volumes que podem ser transacionados, períodos abertos para transação etc..

Um arranjo flexível não implica fragilidade. Isto é, ordenamentos superiores poderiam prover a estrutura para que demais decisões ocorram em nível infralegal e em momentos oportunos.

Nesse sentido, a participação pública é fundamental na construção e eventuais reavaliações do arranjo para garantir que a solução encontrada não contradiz as práticas e hábitos atuais dos usuários e como forma de promover maior compreensão e capacitação acerca de seu funcionamento, bem como para legitimar o processo e o instrumento perante aqueles indivíduos que por ele serão afetados. Nessa linha, momentos de construção e revisão de planos de bacia³¹⁹ aparecem como propícios para iniciar as discussões, ainda que em caráter consultivo.

De novo, a unidade de gestão dos recursos hídricos no país é a bacia hidrográfica, logo, uma abordagem descentralizada e *bottom-up* tende a ser preferível. Mais do que isso, problemas de disponibilidade hídrica podem ser observados em escalas ainda menores, como determinados trechos de rios, e a tomada de decisão acerca de aspectos mais operacionais deve se aproximar o máximo possível do contexto local.

Acerca da velocidade de adoção de um novo IE

Não somente a direção da mudança, mas também sua velocidade deve ser levada em consideração. Por um lado, uma mudança muito brusca tende a envolver mais riscos e fazer com que não se chegue ao destino esperado (MCLEOD e FORD, 2016), algo que sugere uma abordagem mais gradual. Por outro, há a noção de que mudanças incrementais são mais adequadas a contextos em que as instituições existentes são sólidas e os direitos (e deveres) dos indivíduos mais seguros, claros e respeitados (DE SOTO, 2000).

Nesse caso, a distância entre as necessidades e as práticas dos usuários perante o arcabouço vigente pode oferecer algum indicativo acerca de qual abordagem tomar. Há, contudo, que se

³¹⁹ Faz-se a ressalva de que, por vezes, a área de atuação de determinado comitê de bacia hidrográfica é mais ampla do que aquela que pode e/ou deve ser abarcada por um mercado de água.

considerar que a legislação atual brasileira e seus instrumentos são relativamente recentes e encontram-se em variados níveis de amadurecimento ao redor do país.

Também, a experimentação com o uso de mercados de água inicialmente com características mais facilmente entendidas pelos usuários, como transações somente temporárias, e de forma complementar aos instrumentos já existentes pode gerar maiores oportunidades de aprendizado e oferecer uma base para futuras expansões.

Acerca da interação com outras políticas públicas

Por fim, é importante reconhecer que as políticas de recursos hídricos envolvem também outros atores e segmentos da administração pública que podem (e em alguns casos devem) ser consultados. **Em particular, é fundamental prestar atenção para o tratamento tributário das rendas auferidas com as negociações em um mercado de água;** o usuário que voluntariamente negociar com seus pares deve ter a garantia de que poderá manter tais receitas.

Tais tratamento tributário e interações com outras políticas (como agrícola, creditícia etc.) não são, contudo, objeto de estudo do presente **Capítulo**. Cabe aqui tão somente ressaltar a necessidade de envolvimento de outras partes para além de usuários e gestores de recursos hídricos quando da discussão e proposição de um novo IE, com o intuito de assegurar certo grau de coerência entre as diferentes políticas públicas.

19.1 Aspectos pertinentes a todos os arranjos possíveis

Além dos critérios explicitamente apresentados ao final da presente seção para sumarizar a comparação de diferentes arranjos possíveis, cabe também considerar alguns outros aspectos pertinentes à análise desses diferentes caminhos disponíveis para a adoção de um instrumento baseado em mercados. Essas discussões são inerentes à gestão de recursos hídricos e, portanto, igualmente aplicáveis a todos os arranjos considerados posteriormente.

Aprovação pelo poder outorgante

A água é um bem de propriedade pública e inalienável, cabendo aos órgãos outorgantes a concessão de direito de acesso para indivíduos e empreendimentos. Assim, quaisquer alterações referentes aos volumes e condições em que determinado usuário tem direito de captar água devem ser autorizadas pelo poder outorgante.

Logo, é natural afirmar que qualquer um dos arranjos contemplados no relatório pressupõe que as transferências realizadas devem ser avaliadas e consentidas pelas autoridades responsáveis locais. Há, contudo, diferentes maneiras pelas quais esse processo de aprovação pode ocorrer; em particular, de forma a evitar altos custos de transação, é razoável que o poder outorgante (ou mesmo outros usuários, caso pertinente) tenha prazos claros para manifestar suas restrições ou oposição à determinada transação.

Dessa maneira, a aprovação das negociações é tida como o padrão e eventuais rejeições devem ser fundamentadas e constituir exceções dentro do arranjo. O processo fica, então, mais célere e menos propenso a discricionariedades.

Águas subterrâneas

Um critério adicional para a comparação entre os arranjos pode ser sua eventual aplicação (conjunta ou isolada) para águas subterrâneas, a depender da área e contexto em que um mercado de água seja proposto. Há que se ressaltar, contudo, as dificuldades associadas à tentativa de inclusão dessas fontes em um IE.

Em primeiro lugar, há questões associadas ao domínio das águas de aquíferos (predominantemente estadual), que pode não ser o mesmo dos corpos d'água superficiais objetos de um eventual mercado. Adicionalmente, a fiscalização e o monitoramento dos usos de águas subterrâneas oferecem desafios ainda maiores do que os já encontrados para fontes superficiais.

Por outro lado, um instrumento baseado em mercados de direitos de uso não pode oferecer incentivos perversos que levem à superexploração dos aquíferos (ao compensar a substituição de uma fonte por outra sem os devidos controles).

Tal complexidade justifica a proposição de que mercados de água comecem somente com águas superficiais e à medida que o conhecimento acerca do instrumento e das águas subterrâneas aumente essas outras fontes podem ser incluídas no arranjo ou ainda ser reguladas por outro instrumento.

Fiscalização e monitoramento

A fiscalização e o monitoramento das captações, usos e fluxos de retorno por cada usuário em determinado curso d'água são inerentes à gestão dos recursos hídricos independentemente da adoção de instrumentos de mercado. Ainda assim, é possível fazer algumas observações com relação à sua interação com os IEs.

É, por exemplo, razoável sugerir que a necessidade de fiscalização efetiva por parte dos órgãos públicos, de forma a assegurar que todos os usuários estão em acordo com as condições estipuladas em suas outorgas (e, quando aplicável, termos de alocação) é ainda maior quando da utilização de IEs (FILHO e PORTO, 2008).

Com efeito, **informações fidedignas e transparentes são fundamentais para o bom funcionamento de um mecanismo baseado em mercados**. Contudo, tal mecanismo pode auxiliar no avanço das condições de monitoramento de forma mais célere caso requeira a instalação de hidrômetros (ou outro instrumento de mensuração) como pré-requisito para acessar o mercado.

Nesse sentido, ao vislumbrar oportunidades de transação que melhorariam o atendimento de sua demanda hídrica, o usuário possui, então, o incentivo para coletar e reportar suas informações de consumo de água de forma acurada. De fato, esse ponto é feito por de Soto (2000)³²⁰ com a constatação de que a possibilidade de auferir ganhos econômicos a partir do acesso a um mercado opera como um incentivo à formalização.

³²⁰ De forma genérica para direitos de propriedade ou uso.

Comunicação

Sem o apoio da população afetada pelo instrumento, a adoção de quaisquer arranjos de mercados de água no país encontrará consideráveis barreiras. Não somente os indivíduos diretamente afetados, mas também a compreensão e aceitação da sociedade como um todo representa uma fonte de suporte (ou de objeção, caso ausente) que pode facilitar (dificultar) até mesmo mudanças mais intensas no arcabouço vigente, caso tal abordagem seja considerada como mais desejável tecnicamente.

Nesse sentido, aspectos culturais também devem ser considerados. A pesquisa aqui realizada tende a oferecer suporte à impressão de que a utilização do termo “mercado de água”, ainda que de forma genérica, encontra alta rejeição por alguns indivíduos. A adoção de outros termos provavelmente encontrará menos resistência.

A proposição de aplicação de algum instrumento baseado em mercados deve também envolver esforço de comunicação para facilitar a compreensão dos usuários de água e ganhar apoio público ao claramente explicar os méritos da proposta e os benefícios que dela se esperam.

Em particular, é fundamental reforçar que os ganhos de **flexibilidade** advindos da adoção de IEs estão relacionados a uma **maior liberdade de escolha** e variedade de opções para que os usuários de água respondam às variações na disponibilidade hídrica por meio de transações voluntárias.

Cobrança pelo uso da água

A PNRH já conta com a cobrança pelo uso da água como um de seus instrumentos. Assim, é importante destacar que a cobrança e um eventual mercado de água não são excludentes, podendo inclusive ser complementares, não só no arcabouço à disposição dos gestores de recursos hídricos, como também dentro de uma mesma bacia hidrográfica e trecho de rio, conforme indicado pelos participantes da pesquisa na **pergunta 1.2** (da segunda rodada de questionários).

Não somente a cobrança pode servir como fonte de receitas para a operação de um arranjo de mercado (como um banco de água), como os instrumentos podem ter aplicações e objetivos distintos. Por exemplo, um pode ser adotado em caráter constante, para incentivar a adoção gradual de práticas mais eficientes no uso da água, e outro pode ser adotado em caráter temporário para lidar com eventos de escassez intensa e reduzir as perdas econômicas naquele período.

Prioridade de atendimento do abastecimento humano

Em situações de escassez, a Lei 9.433 estipula que o “uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais” (BRASIL, 1997). Assim, é importante mencionar que **nenhum dos arranjos contemplados ao longo da pesquisa poderá contradizer tal fundamento da PNRH**. Em particular, reforça-se que a adesão a qualquer IE baseado em mercado é tida como voluntária e, portanto, companhias de abastecimento não necessitam realizar operações no mercado, caso não desejem.

É plausível, no entanto, que os arranjos reforcem essa prioridade ao oferecer uma maneira para que águas originalmente destinadas a outros usos sejam alocadas para o abastecimento humano, com a devida compensação financeira dos demais usuários, diminuindo eventuais conflitos entre as classes de usuários.

Precariedade da outorga de direito de uso e provisão de “use ou perca”

A outorga de direito de uso é precária e pode ser suspensa parcial ou totalmente em decorrência da ausência de uso por três anos consecutivos (BRASIL, 1997). Tal provisão de “use ou perca”, conforme observado em outras jurisdições, pode representar impeditivo para o funcionamento (pleno) de um IE, caso os usuários sintam-se sob-risco de ter suas outorgas alteradas ou suspensas em decorrência de sua atuação em um mercado de água.

É no mínimo desejável que a redução de consumo hídrico em determinado período de tempo para recebimento de compensação financeira (dentro de um arranjo de mercado), não corra o risco de ser interpretada pelo poder outorgante como um volume inicialmente desnecessário para o usuário e que poderia, então, ser revisto.

De fato, o receio de perder parcela de seu direito de uso original é um dos principais limitadores para os mercados de água na Espanha e no oeste Americano (exceto nas experiências estudadas no **Capítulo II**).

Relação com ações que aumentam a oferta hídrica (pagamento por serviços ambientais)

Por fim, cabe ressaltar que quaisquer arranjos aqui contemplados podem também interagir com outros IEs direcionados a recursos hídricos, como subsídios do tipo “pagamentos por serviços ambientais” (PSA) (essa caracterização é discutida no **Capítulo I**).

Nesse caso, a inspiração dos casos australiano (MDB) e espanhol acerca da compensação por ampliação da oferta de água por algum usuário, por exemplo a partir da recuperação de mananciais, pode ser reconhecida dentro do arcabouço de um eventual mercado de forma similar ao observado no caso do Mecanismo Diferenciado de Pagamento para a cobrança pelo uso da água na bacia do PCJ.

19.2 Considerações individuais acerca dos arranjos possíveis

Feitas as considerações de caráter mais geral, pertinentes a quaisquer arranjos que emergiram nas diferentes etapas da pesquisa, é possível então compará-los a partir de alguns critérios comuns. Antes, contudo, cabe apresentar brevemente as principais características e já indicar algumas das vantagens e desvantagens de cada arranjo possível.

A discussão é feita em termos gerais, pensando na lógica de cada desenho e não em sua aplicação em determinado contexto específico. Reforça-se aqui o caráter informativo da atual seção: o objetivo é facilitar a instrução/escolha por parte daqueles atores envolvidos com a gestão de recursos hídricos no país e não o de apontar rota única a ser percorrida.

As alternativas contempladas são também resultado da pesquisa, a partir da qual ideias foram testadas e refinadas junto aos participantes e entrevistados. Ainda outros arranjos podem existir e há possibilidades diversas de combinações e detalhamentos dentro de cada arranjo, a depender dos cenários em que porventura suas aplicações sejam contempladas.

19.2.1 Transferências a partir de termo de alocação negociada em momentos de crise

Um dos instrumentos utilizados para lidar com situações críticas de escassez pelos órgãos gestores é o processo de alocação negociada, em que usuários e poder outorgante entram em acordo sobre quais usos/usuários devem reduzir (e em qual volume/percentual) suas captações. Trata-se de uma “negociação social”, por meio da qual os usuários e poder outorgante, em comum acordo, definem como lidar com uma situação de escassez (quando não há oferta suficiente para atender a 100% das quantias outorgadas).

Nesse sentido, a alocação negociada poderia contar com uma etapa adicional em que os usuários, entre si, possam realocar as reduções de consumo inclusive mediante pagamento. Criar-se-ia, por exemplo, uma “janela” para que os usuários comunicassem ao poder outorgante eventuais transferências que acertaram voluntariamente. O outorgante, por sua vez, apenas ajustaria o termo de alocação negociada e acompanharia as captações de acordo com os novos volumes acordados.

Distância do arcabouço vigente e aceitação pública: A principal vantagem desse arranjo diz respeito à ausência de necessidade de geração de novos atos de outorga, dado que todos os usuários estariam obedecendo às condições originais do título e, de fato, apenas consumindo um volume menor ao que lhes foi outorgado³²¹.

O arranjo representaria, assim, passo adicional às práticas correntes, devendo ser mais facilmente compreendido e aceito pelos usuários, cujo desenho das regras pode ser muito próximo das

³²¹ Resta claro que usuário algum poderia negociar e captar volumes superiores aos os previstos em sua outorga.

realidades locais, já que concebido em processo e ato específicos a determinado contexto (processo *bottom-up*).

De fato, eventuais negociações poderiam ocorrer fora do sistema de recursos hídricos e tão somente informadas ao órgão outorgante, mediante apresentação de documento formal reconhecido por ambos os usuários envolvidos em eventual realocação. Trata-se, também, de arranjo propenso a ajustes graduais, com refinamentos podendo ser feitos para outros eventos de escassez.

Amplitude geográfica e duração no tempo: A curta duração no tempo e a pequena amplitude (escala) geográfica, bem como a restrição àqueles usuários que já possuem outorgas, representam limitações do arranjo e reduziriam a possibilidade de ganhos de eficiência em um primeiro momento. Isto é, a depender do contexto em que seja aplicado, o arranjo pode contar com poucos usuários e transações.

Tipos de uso e usos não consuntivos: Em princípio, um termo de alocação abarca todos os usos significativos em determinado trecho ou bacia sofrendo com um evento de escassez. Igualmente, eventuais transações de volumes alocados podem envolver todos os usuários sujeitos ao termo de alocação. É também possível que usos não-consuntivos atuem (somente como “compradores”) compensando reduções nos usos consuntivos que voluntariamente se comprometerem com volumes ainda menores de captação.

Custos de operação e transação: De modo geral, o arranjo não implicaria custos adicionais, dado sua relação próxima com ferramentas já existentes. Eventualmente, o processo de encontro (*matching*) entre potenciais “compradores” e “vendedores” pode ser custoso, caso não conte com alguma plataforma ou “quadro de avisos” de fácil acesso para que usuários encontrem informações sobre ofertas realizadas, preços e volumes praticados (para balizar suas decisões). Isto é, o arranjo pode resultar em mercado personalizado e com poucas transações.

Objetivo: O arranjo representaria possibilidade efetiva para redução de perdas econômicas em momentos de escassez.

Experiência internacional similar: bacia de Murray-Darling, na Austrália.

Quadro 19-1: Observações para o caso de outorgas coletivas

Ainda que não possua, do ponto de vista administrativo, diferença para outorgas individuais, um ato que conceda o direito de uso para vários usuários ao mesmo tempo já pode conter provisão informando regras para alocação em momentos de escassez e a possibilidade de realocação voluntária entre usuários (mesmo que proferido em momento não crítico).

Tal prática deixaria o processo mais claro e previsível para os usuários. Realmente, a outorga coletiva pode ser o produto de um processo de alocação negociada, conforme discutido na **Seção 15**.

19.2.2 Transações a partir de um ponto de captação compartilhado por mais de um usuário

Em algumas ocasiões, um único ponto de captação (objeto de uma outorga de direito de uso) atende a mais de um usuário, seja a partir de um projeto de infraestrutura hídrica que “desvia” determinado volume de água para uma região (por exemplo, um perímetro de irrigação) ou para um grupo de usuários (constituídos, por exemplo, em uma associação).

Nessas situações, as obrigações dos usuários referem-se ao ponto de captação outorgado e quaisquer repartições internas são de responsabilidade dos próprios, conforme práticas e regras (formais ou informais) por eles definidas. A realização de transações surge como um mecanismo de alocação dentro do grupo, desde que quaisquer negociações não façam com que as condições de sua outorga sejam desrespeitadas.

No caso de uma outorga para projetos de infraestrutura hídrica que “alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água”, por exemplo, é possível imaginar que a alocação dos volumes outorgados para o projeto seja realizada a partir da criação de cotas que poderiam, então, ser transacionadas entre aqueles usuários atendidos pelo projeto, mediante aprovação da entidade que recebeu a outorga.

Distância do arcabouço vigente e aceitação pública: O processo de alocação de água entre os usuários atendidos por um mesmo ponto de captação já obedece às regras desenhadas por estes e poderia, também, envolver compensações financeiras. Realmente, tal arranjo seria concebido de acordo com as preferências dos associados (*bottom-up*), conquanto que a fiscalização e

monitoramento (do volume) das captações e fluxos de retorno permaneçam com o poder outorgante.

Na prática, o arranjo não afetaria outros usuários, facilitando sua aceitação perante a sociedade e contaria com pequeno papel do setor público, qual seja, o de incentivar, motivar os usuários a adotar esse tipo de instrumento como uma maneira de facilitar a gestão entre eles.

Amplitude geográfica e duração no tempo: Um mercado de acordo com esse arranjo ficaria restrito somente àqueles indivíduos atendidos pelo ponto de captação/projeto de infraestrutura, limitando o tamanho e número de participantes do mercado e, conseqüentemente, as possibilidades de transação. Ainda assim, tal arranjo poderia oferecer mais capacidades de resposta e de gestão para estes usuários e ser adotado de forma constante, com transações tanto de curto, quanto de longo prazo entre os usuários.

A presença de usuários organizados a partir de um único ponto de captação também tende a ser ocorrência pouco comum para a maioria das bacias hidrográficas do país, em que os usos são dispersos ao longo dos rios e cursos d'água.

Tipos de uso e usos não consuntivos: Em geral, há pouca heterogeneidade entre os integrantes de um grupo de usuários atendidos pelo mesmo ponto de captação (membros de uma mesma associação ou usuários atendidos por um projeto de infraestrutura hídrica, por exemplo). Conseqüentemente, há uma menor probabilidade de transação entre eles. Tais considerações tendem a limitar a aplicabilidade desse arranjo no país, bem como os ganhos de eficiência por ele provocados.

Já a participação de usos não consuntivos provavelmente seria limitada, uma vez estes tendem a ocorrer no próprio curso d'água e não a partir de um ponto de captação. Não é, portanto, comum esperar a participação desses usuários, por exemplo, em uma associação constituída em único CNPJ.

Custos de operação e transação: Do ponto de vista do poder outorgante, não há novos custos associados a esse tipo de arranjo, dado que suas obrigações com relação ao monitoramento do ponto de captação permanecem inalteradas. Para os usuários, a criação de regras e processos

para aprovação das transações entre todos pode resultar em custos iniciais, mas é possível contar com a existência de fóruns para a deliberação conjunta, de forma que custos para os usuários também seriam limitados.

Objetivos: Minimizar perdas econômicas associadas a eventos de escassez e aumentar a eficiência no uso da água (eficiência alocativa).

Experiência internacional similar: Projeto Colorado-Big Thompson (C-BT), nos EUA.

Quadro 19-2: Observações para o caso de uma associação com mais de um ponto de captação

Caso uma associação de usuários possua mais do que um ponto de captação, com outros usuários (não associados) localizados entre eles, o arranjo encontraria dificuldades, em particular no que diz respeito à fiscalização e monitoramento dos usos.

A tarefa do órgão administrador seria complicada, por exemplo, no que diz respeito à responsabilização de alguma parte, caso fosse verificado consumo excessivo em algum pedaço do trecho do rio/curso d'água em questão. Isto é, o impacto causado em uma terceira parte é decorrente da transferência entre usuários na associação (em diferentes pontos de captação) ou de algum outro fator? A obtenção de resposta para essa pergunta, caso possível, tenderia a se revelar custosa.

Uma maneira de tentar contornar tal situação seria permitir transações somente em direção que não prejudique usuários não associados posicionados entre os dois pontos de captação. Ou seja, seria possível conceber de arranjo em que os associados só podem adquirir direitos/cotas daqueles localizados no mesmo ponto de extração ou à montante³²².

Adicionalmente, seria possível que qualquer transação entre os pontos de captação só fosse permitida com a anuência e acordo de todos os usuários (não associados) localizados entre ambos os pontos de captação. Entretanto, os problemas de responsabilização por eventuais faltas continuariam existindo.

Mais do que isso, essas alternativas tendem a elevar os custos de transação (custos de identificar aqueles usuários com quem podem transacionar e terceiras partes possivelmente afetadas) e, por conseguinte, reduzir o número de negociações potenciais.

³²² Posto de outra forma, usuários à montante não poderiam aumentar seu consumo ao adquirir direitos de usuário localizados no ponto de captação à jusante e, portanto, depois de terceiros que podem ser afetados negativamente pela alteração na vazão do curso de água em seu local de captação.

19.2.3 Bancos de água públicos (para a compensação por redução de consumo)

Outro arranjo possível, com maior participação do setor público como ator no mercado, é a criação de bancos de água com a finalidade de compensar aqueles usuários que **voluntariamente** aceitarem reduzir seu consumo, em particular em momentos de escassez.

Assim, caso o atendimento às demandas hídricas em determinada bacia/trecho estejam sob-risco, órgão do poder público (ou ainda possivelmente a agência de bacia) poderia fazer oferta de “recompra” de parte dos volumes outorgados para os usuários (em caráter de curto ou longo prazo). Considera-se aqui o caso em que o banco aloca esses direitos adquiridos para fins ambientais (ou então os aposenta imediatamente, caso a compensação seja em caráter de longo prazo) (o **Quadro 19-3** discute o caso para um banco gestor de créditos).

Distância do arcabouço vigente e aceitação pública: Não há, atualmente, órgão público que reúna características de um banco de água, fato que afasta o arranjo do arcabouço vigente. Todavia, uma vez tais competências sejam atribuídas a algum órgão, o arranjo poderia contar com estrutura e regras relativamente simples, ao atribuir um “preço” único por unidade de água conservada.

Similarmente, o mecanismo tenderia a contar com maior aceitação por parte de usuários e sociedade, uma vez que menos propenso ao surgimento de questionamentos com relação ao abuso de poder econômico por parte de grupos privados (mesmo que infundados) e por representar possibilidade adicional de receita para os usuários³²³.

É também factível aproximar o arranjo do instrumento da cobrança pelo uso da água, como uma fonte de recursos para sua operação, e diminuir a distância do arcabouço vigente. Tal abordagem, no entanto requereria a deliberação dos comitês de bacia, o que tornaria o processo mais complexo, por um lado, mas também mais claro perante todos os usuários.

³²³ A depender, contudo, da origem dos recursos. Se o arranjo estiver associado a cobrança de um novo tributo, por exemplo, deve enfrentar forte resistência.

Amplitude geográfica e duração no tempo: O arranjo poderia ser aplicado em diversas escalas geográficas, a depender da área de atuação do órgão que exerceria a função de banco de água e, preferencialmente, deveria abarcar todo um sistema hídrico conectado, para o qual o risco de escassez da água (e seu custo de oportunidade) seja semelhante.

No que diz respeito ao prazo das transações, o banco pode tanto atuar em momentos de escassez intensa e lidar com eventos no curto prazo, como auxiliar na redução do consumo de água na bacia no médio e longo prazo, por exemplo para aumentar a disponibilidade hídrica para fins ambientais.

Tipos de uso e usos não consuntivos: Em princípio, todos os usuários com algum tipo de monitoramento de seu consumo hídrico (outorgados ou não) poderiam ser contemplados pelo arranjo. A economia de um m³ de água, em caráter voluntário, não deveria ter tratamento diferente para classes de uso distintas.

Já a participação direta de usos não consuntivos (que não possuam outorgas) parece pouco factível nesse arranjo que visa reduzir o volume captado em determinada bacia/trecho, ainda que esses usuários sejam indiretamente beneficiados pelas ações do banco público.

Custos de operação e transação: Para o estabelecimento de um arranjo como o aqui contemplado, seria preciso, antes de tudo, identificar as fontes de receita que alimentariam o banco de água público e permitiriam que ele atuasse no mercado. Isto é, há custos financeiros, potencialmente elevados, relacionados a esse tipo de arranjo. Adicionalmente, algum ator público (poder outorgante, ou banco público) teria que adquirir uma nova competência associada à gestão de águas, fato que implica em custos regulatórios (inicialmente) e operacionais (continuamente).

É, também, interessante que o banco de água recomende ou requeira contrapartidas junto aos usuários que aceitem reduzir seu consumo para que o instrumento estimule o uso mais eficiente da água no médio e longo prazo. Nesse caso, o banco compensaria esforços (duradouros) de conservação e não somente a paralização (temporária) das atividades produtivas.

Objetivo: O principal objetivo de um banco de água público é reduzir o volume total de captações (conservação dos recursos hídricos) em locais em que determinado curso de água foi

superalocado ou em que a disponibilidade hídrica será inferior às demandas em durante algum período de tempo.

Experiência internacional similar: Racional similar ao do Programa MWD/PVID, na Califórnia (EUA), mas operação próxima de outros bancos de água no Oeste americano (como mencionado no **Capítulo II**) ou ainda dos bancos de água na Espanha.

Quadro 19-3: Observações para o caso de banco gestor de créditos de uso

Um banco de água público poderia atuar sem oferecer compensações financeiras, mas sim gerindo um portfólio de créditos de direito de água, permitindo que usuários que em determinado momento não fossem utilizar algum volume de água (a que têm direito), “depositassem” (virtualmente) esse volume em uma conta no banco e resgatassem em momento posterior, de acordo com alguma regra pré-estabelecida.

Mais do que isso, o banco de água pode contar com infraestrutura hídrica que armazene fisicamente a água (em reservatórios ou aquíferos), para que seja utilizada em outro momento (caso similar ao Banco de Água do Arizona). Nesse caso, há de se considerar os custos de operação da estrutura e é possível inclusive que os usuários tenham que pagar pelo acesso (uso de espaço) nesses reservatórios.

Entretanto, para que tal arranjo funcione, não somente a fiscalização dos usos de água deve ser muito acurada, mas também seria necessário que usuários pudessem, ainda que momentaneamente, consumir volumes superiores àqueles outorgados.

Isto é, quando fossem resgatar seus créditos, os usuários teriam que receber, por exemplo, uma autorização temporária de captação adicional, algo não permitido no arcabouço vigente em que o critério para concessão de novas outorgas é a ordem de protocolização (a menos que os resgates sejam limitados a períodos em que o usuário também não receberia a totalidade do volume a que tem direito conforme sua outorga).

Há de se ressaltar, contudo, que essa possibilidade de geração de créditos não requer a realização de transações financeiras, fato que pode ser uma vantagem e facilitar o desenho do arranjo, além de reduzir seus custos de operação e permitir que os usuários gerenciem suas demandas hídricas ao longo do tempo.

Por fim, é possível que os créditos recebidos pelos usuários sejam transacionados entre eles (desde que com anuência do banco de água), aumentando ainda mais o leque de opções disponíveis aos indivíduos.

Quadro 19-4: Observações para o caso de bancos de água privados

Assim como bancos públicos, bancos privados poderiam atuar de acordo com a modalidade de gestor de um portfólio de créditos de água, no entanto, necessariamente mediante a cobrança de taxas para a realização das operações e para sua manutenção (algo que também pode ser praticado por um banco público).

Contudo, permaneceriam as mesmas dificuldades regulatórias referentes ao uso de água acima de volumes outorgados por parte de usuários que fossem resgatar seus créditos. Mais, a atuação de empresa privada (e com fins lucrativos) na gestão de água tenderia a enfrentar maior nível de rejeição perante usuários e sociedade, mesmo que envolvendo transações sempre voluntárias.

19.2.4 Criação de títulos/certificados de alocação anual transacionáveis

Um possível arranjo, mais distante do arcabouço vigente, é a criação de títulos de alocação anual transacionáveis, balizados pelas outorgas de direitos de uso. O arranjo permitiria mais prontamente ajustar a quantidade de água utilizada em determinada bacia (sub-bacia ou trecho) de acordo com a disponibilidade hídrica nos reservatórios e prevista para o ano.

A partir de uma declaração do poder outorgante, os usuários teriam a noção clara de qual o percentual de suas outorgas poderiam efetivamente captar durante o próximo ano hídrico e, assim, gerenciar suas demandas hídricas a partir desse novo título. Não há, logo, necessidade de alterar as outorgas originais ou emitir novos atos.

O arranjo guarda semelhanças com o primeiro modelo considerado na presente seção (transferências a partir de termos de alocação negociada em momentos de crise), diferindo particularmente na sua aplicação em todos os anos e na possibilidade de consumo acima dos valores por parte de um usuário (mas respeitando o volume total outorgado na bacia), uma vez que apenas **balizado**, mas não limitado, pelas outorgas individuais.

A criação de títulos anuais transacionáveis também pode representar um primeiro passo para a maior compreensão por parte dos usuários e da sociedade sobre o funcionamento de um mercado de água e, com o tempo, permitir também a transação (parcial ou total) dos direitos/outorgas de uso, conforme discutido no arranjo seguinte.

Distância do arcabouço vigente e aceitação pública: É fundamental destacar que adota-se aqui genericamente o termo título ou certificado, podendo tratar-se de cota, crédito, ativo ambiental ou qualquer outra nomenclatura (jurídica) mais adequada. De qualquer maneira, esse título ainda não existe e sua concepção deveria ser reconhecida por usuários, poderes outorgantes e demais atores envolvidos na gestão de recursos hídricos (CNRH, por exemplo)³²⁴.

³²⁴ Além de órgãos normativos e supervisores do Sistema Financeiro Nacional.

Nesse sentido, há considerável incerteza acerca do nível mais adequado para a criação de tal título com grau suficiente de segurança jurídica a permitir a condução de transações. Uma vez ultrapassada essa etapa inicial, no entanto, o arranjo evita a necessidade de emissão de novos atos de outorga a cada transação e reduz a burocracia associada à gestão de curto prazo dos recursos hídricos.

Amplitude geográfica e duração no tempo: A criação de título fungível permite a adoção do arranjo em escalas geográficas mais amplas, caso os corpos d'água sejam hidrologicamente conectados. Logo, tal arranjo tenderia a aumentar as possibilidades de transação e de ganhos de eficiência, sendo mais do que uma ferramenta voltada para situações críticas.

No que diz respeito à duração das transações, o arranjo possibilita que quaisquer negociações sejam realizadas não somente em momentos de escassez, ao evitar a necessidade de emissão de novos atos de outorga, mas as restringe somente ao período de um ano (hídrico).

Tipos de uso e usos não consuntivos: *A priori*, por estar balizado nas outorgas, o arranjo poderia contemplar todos os usos outorgados, no entanto, é possível que as transações sejam restritas somente para algumas classes de uso, por exemplo, para não alterar radicalmente os fluxos de retorno³²⁵.

Já no que tange usos não consuntivos, o arranjo ofereceria oportunidade para que usos não outorgados assegurassem vazões mínimas (que permitam sua operação) a partir da aquisição de alocações anuais.

Custos de operação e transação: Um mercado a partir de títulos de alocação anual deve envolver mais custos regulatórios, também pressupõe maior necessidade de divulgação de informações para os usuários e da criação de plataformas para a realização das transações, a depender do número de usuários que compreende, com o monitoramento e anuência do poder outorgante.

³²⁵ O uso de água para abastecimento humano (usos urbanos) está associado a menores fluxos de retorno do que, por exemplo, para fins de irrigação. A venda em grande volume de alocações anuais para companhias de abastecimento poderia, então, alterar as vazões disponíveis para usuários à jusante e comprometer seu acesso aos recursos hídricos.

Objetivo: Um arranjo a partir de um novo título de alocação anual descentraliza a gestão dos recursos hídricos em todos os momentos e assim, permite aumentar a eficiência alocativa (no curto prazo) e melhor responder a situações de escassez.

Adicionalmente, caso seja de interesse do poder outorgante, é possível reduzir o volume de captações em determinado período, sem a necessidade de rever todos os atos de outorga concedidos na bacia/área de adoção do IE.

Experiência internacional similar: Arranjo semelhante ao mercado de alocações anuais encontrado na Bacia de Murray-Darling (MDB) na Austrália.

Quadro 19-5: Possibilidade de participação do setor público como ator no mercado

Para um arranjo como o aqui proposto, o setor público poderia participar como um ator no mercado, comprando e vendendo alocações, de forma a atingir algum objetivo social. É possível, por exemplo, que alguma autoridade local participe do mercado de forma a garantir o atendimento de fluxos ambientais.

Tal atuação, todavia, deveria ser sempre transparente de forma a evitar a realização de transações com tratamento diferenciado a determinados usuários por motivos não relacionados com a eficiência no uso e conservação dos recursos hídricos.

Quadro 19-6: Possibilidade de atuação de bancos de água privados no mercado

Bancos privados de água também poderiam atuar em um mercado de títulos de alocação anual, gerindo portfólios próprios (comprando e vendendo alocações), e provendo liquidez para o mercado, bem como oferecendo produtos mais complexos e completos (tais como derivativos) para atender as necessidades dos usuários.

Entretanto, tal atuação por atores privados e com fins lucrativos poderia ser percebida por alguns indivíduos como “especulação” com a escassez de um recurso natural e, muito provavelmente, encontraria maior objeção e resistência por parte de alguns usuários e da sociedade, ainda que sempre envolvendo transações voluntárias e mutuamente benéficas para as partes envolvidas.

19.2.5 Flexibilização das regras atuais para transferência de outorgas

O último arranjo aqui apresentado diz respeito à flexibilização das regras atuais para a transferência de outorgas, visando permitir negociações entre usuários com a alteração em algumas das condições de uso (local e tempo de extração) e com a realização de pagamentos para viabilizar os acordos.

Por meio da transferência de outorga, um usuário poderia transacionar (parte ou a totalidade) dos direitos de uso de recursos hídricos a ele outorgados com outro usuário, por tempo limitado ou por toda a duração da outorga. Em razão disso, haveria uma compensação financeira pelo volume de água conservado por um e utilizado por outro. Indiscutivelmente, a transação só poderia ocorrer mediante aprovação por parte da autoridade outorgante.

Distância do arcabouço vigente e aceitação pública: De certa forma, a transferência de outorga já é permitida, conforme consta na Resolução CNRH nº. 16/2001 e em normas administrativas de autoridades outorgantes³²⁶. O art. 2 de tal Resolução, por exemplo, determina que a transferência de outorga pode ocorrer, mas que essa “deverá conservar as mesmas características e condições da outorga original³²⁷ e poderá ser feita total ou parcialmente quando aprovada pela autoridade outorgante e será objeto de novo ato administrativo indicando o(s) titular(es)” (CNRH, 2001).

Seria, no entanto, necessário flexibilizar tal resolução (ou sua interpretação) para que a transferência de outorga possa ocorrer de maneira similar à observada em um mercado de água. De fato, seria necessário permitir que a outorga (ou determinada parcela dela³²⁸) fosse transferida sem que todas suas características e condições originais fossem mantidas, em particular local, momento e finalidade da captação.

Regras para concessão de novos atos de outorga também deveriam ser alteradas de forma que transferências motivadas pelo mercado de água (e que visam aumentar a eficiência no uso do recurso) tivessem tratamento diferente do conferido aos novos pedidos de outorga. Isto é, o ajuste nas outorgas dos usuários envolvidos em transação não obedeceria à ordem de protocolização para serem concedidos.

Alterações em regras formais envolvendo direitos já concedidos e requerendo mudanças de práticas por parte de órgãos gestores estaduais podem enfrentar alguma oposição daqueles já habituados com o arcabouço atual.

³²⁶ Vide, por exemplo, Resolução ANA nº 833, de 05 de dezembro de 2011.

³²⁷ Com relação a tais “características e condições” que devem ser conservadas, o art. 20 da Resolução determina o conjunto de informações mínimo que deve constar no ato administrativo da outorga. Entre outras coisas, a outorga deve mencionar a “localização geográfica e hidrográfica, quantidade, e finalidade a que se destinem as águas”.

³²⁸ Ou seja, é possível conceber arranjo em que somente um percentual da outorga possa ser transferido sem manter algumas de suas condições originais.

Amplitude geográfica e duração no tempo: O arranjo poderia ser aplicado para toda a área de atuação do poder outorgante, desde que envolvendo usuários em um mesmo sistema hídrico. Similarmente, a duração das transferências poderia se estender desde o curto prazo (operação de aluguel) até o limite de tempo das outorgas cujas parcelas sejam transacionadas (longo prazo).

Tipos de uso e usos não consuntivos: De modo geral, qualquer usuário que possua outorga de direito de uso da água poderia ser contemplado pelo arranjo e realizar transações com outros usuários. Entretanto, conforme mencionado para o arranjo anterior (criação de títulos de alocação anual transacionáveis), é possível (e mais provável) imaginar que transações sejam restritas somente para usuários de um mesmo tipo, por exemplo irrigadores.

Naturalmente, apenas usos não consuntivos que sejam outorgados poderiam participar do mercado, já que o aumento ou redução nos volumes a serem captados devem ser registrados em novo ato de outorga.

Custos de operação e transação: As alterações no arcabouço vigente discutidas acima deveriam ser balizadas por decisões em nível constitucional ou de escolha coletiva (resolução do CNRH em âmbito nacional, por exemplo) ou, possivelmente, em nível estadual para os rios de domínio daquele estado e práticas de seu poder outorgante.

De fato, há certo grau de disparidade nas práticas associadas à transferência de outorgas entre os órgãos de diferentes estados, mesmo no atual arcabouço institucional. Há, portanto, custos políticos e jurídicos que não se pode desprezar para o caso desse arranjo. Adicionalmente, a necessidade de ajustes nos atos de outorgas em decorrência de qualquer negociação faz com que o arranjo envolva certa dose de burocracia.

Objetivo: Aumentar a eficiência alocativa ao permitir o uso da água para aqueles usos de maior valor econômico.

Experiência internacional similar: Arranjo semelhante ao mercado de direitos de acesso (*entitlements*) encontrado na Bacia de Murray-Darling (MDB) na Austrália.

19.3 Comparação entre os arranjos possíveis

Em todos os momentos do estudo ressaltou-se que não existem panaceias no que diz respeito à adoção de mercados de água (ou quaisquer outros instrumentos) para a gestão de recursos hídricos no Brasil. **Então, em vez de apresentar diagnóstico assertivo sobre um único caminho a ser perseguido, a presente seção elenca as principais vantagens e desvantagens observadas para aqueles modelos de mercados de água discutidos ao longo do relatório.**

Tal tarefa é consolidada na **Tabela 19-1**, em que os arranjos possíveis são comparados qualitativamente de acordo com alguns critérios em comum. Antes, contudo, cabe introduzir o que está sendo comparado em cada uma das linhas da tabela e lembrar que toda comparação é contextual. Logo, o exercício aqui conduzido é feito de forma genérica³²⁹ e a partir das percepções coletadas ao longo da pesquisa.

Abrangência geográfica de aplicação (Abrangência): Esse critério observa se o arranjo pode ser aplicado somente em (pequenas) áreas, por exemplo, trecho de um rio, ou grandes extensões até, eventualmente, entre diferentes bacias. Legenda: (1) Restrita; (2) Média; (3) Ampla.

Distância do arcabouço vigente: O critério observa se a aplicação do arranjo requereria numerosas ou intensas alterações frente às regras formais já adotadas para a gestão de recursos no país. Por exemplo, arranjo que requeira alteração na Lei 9.433 ou resoluções em níveis superiores (nacional), pode ser encarado como distante do arcabouço vigente, dados os custos políticos de promover tais mudanças. Legenda: (1) Próxima; (2) Algo Distante; (3) Distante.

Abordagem *bottom-up* ou *top-down*: O critério indica se a construção e desenho do mecanismo ocorreriam majoritariamente “de baixo para cima”, isto é a partir de usuários e representações locais, ou “de cima para baixo”, com a proposição de leis federais, cuja aplicação afeta a gestão de recursos hídricos no país como um todo. Legenda: (1) Bottom-up; (2) Mista; (3) Top-down.

³²⁹ Não aplicada a uma bacia, rio, açude, corpo d'água específico.

Custos para operação (necessidade de novas fontes de receitas): A provisão de ferramentas, plataformas e condução de novos processos administrativos tendem a provocar a necessidade de novas fontes de receita para a operação de um arranjo de mercado. Caso o setor público atue também como comprador (ou pagando compensações) tais necessidades são ainda maiores. Legenda: (1) Baixos; (2) Médios; (3) Altos.

Possibilidade de adoção como projeto-piloto: O presente critério é construído a partir dos três critérios anteriores, ao compreender que possível aplicação de projeto-piloto torna-se mais fácil quanto menor a necessidade de alteração de regras formais, maior a proximidade das realidades locais e menores os custos de operação. Legenda: (1) Fácil; (2) Média; (3) Difícil.

Condições hídricas da bacia (rio ou trecho): A adoção de um IE visa sinalizar a escassez do recurso para embasar as decisões dos usuários. Assim, um instrumento baseado em mercados deve ser aplicado em situações em que há um limite claro para as extrações de água. O critério, então, explicita as condições hídricas em que a bacia deve estar para justificar sua adoção. Legenda: (1) Escassez (redução de alguns usos abaixo dos volumes outorgados); ou (2) Bacia Fechada (sem concessão de novas outorgas).

Possibilidade de abarcar todos os tipos de usos consuntivos: Alguns arranjos podem ser concebidos para adoção restrita por algumas classes de uso, por exemplo com transações permitidas somente entre agricultores. Outros têm condições de permitir que todos os usuários sejam contemplados. Quanto maior a heterogeneidade de usos, maiores os possíveis ganhos de eficiência. Legenda: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta.

Possibilidade de inclusão de usos não-consuntivos: Usos não consuntivos não realizam captações, porém podem necessitar da manutenção de níveis mínimos de vazão para continuar ocorrendo (por exemplo, navegação). Alguns arranjos podem facilitar a participação desses usuários. Legenda: (1) Baixa; (2) Média (apenas compensando reduções por outros usuários); (3) Alta (atuando no mercado como os demais usuários).

Remoção de provisão de “use ou perca”: O arcabouço vigente prevê o risco de perda/suspensão (parcial ou total) de outorga caso usuário não utilize a água em três anos

consecutivos. Alguns arranjos são inviabilizados³³⁰ caso essa provisão se aplique também a reduções de consumo (não uso) motivadas por transações voluntárias. Para outros, a remoção dessa provisão é apenas desejável, mas podem ser aplicados mesmo com ela em vigor. Legenda: (1) Desejável; (2) Necessária.

Nível de aceitação pública: O critério observa o provável grau de aceitação pública, tanto a partir dos usuários quanto da sociedade, caso o arranjo seja mais abrangente. Legenda: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta.

Duração (máxima) das transações: Esse critério ranqueia os arranjos de acordo com sua possível duração ao longo do tempo. Observa-se aqui o período/janela em que as transações podem ser celebradas e não até que ponto no futuro o arranjo estará disponível (por exemplo, um arranjo apenas para situações de escassez pode ser empregado em momentos críticos por diversas décadas, mas somente em caráter de curta duração). Legenda: (1) Curta duração (emergência); (2) Média duração; (3) Longa duração (até o prazo da outorga).

Principal objetivo: Quaisquer arranjos concebidos são meios para atingir algum objetivo. Essa coluna explicita qual o principal objetivo que pode ser alcançado por cada arranjo. Legenda: (1) Minimizar perdas econômicas associadas a eventos de escassez; (2) Aumentar a eficiência no uso da água (eficiência alocativa); (3) Reduzir o volume total de captações (conservação); (4) Todos os anteriores, simultaneamente.

Naturalmente, as pontuações oferecidas na tabela são oriundas das reflexões coletadas junto aos especialistas e representantes de usuários nos questionários e entrevistas. Novamente, provisões específicas podem variar de acordo com o contexto mesmo para um único tipo de arranjo/instrumento.

³³⁰ Ou têm seu desempenho fortemente prejudicado. No limite, pode-se implementar o mercado, mas o número de transações seria bastante limitado devido aos riscos percebidos pelos usuários (como no caso espanhol).

Tabela 19-1: Comparação entre os diferentes arranjos possíveis para mercados de água no Brasil

Arranjos	Transferências a partir de termo de alocação negociada em momentos de crise	Transações a partir de um ponto de captação compartilhado por mais de um usuário	Bancos de água públicos	Criação de títulos de alocação anual transacionáveis	Flexibilização das regras atuais para transferências de outorga
Critérios					
Abrangência geográfica	Restrita	Restrita	Média	Ampla	Ampla
Distância do arcabouço vigente	Próxima	Próxima	Algo distante	Distante	Algo distante
Bottom-up vs Top-down	Bottom-up	Bottom-up	Mista	Mista	Top-down
Custos de operação	Baixos	Baixos	Altos	Médios	Médios
Projeto-piloto	Fácil	Fácil	Média	Média	Difícil
Condições da bacia ou trecho	Escassez	n.a. ³³¹	Fechada	Fechada	Fechada
Diversidade de usos	Alta	Baixa	Alta	Média ³³²	Média ³³³
Usos não consuntivos	Média	Baixa	Baixa	Alta	Média
Remoção de "use ou perca"	Desejável	Desejável	Desejável	Necessária	Desejável
Aceitação pública	Alta	Alta	Média	Baixa	Média
Duração (máxima) das transações	Curta	Longa	Média	Curta	Longa
Principal objetivo	Minimizar perdas	Eficiência alocativa	Conservação	Todos	Eficiência alocativa

Fonte: elaboração própria.

À medida que a **Tabela 19-1** tão somente reflete os resultados obtidos (e já discutidos) a partir dos questionários e entrevistas realizadas ao longo da pesquisa, é possível também fazer alguns comentários adicionais: em primeiro lugar, os critérios propostos para comparação dos possíveis arranjos podem ser utilizados em novos exercícios que contemplem ainda outros IEs ou de forma a refletir as características que cada arranjo discutido deveriam ter em um contexto específico.

³³¹ A partir de um ponto de captação, embora possa ser afetado pelas condições da bacia, o arranjo está limitado pelas condições e volumes constantes da outorga relativa àquele ponto.

³³² Assume-se aqui que o arranjo seria restrito a somente alguns setores usuários, por exemplo irrigação. Em teoria, poderia ser expandido para todos os usuários de uma bacia, mas com custos de operação maiores e menor grau de aceitação pública.

³³³ Idem.

Por exemplo, um arranjo a partir de um ponto único de captação pode, eventualmente, contemplar diversos tipos de uso, mas essa deve ser a exceção e não a regra no cenário brasileiro. Igualmente, um novo título de alocação anual pode ser restrito somente a um trecho crítico de determinada bacia (caso desejável), apesar de genericamente sua adoção ser plausível em escalas geográficas maiores.

Adicionalmente, há possíveis interações entre os critérios contemplados. A adição de mais tipos de usos, por exemplo, pode ser acompanhada de maior conflito entre os usuários e menor aceitação pública pelo instrumento, a depender das características da região em que se contemple a implementação de um mercado de água.

Mais, os arranjos propostos não são excludentes. Conforme explicitado em alguns quadros ao longo da presente seção, um banco de águas público pode atuar em um mercado de alocações anuais e este, por sua vez, pode ocorrer de forma simultânea a um arranjo que contemple também a transferência parcial de volumes outorgados (em caráter de longo prazo).

Cabe também ressaltar que um arranjo pode atingir mais de um dos objetivos listados. Na prática, IE que promova a eficiência alocativa em todos os momentos também irá minimizar as perdas de um evento de escassez. Já a redução do montante de água extraído/consumido em determinada bacia representa um objetivo por si só, mas que pode ser alcançado por diferentes arranjos e de forma mais custo efetiva a partir de um instrumento baseado em mercados.

De fato, a definição de um objetivo a ser alcançado por qualquer política pública antecede o desenho de suas regras e parâmetros e, dessa maneira, influencia como o IE pode se relacionar com as ferramentas já disponíveis na bacia, os usos de água existentes na região e demais critérios elencados na tabela acima.

Por fim, cabe notar que qualquer redução voluntária de consumo por um usuário que esteja formalmente reconhecida em ato do poder outorgante (termo de alocação, nova outorga), em tese, não requereria a remoção de provisão de “use ou perca”; tal remoção, no entanto, ofereceria maior segurança para os atores envolvidos.

20 Considerações finais

O presente capítulo teve como objetivo explorar as possíveis aplicações de instrumentos econômicos, além da cobrança pelo uso, para a gestão de recursos hídricos no Brasil. Essa investigação partiu de um enfoque primordialmente, mas não exclusivamente, econômico (conforme exposto ao longo de todo estudo, em seus capítulos anteriores).

Toda e qualquer argumentação econômica, contudo, deve ser compreendida como contextual e possuindo diversas conclusões possíveis à medida que diferentes circunstâncias reais são observadas. Nesse sentido, Rodrik (2013) postula que: “todas as proposições econômicas são afirmações do tipo se-então (*if-then statements*). Dessa maneira, encontrar qual o remédio que melhor funciona em determinado cenário é mais um ofício do que uma ciência” (tradução nossa).

Logo, ainda que o relatório tenha tido um enfoque nacional, resta claro que quaisquer arranjos possíveis de mercados de água devem obedecer às características do local em que serão aplicados, tanto no que diz respeito às regras formais, quanto com relação aos hábitos e cultura dos usuários e gestores de água, conforme reforçado na **Seção 14**.

A **Seção 15** se preocupou em esclarecer que a utilização de outros instrumentos econômicos, para além da cobrança pelo uso de água, essencialmente não fere o arcabouço vigente. A depender do arranjo concebido maiores ou menores alterações nas regras formais podem ser necessárias. Naturalmente, questionamentos de ordem jurídica e interpretações divergentes são (sempre) possíveis, mas é possível assegurar que os instrumentos aqui contemplados respeitam a inalienabilidade das águas públicas, referindo-se somente ao direito de uso e não à propriedade do recurso.

Uma das principais instituições que pode limitar a experiência com instrumentos econômicos baseados em mercados para a gestão de recursos hídricos no país não diz respeito às regras formais, como a Política Nacional de Recursos Hídricos, mas sim ao aspecto cultural e a relação da sociedade brasileira com relação aos direitos de propriedade e recursos naturais. Os baixos níveis de confiança e segurança para transações impessoais (via mercados) podem restringir os mercados de água (e a cooperação no tema) a pequenos grupos próximos e homogêneos.

Ainda assim, como visto brevemente na **Seção 14** para jurisdições internacionais e investigado ao longo da **Seção 17** e especialmente na **Seção 18**, alguns arranjos podem ser mais facilmente compreendidos por usuários e população em geral e ter sua adoção facilitada. Similarmente, algumas regiões e tipos de usuários, por exemplo aqueles que possuem uma visão mais comercial/gerencial com relação à água (como um insumo), também podem favorecer o surgimento das primeiras experiências de IEs baseados em mercados no país.

Por fim, mercados de água são instrumentos, meios, que podem auxiliar no atingimento de algum(ns) objetivo(s), fim. Tais objetivos devem ser claros (**Seção 19**) e, a partir de sua definição, pode-se analisar quais caminhos devem ser percorridos e ferramentas utilizadas para alcançá-los. A presença de barreiras ou dificuldades não deve servir como justificativa para a inação, mas sim objeto de análise e consideração sobre como reduzi-las ou contorná-las.

Nesse sentido, o estudo como um todo contribuiu para o melhor mapeamento tanto dos arranjos possíveis para mercados de direitos de água à disposição de gestores e usuários, quanto de suas vantagens, desvantagens e eventuais obstáculos. Uma vez que um problema a ser resolvido com relação à extração e consumo de recursos hídricos em determinado contexto é identificado, as considerações aqui apresentadas facilitam a comparação entre diferentes arranjos e a realidade do local, indicando quais regras podem se revelar mais apropriadas para cada caso.

De fato, a condução de análises em nível local representa a principal avenida a ser explorada a partir dos resultados aqui encontrados. IEs baseados em mercados podem e devem fazer parte do grupo de ferramentas para a gestão de recursos hídricos no Brasil. Na prática, o país pode contar com tantos arranjos diferentes quanto necessário para lidar com os problemas observados em trechos de rios, açudes, reservatórios, sub-bacias e bacias hidrográficas, idealmente com inspiração na teoria econômica e nas experiências internacionais, atendendo aos anseios de usuários de água e da população de forma geral.

ENCERRAMENTO

O objetivo do estudo foi o de aprofundar o entendimento e as possibilidades de aplicação de instrumentos econômicos, particularmente mercados de direitos de uso de água, à gestão dos recursos hídricos no contexto brasileiro, principalmente em situações de escassez hídrica.

As bases para o conteúdo apresentado foram desenvolvidas a partir de um enfoque eminentemente econômico, ao longo de três capítulos com os quais se investigou:

- 1) A pertinência teórica da inclusão de IEs no rol de instrumentos para a gestão de recursos hídricos;
- 2) Como outros países vêm utilizando mercados de direitos de uso de água em seus contextos; e, finalmente,
- 3) Como esses instrumentos poderiam ser adotados no caso brasileiro.

A partir das informações aqui levantadas e das considerações e análises conduzidas, espera-se que o leitor saia com maior compreensão acerca das vantagens e eventuais limitações de diferentes IEs e passe a considerar medidas de gestão da demanda, e seus diversos arranjos possíveis, como parte de uma discussão mais ampla sobre como melhorar a gestão de recursos hídricos no país.

A escolha por um entre os possíveis arranjos de IEs, caso desejável, depende das preferências dos usuários e dos reguladores. Contudo, qualquer processo de desenho e implementação de uma (nova) política pública também deve ser pautada por sua correção técnica e factibilidade administrativa.

Nesse sentido, o presente estudo empreendeu esforço de pesquisa que contribui consideravelmente para que a gestão de recursos hídricos nas bacias hidrográficas brasileiras possa entreter as chamadas opções de *first-best*.

Há, naturalmente, espaço para pesquisas futuras, bem como para análises com base em outras disciplinas das ciências naturais e sociais; mas o conteúdo aqui apresentado configura importante ponto de partida para elas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERS, R.; JORGE, K. D. Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados? **Ambiente & Sociedade**, VIII, n. 2, Jul/Dez 2005. 1-27.
- ACCC. **Water trading rules - Final advice**. Australian Competition & Consumer Commission. Canberra, p. 309. 2010.
- ADLER, J. H. Water Marketing As An Adaptive Response To The Threat Of Climate Change. **Hamline Law Review**, 31, n. 3, 2008. 730-754.
- AEMET. **Atlas Climático Ibérico**. Agencia Estatal de Meteorología / Instituto de Meteorologia de Portugal. Madri, p. 80. 2011.
- ALBIAC, J. et al. Cambio climático y mercados de agua. In: GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA, J. **Los mercados de agua en España: presente y perspectivas**. Almería: Cajamar Caja Rural, 2016. p. 343-366.
- ALDAYA, M. M.; LLAMAS, M. R. **Water footprint analysis (hydrologic and economic) of the Guadiana river**. Report to the U.N. World Water Development Report No. 3 to be presented during the 5th World Water Forum. Istanbul: [s.n.]. 2009. p. 1-77.
- ALLAN, J. A. Virtual Water: A Strategic Resource – Global Solutions to Regional Deficits. **Ground Water**, 36, n. 4, Julho/Agosto 1998. 545-546.
- ALLAN, T. Productive efficiency and allocative efficiency: why better water management may not solve the problem. **Agricultural Water Management**, 40, 1999. 71-75.
- ALMEIDA, C. C. D. **Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos**. FESMPDFT. Brasília, p. 12. 2005.
- ANA. **Resolução no 707, de 21 de dezembro de 2004**. Agência Nacional de Águas. Brasília, DF. 2004.
- ANA. **Resolução Conjunta ANA/SRH-CE/SEMAR-PI nº 547, de 5 de Dezembro de 2006**. Agência Nacional de Águas; Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos do Ceará; Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Piauí. Brasília, DF. 2006.
- ANA. **Programa Produtor de Água**. Brasília. 2009.
- ANA. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos - Volume 6: Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**. Agência Nacional de Águas. Brasília, DF. 2011.
- ANA. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas**. Agência Nacional de Águas. Brasília, DF. 2013. Atualizado em 03 de Dezembro de 2014.

ANA. Programa Produtores de Água. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos**, 2014. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/webmap/viewer.html?webmap=b313aea335ea407f844a2b1f9e70473b>>. Acesso em: 27 Agosto 2014.

ANA. Serviços - Regulação: Alocação de Água. **Agência Nacional de Águas**, 2016. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/alocacao_agua1.aspx>. Acesso em: 15 Dezembro 2016.

ANCOLD. **Register of Large Dams in Australia**. Australian National Committee on Large Dams. Hobart, Tasmania. 2010.

ANDERSSON, K. Understanding Decentralized Forest Governance: An Application of the Institutional Analysis and Development Framework. **Sustainability: Science, Practice, and Policy**, 2, n. 1, 2006. 25-35.

ANEEL. **Resolução Normativa nº 547, de 16 de Abril de 2013**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília, DF, p. 5. 2013.

ANEEL. Outorgas e Registros de Geração: Compensação Financeira. **Agência Nacional de Energia Elétrica**, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/outorgas/geracao/-/asset_publisher/mJhnKli7qcJG/content/compensacao-financeira/655808?inheritRedirect=false>. Acesso em: 16 Janeiro 2017.

ANTUNES, P. D. B. **Direito Ambiental**. 14ª. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES. **Arizona: Water Rights Fact Sheet**. Arizona Department of Water Resources. Phoenix, AZ, p. 4. 2001.

ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES. **Overview of the Arizona Groundwater Management Code**. Arizona Department of Water Resources. Phoenix, AZ, p. 4. 2002.

ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES. The Arizona Water Atlas: Arizona Department of Water - Volume 1, 2010a.

ARIZONA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES. The Arizona Water Atlas: Active Management Area Planning Area - Volume 8, 2010b.

ARIZONA STATE SENATE. **Arizona Water Banking Authority**. Arizona Senate Research Staff. Phoenix, AZ, p. 4. 2015.

ARROW, K. J. **"The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-market Allocation"**. U.S. Government Printing Office. Washington, DC, p. 59-73. 1969.

ARSENAULT, C. New NASA data shows Brazil's drought deeper than thought. **Thomson Reuters Foundation**, Toronto, Outubro 2015.

- ASHTON, D.; OLIVER, M.; FORMOSA, T. **Overview of recent changes in irrigated agriculture in the Murray–Darling Basin: 2006–07 to 2008–09**. National Water Commission. Canberra, p. 34. 2011.
- ASHTON, D.; OLIVER, M.; NORRIE, D. **Rice farms in the Murray–Darling Basin**. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences (ABARES). Canberra, p. 22. 2016.
- ASSET. **ASSET Accounting System for Segura River and Transfer**. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, p. 157. 2015.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT. **Water Act 2007**. Office of Parliamentary Counsel. Canberra. 2015.
- AUTOBEE, R. **Colorado-Big Thompson Project**. Bureau of Reclamation. Washington, DC, p. 38. 1996.
- AWBA. **Arizona Water Banking Authority - Annual Report - 2014**. Arizona Water Banking Authority. Phoenix, AZ, p. 54. 2015a.
- AWBA. Banking Water Now for Arizona's Future. **Arizona Water Bank Authority**, 2015b. Disponível em: <<http://www.azwaterbank.gov/>>. Acesso em: 25 Novembro 2015.
- AWBA. **Arizona Water Bank Authority**, 2015c. Disponível em: <<http://www.azwaterbank.gov/>>. Acesso em: 25 Novembro 2015.
- AWBA. AWBA Activities: Updates. **Arizona Water Banking Authority**, 2016. Disponível em: <<http://www.azwaterbank.gov/Background/Updates.htm>>. Acesso em: 07 Junho 2016.
- BACKEBERG, G. R. Water institutions, markets and decentralised resource management: prospects for innovative policy reforms in irrigated agriculture. **Agrekon**, Vol. 36, n. 4, Dezembro 1997. 350-384.
- BAGLIONE, L. A. Making your plan and protecting yourself from criticism: the research design. In: BAGLIONE, L. A. **Writing a research paper in political science: a practical guide to inquiry, structure and methods**. 2ª. ed. Thousand Oaks: CQ Press, 2012. Cap. 7, p. 99-127.
- BAUSCH, J. C. et al. Development pathways at the agriculture–urban interface: the case of Central Arizona. **Agriculture and Human Values**, 2015.
- BENNETT, J. **Doing Better with Less: Lessons for California from Australia's Water Reforms**. Reason Foundation. Los Angeles, CA, p. 30. 2015.
- BENNETT, J. **Entrevista realizada em 10 de Maio de 2016**. Crawford School of Public Policy (Australian National University). Canberra. 2016. Entrevista realizada via Skype.
- BENSON, D.; JORDAN, A. The Scaling of Water Governance Tasks: A Comparative Federal Analysis of the European Union and Australia. **Environmental Management**, 46, 2010. 7-16.

BENSON, D.; JORDAN, A.; HUITEMA, D. Involving the Public in Catchment Management: An Analysis of the Scope for Learning Lessons from Abroad. **Environmental Policy and Governance**, 22, 2012. 42–54.

BERBEL, J. et al. **Water markets scenarios for southern Europe: new solutions for coping with increasing water scarcity and drought risk? - Final project report**. IWRM-NET. Montpellier, França, p. 76. 2014.

BERBEL, J.; KOLBERG, S.; MARTIN-ORTEGA, J. Assessment of the Draft Hydrological Basin Plan of the Guadalquivir River Basin. **International Journal of Water**, 28, 2012. 43-55.

BJORNLUND, H. et al. Policy preferences for water sharing in Alberta, Canada. **Water Resources and Economics**, 1, 2013. 93-110.

BJORNLUND, H.; MCKAY, J. Aspects of water markets for developing countries experiences from Australia, Chile and the US. **Journal of Environment and Development Economics**, 7, n. 4, 2002. 767-793.

BJORNLUND, H.; WHEELER, S.; CHEESMAN, J. Irrigators, water trading, the environment, and debt: perspectives and realities of buying water entitlements for the environment. In: GRAFTON, R. Q.; CONNEL, D. **Basin futures: water reform in the Murray-Darling Basin**. Canberra: ANU Press, 2011. p. 291-302.

BJORNLUND, H.; XU, W.; WHEELER, S. An overview of water sharing and participation issues for irrigators and their communities in Alberta: Implications for water policy. **Agricultural Water Management**, 145, 2014. 171-180.

BLOMQUIST, W. et al. Institutional and policy analysis of river basin management - The Guadalquivir River Basin, Spain. **Water Resources Research**, Washington, D.C., 2005. 40.

BOETTKE, P. Is the only form of 'reasonable regulation' self-regulation?: Lessons from Lin Ostrom on regulating the commons and cultivating citizens. **Public Choice**, 143, 2010. 283–291.

BOLAND, J. J.; WHITTINGTON, D. The political economy of water tariff design in developing countries: increasing block tariffs versus uniform price with rebate. In: DINAR, A. **The Political Economy of Water Pricing Reforms**. Oxford: Oxford University Press, 2000. p. 215–235.

BOTELHO, F. Taxa de desconto, escolhas energéticas e mudança climática. **Blog Infopetro**, 2015. Disponível em: <<https://infopetro.wordpress.com/2015/05/25/taxa-de-desconto-escolhas-energeticas-e-mudanca-climatica/>>. Acesso em: 17 Novembro 2015.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Brasília, DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 1981.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Brasília, DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 1997.

BRASIL. **Lei 9.984, de 17 de julho de 2000**. Diário Oficial [da] Presidência da República. Brasília, DF. 2000.

BRASIL. **Código Civil, Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. 1ª. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

BRISCOE, J. **Water as an economic good: the idea and what it means in practice**. World Congress of the International Commission on Irrigation and Drainage. Cairo, Egito: ICID. 1996.

BROMLEY, D. W. **Closing comments at the conference on common property resource management**. Proceedings of the Conference on Common Property Resource Management. Washington, D.C.: National Academy Press. 1986. p. 591-597.

BROUSSEAU, E.; GLACHANT, J.-M. Introduction: manufacturing markets - what it means and why it matters. In: BROUSSEAU, E.; GLACHANT, J.-M. **The manufacturing of markets: Legal, political and economic dynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. p. 1-10.

BUREAU OF METEOROLOGY. **Water in Australia**. Commonwealth of Australia. Canberra, p. 4. 2015.

BUREAU OF METEOROLOGY. **Improving Water Information Programme Progress Report: Advances in water information made by the Bureau of Meteorology in 2015**. Commonwealth of Australia. Canberra, p. 36. 2016.

BURKE, S.; ADAMS, R.; WALLENDER, W. Water Banks and Environmental Water Demands: Case of the Klamath Project. **Water Resource Research**, 40, n. 9, 2004.

BURNESS, H. S.; QUIRK, J. P. Water Law, Water Transfers, and Economic Efficiency: The Colorado River. **The Journal of Law & Economics**, 23, n. 1, 1980. 111-134.

BUSHMAN LABIANCA, M. **The Arizona Water Bank and the Law of the River**. [S.l.]. 1998.

CALATRAVA, J.; GARRIDO, A. Difficulties in Adopting Formal Water Trading Rules within Users' Association. **Journal of Economic Issues**, XL, Março 2006. 27-44.

CALIFORNIA GROUNDWATER. SGMA Legislation: Frequently Asked Questions. **California Groundwater**, 2015. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/cagroundwater/sgmafaq.cfm>>. Acesso em: 28 Junho 2016.

CALIFORNIA STATE LEGISLATURE. **California Water Code**. California State Legislature. Sacramento, CA. 2016.

CALIFORNIA WATER BOARDS. **2012/2013 Transfer Activity**. California Department of Water Resources & California Water Boards. Sacramento, CA, p. 4. 2014.

CAMPBELL, B. **The Murray-Darling Basin Agreement: A framework for managing severe drought.** Murray-Darling Basin Commission. Canberra. 2012.

CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T. M. D. C. Alocação e Realocação do Direito de Uso da Água: Uma Proposta de Modelo de Mercado Limitado no Espaço. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 7, n. 2, Abr/Jun 2002. 5-16.

CANTIN, B.; SHRUBSOLE, D.; AÏT-OUYAHIA, M. Using Economic Instruments for Water Demand Management: Introduction. **Canadian Water Resources Journal**, 30, n. 1, 2005. 1-10.

CAREY, J. M.; SUNDING, D. L. Emerging Markets in Water: A Comparative Institutional Analysis of the Central Valley and Colorado-Big Thompson Projects. **Natural Resources Journal**, 41, 2001. 283-328.

CARRYOVER REVIEW COMMITTEE. **How carryover works on the Murray, Goulburn & Campaspe.** Department of Sustainability and Environment. Melbourne. 2012.

CATEDU. Geopress: Demarcaciones Hidrográficas. **Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación**, 2009. Disponível em: <http://www.catedu.es/geografos/images/stories/geografia/recursos_hidricos/demarcaciones-hidrograficas.jpg>. Acesso em: 23 Junho 2016.

CE. **A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources.** Comissão Europeia. Bruxelas, p. 24. 2012.

CE. **A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources.** European Commission. Bruxelas, p. 24. 2012.

CE. The EU Emissions Trading System (EU ETS). **European Commission - Climate Action**, 2015. Disponível em: <http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm>. Acesso em: 17 Novembro 2015.

CENTRAL ARIZONA PROJECT. About us. **CAP: Central Arizona Project**, 2015. Disponível em: <<http://www.cap-az.com/about-us/system-map>>. Acesso em: 06 Junho 2016.

CENTRAL ARIZONA PROJECT. Finance: Water Rates. **CAP: Central Arizona Project**, 2016a. Disponível em: <<http://www.cap-az.com/departments/finance/water-rates>>. Acesso em: 07 Junho 2016.

CENTRAL ARIZONA PROJECT. **Colorado River Challenges: Impacts to Southern Arizona.** Central Arizona Project. Phoenix, AZ, p. 33. 2016b.

CEWO. **Commonwealth environmental water carryover from 2012-13 into 2013-14.** Commonwealth Environmental Water Holder for the Australian Government. Canberra, p. 6. 2013.

CHADD, E. A. Manifest Subsidy: How Congress pays industry with federal tax dollars to deplete and destroy the nation's natural resources. **Common Cause National Magazine**, Outono 1995.

CHGUADALQUIVIR. Draft Programme of Measures. **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**, 2010. Disponível em: <<http://www.chguadalquivir.es/opencms/portalchg/planHidrologicoDemarcacion/participacionPublica/consultaPublica/>>. Acesso em: 12 Junho 2016.

CHGUADALQUIVIR. La Gestión del Agua. **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**, 2016a. Disponível em: <<http://www.chguadalquivir.es/la-gestion-del-agua>>. Acesso em: 14 Junho 2016.

CHGUADALQUIVIR. Funciones del Organismo de Cuenca. **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**, 2016b. Disponível em: <<http://www.chguadalquivir.es/funciones>>. Acesso em: 15 Junho 2016.

CHGUADALQUIVIR. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**, 2016c. Disponível em: <<http://www.chguadalquivir.es/la-demarcacion-hidrografica-del-guadalquivir>>. Acesso em: 15 Junho 2016.

CHGUADIANA. **Plan especial de sequía de la cuenca del Guadiana**. Confederación Hidrográfica del Guadiana. Badajoz. 2007.

CHGUADIANA. Confederación Hidrográfica del Guadiana. **Confederación Hidrográfica del Guadiana**, 2016. Disponível em: <<http://www.chguadiana.es/?url=la+cuenca+hidrogr%E1fica+datos+b%E1sicos+superficies+y+datos+hidrol%C3%93gicos&corp=chguadiana&lang=es&mode=view>>.

CHJ. Confederación Hidrográfica del Júcar: Presentación de la cuenca. **Confederación Hidrográfica del Júcar**, 2016a. Disponível em: <<http://www.chj.es/es-es/medioambiente/cuencahidrografica/Paginas/Presentaci%C3%B3ndelacuenca.aspx>>. Acesso em: 10 Junho 2016.

CHJ. Características Socioeconómicas. **Confederación Hidrográfica del Júcar**, 2016b. Disponível em: <<http://www.chj.es/ES-ES/MEDIOAMBIENTE/CUENCAHIDROGRAFICA/Paginas/CaracteristicasSocioeconomicas.aspx>>. Acesso em: 12 Junho 2016.

CHJ. Hidrología. **Confederación Hidrográfica del Júcar**, 2016c. Disponível em: <<http://www.chj.es/es-es/medioambiente/cuencahidrografica/Paginas/Hidrolog%C3%ADa.aspx>>. Acesso em: 10 Junho 2016.

CHS. **Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015/21**. Confederación Hidrológica del Segura. Murcia. 2014.

CHS. Confederación Hidrográfica de Segura. **Confederación Hidrográfica de Segura**, 2016a. Disponível em: <<https://www.chsegura.es/chs/cuenca/resumendedatosbasicos/ambitoterritorial/>>. Acesso em: 10 Junho 2016.

CHS. Masas de Agua Superficiales. **Confederación Hidrográfica del Segura**, 2016b. Disponível em: <<https://www.chsegura.es/chs/cuenca/resumendedatosbasicos/masuperficiales/>>. Acesso em: 17 Junho 2016.

CHS. Marco Físico: Características Climáticas. **Confederación Hidrográfica del Segura**, 2016c. Disponível em: <<https://www.chsegura.es/chs/cuenca/resumendedatosbasicos/marcofisico/clima/index.html>>. Acesso em: 19 Junho 2016.

CHT. Capítulo 5: Análisis económico del agua. **Confederación Hidrográfica del Tajo**, 2005. Disponível em: <<http://www.chtajo.es/DemarcaTajo/dma/Documents/Articulos5y6/5.%20Cap%C3%ADtulo%205%20An%C3%A1lisis%20Econ%C3%B3mico%20del%20uso%20del%20Agua.pdf>>. Acesso em: 16 Junho 2016.

CHT. Confederación Hidrográfica del Tajo. **Confederación Hidrográfica del Tajo**, 2016a. Disponível em: <<http://www.chtajo.es/DemarcaTajo/AmbitoTerritorial/Paginas/default.aspx>>.

CHT. Confederación Hidrográfica del Tajo. **Confederación Hidrográfica del Tajo**, 2016b. Disponível em: <<http://www.chtajo.es/DemarcaTajo/MedioFisico/Paginas/RasgosClimaticos.aspx>>.

CLIFFORD, P. **Water Banking in the Western States**. Washington Department of Ecology. Olympia, WA. 2008.

CLIFFORD, P.; LANDRY, C.; LARSEN-HAYDEN, A. **Analysis of Water Banks in the Western States**. Washington Department of Ecology. Olympia, WA, p. 168. 2004.

CNRH. **Resolução nº 16, de 8 de Maio de 2001**. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, p. 6. 2001.

CNRH. **Resolução nº 129, de 29 de Junho de 2011**. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF, p. 3. 2011.

CNRH. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. **Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH**, 2016. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1>. Acesso em: 1º Novembro 2016.

COAG. **Communiqué**. Meeting of COAG, 25 February. Hobart: Council of Australian Governments. 1994. p. 11.

COAG. **Intergovernmental agreement on a National Water Initiative**. Council of Australian Governments. Canberra, p. 39. 2004.

COAG. Council of Australian Governments. **Council of Australian Governments**, 2016. Disponível em: <<https://www.coag.gov.au/>>. Acesso em: 6 Maio 2016.

COASE, R. H. The Problem of Social Cost. **The Journal of Law and Economics**, III, Outubro 1960. 1-44.

COLLINGE, R. A. Transferable Rate Entitlements: The Overlooked Opportunity in Municipal Water Pricing. **Public Finance Quarterly**, 22, n. 1, 1994. 46-64.

COMMONWEALTH ENVIRONMENTAL WATER. **Trading Arrangements**. Commonwealth Environmental Water. Canberra, p. 26. 2011.

CONNELL, D.; GRAFTON, R. Q. Planning for Water Security in the Murray-Darling Basin. **Public Policy**, 3, n. 1, 2008. 67-86.

COX, W.; HIGGINS, C. **Review of Cap implementation 2011–12. Report of the Independent Audit Group**. Murray–Darling Basin Authority. Canberra, p. 81. 2012. (ISBN 978-1-922177-20-9).

CULP, P. W.; GLENNON, R.; LIBECAP, G. **Shopping for Water: How the Market Can Mitigate Water Shortages in the American West**. Stanford Woods Institute for the Environment. [S.l.]. 2014.

CWCB. **State water supply initiative 2010: Colorado's water supply future final report**. Colorado Water Conservation Board. Denver. 2011.

CWT. How We Work. **Colorado Water Trust**, 2015. Disponível em: <<http://www.coloradowatertrust.org/our-work/how-we-work/>>. Acesso em: 23 Novembro 2015.

DALKEY, N. C. **The Delphi method: an experimental study of group opinion**. United States Air Force Project Rand. Santa Monica, CA, p. 87. 1969.

DE SOTO, H. **The Mystery of Capital: Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else**. New York: Basic Books, 2000.

DE STEFANO, L.; HERNÁNDEZ-MORA, N. Los mercados informales de aguas en España: Una visión de conjunto. In: GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA, J. **Los mercados de agua en España: presente y perspectivas**. Amería: Cajamar Caja Rural, 2016. p. 95-121.

DEBAERE, P. et al. Water markets as a response to scarcity. **Water Policy**, 16, 2014. 625-649.

DEL MORAL, L.; SILVA PÉREZ, R. Grandes zonas regables y reparto del agua en España. El caso de la cuenca del Guadalquivir. **Mélanges de la Casa de Velázquez, Monographic issue: Partage de l'eau en Espagne, au Portugal et au Maroc**, 2006. 125-148.

DELLAPENNA, J. W. Adapting the law of water management to global climate change and other hydropolitical stresses. **Journal of the American Water Resources Association**, 35, n. 6, 1999. 1301-1326.

DELLAPENNA, J. W. The Importance of Getting Names Right: The Myth of Markets for Water. **William & Mary Environmental Law and Policy Review**, v. 25, n. 3, 2000.

DELLAPENNA, J. W. Adapting riparian rights to the twenty-first century. **West Virginia Law Review**, 106, 2004. 539-593.

DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT. The Basin Plan: Frequently asked questions. **Australian Government**: Department of the Environment, 2015. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/water/basin-plan/frequently-asked-questions>>. Acesso em: 13 Maio 2016.

DOLOWITZ, D. P. A policy-maker's guide to policy transfer. **The Political Quarterly Publishing Co.**, 2003. 109-108.

DOLOWITZ, D. P.; MARSH, D. Learning from Abroad: The Role of Policy Transfer in Contemporary Policy-Making. **Governance: An International Journal of Policy and Administration**, 13, n. 1, 2000. 5-24.

DOLOWITZ, D. P.; MARSH, D. The Future of Policy Transfer Research. **Political Studies Review**, 10, 2012. 339-345.

DOLOWITZ, D.; MARSH, D. Who Learns What from Whom: a Review of the Policy Transfer Literature. **Political Studies**, 44, 1996. 343-357.

DSE. **Carryover Review Committee: Final report to the Minister for Water**. Department of Sustainability and Environment. Melbourne, p. 30. 2012.

DWR. California State Water Project and the Central Valley Project. **State Water Project**, 2008a. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/swp/cvp.cfm>>. Acesso em: 23 Junho 2016.

DWR. California State Water Project Today. **State Water Project**, 2008b. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/swp/swptoday.cfm>>. Acesso em: 22 Junho 2016.

DWR. History of Water Development and the State Water Project. **State Water Project**, 2008c. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/swp/history.cfm>>. Acesso em: 23 Junho 2016.

DWR. California State Water Project Overview. **State Water Project**, 2010. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/swp/>>. Acesso em: 24 Junho 2016.

DWR. **2012/2013 Transfer Activity**. California Department of Water Resources. Sacramento, CA, p. 4. 2014.

DWR. Water Transfer Activity. **California Department of Water Resources**, 2015. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/watertransfers/activity.cfm>>. Acesso em: 23 Junho 2016.

DWR. Water Transfers. **California Department of Water Resources**, 2016a. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/watertransfers/>>. Acesso em: 28 Junho 2016.

DWR. About Us: What is the California Water Plan? **California Water Plan**, 2016b. Disponível em: <http://www.water.ca.gov/waterplan/about_us/about_us.cfm>. Acesso em: 22 Junho 2016.

DWR. Drought Information. **California Department of Water Resources**, 2016c. Disponível em: <<http://www.water.ca.gov/waterconditions/waterconditions.cfm>>. Acesso em: 20 Junho 2016.

DWR. **Water Conditions Update - June 2016**. California Department of Water Resources. Sacramento, CA, p. 2. 2016d.

DWR; SWRCB. **Background and Recent History of Water Transfers in California**. Department of Water Resources; State Water Resources Control Board. [S.l.]. 2015.

DYSON, M. **Australian water laws — managing diminishing water supplies in the Murray-Darling Basin**. Presented to First International Legal Colloquium on Regulation and Integral Management of Water. Cancun, Mexico. 2008.

EASTBURN, D. **The River Murray — history at a glance**. Murray–Darling Basin Commission. Canberra. 1990.

EASTER, K. W.; BECKER, N.; TSUR, Y. Economic mechanisms for managing water resources: Pricing, permits, and markets. In: BISWAS, A. K. **Water resources: Environmental planning, management and development**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1997.

EASTER, K. W.; ROSEGRANT, M. W.; DINAR, A. **Markets for Water: Potential and Performance**. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1998.

EBC. **Learning from International Best Practices**. European Benchmarking Co-operation. Den Haag, p. 23. 2015a.

EBC. The European Benchmarking Co-operation, 2015b. Disponível em: <<https://www.waterbenchmark.org/>>. Acesso em: 30 Novembro 2015.

EEA. **Climate change targets: 350 ppm and the EU two-degree target**. European Environment Agency. Copenhagen, p. 5. 2008.

EECKE, W. V. The concept of a "merit good": the ethical dimension in Economic Theory and the History of Economic Thought or the Transformation of Economics into Socio-Economics. **Journal of Socio-Economics**, 27, 1998. 133-153.

EMBED IRUJO, A. Nueva forma de asignación de recursos: el mercado del agua. **Economía del agua: hacia una mejor gestión de los recursos hídricos**, p. 1-13, 2000.

EMBED IRUJO, A. Los derechos de aguas de Brasil y España: Una perspectiva comparada. In: XAVIER, Y. M. D. A.; EMBED IRUJO, A.; SILVEIRA NETO, O. D. S. **O direito de águas no Brasil e na Espanha: Um estudo comparado**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2008a. p. 26-44.

EMBED IRUJO, A. La estructura del Estado y la administración hidráulica. In: XAVIER, Y. M. D. A.; EMBED IRUJO, A.; SILVEIRA NETO, O. D. S. **O direito de águas no Brasil e na Espanha: Um estudo comparado**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2008b. p. 45-78.

EMBID IRUJO, A. La transformación ambiental del derecho de aguas: el derecho de aguas del siglo XXI. **Revista de la Escuela Jacobea de Posgrado**, n. 1, p. 3-19, Dezembro 2011.

EMBID IRUJO, A. Las características del mercado de derechos de agua en España. **Derecho y Ciencias Sociales**, p. 90-110, Out. 2013. ISSN 9.

EMBID IRUJO, A. Marco legal de los mercados de agua en España. In: GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA, J. **Los mercados de agua en España: presente y perspectivas**. Almería: Cajamar Caja Rural, 2016. p. 41-67.

ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. **Ecological economics**, 65, 2008. 663-674.

ENGLE, N. L.; LEMOS, M. C. Unpacking governance: Building adaptive capacity to climate change of river basins in Brazil. **Global Environmental Change**, 20, 2010. 4-13.

EPA. WaterSense: About Us. **United States Environmental Agency**, 2015. Disponível em: <http://www3.epa.gov/watersense/about_us/index.html>. Acesso em: 30 Novembro 2015.

FAWCETT, P.; MARSH, D. Policy Transfer and Policy Success: The Case of the Gateway Review Process (2001–10). **Government and Opposition**, 47, n. 2, 2012. 162-185.

FERREIRA, L. P. **Comentários à constituição brasileira**. São Paulo: Saraiva, 1990.

FILHO, A. C. P.; BONDAROVSKY, S. H. Água, bem econômico e de domínio público. **R. CEJ**, Brasília, 12, set./dez. 2000. 13-16.

FILHO, F. D. A. D. S.; PORTO, R. L. L. Mercado de Água e o Estado: Lições da Teoria dos Jogos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 13, n. 4, Out/Dez 2008. 83-98.

FRANKEL, T. C. New NASA data show how the world is running out of water. **The Washington Post**, Washington, D.C., Junho 2015.

FREEBAIRN, J.; QUIGGIN, J. Water rights for variable supplies. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, 50, 2006. 295-312.

FREIRIA, R. C. Direito das Águas: Aspectos legais e institucionais na perspectiva da qualidade. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, X, n. 40, Abril 2007. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1738.

FULLERTON, D.; STAVINS, R. How economists see the environment. **Nature**, v. 395, p. 433-434, Outubro 1998.

FURUBOTN, E. G.; PEJOVICH, S. **The economics of property rights**. Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company, 1974.

GARRICK, D. et al. Water markets and freshwater ecosystem services: Policy reform and implementation in the Columbia and Murray-Darling Basins. **Ecological Economics**, 69, 2009. 366-379.

GARRICK, D.; JACOBS, K. Water Management on the Colorado River: From Surplus to Shortage in Five Years. **Southwest Hydrolog**, 2006.

GARRIDO, A.; CALATRAVA, J. Trends in water pricing and markets. In: GARRIDO, A.; LLAMAS, M. R. **Water Policy in Spain**. Leiden: CRC Press, Taylor & Francis, 2009. p. 129-142.

GARRIDO, A.; LLAMAS, R. M. Water management in Spain: an example of changing paradigms. In: DINAR, A.; ALBIAC, J. **Policy and strategic behaviour in water resource management**. Londres: Earthscan, 2009. p. 125-144.

GARRIDO, A.; REY, D.; CALATRAVA, J. Water trading in Spain. In: DE STEFANO, L.; LLAMAS, M. R. **Water, Agriculture and the Environment in Spain: can we square the circle?** 1ª. ed. Leiden: CRC Press/Balkema/Taylor & Francis, 2012. p. 205-216.

GARROTE, L.; IGLESIAS, A.; FLORES, F. Development of Drought Management Plans in Spain. In: IGLESIAS, A., et al. **Coping with drought risk in agriculture and water supply systems**. Dordrecht, NL: Springer, v. 26, 2009. Advances in Natural and Technological Hazards Research.

GASTALDI, S. Direitos difusos, coletivos em sentido estrito e individuais homogêneos: conceito e diferenciação. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. XVII, n. 120, Janeiro 2014.

GETIRANA, A. C. V. Extreme water deficit in Brazil detected from space. **Journal of Hydrometeorology**, 2015.

GF MAG. Spain GDP and Economic Data. **Global Finance Magazine**, 2016. Disponível em: <<https://www.gfmag.com/global-data/country-data/spain-gdp-country-report>>. Acesso em: 16 Junho 2016.

GIANNOCARRO, G.; BERBEL, J. **Final project report: Agricultural water markets in Guadalquivir**. IWRM-NET. [S.l.], p. 37-40. 2011.

GIANNOCARRO, G.; CASTILLO, M.; BERBEL, J. Factors influencing farmers' willingness to participate in water allocation trading. A case study in southern Spain. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 14, n. 1, 2016. 1-14.

GIANNOCARRO, G.; PEDRAZA, V.; BERBEL, J. Analysis of Stakeholders' Attitudes towards Water Markets in Southern Spain. **Water International**, 5, 2013. 1517-1532.

GODARD, O. Introducing environmental taxes in economies in transition: conditions and obstacles. In: **OECD Taxation and the Environment in European Economies in Transition**. Paris: Centre for Co-operation with the Economies in Transition, OECD, 1994. p. 16-35.

GÓMEZ, C. M. et al. **Water transfers in the Tagus River Basin (Spain)**. IMDEA. Madrid, p. 53. 2011.

GÓMEZ, C. M.; DELACÁMARA, G. Perspectivas de futuro: los mercados de agua en el conjunto de la política hidráulica española. In: GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA, J. **Los mercados de agua en España: presente y perspectivas**. Almería: Cajamar Caja Rural, 2016. p. 385-408.

GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA, J. Los mercados de agua y su implementación en España: Una introducción. In: GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA LEYVA, J. **Los mercados de agua en España: presente y perspectivas**. Almería: Cajamar Caja Rural, 2016. p. 15-40.

GOULD, G. A. Recent developments in the transfer of water rights. In: CARR, K. M.; CRAMMOND, J. D. **Water law: Trends, policies, and practice**. Chicago: American Bar Association, 1995. p. 93–103.

GOVERNMENT OF ALBERTA. **Administrative Guideline for Transfer of Water Allocations (and Agreements to Assign Water, and Licence Amendments)**. Environment and Parks: Government of Alberta. Edmonton, p. 42. 2014.

GRAEFE, A.; ARMSTRONG, J. S. Comparing Face-to-Face Meetings, Nominal Groups, Delphi and Prediction Markets on an Estimation Task. **International Journal of Forecasting**, 27, n. 1, 2011. 183-195.

GRAFTON, R. Q. et al. **An integrated assessment of water markets: Australia, Chile, China, South Africa and the USA**. National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA, p. 56. 2010. NBER Working Paper No. 16203.

GRAFTON, R. Q. et al. Comparative Assessment of Water markets: Insights from the Murray-Darling Basin of Australia and the Western USA. **Water Policy**, 14, n. 2, 2012. 175-93.

GRAFTON, R. Q.; HORNE, J. Water markets in the Murray-Darling Basin. In: GRAFTON, R. Q., et al. **Global water: Issues and insights**. Canberra: Australian National University Press, 2014. p. 239.

GRAFTON, R. Q.; HORNE, J.; WHEELER, S. A. On the Marketisation of Water: Evidence from the Murray-Darling Basin, Australia. **Water Resources Management**, Novembro 2015.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito das Águas**. 3ª. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GRANZIERA, M. L. M. Direito de Águas. **Jornal Carta Forense**, São Paulo, Outubro 2014.

GRAY, B. E. The Reasonable Use Doctrine in California Water Law and Policy. In: LASSITER, A. **Sustainable Water: Challenges and Solutions from California**. San Francisco, CA: University of California Press, 2015. p. 83-107.

GREIF, A.; KINGSTON, C. Institutions: Rules or Equilibria? **Political Economy of Institutions, Democracy and Voting**, 2011. 13-43.

GRIFFIN, R. C. **Water Resource Economics: The Analysis of Scarcity, Policies and Projects.** Cambridge: MIT Press, 2006.

GRIMBLE, R. J. Economic instruments for improving water use efficiency: theory and practice. **Agricultural Water Management**, 40, 1999. 77-82.

GVCES. **Elementos e para a Construção de um Sistema de Comércio de Emissões.** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, p. 122. 2013.

GVCES. **Análise das competências legais dos três níveis da Federação no tema adaptação.** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo. 2014a.

GVCES. **Produto 3: Relatório da aplicação de metodologia custo-benefício (Economics of Climate Adaptation).** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, p. 92. 2014b.

GVCES. **Aplicação de Indicadores de Intensidade em Instrumentos Econômicos.** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, p. 143. 2015.

HADJIGEORGALIS, E. Managing drought through water markets: farmer preferences in the Rio Grande Basin. **Journal of the American Water Resources Association**, 44, n. 3, Junho 2008. 594-605.

HANAK, E. **Who Should be Allowed to Sell Water in California? Third-Party Issues and the Water Market.** Public Policy Institute of California. San Francisco. 2003.

HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. Market Failure. In: HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. **Environmental economics in theory and practice.** 2ª. ed. Londres: Palgrave Macmillan, 2007a. Cap. 3, p. 42-81.

HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. Incentive Design. In: HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. **Environmental economics in theory and practice.** 2ª. ed. Londres: Palgrave Macmillan, 2007b. Cap. 4, p. 82-130.

HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. Nonrenewable resources: market structure and policy. In: HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WHITE, B. **Environmental economics in theory and practice.** 2ª. ed. Londres: Palgrave Macmillan, 2007c. Cap. 7, p. 214-242.

HANSEN, J. et al. Target Atmospheric CO₂: Where Should Humanity Aim? **The Open Atmospheric Science Journal**, 2, 2008. 217-231.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, 162, n. 3859, 13 Dezembro 1968. 1243-1248.

- HEARNE, R. R.; TRAVA, J. L. **Water markets in Mexico: opportunities and constraints**. International Institute for Environment and Development. Londres, p. 27. 1997.
- HENDERSON, D. R. Opportunity cost. **Concise Encyclopedia of Economics at the Library of Economics and Liberty**, 2007. Disponível em: <<http://www.econlib.org/library/Enc/OpportunityCost.html>>. Acesso em: 22 Outubro 2015.
- HEPBURN, C. Regulation by prices, quantities or both: a review of instrument choice. **Oxford review of economic policy**, 22, n. 2, 2006. 226-247.
- HERNÁNDEZ-MORA, N. **Entrevista realizada no dia 20 de junho de 2016**. Department of Human Geography, Universidad de Sevilla. Sevilha. 2016.
- HERNÁNDEZ-MORA, N. et al. Interbasin Water Transfers in Spain: Interregional Conflicts and Governance Responses. In: SCHNEIER-MADANES, G. **Globalized Water: A Question of Governance**. [S.I.]: Springer, 2014. p. 175-194.
- HERNÁNDEZ-MORA, N.; DEL MORAL, L. Developing markets for water reallocation: Revisiting the experience of Spanish water mercantilización. **Geoforum**, 62, 2015. 143-155.
- HERNÁNDEZ-MORA, N.; GARRIDO, A.; GIL, M. **La sequía 2005-2008 en la cuenca del Ebro: Vulnerabilidad, impactos y medidas de gestión**. [S.I.]. 2013.
- HERNÁNDEZ-MORA, N.; MORAL, L. D. Developing markets for water reallocation: Revisiting the experience of Spanish water mercantilización. **Geoforum (accepted for publication)**, 2015.
- HOEKSTRA, A. Y. et al. **The Water Footprint Assessment Manual**. Londres; Washington, DC: Earthscan, 2011.
- HOLZINGER, K.; KNILL, C. Causes and conditions of cross-national policy convergence. **Journal of European Public Policy**, 12, n. 5, Outubro 2005. 775-796.
- HORBULYK, T. M.; ADAMOWICZ, W. L. **The Role of Economic Instruments to Resolve Water Quantity Problems**. Edmonton, Canada. 1997.
- HOTELLING, H. The Economics of Exhaustible Resources. **Journal of Political Economy**, 39, n. 2, Abril 1931. 137-175.
- HOWE, C. W. Project Benefits and Costs from National and Regional Viewpoints: Methodological Issues and Case Study of the Colorado-Big Thompson Project. **Natural Resources Journal**, 26, 1986. 77-93.
- HOWE, C. W. **The Efficient Water Market of the Northern Colorado Water Conservancy District: Colorado, USA**. EPI-Water (Fondazione Eni Enrico Mattei). Milão, p. 30. 2011.

HOWE, C. W.; GOEMANS, C. Water transfers and their impacts: lessons from three Colorado water markets. **Journal of the American Water Resources Association**, Outubro 2003. 1055-1065.

HU, X.-J. et al. Integrated water resources management and water users' associations in the arid region of northwest China: A case study of farmers' perceptions. **Journal of Environmental Management**, 145, 2014. 162-169.

HUFFAKER, R.; WHITTLESEY, N. A Theoretical Analysis of Economic Incentive Policies Encouraging Agricultural Water Conservation. **Water Resources Development**, 19, n. 1, 2003. 37-53.

ICWE. **The Dublin Statement on Water and Sustainable Development**. International Conference on Water and the Environment. Dublin. 1992.

IEDI/FGV. **Tendências e Oportunidades na Economia Verde: Eficiência Energética**. São Paulo, SP. 2010.

IMAZON & GVCES. **Marco Regulatório sobre Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil**. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia; Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas. Belém, PA; São Paulo, SP, p. 76. 2012. (ISBN 978-85-86212-45-1).

INE. Demografía y población: Cifras de población y Censos demográficos. **Instituto Nacional de Estadística**, 2010. Disponível em: <http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm>. Acesso em: 15 Junho 2016.

IWRM-NET. The research project. **Water Cap & Trade**, 2014. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/capandtraderesearch/home>>. Acesso em: 12 Maio 2016.

JAMES, O.; LODGE, M. The Limitations of 'Policy Transfer' and 'Lesson Drawing' for Public Policy Research. **Political Studies Review**, 1, 2003. 179-193.

JIANG, Y. et al. Virtual water in interprovincial trade with implications for China's water policy. **Journal of Cleaner Production**, 87, 2015. 655-665.

JOHANSSON, R. C. et al. Pricing irrigation water: a review of theory and practice. **Water Policy**, 4, 2002. 173-199.

KELLY, M. E. **Texas Water Marketing in Perspective**. Environmental Defense Fund. Austin, TX, p. 13. 2009.

KERVAREC, F. **Perception of water markets in the Marais Poitevin (France): methods, first results and feedback**. ACTeon; IWRM-NET. Nantes, p. 13. 2014.

KIDD, P. S.; PARSHALL, M. B. Getting the Focus and the Group: Enhancing Analytical Rigor in Focus Group Research. **Qualitative Health Research**, 10, n. 3, Maio 2000. 293-308.

- KIND, L. Notas para o trabalho com a técnica de grupos focais. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, 10, n. 15, Junho 2004. 124-136.
- KITZINGER, J. Introducing focus groups. **BMJ**, 311, 1995. 299-302.
- KOMIYAMA, H.; TAKEUCHI, K. Sustainability science: building a new discipline. **Sustainability Science**, 1, n. 1, Outubro 2006. 1-6.
- KONRAD, K. A.; THUM, M. **The Role of Economic Policy in Climate Change Adaptation**. CESifo Economic Studies. Oxford, p. 32-61. 2013. (60).
- KOTTEK, M. et al. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, 15, n. 3, 2006. 259-263.
- KRAUSE, K.; CHERMAK, J. M.; BROOKSHIRE, D. S. The Demand for Water: Consumer Response to Scarcity. **Journal of Regulatory Economics**, 23, n. 2, 2003. 167-191.
- LANDONI, J. S. Elinor Ostrom y el gobierno de los recursos de uso común. Entre una primera aproximación y el problema de la naturaleza humana. **Libertas**, Segunda Época, 2009. 173-195.
- LANDRY, C.; ANDERSON, T. The Rising Tide of Water Markets. **ITT Industries Guidebook to Global Water Issues**, 2000.
- LANTZ, M. T.; BOURGET, E. C.; MANOUS, J. D. **Aspects Governing Water Allocation in the United States**. Institute for Water Resources. Washington, D.C., p. 129. 2014.
- LE GRAND, J. Equity Versus Efficiency: The Elusive Trade-Off. **Ethics**, 100, Abr. 1990. 554-568. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2381808>>.
- LE MOIGNE, G.; DINAR, A.; GILTNER, S. **Principles for the allocation of water among economic sectors**. CIHEAM International Seminar on Economic aspects of water management in the Mediterranean Area. Marakech, Morocco: [s.n.]. 1995.
- LEGAL INFORMATION INSTITUTE. Commerce Clause. **Legal Information Institute at Cornell University Law School**. Disponível em: <https://www.law.cornell.edu/wex/commerce_clause>. Acesso em: 09 Junho 2016.
- LEXUNIVERSAL. Trusts (Administracao de terceiros) em países estrangeiros. **LexUniversal.com**, 2006. Disponível em: <<http://lexuniversal.com/pt/articles/1248>>. Acesso em: 5 Janeiro 2016.
- LIBECAP, G. D. Water Rights and Markets in the U.S. Semi Arid West: Efficiency and Equity Issues. **SSRN Electronic Journal**, Dezembro 2010.
- LINTON, J. Diffusion of innovations. **Circuits Assembly**, 9, n. 4, Abril 1998. 24-28.

LIU, J.; SAVENIJE, H. H. G.; XU, J. Water as an economic good and water tariff design: Comparison between IBT-con and IRT-cap. **Physics and Chemistry of the Earth**, 28, 2003. 209-217.

LIVINGSTON, M. L. Designing water institutions: Market failures and institutional response. **Water Resources Management**, 9, 1995.

LOE, R. C. D. Exploring complex policy questions using the policy Delphi: a multi-round, interactive survey method. **Applied geography**, 15, n. 1, 1995. 53-68.

LOWNDES, V. Something old, something new, something borrowed. How institutions change (and stay the same) in local governance. **Policy Studies**, 26, n. 3/4, Setembro 2005. 291-309.

LOWNDES, V.; LEACH, S. Understanding Local Political Leadership: Constitutions, Contexts and Capabilities. **Local Government Studies**, 30, n. 4, 2004. 557-575.

MACHADO, P. A. L. **Recursos hídricos**. São Paulo: Malheiros, 2002.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 19ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

MAGRAMA. Sistema de Indicadores del Agua: Almacenamiento en embalses. **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**, Madri, 2016. Disponível em: <http://servicios2.magrama.es/sia/indicadores/ind/ficha.jsp?cod_indicador=25&factor=estado>. Acesso em: 23 jun. 2016.

MAMADOUH, V.; DE JONG, M.; LALENIS, K. An introduction to institutional transplantation. In: MAMADOUH, V.; DE JONG, M.; LALENIS, K. **The Theory and Practice of Institutional Transplantation**. Dordrecht: Kluwer, 2002. p. 1-16.

MANKIN, J. S. et al. The potential for snow to supply human water demand in the present and future. **Environmental Research Letters**, 10, 2015.

MANKIW, N. G. Smart Taxes: An Open Invitation to Join the Pigou Club. **Eastern Economic Journal**, 35, 2009. 14-23.

MARCHLIK, Z. The Effect of Climate Change on Water Markets in Colorado. **Undergraduate Honors Theses**, Paper 151, 2014.

MAYBERRY, C. Adaptive Water Management: Alternatives to Close the Supply-Demand Gap in the Northern Colorado Water Conservancy District. **Undergraduate Honors Theses**, 2015. Paper 861.

MAYER, P. et al. **Water Budgets and Rate Structures: Innovative Management Tools**. American Water Works Association. [S.I.]. 2008.

MCCANN, E.; WARD, K. Policy Assemblages, Mobilities and Mutations: Toward a Multidisciplinary Conversation. **Political Studies Review**, 10, n. 3, 2012. 325-332.

MCCORMICK, Z. Institutional barriers to water marketing in the West. **Water Resources Bulletin**, 30, n. 6, 1994.

MCGINNIS, M. D. **An Introduction to IAD and the Language of the Ostrom Workshop: A Simple Guide to a Complex Framework for the Analysis of Institutions and Their Development**. School of Public and Environmental Affairs: Indiana University. Bloomington, Indiana, p. 29. 2011.

MCGLADE, C. Parched: Arizona's shrinking aquifers. **The Republic**, Phoenix, AZ, Março 2015.

MCKAY, J. Water institutional reforms in Australia. **Water Policy**, 7, 2005. 35-52.

MCLEOD, A.; FORD, M. **Entrevista realizada em 18 de Maio de 2016**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra. 2016.

MDBA. **Guide to the proposed Basin Plan - Technical Background**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra, p. 464. 2010.

MDBA. **Basin Plan**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra, p. 265. 2012a.

MDBA. **Regulation Impact Statement: Basin Plan**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra, p. 124. 2012b.

MDBA. **Guidelines for Water Trading Rules: Rules for irrigation infrastructure operators**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra, p. 15. 2014a.

MDBA. **Guidelines for Water Trading Rules: Use of Exchange Rates**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra, p. 7. 2014b.

MDBA. **Basin-wide environmental watering strategy**. Murray-Darling Basin Authority. Canberra, p. 125. 2014c.

MDBA. About us. **Murray-Darling Basin Authority**, 2016a. Disponível em: <<http://www.mdba.gov.au/about-us>>. Acesso em: 5 Maio 2016.

MDBA. Discover the Basin: Climate. **Murray-Darling Basin Authority**, 2016b. Disponível em: <<http://www.mdba.gov.au/>>. Acesso em: 16 Abril 2016.

MDBA. Managing water: Environmental water. **Murray-Darling Basin Authority**, 2016c. Disponível em: <<http://www.mdba.gov.au/managing-water/environmental-water>>. Acesso em: 6 Maio 2016.

MDBA. Water in storages – southern Basin. **Murray-Darling Basin Authority**, 2016d. Disponível em: <<http://www.mdba.gov.au/managing-water/water-storage/southern>>. Acesso em: 16 Abril 2016.

- MEGDAL, S. B.; DILLON, P.; SEASHOLES, K. Water Banks: Using Managed Aquifer Recharge to Meet Water Policy Objectives. **Water**, 6, 2014. 1500-1514.
- MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. 26ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2001.
- MERRETT, S. The political economy of water abstraction charges. **Review of Political Economy**, 11, n. 4, 1999. 431-442.
- MILTON Friedman Speaks: Lecture 09: The Energy Crisis: A Humane Solution. Produção: Bob Chitester. Intérpretes: Milton Friedman. [S.l.]: The Idea Channel. 1978.
- MONTEIRO, W. D. B. **Curso de Direito Civil - Parte geral**. 44ª. ed. São Paulo: Saraiva, 1996.
- MONTGINOUL, M. **Lay perception of water markets: Lessons learnt from mini-debates with citizens**. Irstea; UMR G-EAU; IWRM-NET. Montpellier, p. 12. 2014.
- MOSSBERGER, K.; WOLMAN, H. Policy Transfer as a Form of Prospective Policy Evaluation: Challenges and Recommendations. **Public Administration Review**, 63, n. 4, Jul-Ago 2003. 428-440.
- MOTTA, R. S. D. **Utilização de critérios econômicos para a valorização da água no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, p. 85. 1998.
- MUKAI, T. **Direito ambiental sistematizado**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.
- MURPHY, J. J. et al. The design of water markets when instream flows have value. **Journal of Environmental Management**, 2009. 1089-1096.
- MUSGRAVE, R. A. Merit Goods. In: DURLAUF, S. N.; BLUME, L. E. **The New Palgrave Dictionary of Economics**. 2ª. ed. Londres: Palgrave Macmillan, 2008.
- MWD. **Palo Verde Land Management, Crop Rotation and Water Supply Program. At a glance..** [S.l.]. 2013.
- MWR. **Pilot Experiences of Establishing a Water-saving Society in China**. Ministry of Water Resources. Beijing City, China. 2004.
- NATIONAL WATER COMMISSION. **Strengthening Australis's water markets**. NWC. Canberra, p. 159. 2011a.
- NATIONAL WATER COMMISSION. **Water markets in Australia: a short history**. NWC. Canberra, p. 155. 2011b.
- NATIONAL WATER COMMISSION. **The impacts of water trading in the southern Murray-Darling Basin between 2006-07 and 2010-11**. NWC. Canberra, p. 280. 2012.

NATIONAL WATER COMMISSION. **Australian water markets: trends and drivers 2007–08 to 2011–12**. NWC. Canberra. 2013.

NATIONAL WATER COMMISSION. **Australian water markets: trends and drivers 2007–08 to 2012–13**. NWC. Canberra, p. 133. 2014a.

NATIONAL WATER COMMISSION. **Australia's water blueprint: national reform assessment 2014 – Part One**. NWC. Canberra, p. 160. 2014b.

NATIONAL WATER COMMISSION. **A review of Indigenous involvement in water planning, 2013**. NWC. Canberra, p. 37. 2014c.

NCWCD. **Annual Carryover Program (ACP)**. Northern Colorado Water Conservancy District. Berthoud, CO, p. 17. 2004.

NCWCD. Water Projects: Map Gallery. **Northern Water**, 2011. Disponível em: <http://www.northernwater.org/docs/Water_Projects/PDFmapsWaterProjs/CBT_location_map_full_size.pdf>. Acesso em: 1º Junho 2016.

NCWCD. Water reflects changes. **Water News**, Berthoud, CO, v. 32, n. 1, p. 9, 2012.

NCWCD. **The Colorado-Big Thompson Project: Historical, logistical and political aspects of this pioneering water-delivery system**. Northern Colorado Water Conservancy District. Berthoud, CO, p. 24. 2013.

NCWCD. **Colorado-Big Thompson Project: Quota Declarations**. Northern Colorado Water Conservancy District. Berthoud, CO, p. 2. 2015a.

NCWCD. **Strategic Plan: 2015**. Northern Colorado Water Conservancy District. Berthoud, CO. 2015b.

NCWCD. Allottee Information: C-BT Project Quota. **Northern Water**, 2016a. Disponível em: <<http://www.northernwater.org/AllotteeInformation/C-BTQuota.aspx>>. Acesso em: 2 Junho 2016.

NCWCD. Allottee Information: C-BT Project Rental Water. **Northern Water**, 2016b. Disponível em: <<http://www.northernwater.org/AllotteeInformation/RentalWater.aspx>>. Acesso em: 03 Junho 2016.

NCWCD. Water Projects: Colorado-Big Thompson Project. **Northern Water**, 2016c. Disponível em: <<http://www.northernwater.org/WaterProjects/C-BTProject.aspx>>. Acesso em: 2 Junho 2016.

NERA. **Tradable Permits for Water Use: An Overview of Concepts and Experience**. National Economic Research Associates, Inc. Calgary, Alberta & Cambridge, Massachusetts. 1992.

NEW ZEALAND MINISTRY FOR PRIMARY INDUSTRIES. Quota Management System. **NZ Fisheries InfoSite**, 2009. Disponível em: <<http://fs.fish.govt.nz/Page.aspx?pk=81&tk=400>>. Acesso em: 16 Novembro 2015.

NORTH, D. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

NPR. Saudi Hay Farm In Arizona Tests State's Supply Of Groundwater. **National Public Radio**, 2015. Disponível em: <<http://www.npr.org/sections/thesalt/2015/11/02/453885642/saudi-hay-farm-in-arizona-tests-states-supply-of-groundwater>>. Acesso em: 19 Novembro 2015.

NSW-DPI. **Drivers of Climate Variability in the Murray Darling Basin**. New South Wales Government: Department of Primary Industries. Orange, New South Wales, p. 4. 2011.

NUNES, C. M. **New water allocation scheme for Verde Grande Basin**. [S.l.]. 2014.

O'DONNELL, M.; COLBY, B. **Water Banks: A Tool for Enhancing Water Supply Reliability**. Department of Agricultural and Resource Economics - The University of Arizona. Tucson, p. 25. 2010.

OAKERSON, R. J. Analyzing the Commons: A Framework. In: BROMLEY, D. W. **Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy**. San Francisco, CA: Institute for Contemporary Studies, 1992.

O'CONNOR, D. Applying economic instruments in developing countries: from theory to implementation. **Environment and Development Economics**, Paris, França, 4, 1998. 91-110.

OECD. **Pricing of water services**. Organization for Economic Co-operation and Development. Paris. 1987.

OECD. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**. OECD Publishing. Paris, p. 304. 2015. (ISBN 978-92-64-23816-9(PDF)).

OECD. **Water Resources Allocation: Sharing Risks and Opportunities - Spain Country Profile**. OECD. Paris, p. 7. 2015b.

OLMSTEAD, S. M.; STAVINS, R. N. **Managing Water Demand: Price vs. Non-Price Conservation Programs**. Pioneer Institute. Boston, MA, p. 47. 2007.

OMNR. **Review and evaluation of aquatic ecosystem classifications worldwide**. Ontario Ministry of Natural Resources. Peterborough, Ontario, p. 81. 2013.

OPSCHOOR, J. B. Water and merit goods. **Int Environ Agreements**, 6, 2006. 423-428.

OSTROM, E. **Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

OSTROM, E. The institutional analysis and development framework. In: LOEHMAN, E. T.; KILGOUR, D. M. **Designing Institutions for Environmental and Resource Management**. Cheltenham: Edward Elgar, 1998. p. 68-90.

- OSTROM, E. **Developing a method for analyzing institutional change**. Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University. Bloomington, IN, p. 57. 2007.
- OSTROM, E. **Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems**. Workshop in Political Theory and Policy Analysis. Bloomington, IN & Tempe, AZ: Indiana University; Center for the Study of Institutional Diversity. 2009. p. 408-444.
- OSTROM, E. Background on the institutional analysis and development framework. **The Policy Studies Journal**, 39, n. 1, 2011. 7-27.
- OSTROM, E.; GARDNER, R.; WALKER, J. **Rules, Games, and Common-Pool Resources**. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1994.
- OSTROM, E.; OSTROM, V. The Quest for Meaning in Public Choice. **American Journal of Economics and Sociology**, 63, n. 1, Janeiro 2004. 105-147.
- OSTROM, V.; OSTROM, E. Public goods and public choices. In: SAVAS, E. S. **Alternatives for Delivering Public Services: Toward Improved Performance**. Boulder, CO: Westview Press, 1977. p. 7-49.
- PALOMO-HIERRO, S. **Entrevista realizada no dia 15 de Junho de 2016**. Universidad de Córdoba. Córdoba. 2016.
- PALOMO-HIERRO, S.; GÓMEZ-LIMÓN, J. A. Actividad de los mercados formales de agua en España (1999-2014). In: GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; CALATRAVA, J. **Los mercados de agua en España: presente y perspectivas**. Almería: Cajamar Caja Rural, 2016. p. 69-93.
- PALOMO-HIERRO, S.; GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; RIESGO, L. Water Markets in Spain: Performance and Challenges. **Water**, 7, 2015. 652-678.
- PATTON, M. Purposeful sampling. In: PATTON, M. **Qualitative evaluation and research methods**. Beverly Hills, CA: Sage, 1990. p. 169-186.
- PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. Renewable resources. In: PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press, 1990a. Cap. 16, p. 241-261.
- PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. Exhaustible Resources. In: PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press, 1990b. Cap. 18, p. 271-287.
- PERRY, C. J.; ROCK, M.; SECKLER, D. **Water as an economic good: a solution, or a problem?** International Irrigation Management Institute. Colombo, Sri Lanka. 1997.
- POLSKI, M. M.; OSTROM, E. An Institutional Framework for Policy Analysis and Design. **Workshop in Political Theory and Policy Analysis**, Bloomington, Indiana, 1999. 1-49.

- POMPEU, C. T. **Curso:** Direito de Águas no Brasil. Brasília: Auditório Comandante Roy, 2002.
- POMPEU, C. T. **Direito de Águas no Brasil.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.
- PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, 22, n. 63, 2008.
- PORTO, M.; KELMAN, J. Water Resources Policy in Brazil. **Rivers – Studies in the Science Environmental Policy and Law of Instream Flow**, 7, n. 3, 2000.
- PPIC. **California's Water Market, By the Numbers: Update 2012.** Public Policy Institute of California. San Francisco, CA, p. 48. 2012.
- PRITCHETT, L. **A Lecture on the Political Economy of Targeted Safety Nets.** Kennedy School of Government Harvard and World Bank. Washington, D.C., p. 47. 2005.
- PVID & MWD. **Forbearance and Fallowing Program Agreement.** [S.I.]. 2004.
- PVID. **Socioeconomic assessment of the proposed Palo Verde Irrigation District land management, crop rotation and water supply program.** Prepared by M. Cubed. Oakland, CA, p. 47. 2002.
- PVID. PVID Crop Report. **Palo Verde Irrigation District**, 2015. Disponível em: <<http://www.pvid.org/cropreport.html>>. Acesso em: 28 Junho 2016.
- PVID; MWD; BOR. **Calendar Year 2013 - Fallowed Land Verification Report.** [S.I.]. 2014.
- REY, D.; GARRIDO, A.; CALATRAVA, J. Water markets in Spain: Meeting twenty-first century challenges with twentieth century regulations. In: EASTER, W. K.; HUANG, Q. **Water markets for the 21st century - What have we learned?** Dordrecht: Springer, 2014. p. 127-147.
- REYNAUD, A.; RENZETTI, S. **Micro-Economic Analysis of the Impact of Pricing Structures on Residential Water Demand in Canada.** Environment Canada. [S.I.]. 2004.
- RICHEY, A. S. et al. Quantifying renewable groundwater stress with GRACE. **Water Resources Research**, 51, 2015. 5217-5238.
- RIJSBERMAN, F. Water scarcity: Fact or fiction? **Agricultural Water Management**, 80, 2006. 5-22.
- ROBBINS, L. **An Essay on the Nature and Significance of Economic Science.** Londres: MacMillan, 1935.
- ROBERTSON, D. B. Political Conflict and Lesson-Drawing. **Journal of Public Policy**, 11, n. 1, 1991. 55-78.

- RODRIK, D. Second-Best Institutions. **American Economic Review**, 98, n. 2, Maio 2008. 100-104.
- RODRIK, D. What Use Are Economists? **Project Syndicate**, 2013. Disponível em: <<https://www.project-syndicate.org/commentary/the-provisional-nature-of-economic-research-by-dani-rodrik?barrier=true>>. Acesso em: 20 Maio 2016.
- ROGERS, E. M. Innovativeness and adopter categories. In: ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 3ª. ed. Nova Iorque; Londres: The Free Press, 1983. Cap. 7, p. 241-269.
- ROGERS, P.; SILVA, R. D.; BHATIA, R. Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. **Water Policy**, 4, 2002. 1-17.
- ROSE, R. What Is Lesson-Drawing? **Journal of Public Policy**, 11, n. 1, Jan-Mar 1991. 3-30.
- ROSE, R. **Lesson-drawing in public policy**. Chatham: Chatham House Publishers, 1993.
- ROSEGRANT, M. W.; GAZMURI, R. **Reforming water allocation policy through markets in tradable water rights: lessons from Chile, Mexico, and California**. Environment and Production Technology Division, International Food Policy Research Institute. Washington, D.C. 1994.
- ROSEGRANT, M. W.; SCHLEYER, R. G. **Tradable water rights: Experiences in reforming water allocation policy**. Irrigation Support Project for Asia and the Near East. US Agency for International Development. Washington D.C. 1994.
- ROWE, G.; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. **International Journal of Forecasting**, 15, 1999. 353-375.
- ROWLEY, J. Using Case Studies in Research. **Management Research News**, 25, 2002. 16-27.
- SADOVNIK, A. R. Qualitative Research and Public Policy. In: FISCHER, F.; J. MILLER, G.; SIDNEY, M. S. **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2007. Cap. 28, p. 417-427.
- SAVENIJE, H. H. G. Why water is not an ordinary economic good, or why the girl is special. **Physics and Chemistry of the Earth**, 27, 2002. 741-744.
- SCHEWE, J. et al. Multimodel assessment of water scarcity under climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 4 Março 2014. 3245-3250.
- SCHLAGER, E. A comparison of frameworks, theories, and models of policy processes. In: SABATIER, P. A. **Theories of the Policy Process**. Boulder, CO: Westview Press, 1999.
- SEMITROPIC. What is groundwater banking? **Semitropic Water Storage District**, 2004. Disponível em: <<http://www.semitropic.com/GndwtrBankFAQs.htm>>. Acesso em: 23 Novembro 2015.

SHI, T. Simplifying complexity: Rationalising water entitlements in the Southern Connected River Murray System, Australia. **Agricultural Water Management**, 86, 2006. 229-239.

SILVA, J. A. D. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: Malheiros, 2006.

SIMPSON, L. D. Conditions for successful water marketing. In: LE MOIGNE, G., et al. **Water Policy and Water Markets**. Washington D.C.: The World Bank, v. World Bank Technical Paper No 249, 1994.

SINGLETERRY, B. Marketing interstate harmony: interstate water markets as an alternative to resolving water conflicts. **Texas A&M Law Review**, 2, 2015. 527-558.

SMAJGL, A.; LEITCH, A.; LYNAM, T. **Outback Institutions: An application of the Institutional Analysis and Development (IAD) framework to four case studies in Australia's outback**. Desert Knowledge Cooperative Research Centre. Alice Springs, p. 181. 2009.

SMITH, E. **PVID/MWD Land Management, Crop Rotation and Water Supply Program**. Palo Verde Irrigation District. Blythe, CA, p. 21. 2011.

SOUZA, M. D. **Entrevista realizada em 28 de Maio de 2016**. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). Roma. 2016.

SOUZA, M. M. D. S. A dominialidade das águas e a questão das fontes situadas em propriedade privada. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XII, n. 63, Abril 2009.

SQUILLACE, M. Water Transfers for a Changing Climate. **National Resources Journal**, 53, 2013. 55-116.

SQUILLACE, M. **Entrevista realizada no dia 07 de Junho de 2016**. University of Colorado Law School. Boulder, CO. 2016. Entrevista realizada via Skype (07 de Junho de 2016).

SQUILLACE, M.; MCLEOD, A. Marketing Conserved Water. **Environmental Law**, 46, n. 1, 2016.

STAVINS, R. N. Harnessing Market Forces to Protect the Environment. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, 31, n. 1, 1989. 5-35.

STAVINS, R. N. Correlated Uncertainty and Policy Instrument Choice. **Journal of Environmental Economics and Management**, 30, 1996. 218-232.

STAVINS, R. N. Experience with market-based environmental policy instruments. In: MÄLER, K.-G.; VINCENT, J. R. **Handbook of environmental economics**. 1ª. ed. Amsterdam: Elsevier Science B.V., v. 1: Environmental degradation and institutional responses, 2003. Cap. 9, p. 355-422.

STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. A eficiência dos mercados de concorrência perfeita. In: STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à microeconomia**. tradução [da 3. ed. original]. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003a. Cap. 10.

STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. Introdução aos mercados imperfeitos. In: STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à microeconomia**. tradução [da 3. ed. original]. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003b. Cap. 11.

STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. O setor público. In: STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à microeconomia**. tradução [da 3. ed. original]. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003c. Cap. 16.

STONE, D. **Learning Lessons, Policy Transfer and the International Diffusion of Policy Ideas**. Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation. Coventry, U.K., p. 41. 2001.

STRATOS. **Economic Instruments for Environmental Protection and Conservation: Lessons for Canada**. Stratos Inc. [S.l.]. 2003. Disponível em: <http://www.pco-bcp.gc.ca/smartreg-regint/en/06/01/su-11.html>.

SUTTON, R. I.; STAW, B. M. What Theory Is Not. **Administrative Science Quarterly**, 40, 1995. 371-384.

SWAINSON, R.; LOE, R. C. D. The Importance of Context in Relation to Policy Transfer: a Case Study of Environmental Water Allocation in Australia. **Environmental Policy and Governance**, 21, 2011. 58-69.

SWRCB. The Water Rights Process. **California Environmental Protection Agency: State Water Resources Control Board**, 2016. Disponível em: http://www.waterboards.ca.gov/waterrights/board_info/water_rights_process.shtml. Acesso em: 28 Junho 2016.

TAN, P. L. An historical introduction to water reform in NSW—1975 to 1994. **Environmental and Planning Law Journal**, 19, n. 6, 2002. 445-460.

TCEQ. Water Districts. **Texas Commission on Environmental Quality**, 2015. Disponível em: <https://www.tceq.texas.gov/waterdistricts/>. Acesso em: 09 Junho 2016.

TEXAS WATER EXCHANGE. About Texas Water Exchange. **Texas Water Exchange**, 2015. Disponível em: <http://watermarkets.us/texas/about-us/>. Acesso em: 25 Novembro 2015.

THALER, R. H.; SUSTEIN, C. R. **Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness**. New Haven, Connecticut. 2008.

THIEL, A.; ADAMSEGED, M. E.; BAAKE, C. Evaluating an instrument for institutional crafting: How Ostrom's social-ecological systems framework is applied. **Environmental Science & Policy**, 53, 2015. 152-164.

THOBANI, M. Formal Water Markets: Why, When and How to Introduce Tradable Water Rights. **The World Bank Research Observer**, 12, n. 2, Agosto 1997. 161-79.

TIETENBERG, T.; LEWIS, L. **Environmental & natural resource economics**. 9. ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc, 2012.

TISDELL, C.; ROY, K. Good governance, property rights and sustainable resource use. **The South African Journal of Economics**, 65, n. 1, 1997.

TISDELL, J. G.; WARD, J. R. Attitudes Towards Water Markets: An Australian Case Study. **Society and Natural Resources**, 16, n. 1, 2003. 61-75.

TIWARI, D.; DINAR, A. **Role and use of economic incentives in irrigated agriculture**. Banco Mundial. Washington, DC, p. 75. 2001.

TUROFF, M. The Policy Delphi. In: TUROFF, M.; LINSTONE, H. **The Delphi Method: Techniques and Applications**. Addison-Wesley Educational Publishers Inc: Boston, MA, 2002. Cap. III.B.1, p. 80-96.

TURTON, A. R. **A strategic decision-makers guide to virtual water**. Pretoria. 2002.

U. S. BUREAU OF RECLAMATION. About Us - Fact Sheet. **Reclamation: Managing water in the West**, 2016a. Disponível em: <<http://www.usbr.gov/main/about/fact.html>>. Acesso em: 30 Maio 2016.

U.S. BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS. **Regional Economic Accounts - GDP & Personal Income**. U.S. Department of Commerce - Bureau of Economic Analysis. Washington, DC. 2015.

U.S. BUREAU OF RECLAMATION. **2012 Colorado River Basin Water Supply and Demand Study**. Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior. Washington, DC. 2012.

U.S. BUREAU OF RECLAMATION. Mid-Pacific Region: CVP - About the Central Valley Project. **Reclamation: Managing Water in the West**, 2016. Disponível em: <<http://www.usbr.gov/mp/cvp/about-cvp.html>>. Acesso em: 23 Junho 2016.

U.S. BUREAU OF RECLAMATION. The Laws of the River. **Lower Colorado River**, 2016b. Disponível em: <<http://www.usbr.gov/lc/region/g1000/lawofrvr.html>>. Acesso em: 28 Maio 2016.

U.S. CENSUS BUREAU. Topics: Population. **United States Census Bureau**, 2015. Disponível em: <<http://www.census.gov/topics/population/data.html>>. Acesso em: 07 Junho 2016.

U.S. CONGRESS. **Public Law 90-537: To authorize the construction, operation, and maintenance of the Colorado River Basin project, and for other purposes**. Senate and House of Representative of the United States of America. Washington, DC, p. 16. 1968.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. California Water Use, 2010. **California Water Science Center**, 2014. Disponível em: <http://ca.water.usgs.gov/water_use/2010-california-water-use.html>. Acesso em: 20 Junho 2016.

UN WATER. **Water scarcity factsheet**. UN Water. Genebra. 2013.

UNITED STATES MAP. Topographic Map of the Lower 48 States. **United States Map**, 2014. Disponível em: <<http://www.united-states-map.com/us402112.htm>>. Acesso em: 25 Maio 2016.

USACE. About us. **U.S. Army Corps of Engineers**, 2016. Disponível em: <<http://www.usace.army.mil/About.aspx>>. Acesso em: 30 Maio 2016.

USDA. National Agricultural Statistics Service. **United States Department of Agriculture**, 2016. Disponível em: <https://www.nass.usda.gov/Quick_Stats/Ag_Overview/stateOverview.php?state=CALIFORNIA>. Acesso em: 22 Junho 2016.

VEWH. **Reflections: Environmental watering in Victoria 2014-15**. Victorian Environmental Water Holder. East Melbourne, p. 67. 2015.

VEWH. About the Victorian Environmental Water Holder. **Victorian Environmental Water Holder**, 2016. Disponível em: <<http://www.vewh.vic.gov.au/about-us>>. Acesso em: 06 Maio 2016.

VICTORIAN GOVERNMENT. **Our water, our future: securing our water future together: Victorian government White Paper**. Department of Sustainability and Environment. Melbourne. 2004.

VICTORIAN WATER REGISTER. About water entitlements: Water shares. **Victorian Water Register**, 2016. Disponível em: <<http://waterregister.vic.gov.au/water-entitlements/about-entitlements/water-shares>>. Acesso em: 13 Junho 2016.

WATER ACCOUNTING STANDARDS BOARD. **Water Accounting Conceptual Framework for the Preparation and Presentation of General Purpose Water Accounting Reports**. Commonwealth of Australia. Canberra, p. 58. 2014.

WATER EDUCATION FOUNDATION; WATER RESOURCES RESEARCH CENTER. **The Layperson's Guide to Arizona Water**. Water Education Foundation & The University of Arizona. Sacramento, CA; Phoenix, AZ, p. 30. 2007.

WATERFIND AUSTRALIA. About Waterfind. **Waterfind Australia**, 2015. Disponível em: <<http://www.waterfind.com.au/about/>>. Acesso em: 25 Novembro 2015.

WCED. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WEBSTER, J.; WATSON, R. T. Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. **MIS Quarterly**, 26, n. 2, Junho 2002. xiii-xxiii.

WEITZMAN, M. L. Prices vs. Quantities. **Review of Economic Studies**, 41, 1974. 477-491.

WESTERN RESOURCE ADVOCATES. **Filling the gap: Commonsense solutions for meeting Front Range water needs**. Western Resource Advocates. Boulder, CO. 2011.

WESTGOV E WSWC. **Water Transfers in the West: Projects, Trends, and Leading Practices in Voluntary Water Trading**. The Western Governors' Association; Western States Water Council. Denver, CO; Murray, UT, p. 146. 2012.

WESTWATER RESEARCH. **Water Market Insider: Colorado, Q1, 2016**. WestWater Research. Boise, Idaho & Phoenix, Arizona, p. 4. 2016.

WHEELER, S. A. Insights, lessons and benefits from improved regional water security and integration in Australia. **Water Resources and Economics**, 8, 2014. 57-78.

WHEELER, S. A.; CHEESMAN, J. Key Findings from a Survey of Sellers to the Restoring the Balance Programme. **Economic Papers**, Willoughby, NSW , 32, n. 3, Setembro 2013. 340-352.

WHEELER, S. et al. Who trades water allocations? Evidence of the characteristics of early adopters in the Goulburn–Murray irrigation district, Australia. **Agricultural Economics**, 40, 2009. 631-643.

WHEELER, S. et al. Reviewing the adoption and impact of water markets in the Murray–Darling Basin, Australia. **Journal of Hydrology**, 518, 2014. 28-41.

WILLIAMSON, C. R. Informal institutions rule: institutional arrangements and economic performance. **Public Choice**, 139, 2009. 371-387.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. Nova Iorque e Londres: The Free Press, 1985.

WIND, B. D. **Entrevista realizada em 16 de Junho de 2016**. Northern Colorado Water Conservancy District. Berthoud, CO. 2016.

WMO. The Dublin Statement on Water and Sustainable Development. **World Meteorological Organization**. Disponível em: <<http://www.wmo.int/pages/prog/hwrr/documents/english/icwedece.html>>. Acesso em: 12 Novembro 2015.

WOHLIN, C. **Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering**. Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. Londres: ACM. 2014. p. 38:1–38:10.

WORLDTLAS. Continental Divide Map And Details. **worldatlas.com**, 2016. Disponível em: <<http://www.worldatlas.com/aatlas/infopage/contdiv.htm>>. Acesso em: 06 Junho 2016.

WRCC. PRISM Precipitation Maps: 1961-90. **Western Regional Climate Center**, 1994. Disponível em: <<http://www.wrcc.dri.edu/precip.html>>. Acesso em: 24 Maio 2016.

WRCC. **Climate of California**. Western Regional Climate Center. [S.l.], p. 5. 2016.

YANG, H.; ZEHNDER, A. “Virtual water”: An unfolding concept in integrated water resources management. **Water Resources Research**, 43, 2007.

YANOW, D. Qualitative-Interpretive Methods in Policy Research. In: FISCHER, F.; J.MILLER, G.; SIDNEY, M. S. **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2007. Cap. 27, p. 405-415.

YOUNG, M. **The Murray-Darling Basin**. The Environment Institute, The University of Adelaide. Adelaide, Australia. 2011.

YOUNG, M. **Entrevista realizada em 12 de Maio de 2016**. Centre for Global Food and Resources (University of Adelaide). Adelaide, South Australia. 2016.

YOUNG, M. C. F.; YOUNG, C. E. F. **Aspectos jurídicos do uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental: a nova política de recursos hídricos no Brasil**. Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - GEMA (UFRJ). Rio de Janeiro, p. 21. 1999.

ZAFFOS, J. **Managing Agriculture and Water Scarcity in Colorado (and Beyond)**. Colorado Foundation for Water Education. Denver, CO, p. 17. 2015.

ZARNIKAU, J. Spot market pricing of water resources and efficient means of rationing water resources during scarcity. **Resource and Energy Economics**, 16, n. 3, 1994. 189-210.

ZETLAND, D. Colorado River Aqueduct. In: DANVER, S. L.; BURCH, J. R. **Encyclopedia of Water Politics and Policy in The United States**. Washington D.C.: CQ Press/SAGE, 2011a. p. 420-421.

ZETLAND, D. The beginning of the end. In: ZETLAND, D. **The End of Abundance: economic solutions to water scarcity**. Edição digital 1.2. ed. Amsterdam; Mission Viejo: Aguanomics Press, 2011b. p. 2-23.

ZETLAND, D. Water markets in Europe. **Water Resources Impact**, 13, n. 5, Setembro 2011c. 15-18.

ZETLAND, D. All-in-Auctions for water. **Journal of Environmental Management**, 115, 2013. 78-86.

ZETLAND, D. **Living with Water Scarcity**. Versão em PDF. ed. Amsterdam; Mission Viejo; Vancouver: Aguanomics Press, 2014.

ZHANG, J. Barriers to water markets in the Heihe River basin in northwest China. **Agricultural water management**, 2007. 32-40.

Apêndice 1. Lista de entrevistados (Capítulo II)

Entrevistado	Instituição	Data
Anthony McLeod	Murray-Darling Basin Authority	18 de maio de 2016
Antonio Embid Irujo	Universidad de Zaragoza	06 e 08 de junho de 2016 (por escrito)
Brad Wind	Northern Colorado Water Conservancy District (NCWCD)	16 de junho de 2016
Jeff Bennett	Crawford School of Public Policy (Australian National University)	10 de maio de 2016
Mark Squillace	University of Colorado Law School	07 de junho de 2016
Marlos de Souza	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)	26 de maio de 2016
Melanie Ford	Murray-Darling Basin Authority	18 de maio de 2016
Michael Young	Centre for Global Food and Resources (University of Adelaide)	12 de maio de 2016 (por escrito)
Nuria Hernández-Mora	Universidad de Sevilla Fundación Nueva Cultura del Agua	20 de junho de 2016
Sara Palomo-Hierro	Universidad de Córdoba	15 de junho de 2016
Sarah Wheeler	Centre for Global Food and Resources (University of Adelaide)	17 de maio de 2016 (por escrito)
Terri Sue Rossi	Arizona Water Banking Authority	08 de junho de 2016
Virginia O'Connel	Arizona Water Banking Authority	08 de junho de 2016

Apêndice 2. Institutional Analysis and Development Framework (IAD)

O entendimento do que ocorre em determinado contexto, como a gestão de bens comuns, e como diferentes arranjos de políticas públicas podem alterar esse contexto depende das contribuições de diversas disciplinas e da análise em diferentes esferas de atuação. O desenvolvimento do Institutional Analysis and Development Framework (IAD) buscou, especialmente, oferecer uma base comum para promover esse entendimento (POLSKI e OSTROM, 1999).

Desde meados dos anos 1980 tal *framework* tem sido utilizado para analisar a gestão dos recursos caracterizados como bens comuns, bem como uma diversidade de outras questões envolvendo políticas públicas (OSTROM, GARDNER e WALKER, 1994)³³⁴.

O IAD levanta as variáveis e fatores explicativos e relevantes, os distribui em diferentes categorias e localiza essas categorias dentro de uma estrutura básica de relações lógicas e, assim, busca identificar aquelas variáveis que estão presentes em todos os arranjos institucionais e que delimitam os padrões de interação entre diferentes atores (MCGINNIS, 2011; OSTROM, 2011).

Desse modo, ele não limita a investigação ao uso de uma teoria específica. Na realidade, o *framework* oferece as bases para que o pesquisador investigue o poder preditivo de teorias e modelos concorrentes ou complementares (OSTROM, GARDNER e WALKER, 1994).

Entre as vantagens do IAD está o fato de que sua aplicação é igualmente relevante e apropriada para estudos comparativos, como para estudos dedicados a analisar e compreender melhor somente uma experiência relevante³³⁵. De fato, a possibilidade de se observar regularidades entre muitos casos depende mais de sua utilização consistente em diversos estudos do que da análise de múltiplos casos em uma pesquisa única (OAKERSON, 1992). Além disso, mostra-se útil tanto para processos de mudança institucional em andamento, como a eventos passados, fundamentando análises retroativas como as aqui realizadas.

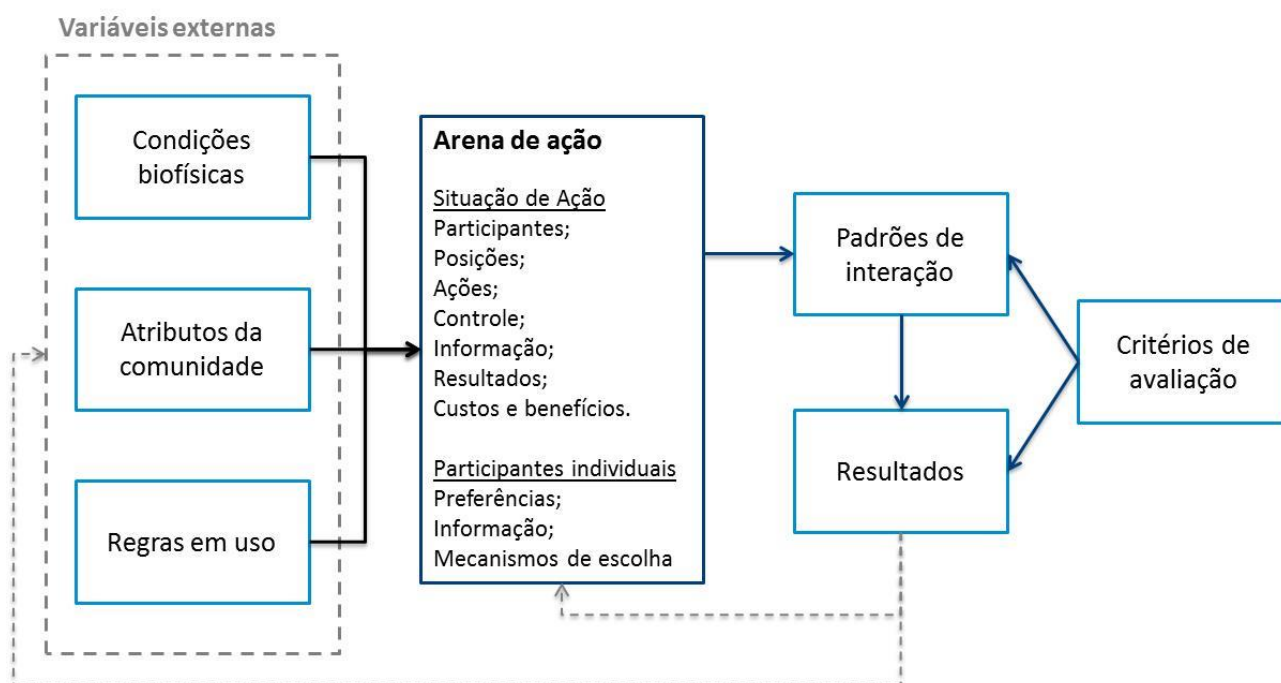
³³⁴ O site <http://ostromworkshop.indiana.edu/library/biblIAD.php> apresenta uma lista atualizada com uma série de artigos que adotaram o framework IAD em diversos contextos.

³³⁵ Thiel, Adamseged e Baake (2015) mostram, por exemplo, que uma derivação do IAD, o Social-Ecological system framework (SES), é aplicado em 30% das vezes para análises de casos únicos.

A estrutura básica do IAD é apresentada na **Figura A 1**. De forma sintética, o *framework* auxilia na compreensão de fenômenos complexos ao dividi-los em unidades de análise menores (MCGINNIS, 2011), criando um “mapa conceitual com diversas camadas” (OSTROM, 2011).

Assim, (alterações em) variáveis externas (contextuais) e seu impacto sobre os atores em determinada situação, bem como os arranjos institucionais criados por esses atores, implicam padrões de interação que, por fim, levarão a determinados resultados.

Figura A 1: Institutional Analysis and Development Framework



Obs.: Discussão sobre possíveis “critérios de avaliação” é feita a partir da **Figura A 3** (abaixo).

Fonte: Adaptado de Ostrom (2007; 2011).

Uma vez definido o problema ou situação a ser estudado, o foco da análise é no comportamento dos indivíduos na “Arena de Ação” (*Action Arena*), que inclui a “Situação de ação” (*Action Situation*) e os indivíduos e grupos que estão costumeiramente envolvidos na situação (atores/participantes individuais) (POLSKI e OSTROM, 1999).

Essa arena é o principal componente do IAD, em que os indivíduos, agindo em seu próprio interesse ou no de uma organização a que pertencem, observam informações, escolhem cursos

de ação, se envolvem em padrões de interação e se apropriam dos resultados que emergem dessas interações (MCGINNIS, 2011).

Na abordagem proposta pelo *framework*, é importante analisar com atenção as capacidades dos atores para sua tomada de decisões, por exemplo, ao considerar:

- ▣ Os recursos que conferem ao ator a capacidade de agir unilateral, bilateral ou multilateralmente, no curto, médio ou longo prazo;
- ▣ Preferências ou valorações, isto é, o que um ator deseja conseguir em determinada situação;
- ▣ Os processos que um ator usa para incorporar informações em sua tomada de decisão;
- ▣ Os processos e critérios que um ator usa para ranquear e avaliar cada ação com relação à outra possível (POLSKI e OSTROM, 1999).

Adicionalmente, Situações de Ação possuem diferenças no que diz respeito ao escopo de suas atividades, ou seja, variando desde detalhes práticos acerca da implementação de alguma política pública até discussões sobre como as sociedades devem se organizar. No IAD tais diferenças são representadas em três distintos níveis de análise, conforme disposto na **Tabela A 1**.

Tabela A 1: Níveis de análise no IAD (do menor para o maior)

Nível	Descrição	Detalhamento
Escolha operacional	Implementação de decisões práticas por aqueles indivíduos que foram autorizados a tomar essas ações a partir do processo de escolha coletiva.	Afeta o processo rotineiro de decisão dos indivíduos em contextos econômicos e políticos específicos.
Escolha coletiva	Processo pelo qual instituições são construídas e decisões de políticas são feitas pelos atores autorizados (como estabelecido pelo processo de escolha constitucional).	Determina quem é elegível para participar nas atividades que afetam o nível operacional e como as regras do nível operacional podem ser alteradas.
Escolha constitucional	Processo por meio do qual os procedimentos para escolhas coletivas são definidos, inclusive pela legitimação de todas as entidades coletivas envolvidas nos processos de escolhas coletivas e operacionais.	Determina quem é elegível para participar no desenho das regras que governam as escolhas coletivas e como essas regras podem ser alteradas.

Fontes: McGinnis (2011), Polski e Ostrom (1999).

Em análises de curto prazo, aqueles atributos físicos dos bens comuns, assim como os processos de escolha de ordem maior (constitucional) são assumidos como dados, isto é, não passíveis de mudança. No entanto, em análises de longo prazo, de caráter exploratório ou prescritivo, mudanças podem ser consideradas também nessas variáveis e níveis de análise (OAKERSON, 1992).

Outra maneira de compreender as relações entre os diferentes níveis de análise é representada na **Figura A 2**, em que se reconhece que as decisões feitas no nível constitucional terminam por afetar indiretamente as situações operacionais, ao “criar e limitar os poderes que podem ser exercidos nos arranjos de escolhas coletivas [...] e ao afetar quem é representado e com que peso nas decisões coletivas” (OSTROM, 1990, p. 192). É possível, também, tratar conjuntamente de questões constitucionais e coletivas como situações de escolha “institucionais”.

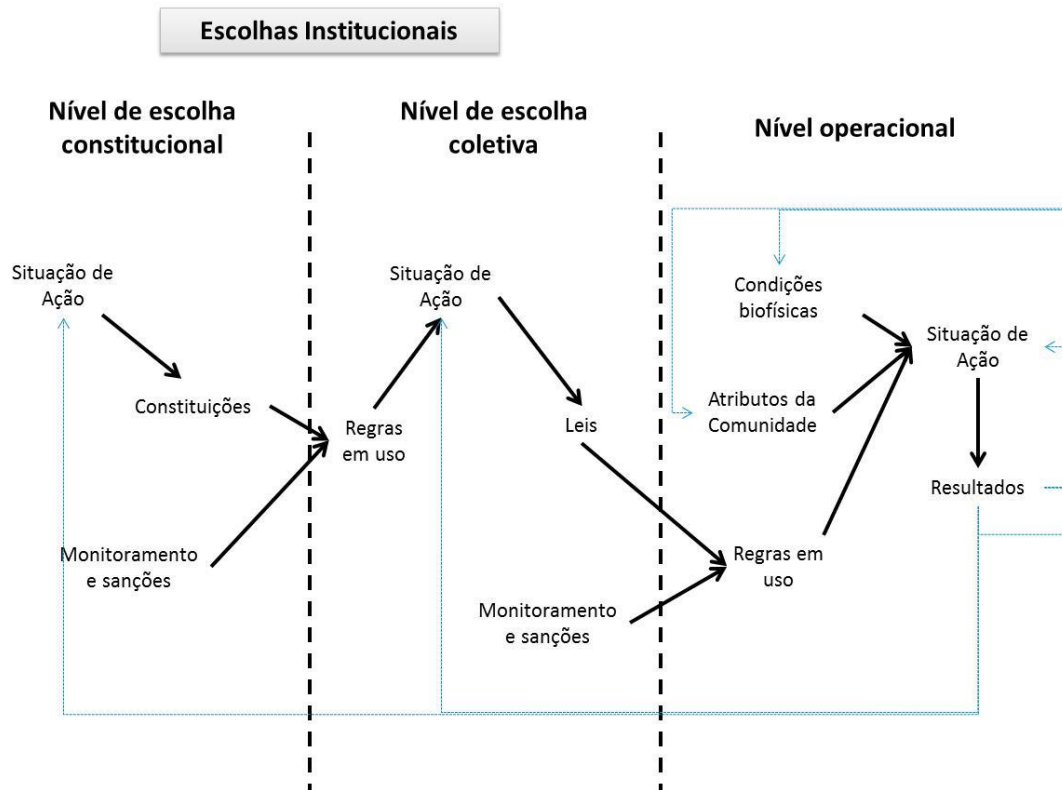
A maioria das situações envolvendo políticas públicas é composta por diversas arenas de atuação que se relacionam seja sequencial, seja simultaneamente, e de diversos níveis de regras. Logo, para a condução satisfatória da pesquisa, é fundamental delimitar continuamente e o máximo possível a questão a ser analisada, evitando, assim, a incorporação de tantas “Situações de Ação” ao ponto de tornar impossível a identificação de padrões de interação³³⁶.

Dado o caráter do estudo, mais do que aplicar o *framework* integralmente e de forma abrangente para os casos selecionados, é possível seguir o processo de análise de uma “Arena/Situação de Ação” de forma mais geral e **destacar aqueles padrões de interação específicos** que surgem como potenciais fontes de inspiração para o que fazer (ou não fazer) no caso brasileiro.

Um passo a passo que auxilia na utilização do IAD como framework de análise, bem como as perguntas que podem ser respondidas a cada passo são apresentados na **Figura A 3**.

³³⁶ Polski e Ostrom (1999), por exemplo, utilizam o caso do sistema bancário americano para ilustrar a necessidade de refinar o escopo de análise ao mencionar que um pesquisador interessado em olhar todas as regulações no país teria que lidar com 10 agências federais, 50 comissões estaduais do setor bancário, 50 comissões estaduais do setor de seguros, regulando 10 diferentes tipos de instituições financeiras, operando em 20 tipos de mercados reconhecidos legalmente.

Figura A 2: Relação entre os níveis de análise no IAD

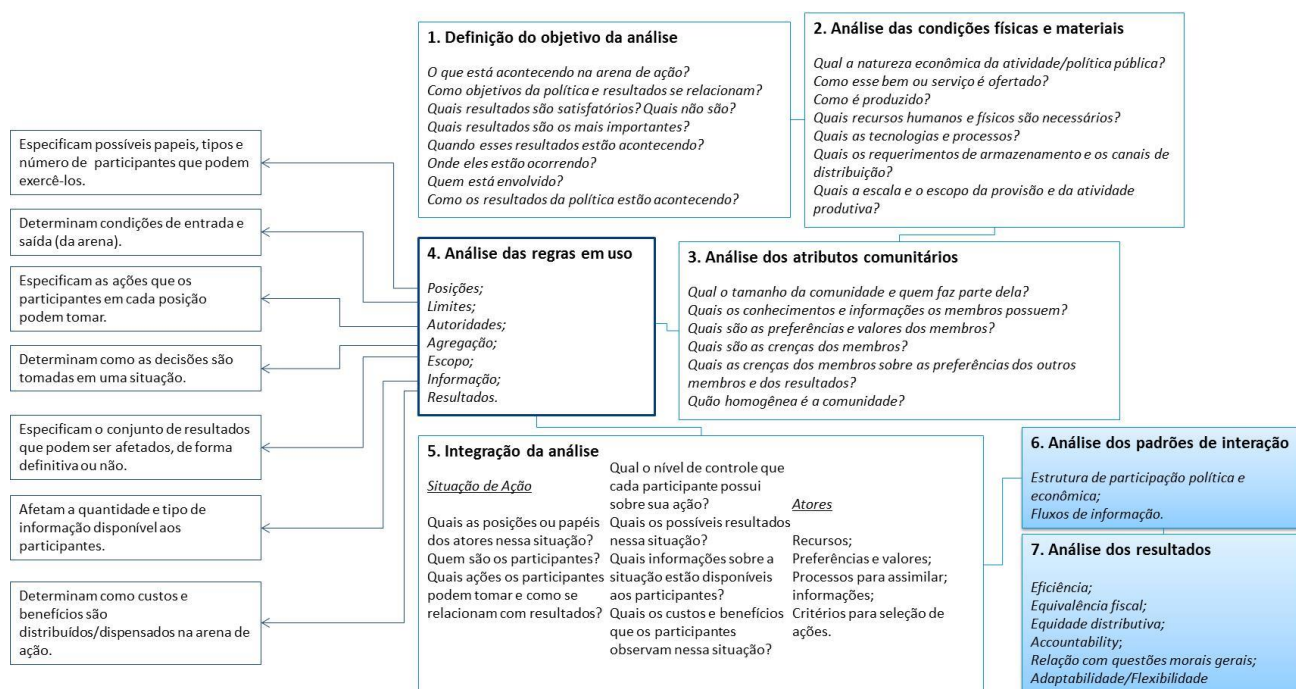


Fonte: Ostrom, Gardner e Walker (1994, p. 47).

Para distinguir quais consequências das interações dos atores são as mais relevantes, é necessário estipular alguns critérios para avaliação, tais como questões de eficiência e equidade. No entanto, tais conceitos precisam ser operacionalizados para que seja possível estimar, ainda que qualitativamente, resultados específicos associados a uma “Situação de Ação” (OAKERSON, 1992).

No contexto do **Capítulo II**, essa tarefa é feita pela identificação das implicações para o processo de tomada de decisão dos indivíduos, mais do que pela mensuração quantitativa de variáveis específicas que podem, em maior ou menor escala, ser afetadas por diversos fatores externos, por sua vez não influenciados direta ou indiretamente pela política pública sendo analisada.

Figura A 3: Passo a passo do IAD (fluxograma)



Fonte: elaboração própria a partir de Polski e Ostrom (1999).

O IAD configura importante base metodológica e facilita a organização e disposição das ideias referentes a cada iniciativa. No entanto, o estudo não possui a pretensão de aplicar o *framework* em sua totalidade para todos os casos, nem identificar e responder todas as perguntas elencadas na **Figura A 3**.

Ainda assim, com o intuito de manter próxima e explícita a relação entre o IAD e as decisões tomadas no âmbito das iniciativas, **apresenta-se a seguir um resumo de cada iniciativa pela ótica do framework** com quadros identificando: i) a decisão analisada; ii) o nível da tomada das decisões; e iii) as regras em uso afetadas por elas. O quadro abaixo apresenta, como exemplo, todas as regras elencadas no IAD³³⁷.

Naturalmente, uma decisão pode afetar mais de um tipo de regra e, de fato, acaba tendo efeitos diretos ou indiretos sobre outras, em particular, no que diz respeito à maneira com que os custos e benefícios são distribuídos entre os participantes. O exercício de associar decisões complexas a categorias específicas é, por definição, subjetivo e possui tão somente a intenção de auxiliar na

³³⁷ Definições e exemplos das regras de acordo com Polski e Ostrom (1999) e Smajgl, Leitch e Lynam (2009).

compreensão de algumas das consequências associadas a essas decisões de forma direta e explícita³³⁸.

Decisão: Exemplo.

Nível (da tomada de decisão): Constitucional: Escolha Coletiva; Institucional; ou Operacional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Exemplos de posições: usuário de água; agência governamental.

- Limites: **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Exemplo: regras para filiação em uma organização, grupo.

- Autoridades (escolha): **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Exemplo: regras que determinam o que um usuário pode fazer com seu direito de água (usar, vender etc.).

- Agregação: **determinam como as decisões são feitas (em uma situação de ação).**

Exemplo: regras que determinam se uma decisão deve ser feita individual ou coletivamente.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Exemplo: regras que determinam limites para os usos de um recurso em determinado local.

- Informação: **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**

Exemplo: requerimentos para relato de preços praticados.

- Resultados: **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Exemplo: Introdução de penalidades para ações que são proibidas.

Resumo da experiência australiana a partir do IAD

O mercado de água na MDB foi gradualmente construído e ainda se encontra em evolução. A maior lição que pode ser extraída dessa experiência reside não nas regras em específico, mas sim em como foram construídas as diretrizes gerais (mudanças nos níveis constitucional e de escolha coletiva) que permitiram e permitem ajustes frequentes de acordo com novas informações, ao mesmo tempo em que respeitam as características dos diferentes estados e território.

³³⁸ Tal esforço, por si só, é uma contribuição do presente estudo à utilização do IAD para a análise de experiências com instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos.

Cabe destacar a relevância da separação dos direitos de propriedade da terra e da água que, incentivada pelo governo federal e implementada pelos estados, criou novos papéis (proprietários de direitos de água); facilitou o acesso a novos volumes do recurso (regras de limites); e expandiu significativamente o leque de opções para os usuários, em particular irrigadores, fazerem suas gestões de risco associadas à disponibilidade hídrica.

Com efeito, a maioria das decisões analisadas³³⁹ possui como principal objetivo e implicação o aumento das oportunidades de escolha (regras de autoridade) para os atores na bacia, seja permitindo que eles transacionem tanto no curto quanto no longo prazo, seja permitindo que eles carreguem suas alocações para anos seguintes ou vendam seus direitos para usuários de outras regiões.

Os acordos coletivos, com destaque para o Basin Plan, também se mostram extremamente relevantes em construir as linhas gerais, diretrizes e o ambiente para que as decisões nos níveis inferiores possam ser tomadas de forma coerente e coordenada. Adicionalmente, o plano estabelece as metas e prazos para a aquisição de direitos para fins ambientais (regras de escopo).

Nesse sentido, a atuação dos órgãos responsáveis por fazer a gestão dos direitos para usos ambientais, em particular o CEWO, ocorre no nível operacional, mas possui grande relevância sobre a forma como os impactos de um período de extrema escassez afetam diferentes regiões e ecossistemas da MDB, por exemplo, ao direcionar suas alocações para aqueles locais mais estressados.

Por fim, muitas das decisões buscam estabelecer as condições para que as informações (hídricas, climáticas e do mercado) sejam cada vez mais confiáveis e estejam facilmente à disposição dos usuários, reduzindo os custos de transação e, conseqüentemente, influenciando a maneira com que os usuários tomam suas decisões acerca do uso da água.

O principal aspecto a ser ressaltado pela observação da evolução do mercado de água na bacia de Murray-Darling é a considerável flexibilidade e capacidade de adaptação das instituições no

³³⁹ Todas as decisões analisadas afetam como os custos e benefícios associados ao uso dos recursos hídricos são distribuídos na bacia e, portanto, possuem implicações sobre as regras que direta ou indiretamente influenciam resultados.

que diz respeito à alocação de água a partir da clara definição dos direitos de acesso à água e sua separação dos direitos de propriedade da terra. De fato, o caráter geral das mudanças nas regras é o de permitir que os usuários se organizem da maneira que julgam mais conveniente, inclusive, transacionado seus direitos e alocações de água.

Decisão: Separação dos direitos de propriedade da terra e água
Nível (de tomada da decisão): Constitucional/Institucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: distinção de dois papéis: proprietário de terra e proprietário de direitos de acesso à água.

- Limites: **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Aplicação: possibilidade de aquisição de direitos de água por qualquer indivíduo (não somente restrita a quem possui terra adjacente ao recurso).

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: possibilidade de alteração das condições de uso da água no local e no tempo, com a transferência (de) para outros usuários.

Decisão: Separação de direitos de acesso à água (permanentes) e alocações (anuais)
Nível (de tomada da decisão): Institucional

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Possibilidade de realização de transações temporárias ou permanentes.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Definição dos limites alocados anualmente para cada usuário (e que podem ser usados ou transacionados).

Decisão: Commonwealth Water Act (2007).
Nível (de tomada da decisão): Constitucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: Criação do Commonwealth Environmental Water Office (CEWO).

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Atribuição de responsabilidades para MDBA (desenhar Basin Plan); BoM (atuar nas diretrizes para coleta e divulgação de dados); ACCC (desenhar regras para tornar o mercado mais livre).

Decisão: Murray-Darling Basin Plan (2012).
Nível (de tomada da decisão): Constitucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Redução da discricionariedade dos estados na restrição às transações.

- **Escopo:** **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Estabelecimento dos limites para extração (SDLs). “Ampliação” da abrangência dos mercados pela harmonização de regras estaduais.

Decisão: Compras de direitos para fins ambientais

Nível (da tomada de decisão): Operacional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Autoridades:** **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Possibilidade de atendimento dos SDLs por meio de medidas de oferta (*offsets*).

- **Resultados:** **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Realocação de fluxos ambientais para diminuir impactos de eventos de escassez em diferentes pontos da bacia.

Decisão: Provisões para carregamento de alocações.

Nível (da tomada de decisão): Escolha coletiva.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Autoridades:** **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Opção (para os usuários) de carregamento de alocações de um ano para o outro.

Decisão: Atuação do Bureau of Meteorology (BoM)

Nível (da tomada de decisão): Escolha coletiva

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Agregação:** **determinam como as decisões são feitas (em uma situação de ação).**

Aplicação: Opção pela construção coletiva de guias para mensuração e monitoramento de consumo de água.

- **Informação:** **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**

Aplicação: Divulgação de informações sobre condições hídricas na Austrália, por exemplo os National Water Accounts.

Decisão: criação do National Water Market System (em processo de adoção).

Nível (da tomada de decisão): Institucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Informação:** **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**

Aplicação: requerimentos para publicação de volumes e preços práticos em base de dados que abrange todo o mercado.

Resumo da experiência do Banco de água do Arizona a partir do IAD

Feitas as considerações acerca do banco de água do Arizona e suas contribuições para a gestão de recursos hídricos em um estado com baixos índices de precipitação e considerável dependência no uso de aquíferos, cabe resumir algumas das decisões tomadas sobre o AWB a partir da base metodológica oferecida pelo IAD.

O estabelecimento de um contrafactual para o estado do Arizona é algo direto, uma vez que, na ausência das leis acerca da gestão de aquíferos e da criação da AWBA, as águas do Rio Colorado alocadas para o estado, mas não consumidas, fluiriam para outros estados. Nesse sentido, o AWB aumenta a disponibilidade hídrica no futuro (ao menos para os usos municipais e industriais) e realoca os benefícios de seus direitos sobre o Rio Colorado ao longo do tempo. Já o impacto do AWB sobre os usuários de água a jusante é, contudo, mais difícil de identificar.

O conjunto de regras que regulam o uso das águas do rio Colorado (The Laws of the River) e os volumes disponíveis anualmente para cada estado determina como os benefícios advindos da utilização dessas águas são divididos entre as jurisdições com acesso ao rio, inclusive o Arizona. Assim, essas regras estabelecem as condições máximas de uso dos fluxos anuais, restringindo as ações que os estados podem tomar em relação a um volume definido e acordado em instrumentos legalmente reconhecidos.

O fato de que o estado do Arizona consome uma quantidade inferior de água do rio Colorado do que lhe é permitido, associado à deterioração das condições dos aquíferos do estado motivaram o estabelecimento de regras permitindo o armazenamento de águas subterrâneas, com o Groundwater Management Act, aumentando o leque de escolhas à disposição dos gestores de água no estado.

A criação da Autoridade e do AWB, por sua vez, estabeleceu dois papéis claros com relação às águas do Central Arizona Project: o da **AWBA como única compradora** dos excedentes de água advindos do Projeto e o do **CAWCD como fornecedor** desses volumes a partir da água não consumida por seus usuários. Dessa maneira, os riscos associados a possíveis eventos de

escassez hídrica no futuro são reduzidos com a transformação de um fluxo presente (não consumido em sua totalidade) em estoque disponível para uso posterior.

O estabelecimento de metas claras para armazenamento pelo banco e de regra para precificação dos créditos também simplificam e tornam previsível a forma de atuação do AWB, com reduzido grau de discricionariedade por parte da Autoridade. No entanto, mesmo grau de clareza não é encontrado no que diz respeito à maneira com que os créditos armazenados serão futuramente reutilizados.

Por fim, a possibilidade de estabelecimento de acordos com os estados da Califórnia e Nevada para o uso da estrutura da AWBA altera as condições de acesso aos aquíferos do Arizona e permite também aos estados a jusante uma maneira de melhor gerenciar o atendimento de suas demandas hídricas, atendidas pelo Rio Colorado ao longo do tempo.

Decisão: Groundwater Management Act (GMA).

Nível (de tomada da decisão): Institucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Criação de arcabouço que permite a conservação de água em aquíferos.

- Resultados: **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Restrição do esgotamento de aquíferos e, portanto, alteração da disponibilidade hídrica e seus benefícios no futuro (alocação ao longo do tempo).

Decisão: Criação da Arizona Water Banking Authority (AWBA).

Nível (de tomada da decisão): Institucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: Definição dos papéis de comprador (AWBA) e vendedor (CAWCD) dos excedentes de água do Central Arizona Project.

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Possibilidade de recarga direta ou indireta.

- Resultados: **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Determinação das águas do CAP como de baixa prioridade (distribuição dos custos de eventos de escassez).

Decisão: Forma de atuação da AWBA: volumes a adquirir e precificação dos créditos.

Nível (de tomada da decisão): Escolha coletiva.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Agregação:** **determinam como as decisões são feitas (em uma situação de ação).**

Aplicação: Determinação de fórmula de precificação dos créditos (idem ao preço praticado pelo CAWCD).

- **Escopo:** **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Definição das águas que podem ser consideradas excedentes e, portanto, passíveis de conversão para créditos de armazenamento.

Decisão: Celebração de acordos com estados da Califórnia e Nevada.

Nível (de tomada da decisão): Operacional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Limites:** **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Aplicação: Estabelecimento de condições para que outros estados usem aquíferos e estrutura da AWBA.

- **Autoridades:** **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Abertura da possibilidade de armazenamento de créditos para Califórnia e Nevada (em adição a usar todo o volume ou perder fluxos a que têm direito).

- **Resultados:** **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Alteração da disponibilidade hídrica e seus benefícios no futuro (alocação ao longo do tempo).

Resumo da experiência do Nordeste do Colorado a partir do IAD

A construção de infraestrutura que permitiu desviar a água de um lado para o outro das Rocky Mountains, ainda que não tivesse o objetivo de criar um mercado, foi fundamental para que tal processo de realocação de água ocorresse pela compra e venda das cotas referentes ao Projeto. Assim, é necessário tratar a decisão pelo C-BT e as especificações do contrato firmado entre NCWCD e BoR como relacionadas ao mercado de água.

Em particular, a necessidade de criação de um distrito de água, o NCWCD, para contratar o projeto junto ao Bureau, e a designação dos direitos do C-BT como apropriados para uma vasta gama de usos em uma grande área geográfica permitiram que os direitos no Distrito fossem fungíveis e mais facilmente transacionados (SQUILLACE, 2016).

Dessa maneira, desde o início o C-BT já contava com: posições claras, em particular o administrador dos direitos (NCWCD) e os usuários; condições para acesso às cotas do Projeto (uso suplementar); e alto grau de flexibilidade para os usuários no que diz respeito às opções (autoridade) que possuem para usar, alugar, vender e (posteriormente) carregar suas cotas.

A declaração dos fluxos de retorno como propriedade do Distrito é a principal característica que diferencia o caso do C-BT dos demais estados no Oeste americano, reduz os custos de transação e faz com que esse seja o mercado mais ativo em termos de número de transações no país.

Dessa maneira, os usuários passaram a contar com a possibilidade de realocar o recurso entre si, podendo alterar as condições de uso do recurso e, mais importante, tendo a segurança de que seus esforços para reduzir o consumo de água são reconhecidos e, conseqüentemente, podem vender as cotas de que não necessitam, eliminando a insegurança jurídica sobre as operações de compra e venda.

Preocupações e considerações sobre os impactos sobre terceiros são relevantes, entretanto, o desenho das regras que dispõem sobre esse aspecto no C-BT reduzem o ônus sobre os potenciais compradores e vendedores e atribui a responsabilidade de, eventualmente, não aprovar uma transferência ao NCWCD e não às cortes estaduais do Colorado. Logo, papéis e autoridades bem definidas simplificam o processo como um todo.

Decisão: Construção do C-BT e criação do Northern Colorado Water Conservancy District

Nível (da tomada da decisão): Institucional

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: estabelecimento do NCWCD como administrador dos direitos adquiridos para o C-BT.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: estabelecimento do volume de água disponível para o projeto.

- Resultados: **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: distribuição do pagamento dos custos de construção do projeto entre BoR e NCWCD.

Decisão: Definição sobre propriedade dos fluxos de retorno e tratamento de águas “estrangeiras”

Nível (da tomada da decisão): Institucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: estabelecimento da possibilidade de os usuários alterarem o local e o uso (classe) das cotas.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: determinação da propriedade dos fluxos de retorno para o NCWCD.

Decisão: Alocação dos direitos do C-BT em cotas (*allotments*).

Nível (da tomada da decisão): Escolha coletiva.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Posições:** **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**
Aplicação: divisão dos usuários em categorias/tipos de cotas.
- **Limites:** **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**
Aplicação: comprovação de uso suplementar para aquisição de cotas.
- **Autoridades:** **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**
Aplicação: estabelecimento da possibilidade de os usuários alterarem o local e o uso (classe) das cotas.
- **Informação:** **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**
Aplicação: publicação de declaração de cotas anuais (como proporção de 1 acre-pé).

Decisão: Provisões para aluguel e carregamento de cotas

Nível (da tomada de decisão): Escolha coletiva

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Autoridades:** **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**
Aplicação: autorização para realização de transferências temporárias; exercício de opção de carregamento.
- **Agregação:** **determinam como as decisões são feitas (em uma situação de ação).**
Aplicação: carregamento automático de cotas não utilizadas.
- **Informação:** **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**
Aplicação: publicação de lista de interessados para o aluguel de cotas.

Resumo do Programa MWD/PVID a partir do IAD

Em primeiro lugar, é interessante notar que o California Water Code explicitamente estipula que águas conservadas, inclusive pelo abandono de área agricultável, podem ser transacionadas. Essa definição amplia as opções disponíveis aos usuários de água de todo o estado que podem, então, consumir a água a que tem direito ou economizar determinada quantidade e negociá-la livremente.

No caso do Programa MWD/PVID, os irrigadores do distrito de Palo Verde passaram a decidir entre realizar os ganhos que podem obter a partir do uso da água em suas fazendas ou, a depender da demanda e dos preços praticados para suas commodities, repousar parcela de suas terras, economizar água e, então, vender (temporariamente) essa água para o MWD.

O contrato do Programa estabelece claramente as posições e autoridades de cada ator. O Metropolitan Water District é o único comprador e por meio do programa pode assegurar e estender a oferta de água para o atendimento dos usos urbanos em sua área de atuação. O PVID é o único vendedor, ao autorizar a saída de água referente a seus direitos do Rio Colorado para outro distrito e estipula as condições em que isso ocorre.

Os irrigadores do distrito podem voluntariamente aderir ao programa se estiverem de acordo com os termos definidos por MWD e PVID. Isto é, os limites para entrada e saída estão claros e se aplicam igualmente a todos os fazendeiros.

Por fim, o Bureau of Reclamation acompanha os fluxos de água e monitora os usos em cada distrito para definir a quantidade de água poupada pelo PVID que pode, conseqüentemente, ser retirada do Rio Colorado pelo MWD.

Decisão: Tratamento de águas conservadas (California Water Code).

Nível (de tomada da decisão): Constitucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Possibilidade de venda de água conservada (com relação a usos históricos).

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Inclusão de água não utilizada pelo abandono de áreas agricultáveis como prática de conservação.

Decisão: Contrato entre MWD e PVID.

Nível (de tomada da decisão): Institucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: Identificação do MWD como único comprador, do PVID como único vendedor e do BoR como agente fiscalizador.

- Limites: **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Aplicação: Definição das condições que permitem a adesão voluntária ao programa.

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Possibilidade, para os fazendeiros do PVID, de venda de água conservada.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Definição de limites mínimos e máximos para área que pode ser abandonada.

- Informação: **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**

Aplicação: Monitoramento de fluxos de água e informações pelo BoR.

- Resultados: **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Alteração (temporária) da distribuição das águas do Rio Colorado (no estado da Califórnia).

Resumo da experiência espanhola a partir do IAD

A complexidade da experiência espanhola deriva de diversos aspectos. Em primeiro lugar, do histórico político que influencia sobremaneira a forma como se organiza o governo e se distribui o

poder nas tomadas de decisão. Segundo, pelas características biofísicas que tradicionalmente envolveram decisões políticas visando equilibrar a disponibilidade hídrica no país entre as regiões. Terceiro, a existência de grupos organizados de atores relevantes para as políticas públicas, alguns dos quais com forte capacidade de influência, tornando bastante intenso o debate político em torno dos instrumentos de mercado.

Adicionalmente, o fato de haver detalhes e características específicas a cada caso por vezes torna difícil julgar se uma definição é regra ou exceção³⁴⁰. Não à toa, para algumas questões, não se encontram interpretações unívocas entre os pesquisadores mais especializados.

Diante de tal cenário, diversas arenas de ação ou situações de ação poderiam ter sido delimitadas com base nos casos individuais. A presente seção, no entanto, apresentou tais casos em conjunto com o intuito de ilustrar como os “mercados de água” podem assumir variadas formas e operar em diversas condições.

Essa opção limita a capacidade de caracterizar com detalhes cada uma das regras e dos componentes da situação que influenciam os resultados finais e/ou a propensão dos atores envolvidos para apoiar ou rejeitar uma mudança de regra, aqui especificamente no que diz respeito àquelas que trazem mais flexibilidade na alocação de água.

Como ponto de partida, fica claro que a opção pela cobertura de todos os casos acaba por direcionar a análise da definição de regras para o nível institucional (constitucional e de escolha coletiva). Dito isso, é importante reconhecer o perfil da estrutura institucional em torno da qual surgiram os mercados: trata-se de estrutura descentralizada, que atribui competência de legislar, ordenar e alocar recursos de bacias que se restrinjam às comunidades autônomas aos governos regionais.

No entanto, os objetivos de redistribuição de água entre regiões no país, além da existência de bacias inter-regionais faz com que haja forte influência das decisões tomadas pelo governo central, por meio das Confederações Hidrográficas e do Ministério do Meio Ambiente. Com a

³⁴⁰ As transferências entre bacias, por exemplo, eram expressamente proibidas quando da aprovação da lei que introduziu a possibilidade de transferência das concessões, e atualmente estão permanentemente autorizadas.

disputa de poder entre governo central e CAs para gestão de recursos em bacias compartilhadas, tem-se de início problemas relacionados à definição das regras de autoridade.

O fato de a Espanha ser considerado um país hidrologicamente maduro está diretamente relacionado ao “fechamento” de muitas bacias, isto é, que não têm capacidade para atender novas demandas. Neste caso, seria esperado encontrar regras bastante claras quanto aos limites totais de extração, o que não é o caso. Nesse sentido, a aquisição de direitos permanentes por bancos de água em algumas bacias poderia compor uma estratégia de longo prazo nesse sentido.

No entanto, regras de escopo são deficientes ou simplesmente inexistem. Com isso, são também afetadas as regras de limites (e posições), uma vez que não é claro como novos atores podem ter acesso à água quando não são detentores de direitos (e por isso não elegíveis a adquirir direitos de outros que têm intenção de vendê-los).

Quanto às regras de posições, nota-se também o crescimento da importância relativa de atores não-governamentais diferentes dos grupos organizados de usuários do setor agrícola e industrial. Cada vez mais são capazes de dar voz a comunidades antes inexpressivas ou chamar atenção para questões ambientais que no passado não eram uma demanda social. Do lado governamental, há que se reconhecer certo avanço no sentido de assegurar certos padrões ambientais e o papel dos bancos de água. Apesar de sua atuação tímida, esta pode evoluir trazendo resultados positivos e de longo prazo.

A falta de transparência nas informações e a sensação de baixa participação social impedem a realização de avaliações detalhadas do desempenho dos mercados, incluindo impactos ambientais e sociais (ou seja, afeta diretamente a disponibilidade de informações sobre custos e benefícios associados à autorização das transferências e como eles se distribuem entre os diversos atores na sociedade).

O caso espanhol traz lições claras quanto aos problemas que surgem quando não se definem objetivos claros, de curto e longo prazo, nem se realiza avaliações ou monitoramento dos resultados atingidos ao longo do tempo. A complexidade institucional marcada pela divisão de competências entre os níveis de governo e disputas pelo recurso entre regiões, entre setores ou até mesmo entre atores de um mesmo setor, a falta de transparência sobre o funcionamento dos

mercados traz mais dúvidas sobre a capacidade destes em atingir objetivos equilibrados referentes à eficiência, equidade e padrões ecológicos.

Decisão: Lei das Águas (1985)

Nível (de tomada da decisão): Constitucional.

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: Cria a figura do concessionário.

- Limites: **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Aplicação: Extração de água passa a ser objeto de aprovação da autoridade na bacia por meio das concessões, que estabelecem condições específicas de uso, principalmente quantidade.

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Atribuição de responsabilidades para Confederações Hidrográficas com ampliação de sua atuação; enquadramento da água como “bem de domínio público” confere ao Estado maior poder sobre os aproveitamentos da água.

- Agregação: **determinam como as decisões são feitas (em uma situação de ação).**

Aplicação: Permite-se a concessão coletiva, aplicável a grande parte dos agricultores espanhóis.

Com a ampliação da atuação das Confederações Hidrográficas, aumenta a importância das decisões tomadas no nível de bacia e há instrumentos previstos para participação dos usuários nessas decisões.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Maior controle/restrrição de uso da água em bacias com déficits estruturais e/ou aquíferos sobre-explorados.

- Informação: **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**

Aplicação: Passou-se a ter maior controle e, conseqüentemente, mais informações sobre as extrações de água (registro de usuários e concessões).

- Resultados: **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Possibilidade de perda dos direitos, caso as condições de uso fossem desrespeitadas.

Decisão: Reforma da Lei das Águas (1999)

Nível (de tomada da decisão): Constitucional

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- Posições: **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: Bancos de água passam a ser mais uma figura na gestão de recursos hídricos em algumas bacias.

- Limites: **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Aplicação: Possibilidade de transferência restrita apenas aos usuários já estabelecidos na bacia.

- Autoridades: **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Possibilidade de realização de transações temporárias entre usuários (ou permanentes, nos casos dos bancos de água); autorização de operação de bancos de água em algumas bacias para atender metas ambientais.

- Escopo: **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Permite a realocação dos direitos para novas demandas em bacias “fechadas” (embora bastante limitado para novos usuários), além de incorporar as águas provenientes de reuso e de dessalinização no domínio público.

- Informação: **afetam a quantidade e tipo das informações disponíveis aos participantes.**

Aplicação: Instalação obrigatória de sistemas de medição dos fluxos utilizados e retornados.

- **Resultados:** **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Possibilidade de transferência permite que benefícios sejam ampliados entre compradores e vendedores, ao passo que a operação de bancos de água permite realocação de fluxos ambientais para diminuir impactos de eventos de escassez.

Decisão: Reforma da Lei de Águas de Andaluzia (2010)

Nível (de tomada da decisão): Institucional

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Limites:** **determinam as condições de entrada e saída (elegibilidade) de participantes.**

Aplicação: Permite-se que novos usuários sejam compradores no mercado de direitos (temporários).

- **Autoridades:** **especificam as ações que os participantes em uma posição podem tomar.**

Aplicação: Autorização para operação permanente de bancos de água

- **Escopo:** **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Permite a realocação dos direitos entre um número mais amplo de usuários, já que equiparou o nível de prioridade para os usos econômicos

- **Resultados:** **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Amplia benefícios dos que transacionam os direitos de uso

Decisão: Decretos Reais (2005 – 2008)

Nível (da tomada de decisão): Constitucional

Regras em uso (afetadas pela decisão):

- **Posições:** **especificam possíveis papéis, tipos e números de participantes (em uma arena de ação).**

Aplicação: Autorizam titulares de direitos em áreas públicas irrigáveis a transacionar seus direitos de água, aumentando o número de participantes e consequentemente o potencial de trocas.

- **Escopo:** **especificam o conjunto de resultados que podem ser afetados.**

Aplicação: Autorizam transferências entre bacias.

- **Resultados:** **determinam como os custos e benefícios são distribuídos (em uma arena de ação).**

Aplicação: Reduzem o custo de obtenção de água em bacias deficitárias e possivelmente aumenta o custo correspondente para usuários da bacia que exportou água.

Apêndice 3. Projetos de infraestrutura hídrica na Califórnia

CALIFORNIA STATE WATER PROJECT (SWP)

O SWP, construído e operado pela California Department of Water Resources (DWR), abastece aproximadamente 25 milhões de pessoas (75% da população do Estado) e mais de 300 mil hectares de terras irrigadas. Por meio de canais, aquedutos e plantas de bombeamento³⁴¹ o sistema fornece água para 29 distritos hídricos e companhias de distribuição em áreas urbanas e agrícolas.

Do montante de água contratada, 70% é entregue aos usuários urbanos e 30% é destinada a usos agrícolas³⁴². Os canais do SWP possuem, no total, uma extensão de 1.128,15 quilômetros (DWR, 2010). O Projeto é um dos principais responsáveis por levar água do norte para o sul do estado (vide **Figura A 4**).

A decisão de construir o SWP foi tomada na década de 1950, após a criação do DWR (em 1956) e a elaboração do primeiro Plano de Águas do Estado (1957) pelo próprio DWR. Esse Plano visava o "controle, proteção, conservação, distribuição e utilização de todas as águas da Califórnia, para satisfazer as necessidades presentes e futuras para todos os usos benéficos e finalidades em todas as áreas do Estado, na medida máxima possível" (DWR, 2016b). Desde então, o Plano é revisto e atualizado a cada cinco anos, norteando, também, os usos e condições de operação do SWP.

Aceitação pública para a construção do SWP, contudo, não foi facilmente obtida. No início, diversos atores se opuseram ao projeto por entender que este poderia afetar os direitos de uso de águas já existentes e também por questões relacionadas à viabilidade técnica e financeira de obra de tamanha magnitude.

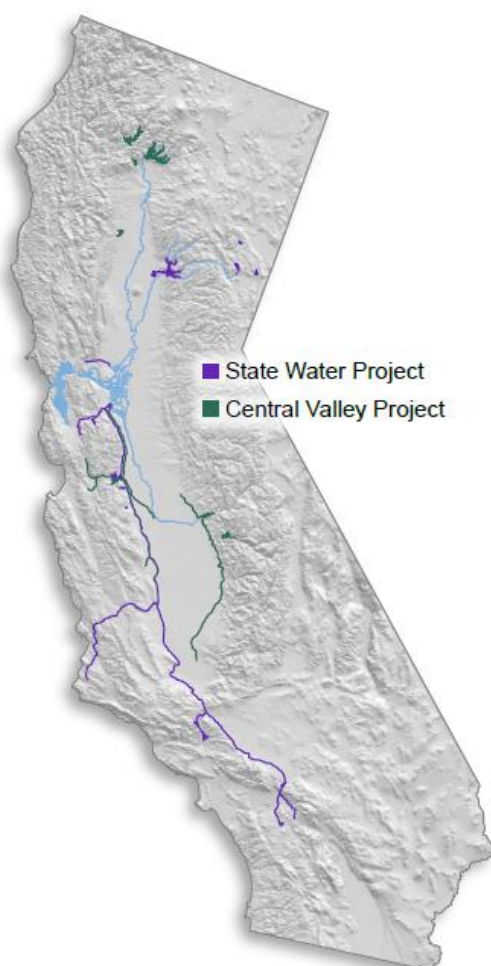
³⁴¹ 34 reservatórios, 20 plantas de bombeamento e cinco usinas hidrelétricas (DWR, 2010).

³⁴² Além de abastecer grande parte da população do Estado, o SWP é um importante provedor de recurso hídrico para a geração de eletricidade, com uma produção média de 6,5 milhões de MWh/ano. No entanto, o SWP é também um grande usuário de energia elétrica, com um consumo (líquido) de 5,1 milhões de MWh/ano (DWR, 2008b).

No Norte da Califórnia, usuários alegaram possuir direitos históricos sobre os recursos hídricos e não desejavam compartilhá-los com o Sul. Por outro lado, fornecedores de águas no Sul, como o MWD, entendiam que a construção seria em vão sem garantias do Norte de que contratos de fornecimento não seriam rescindidos (em situações de escassez) (DWR, 2008c).

O Estado teve que fazer diversas concessões, fornecer garantias e demonstrar a viabilidade técnica do projeto por meio de consultorias independentes para obter aprovação de atores envolvidos (DWR, 2008c).

Figura A 4: California State Water e Central Valley Project



Fonte: California Water Boards (2014).

CALIFORNIA CENTRAL VALLEY PROJECT (CVP)

O CVP, construído³⁴³ e operado pelo U.S. Bureau of Reclamation, é um dos maiores sistemas de armazenamento e transporte de água do mundo. Com quase 1.000 km de extensão e 22 reservatórios, o sistema tem capacidade de armazenamento de 13.570 GL³⁴⁴, abastece 1,2 milhões de hectares de terras agrícolas (para fins de irrigação) e oferece água potável para quase dois milhões de pessoas (DWR, 2008a).

Inicialmente, o Projeto foi concebido para ter uma função essencialmente de abastecimento da região agrícola do Vale Central do Estado (vide localização do projeto na **Figura A 4**), que vivenciava frequentemente situações de escassez. Entretanto, o CVP possui, atualmente, diversas outras funções, tais como:

- ▣ Fornecimento de águas a regiões urbanas e industriais;
- ▣ Melhoramento da navegabilidade de rios (por exemplo, o Rio Sacramento);
- ▣ Geração de eletricidade;
- ▣ Proteção contra inundações;
- ▣ Conservação de peixes e vida silvestre;
- ▣ Criação de oportunidades para recreação;
- ▣ Melhorias na qualidade da água do Estado (U.S. BUREAU OF RECLAMATION, 2016).

Por compartilharem centenas de quilômetros de canais e alguns reservatórios, os dois projetos (SWP e CVP) são administrados por meio de ações muitas vezes coordenadas entre o governo estadual e federal. Isso ocorre no Centro de Operações Conjuntas (Joint Operations Center) na cidade de Sacramento, em parceria também com o Serviço Meteorológico Nacional (National Oceanic and Atmospheric Administration's National Weather Service) (U.S. BUREAU OF RECLAMATION, 2016).

³⁴³ As construções iniciaram em 1935 e o Projeto foi totalmente concluído em 1948 (U.S. BUREAU OF RECLAMATION, 2016). Inicialmente o projeto seria de responsabilidade estadual; mas, devido à crise econômica da década de 1930, o governo federal assumiu o controle do Projeto, provendo os recursos para sua construção por meio da adoção de legislação federal (River and Harbors Act de 1935) e a disponibilização de recursos através do Emergency Relief Appropriation Act no mesmo ano.

³⁴⁴ 11 milhões de acres-pé.

Apêndice 4. Bacias hidrográficas da Espanha

BACIA HIDROGRÁFICA DO GUADALQUIVIR

A bacia hidrográfica do Guadalquivir é uma das mais importantes bacias hidrográficas espanholas, devido tanto à sua dimensão quanto à sua importância econômica, com corpos de água altamente interligados e sujeitos a pressões relacionadas à escassez hídrica. A bacia contém 25% das terras irrigadas da Espanha e a maior parte dos rios do sul do país – sendo o maior deles o rio Guadalquivir, com cerca de 650 km de extensão (BERBEL, KOLBERG e MARTIN-ORTEGA, 2012; CHGUADALQUIVIR, 2016c).

A bacia do Guadalquivir tem uma área de aproximadamente 58 mil km², se estendendo por 12 províncias pertencentes a 4 comunidades autônomas. A população total da bacia é de mais de 4 milhões de habitantes, tendo como maiores cidades Sevilha, Córdoba e Granada. A **Tabela A 2** apresenta a repartição da área da bacia entre as comunidades autônomas de Andaluzia, Castilha La Mancha, Extremadura e Murcia. Florestas ocupam a maior parte das terras da bacia (49%). A agropecuária (47%), as áreas urbanas (2%) e pântanos (2%) ocupam o restante da região (CHGUADALQUIVIR, 2010).

Tabela A 2: Distribuição da área da bacia de Guadalquivir pelas Comunidades Autônomas

Comunidade autônoma	Superfície Geográfica (km ²)	Área na bacia (km ²)	Área na bacia / Área da comunidade (%)	Participação na bacia (%)
Andaluzia	87.268	51.900	59.47%	90.22%
Castilla La Mancha	79.230	4.100	5.17%	7.13%
Extremadura	41.602	1.411	3.39%	2.45%
Murcia	11.317	116	1.03%	0.20%
TOTAL	219.417	57.527	26.22%	100.00%

Fonte: CHGuadalquivir (2016a).

O clima na região é o mediterrâneo, com temperatura média anual de 16,88°C e distribuição irregular das precipitações, com média anual de 630 mm, mas variando desde 260 até 983 mm. Como resultado, a disponibilidade de recursos hídricos na bacia varia consideravelmente: de 372 a 21.530 hm³/ano, com média de 7.043 hm³/ano (BERBEL, KOLBERG e MARTIN-ORTEGA, 2012).

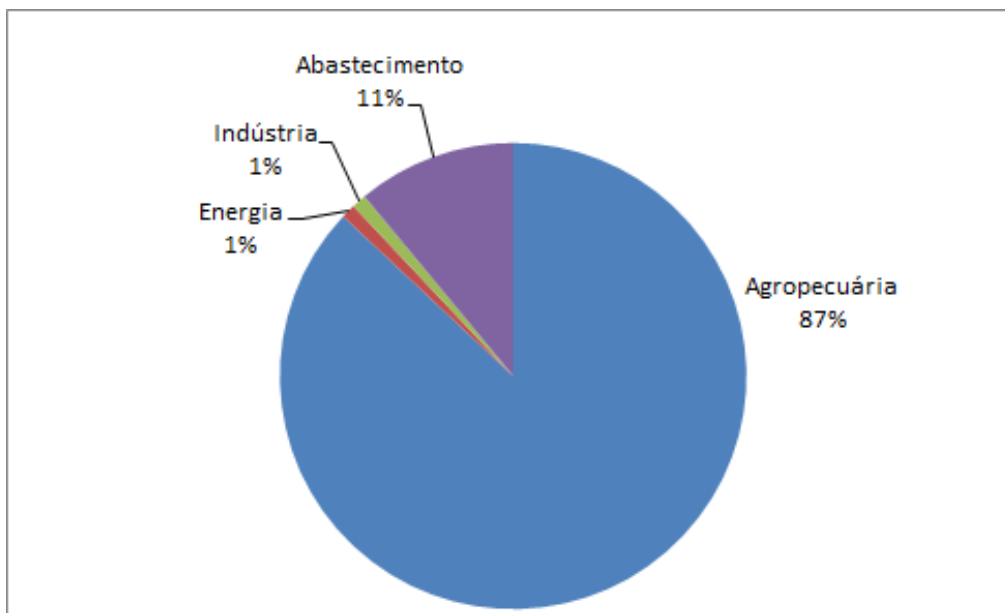
Logo, nota-se que a bacia do Guadalquivir está muito propensa à ocorrência de eventos extremos (secas e inundações). Historicamente, tamanha variabilidade tem sido enfrentada por meio do aumento da capacidade dos reservatórios: 65 barragens e reservatórios tem capacidade de regular aproximadamente 7.500 hm³ de recursos hídricos na bacia (BERBEL, KOLBERG e MARTIN-ORTEGA, 2012).

Há também um sistema de transferências inter-bacias (o "Negratin-Almanzora") que exporta água do Guadalquivir para a horticultura de alta produtividade em Almería, no Sudeste do Andaluzia, com base em um mercado de água e em alocação administrativa regulamentada (mais detalhes sobre essas transferências são apresentados na **seção 11.3.3**) (BERBEL, KOLBERG e MARTIN-ORTEGA, 2012).

Tem havido uma crescente pressão sobre os recursos hídricos da bacia por conta da expansão da agricultura irrigada de alto valor adicionado (cítricos, oliveiras e legumes, entre outros). Ao mesmo tempo, há um aumento da eficiência do uso da água por hectare (de 6,893 m³/ha em 1992 para 3,991 m³/ha em 2008). Entretanto, esse aumento de eficiência não tem sido suficiente para compensar o aumento na área total irrigada, de 410.000 ha para 845.000 ha, tendo o volume absoluto de água utilizado para irrigação crescido 1,5% ao ano desde a década de 1990 (CHGUADALQUIVIR, 2010).

A demanda para abastecimento de cidades, 436 hm³/ano, e para a indústria, 40 hm³/ano, correspondem apenas a 12% da demanda total por água na bacia, enquanto o grande demandante é justamente o setor agropecuário, com 87% da demanda. A **Figura A 5** apresenta a distribuição percentual de consumos na bacia hidrográfica de Guadalquivir.

Figura A 5: Consumo de água em Guadalquivir, por setor usuário (2007)



Fonte: CHGuadalquivir (2016a).

Quanto à origem dos recursos hídricos utilizados na bacia, 74,77% são de origem superficial, 24,73% tem origem subterrânea e apenas 0,5% em reaproveitamento de águas utilizadas. Atualmente, a bacia já atingiu seu limite de oferta, de modo que não existem novas fontes de água planejadas (CHGUADALQUIVIR, 2016a).

Em termos econômicos, o setor de destaque na bacia do Guadalquivir é o de serviços, (incluindo construção e turismo), o qual gera 78% do PIB e emprega 75% dos trabalhadores da região. A indústria (15% do PIB e 13% do emprego) e a agropecuária (7% do PIB e 12% do emprego) complementam a economia da bacia (CHGUADALQUIVIR, 2016a).

BACIA HIDROGRÁFICA DO TEJO

O Tejo é o maior rio da Península Ibérica e sua bacia hidrográfica abrange territórios de Espanha e Portugal. A parte espanhola da bacia hidrográfica do Tejo faz fronteira com as bacias do rio Douro ao norte, as bacias do Ebro e de Júcar ao leste e a bacia de Guadiana ao sul. Sua área é de cerca de 55.781 km². A oeste a bacia hidrográfica do Tejo continua em Portugal, com uma área de cerca de 25.666 km² (CHT, 2016a).

A bacia está situada na área central da Península Ibérica, delimitada pela Cordilheira Central ao norte, a Ibérica a leste e pelos Montes de Toledo ao sul. Ela se estende por cinco comunidades autônomas: Extremadura, Madri, Castilla y León, Aragón e Castilla La Mancha, abrangendo 12 províncias: Avila, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madri, Salamanca, Segovia, Soria, Teruel e Toledo (CHT, 2016a).

A comunidade autônoma que ocupa a maior extensão da bacia do Tejo é Castilla La Mancha, seguida por Extremadura, enquanto praticamente toda a Comunidade de Madri se encontra dentro da bacia, conforme é possível observar na **Tabela A 3**. A população da bacia do Tejo ascende a um total de 7.833.089 habitantes (INE, 2010; CHT, 2016a).

Tabela A 3: Distribuição da área e população da bacia do Tejo por Comunidades Autônomas

	Superfície		População 2011	
	Km²	%	Hab	%
Aragón	243	0,43%	1.120	0.01%
Castilla-La Mancha	26.865	48,16%	902.337	11.45%
Castilla y León	3.987	7,15%	94.039	1.19%
Extremadura	16.676	29,89%	391.947	4,97%
Madrid	8.011	14,36%	6.489.680	82,37%
Total	55.781	100,0%	7.879.123	100.00%

Fonte: CHT (2016a).

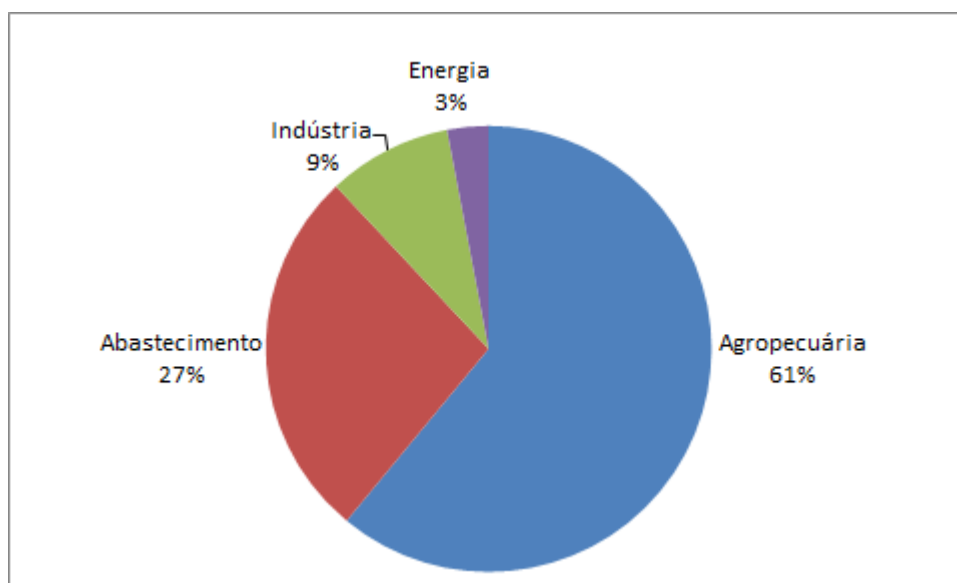
A região da bacia do Tejo é caracterizada por um clima mediterrâneo acentuadamente continental, com particularidades criadas pela altitude, latitude e pela maior ou menor distância do Oceano Atlântico.

Em relação à temperatura na região da bacia, existem grandes diferenças entre os núcleos de montanha Guadarrama e Gredos, mais frios, onde as temperaturas médias estão entre 8 e 10°C, e a depressão do Tejo, mais quente, onde a temperatura média está entre 13°C na parte oriental e 17°C na parte ocidental. Já a precipitação anual média na bacia é de 648 mm (1940-2006), distribuída sazonalmente (com picos na primavera e no outono) e com uma acentuada distribuição em função de altitude (CHT, 2016b).

O uso direto da água subterrânea na bacia do Tejo é menor do que a média nacional. Nela foram identificados 24 corpos de água subterrânea, nenhum compartilhado com Portugal.

No que diz respeito aos usos dos recursos hídricos da região, o setor agropecuário é o principal consumidor, conforme observado na **Figura A 6**, que apresenta a divisão percentual de **usos consuntivos** na bacia do Tejo³⁴⁵.

Figura A 6: Consumo de água na bacia do Tejo, por setor usuário



Fonte: Elaboração própria a partir de CHT (2005).

Estima-se que, na situação atual, em média, as águas subterrâneas contribuam com cerca de 48 hm³/ano para abastecer a população, e que os 739 hm³/ano restantes venham de recursos superficiais. Estes números dependem fortemente das secas, especialmente quando estas afetam o sistema operacional de Madri. Já a demanda industrial é de aproximadamente 250 hm³/ano, das quais apenas 7 hm³/ano são atendidos por águas superficiais não conectadas a rede e 55 hm³/ano por águas subterrâneas (CHT, 2005).

Quanto ao uso agrícola, predomina a irrigação de culturas frente à pecuária. A área irrigada na bacia é estimada em cerca de 237.000 hectares. O consumo agrícola anual é de cerca de 1.747 hm³. Por fim, o setor energético demanda ainda aproximadamente 84 hm³/ano (CHT, 2005).

No que diz respeito à relevância econômica, a principal região atendida pela bacia hidrográfica do Tejo é a região de Madri. Em 2002, esta região era responsável pela geração de

³⁴⁵ Dentre os usos não consuntivos de recursos, destacam-se o setor energético, com 942 hm³/ano, e a piscicultura, com 250 hm³/ano (CHT, 2016a).

aproximadamente 89% do PIB de toda a bacia, com a comunidade autônoma de Castilla La Mancha em segundo lugar, contribuindo com pouco menos de 7% (CHT, 2005).

Já setorialmente, é possível identificar o setor de serviços como o mais importante em termos de geração de valor adicionado e empregos na região, com pouco mais de 75% da geração de VAB e pouco menos de 75% da geração de empregos no Tejo. A **Tabela A 4** traz o valor adicionado bruto e os empregos gerados na região, por setor.

Tabela A 4: VAB setorial na bacia do Tejo

Setores	VAB (Mil Euros)	Empregos (Mil)
Agricultura	1.357.440	61
Energia	3.244.187	19
Construção	10.843.486	286
Indústria	16.196.647	399
Serviços	96.876.297	2.109
Total	128.518.056	2.874

Fonte: CHT (2005).

BACIA HIDROGRÁFICA DO SEGURA

A bacia hidrográfica do Segura está localizada no sudeste da Península Ibérica e ocupa uma área de aproximadamente 20.234 km². Essa área abrange 132 municípios, cujos territórios são divididos entre quatro comunidades autônomas espanholas: Murcia, Andaluzia (províncias de Jaén, Granada e Almería), Castilla La Mancha (província de Albacete) e Valência (província de Alicante). A população estimada na região da bacia é superior aos 2 milhões de habitantes. A **Tabela A 5** traz a divisão territorial da bacia entre as comunidades autônomas que a compõem (CHS, 2016a).

Tabela A 5: Distribuição da área da bacia do Segura entre as Comunidades Autônomas

Comunidade Autônoma	Área na bacia (km²)	Fração da área da bacia (%)
Región de Murcia	11.180	58,8
Comunidad Valenciana	1.299	6,8
Castilla – La Mancha	4.759	25
Andaluzia	1.787	9,4

Fonte: CHS (2016a).

Em geral, o clima predominante na bacia hidrográfica do Segura é o Mediterrâneo, com algumas heterogeneidades entre as diferentes áreas que a compõem. A precipitação anual média na região foi de 382 mm/ano entre 1940/1 e 2005/6³⁴⁶ (CHS, 2016c).

Topograficamente a região do Segura é um território de grande diversidade orográfica³⁴⁷. As áreas de cabeceira possuem montanhas de mais de 2.000 m de altura, ao passo que as áreas próximas da costa são compostas por vastas planícies. Hidrogeologicamente, essa complexidade leva à existência de inúmeros aquíferos de médio e pequeno porte, que contribuem significativamente para a manutenção do fluxo natural dos rios da bacia.

O rio Segura é o principal da bacia (com 391 hm³/ano de vazão natural) que conta com outros 90 rios, perfazendo 1.533 km. Por conta do clima seco da região, os recursos hídricos superficiais são regulados através de grandes barragens e reservatórios. Assim, na bacia existem também 72 açudes, 33 represas e 14 unidades de dessalinização. Adicionalmente, a bacia possui 63 corpos d'água subterrâneos (ASSET, 2015; CHS, 2016b).

Ademais, por ser a bacia mais seca da Espanha, a bacia do rio Segura também recebe recursos hídricos provenientes de outras bacias, sendo aqueles provenientes do Tejo os mais volumosos (CHS, 2016b).

Em termos dos destinos da água utilizada na bacia, destaca-se o uso agrícola para irrigação (86%), atividade que cobre mais de 40% da área da bacia, além do uso para abastecimento urbano (11%). A **Tabela A 6** mostra a composição da demanda por recursos hídricos na bacia do Segura.

Tabela A 6: Consumos de água na bacia do Segura, por setor

Demandas	Horizonte 2015	
	hm ³	%
Urbana	191,0	10,8%
Agrária	1.518,7	86,2%
Industrial não conectada	11,5	0,7%

³⁴⁶ Caso seja considerado somente o período entre 1980/1 a 2005/6, a precipitação média anual seria de 362 mm.

³⁴⁷ Relativa ao relevo.

Demandas	Horizonte 2015	
	hm ³	%
Serviços (Irrigação de campos de golfe)	11,3	0,6%
Manutenção ambiental (consuntiva)	29,6	1,7%
TOTAL	1.762,1	100%

Obs. Composição estimada para o ano de 2015.

Fonte: CHS (2014).

Com respeito à estrutura econômica da bacia hidrográfica do Segura, o setor de serviços é o maior gerador de valor adicionado, com 70% do VAB em 2009, seguido pelos setores industrial (12%), de construção (10%), agrícola (5%) e de energia (3%) (ASSET, 2015).

BACIA HIDROGRÁFICA DE GUADIANA

A bacia hidrográfica de Guadiana abrange uma área total de 67.147,66 km² entre a Espanha e Portugal, com 55.527,56 km² em território espanhol. Este território se distribui por três comunidades autônomas: Andaluzia (10,1% da área da bacia), Castilla La Mancha (47,7% da área da bacia) e Extremadura (42,2% da área da bacia). A população total da bacia em solo espanhol é de aproximadamente 1,5 milhão de habitantes, distribuídos em 473 municípios (CHGUADIANA, 2016).

A região da bacia apresenta clima semiárido, com características Mediterrâneas. Inclui grandes variações inter e intra-anuais em suas vazões, o que justifica a existência tanto de secas quanto de enchentes severas. Essas variações são a consequência de uma grande variância na precipitação da região, com médias anuais entre 400mm e 600mm. Já a temperatura média anual varia entre 14°C e 16°C (ALDAYA e LLAMAS, 2009).

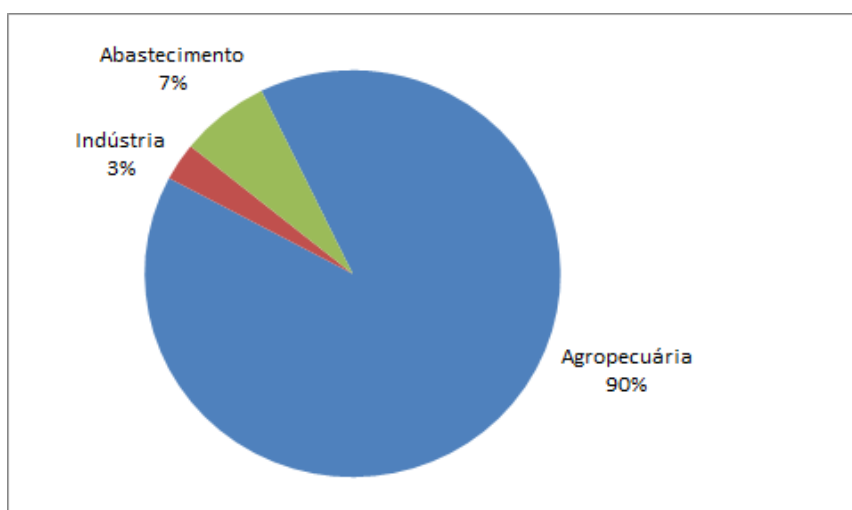
Os rios Guadiana³⁴⁸ e Ardila³⁴⁹ são os mais volumosos e importantes rios da bacia. A vazão anual média da bacia é de 3.884 hm³ de água. As represas usadas como reservatórios na bacia têm capacidade total de quase 10.000 hm³ de água. Em termos de recursos hídricos subterrâneos, existem 12 aquíferos na bacia, com área superior a 20.000 km² (CHGUADIANA, 2016).

³⁴⁸ O rio Guadiana tem 852,26 km de extensão, cobre uma área de 10.217 km² e tem uma vazão natural de 511,82 hm³/ano (CHGUADIANA, 2016).

³⁴⁹ O rio Ardila tem 166,10 km de extensão, cobre uma área de 1.822 km² e tem uma vazão natural de 212,27 hm³/ano (CHGUADIANA, 2016).

O principal setor usuário dos recursos hídricos da bacia hidrográfica de Guadiana é o agropecuário (**Figura A 7**), cuja demanda corresponde a aproximadamente 90% da demanda total da bacia (2.121 hm³/ano). O setor de abastecimento urbano, com aproximadamente 7% (174 hm³/ano), e o setor industrial, com quase 1% (61 hm³/ano), são outros usuários de água da bacia (CHGUADIANA, 2007).

Figura A 7: Consumo de água na bacia de Guadiana, por setor (2005)



Fonte: Elaboração própria a partir de CHGuadiana (2007).

BACIA HIDROGRÁFICA DO JÚCAR

A bacia hidrográfica do Júcar abrange uma área total de 42.851 km². Essa área se estende por quatro comunidades autônomas: Comunidade Valenciana, com uma participação territorial de 49,6% em relação à área total, a Comunidade de Castilla La Mancha, com 36,6%, a Comunidade de Aragon, com 13,2% e a Comunidade da Catalunha, com 0,6%. O número de municípios existentes na região da bacia do Júcar é de 789, dos quais 751 têm o seu centro urbano localizado dentro dos limites da bacia. Destes, 87% são municípios pequenos, com menos de 10.000 habitantes (CHJ, 2016a).

A população permanente na área compreendida pela bacia do Júcar era de 5.162.163 habitantes em 2009 (INE, 2010). A **Tabela A 7** mostra a distribuição da população na região da bacia do Júcar.

Tabela A 7: Distribuição da população da bacia do Júcar por Comunidades Autônomas

Província	População	Fração da CHJ (%)
Albacete	290.138	5,6%
Alicante	1.488.346	28,8%
Castellón	597.176	11,6%
Cuenca	133.528	2,6%
Tarragona	23.985	0,5%
Teruel	53.628	1,0%
Valencia	2.575.362	49,9%
TOTAL CHJ	5.162.163	100,0%

Fonte: CHJ (2016b).

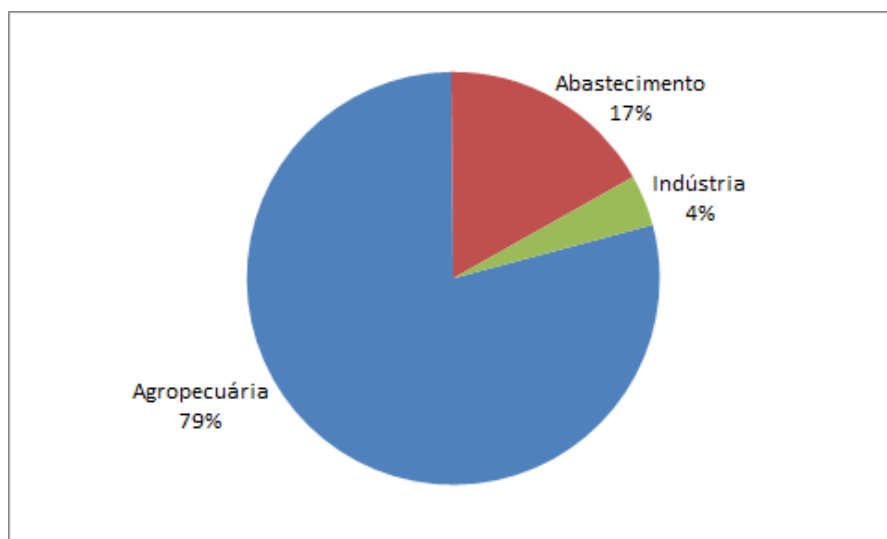
O clima no território da bacia do Júcar (CHJ) é tipicamente mediterrâneo, seco, com verões quentes e invernos suaves. As máximas de temperatura são registradas nos meses de Julho e Agosto, coincidindo com a estação seca. As temperaturas médias anuais variam entre 14 e 16,5°C.

A precipitação média anual é de cerca de 500 mm. Há, no entanto, uma grande variabilidade espacial na precipitação na região da bacia do Júcar, com valores de 300 mm nas regiões mais ao sul, enquanto em outras áreas a precipitação atinge valores superiores a 750 mm (CHJ, 2016a).

Na bacia se encontram 304 rios, cujos principais são o rio Júcar e o rio Turia, com comprimentos de 512 e 280 km, respectivamente. É importante notar que a capacidade de estocagem de recursos hídricos superficiais por grandes barragens e reservatórios na CHJ chega a 3.300 hm³, sendo Alarcón, Contreras e Tous (no rio Júcar) e Benagéber (no Rio Turia) os maiores reservatórios (CHJ, 2016c).

A demanda total de água na bacia do Júcar é de cerca de 3.230 hm³ por ano, dos quais o setor agrícola utiliza 79%. Outros 17% são utilizados para atender usos urbanos (incluindo uso industrial conectado à rede) e 4% para usos industriais não conectados à rede (**Figura A 8**) (CHJ, 2016b).

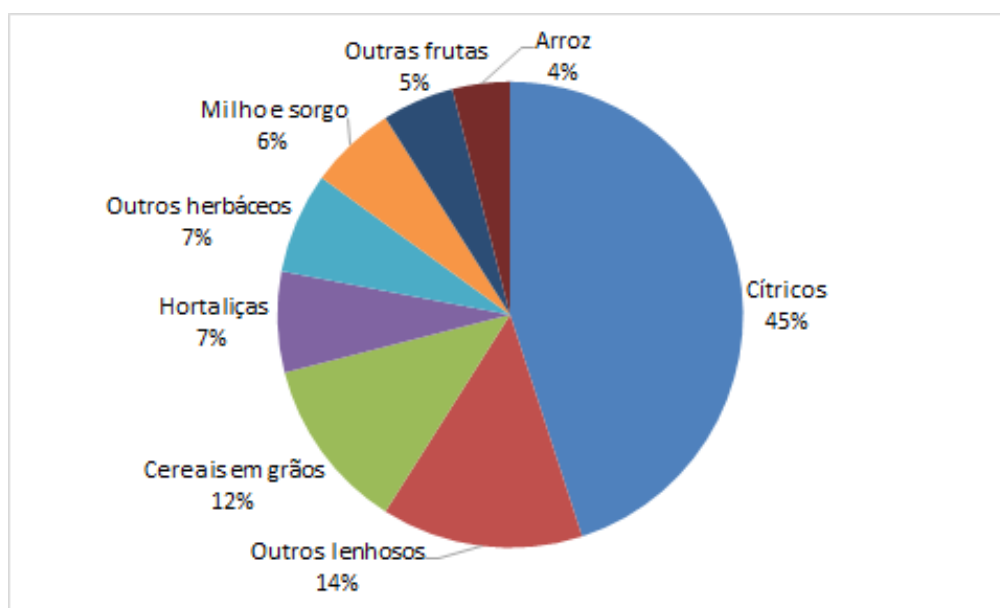
Figura A 8: Distribuição do consumo de água na bacia do Júcar, por setor



Fonte: Elaboração própria a partir de CHJ (2016b).

A agricultura (irrigada e não irrigada) ocupa quase metade do território, com uma área total de cerca de 350.000 ha. As principais culturas irrigadas são: a citricultura, com quase metade da área irrigada; os grãos de cereais (trigo e cevada), com 11% da área irrigada; e o cultivo de milho e de sorgo com 6% da área irrigada. A **Figura A 9** detalha as principais culturas irrigadas na bacia do Júcar (CHJ, 2016b).

Figura A 9: Distribuição da superfície irrigada por cultura na bacia de Júcar



Fonte: Adaptado de CHJ (2016b).

527 / 533

Economicamente, o setor mais importante em termos de geração de valor adicionado bruto (VAB) na região é o setor de serviços (hotelaria, transporte, entretenimento etc.). O VAB da indústria é o segundo maior, seguido pelos setores agrícola (agricultura, silvicultura, caça, pesca e aquicultura) e de energia (produtos de extração energia, refino de petróleo, produção de energia, distribuição) (CHJ, 2016b).

Apêndice 5. Método Delphi (Capítulo III)

O método Delphi³⁵⁰ consiste em pesquisa em múltiplas rodadas em que os participantes revelam suas percepções e impressões individuais de forma anônima (para o restante dos respondentes) e fazem comentários com relação a um problema definido. Após cada rodada, as respostas individuais e suas razões e motivos são resumidos e reportados novamente para os participantes em nova rodada de perguntas (GRAEFE e ARMSTRONG, 2011).

De fato, essas características fazem com que o método seja recomendado para explorar diversas opções relacionadas a áreas de interesse de políticas públicas em que há considerável incerteza (LOE, 1995). Adicionalmente, o Delphi foi concebido para ser utilizado com especialistas, sobretudo nos casos em que diversos atores possuem conhecimento limitado sobre o tema como um todo e aufeririam ganhos ao interagir com atores que possuem informações (ou pontos de vista) diferentes (ROWE e WRIGHT, 1999). De forma simplificada apresenta-se as vantagens associadas ao método Delphi na **Tabela A 8**.

Tabela A 8: Vantagens do método Delphi

Custo-eficiência	Efetividade	Flexibilidade	Anonimato
O método permite a interação com grupo diverso de pessoas por meio de questionários. Comparativamente, menos custoso do que encontros presenciais.	Participantes podem pensar acerca das questões levantadas pelo tempo que julgam necessário e sem pressões comuns a reuniões em grupos.	Questionários podem ser desenhados e aplicados de maneiras diferentes, de acordo com o problema investigado e público entrevistado.	Opiniões são obtidas por meio de questionários, reduzindo o efeito de indivíduos dominantes (comum em reuniões em grupo).

Fonte: adaptado de Dalkey (1969) e Loe (1995).

Tendo em vista as incertezas acerca do tema analisado, o presente relatório por vezes buscou ressaltar o consenso que surge entre os participantes e, por vezes, **investigar as razões pelas quais opiniões divergentes podem ser expressas para um mesmo questionamento**³⁵¹.

³⁵⁰ O método Delphi teve sua origem nos anos 1950, aplicado a questões de defesa nacional (construção de cenários) nos Estados Unidos da América, mas desde então tem sua adoção difundida para diversas áreas em diferentes países, tanto para a previsão de trajetórias de longo-prazo em campos da ciência e tecnologia, quanto para a construção de políticas públicas e para a tomada de decisão nos setores público e privado (ROWE e WRIGHT, 1999).

³⁵¹ Os questionários são desenhados de maneira que os participantes devem selecionar alguma alternativa. Respostas "neutras" oferecem pouca informação em debates acerca de políticas públicas, então, é importante que os participantes tomem alguma posição (TUROFF, 2002).

Assim, é possível encontrar características tanto do método Delphi tradicional, quanto do Policy Delphi na pesquisa.

O Policy Delphi se baseia na premissa de que tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas não desejam que os especialistas tomem as decisões em seu lugar, mas esperam que um grupo bem informado de pessoas apresente e discuta todas as opções possíveis e ofereça argumentos a favor ou contra cada uma delas (TUROFF, 2002). Dessa maneira, o Policy Delphi pode ser visto como uma ferramenta que facilita o processo de tomada de decisão (LOE, 1995).

A aplicação do método passa pelas seguintes etapas:

1. Formulação das questões: o que deve ser levado em consideração e como deve ser apresentado aos participantes?
2. Exposição das opções: quais são as opções de políticas públicas possíveis?
3. Determinação das posições iniciais: quais são aquelas questões que todos os participantes concordam e quais são menos relevantes e podem ser descartadas? Quais são aquelas em que há considerável desacordo entre os participantes?
4. Obtenção das razões para os desacordos: quais são as premissas, visões, ou evidências que são utilizadas pelos participantes para construir suas posições?
5. Avaliação das razões: como o grupo analisa os diferentes argumentos utilizados para defender posições distintas (isoladamente e/ou de forma comparativa)?
6. Reavaliação das opções (TUROFF, 2002, p. 88).

Novamente, entre as rodadas de questionário, iteração (*feedback*) é oferecida de forma que os participantes são informados a respeito das opiniões de seus colegas. Por vezes, informações adicionais também podem ser incluídas para contextualizar a análise ou testar argumentos relacionados a determinadas opções que porventura não tenham sido exploradas pelos participantes (ROWE e WRIGHT, 1999).

Por fim, uma vez que o processo tenha sido finalizado, isto é, quando o número de rodadas considerado como desejável tenha sido atingido, um pequeno grupo ou comitê de pessoas pode, então, utilizar os resultados da pesquisa para avançar o conhecimento até, inclusive, o próprio desenho de determinada política (TUROFF, 2002).

Apêndice 6. Lista de organizações consultadas e participantes (Capítulo III)

Organização	
Agência das Bacias PCJ	Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ)
Agência Nacional de Águas (ANA)	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
Agência Peixe Vivo	Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan)
Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA)	Fundação Agência Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABH-AT)
AlfaSigma Consultoria	Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP)
Aliança pela Água	Fundação Grupo Esquel-Brasil
Associação Águas Claras do Rio Pinheiros	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)
Centro de Agronegócio da Fundação Getúlio Vargas (GVagro)	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa
Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo (CETESB)	Ministério da Integração Nacional
Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar)	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)
Companhia Paranaense de Energia (COPEL)	Universidade Federal do Ceará (UFC)
Companhia Siderúrgica Nacional (CSN)	Secretaria de Estado do Ambiente – Instituto Estadual do Ambiente (SEA-INEA/RJ)
Confederação Nacional da Indústria (CNI)	Toulouse School of Economics

Obs.: Organizações cujos representantes participaram de ao menos uma etapa do processo de pesquisa (1ª rodada de questionários online; 2ª rodada de questionários online; grupo focal; entrevistas de aceitação pública). Algumas organizações participaram com mais de um representante e em mais de uma etapa da pesquisa.

Apêndice 7. Entrevista estruturada sobre aceitação pública (Capítulo III)

LISTA DE PERGUNTAS

1) Como os indivíduos em seu setor geralmente respondem a situações de escassez hídrica (acionamento)? Existem alternativas de curto prazo para lidar com o problema (além de reduzir a produção)? E de longo prazo?

1.1) É comum que os indivíduos do setor adquiram algum tipo de seguro que os proteja dos impactos de um evento de escassez?

2) Na sua opinião, qual é o grau de conhecimento que os usuários em seu setor possuem sobre o uso de instrumentos econômicos na gestão de água?

3) Como você acha que os indivíduos em seu setor responderiam a proposição de instrumentos econômicos para lidar com a gestão de água?

3.1) Você acha que eles seriam mais favoráveis a um mercado de água (em que os usuários transacionam voluntariamente seus direitos de uso) ou à cobrança pelo uso (como previsto na Política Nacional)?

4) Você acha que eles seriam mais receptivos ao uso de um instrumento econômico somente em caráter temporário, em momentos de escassez intensa?

5) Você acha que eles seriam mais receptivos ao uso de um instrumento econômico somente dentro da mesma região/bacia hidrográfica em que atuam?

6) Caso um mercado de direitos de uso de água existisse, você acredita que os indivíduos em seu setor atuariam mais comprando ou vendendo seus direitos (ou ambos)?

6.1) Você acha que essas transações ajudariam os usuários a adotar estratégias/promover mudanças de caráter incremental ou transformadoras?

7) Você acha que eles seriam mais receptivos se o mercado de direitos de uso de água incluísse somente usuários do mesmo setor?

7.1) Posto de outra forma, você acha que os indivíduos do seu setor atribuiriam alguma importância para quem eles estariam vendendo ou de quem estariam comprando direitos de uso?

7.2) Se pudessem negociar, por exemplo, com um Banco de Água gerido por autoridade pública, eles seriam mais receptivos à ideia de comprar ou vender direitos de uso de água?

8) Você acha que as visões refletidas nas respostas anteriores são representativas do setor em todo o país ou existem diferenças com relação a(o):

8.1) Região em que se encontram? Em qual sentido?

8.2) Idade dos proprietários ou gestores do negócio? Isto é, você acha que indivíduos mais novos pertencentes ao seu setor seriam mais ou menos receptivos a um mercado de direitos de água?

8.3) Nível educacional? Isto é, você acha que indivíduos com maior escolaridade pertencentes ao seu setor seriam mais ou menos receptivos a um mercado de direitos de água?

8.4) Cultura e tradição? Isto é, você acha que aqueles indivíduos atuando a mais tempo atuando em seu setor seriam mais ou menos receptivos a um mercado de direitos de água?

8.5) Tamanho da empresa/fazenda? Isto é você acha que indivíduos responsáveis por negócios menores seriam mais ou menos receptivos a um mercado de direitos de água?

9) Existe algum comentário que você gostaria de ter realizado sobre o uso de instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos que porventura não tenha sido coberto nas questões anteriores? Qual(is)?