

# LIÇÕES APRENDIDAS COM A CRISE HÍDRICA NA AUSTRÁLIA

Alliance for Water Efficiency (Aliança pela Água)  
Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney  
Pacific Institute



EXPERIÊNCIAS DA AUSTRÁLIA DURANTE A SECA DO MILÊNIO  
Alliance for Water Efficiency  
Institute for Sustainable Futures, Universidade de Tecnologia de Sydney  
Pacific Institute

### **SOBRE OS AUTORES**

A Alliance for Water Efficiency (Aliança pela eficiência no uso da Água) é uma organização sem fins lucrativos que se dedica à promoção do uso eficiente e sustentável da água. Sediada em Chicago, a Aliança atua na promoção de produtos e programas pelo uso eficiente da água e oferece informações e assistência para esforços com vistas à conservação da água.

O Institute for Sustainable Futures foi criado pela Universidade de Tecnologia de Sydney em 1996 para trabalhar junto à indústria, ao governo e à comunidade para desenvolver futuros sustentáveis por meio da pesquisa e da consultoria. Nossa missão é criar mudanças em direção a futuros sustentáveis que protejam e valorizem o meio ambiente, o bem estar humano e a equidade social.

Para mais informações, acesse: [WWW.isf.uts.edu.au/](http://WWW.isf.uts.edu.au/)

O Pacific Institute é um *think tank* de água mundial que oferece liderança de pensamento baseado na ciência com alcance ativo para influenciar ações locais, nacionais e internacionais para o desenvolvimento de políticas para o consumo sustentável da água. Nossa missão é criar e desenvolver soluções para os mais graves desafios relacionados à água no mundo. Desde 1987, trabalhamos tanto com as empresas da lista Fortune 500 quanto com comunidades desprivilegiadas para criar e encaminhar políticas sustentáveis para o uso da água e gerar resultados significativos.

Para mais informações, acesse: [www.pacinst.org/](http://www.pacinst.org/)

Equipe de pesquisa: Andrea Turner, Stuart White, Joanne Chong, Mary Ann Dickinson, Heather Cooley, Kristina Donnelly.

### Citações

Mencione este relatório como:

Turner, A., White, S., Chong, J., Dickinson, M.A., Cooley, H. e Donnelly, K., 2016. *Managing drought: Learning from Australia*, preparado por Alliance for Water Efficiency, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney e Pacific Institute for the Metropolitan Water District of Southern California, San Francisco Public Utilities Commission e Water Research Foundation.

### Agradecimentos

Os autores agradecem aos funcionários dos serviços públicos e agências governamentais que generosamente cederam seu tempo e compartilharam seu conhecimento e experiência para a base deste relatório. Todos os comentários e conclusões são de responsabilidade dos autores.

Os autores também agradecem as agências que ofereceram financiamento para este projeto: Metropolitan Water District of Southern California, San Francisco Public Utilities Commission e Water Research Foundation. Um agradecimento especial para o Comitê Consultivo do Projeto: Paula Kehoe, Alice Webb e Kenan Ozekin.

Institute for Sustainable Futures  
University of Technology, Sydney  
PO Box 123  
Broadway, NSW, 2007  
[www.isf.edu.au](http://www.isf.edu.au)

## SUMÁRIO EXECUTIVO

A Califórnia enfrenta novamente um ano de seca recorde, sem precedentes. Neste momento delicado, as agências norte-americanas olham para a Austrália para identificar as estratégias que as companhias de águas urbanas e agências de águas adotaram para sobreviver à pior seca já registrada em sua história, a Seca do Milênio, que durou de 1997 até seu término oficial em 2012.

De maneira geral, a Austrália sobreviveu à Seca do Milênio demonstrando inovação sem igual e com exemplos excepcionais de planejamento e gestão hídrica em resposta à crise. No entanto, há também exemplos de oportunidades perdidas, bem como de iniciativas e decisões que não funcionaram tão bem. A pesquisa aqui apresentada reflete sobre algumas das principais lições da experiência da Seca do Milênio australiana, a fim de avaliar as oportunidades para a Califórnia.

Este relatório serve como um poderoso recurso para os planejadores e gestores de recursos hídricos da Califórnia, já que trata da seca e da busca por construir sistemas de recursos hídricos resistentes e sustentáveis. Ele oferece uma visão abrangente e objetiva dos principais eventos e iniciativas implementadas nas quatro maiores cidades da Austrália - Sydney, Melbourne, Brisbane (e a região sudeste de Queensland circundante) e Perth.

A obra representa uma interpretação da seca e das respostas a ela, com base em informações obtidas graças ao envolvimento significativo de agências e governos ao longo desse período, e a conhecimentos adquiridos pela experiência em sistemas de recursos hídricos e ambientes de políticas públicas.

Dedicamos atenção especial ao papel das medidas no campo da demanda pela água para reduzir o impacto da seca. Na Austrália, o uso eficiente das águas urbanas foi o grande e discreto responsável pelo sucesso - economizando mais água a um menor custo e com maior velocidade que as opções no campo da oferta de água. A Califórnia pode se beneficiar no longo prazo com a economia estruturada de água, por meio da implementação de medidas de eficiência hídrica em amplitude e escala semelhantes.

Além do sucesso do uso eficiente dos recursos hídricos, este relatório destaca uma série de conclusões importantes a partir da experiência da Austrália com a Seca do Milênio.

- **Responder a uma seca grave requer tanto opções no campo da oferta quanto no campo da demanda pelos recursos hídricos. É crucial dar prioridade a opções com boa relação custo-benefício (custo mais baixo por volume).** Embora um programa que se concentre no campo da demanda individual possa economizar menos água no total do que poderia ser produzido com o aumento da infraestrutura em larga escala, isso não justifica, por si só, priorizar as opções de oferta; - dependendo do contexto, algumas opções de infraestrutura de oferta de água em larga escala podem em geral ser mais caras e terem prazos mais longos para implantação. Durante a Seca do Milênio na Austrália, diversos programas de eficiência

hídrica de baixo custo foram rapidamente implementados em larga escala, gerando a economia de volumes significativos de água e reduzindo a velocidade de baixa nos níveis dos reservatórios.

- **Programas sólidos no campo da demanda incentivam e promovem a economia de água por parte de todos os usuários e públicos interessados - residências, negócios, indústrias e governos.** Isso maximiza o potencial de economia de água e pode atingir economias de escala, particularmente em programas residenciais voltados a variados tipos de uso. De igual importância, o envolvimento da comunidade e de todos os setores promove um sentimento de justiça, colaboração na economia de água, aceitação e apoio para estratégias de resposta à seca de maneira geral, incluindo a definição de restrições e metas.
- **Uma estratégia eficiente no campo da oferta de água considera opções tecnológicas modulares, escaláveis, diversas e inovadoras.** Como é sempre difícil prever a duração e gravidade de uma seca, faz-se necessário ter uma visão rápida e ao mesmo tempo progressiva quanto à infraestrutura de oferta e decisões de contrato que evitem o aprisionamento tecnológico ou por fabricante, e previnam custos irre recuperáveis no período pós-seca. Além disso, a seca apresenta a necessidade e a oportunidade de se investir em inovação na oferta e em opções de reuso em larga escala, para testar e desenvolver formas de implantação, políticas e aceitação pública.
- **Comunicação clara e confiável sobre a situação e a resposta à seca é fundamental para a participação e o apoio do público.** Na Seca do Milênio australiana, abordagens múltiplas para a promoção, educação e comunicação trouxeram informações sobre economia de água, níveis de armazenamento de água, necessidades e expectativas quanto à seca e planos de opções alternativas de oferta. Com base em suas experiências durante a seca, algumas cidades também desenvolveram diferentes cenários com claros planos de resposta para as diferentes situações de seca avaliadas.
- **Dados consistentes e um sistema robusto de monitoramento e avaliação são fundamentais.** Administrar a demanda por água requer quantificação do uso pelos setores, residências e indivíduos para ser possível a criação e implantação de medidas de economia de água bem desenhadas. De maneira similar, quantificações e análises precisas da produção de sistemas de oferta

são parte integral do planejamento para articular oferta e demanda e dar resposta à seca. Quantificação da economia gerada por programas de redução do consumo de água também são importantes para melhorar o desenho de programas futuros.

- **Mecanismos de precificação de água são necessários para equilibrar economia deste recurso, receitas e metas de equidade.** Durante a Seca do Milênio, a precificação não foi utilizada para incentivar a economia de água. No entanto, com a seca atingindo diversas jurisdições, os preços aumentaram significativamente, mais como resposta aos gastos em infraestrutura do que para cobrir o déficit da redução na demanda. Há potencial para se explorar mecanismos de precificação mais inovadores e neutros quanto à receita, tais como programas de bônus para usuários com baixo consumo de água e de multas para usuários com alto consumo.

#### → **Lições da Austrália**

O impacto da Seca do Milênio australiana sobre o fornecimento de água nos centros urbanos variou consideravelmente em todo o país devido a diferenças climáticas, dos sistemas de fornecimento de água e de respostas na forma da criação de políticas públicas. Diferentes públicos também tiveram diferentes experiências da seca. Este resumo, e o material no qual ele se baseia, representa uma interpretação da seca e das respostas a ela. Trata-se de um olhar formado a partir do envolvimento significativo com agências de serviços públicos e governos nesse período, e do conhecimento de sistemas de recursos hídricos e de ambientes de políticas públicas relevantes.

Este relatório utiliza cinco dimensões importantes para representar cinco maneiras de pensar sobre as lições que podem ser úteis na Califórnia. Essas dimensões foram identificadas por meio da análise e da documentação das secas da Austrália e da Califórnia. Analisamos quatro estudos de caso da Austrália, uma série de iniciativas que foram implementadas durante a Seca do Milênio e outras iniciativas que ajudaram a atenuar seus impactos.

### **1. GERINDO A CRISE E AS OPORTUNIDADES**

A seca representou tanto uma crise quanto uma oportunidade para inovação - para a implantação de novas iniciativas de economia de água e de incentivos em larga escala, e para potencializar a vontade política e da comunidade para a realização de mudanças regulatórias e políticas necessárias. Ao mesmo tempo, a tomada de decisões políticas orientadas à crise resultou em investimentos excessivos.

A Austrália é propensa a secas, mas a Seca do Milênio foi diferente. Em algumas cidades foi a pior já registrada. A queda nos níveis dos reservatórios gerou preocupações no setor de recursos hídricos de que a Austrália pudesse estar enfrentando o impacto de uma mudança nos níveis de afluência de água devido a alterações climáticas, e provocou a percepção de que o uso da água na Austrália era muito alto, e de que o país estava muito vulnerável devido à sua grande dependência de água da chuva. Essas preocupações evidenciaram a necessidade de diversificar as fontes de água com a adoção de medidas que englobassem

avaliação da eficiência hídrica, substituição de fontes, incremento no reúso, e fontes de água não-dependentes da chuva, como a dessalinização.

A conscientização gradativa da seriedade da seca e da vulnerabilidade da Austrália provocou uma série de respostas que incluem inovações de ponta e exemplos bons e ruins de planejamento e gestão hídrica. A maior preocupação com a mudança climática intensificou a vontade política para a ação e, portanto, o financiamento disponível para as medidas de resposta à seca, bem como o potencial para mudanças nas políticas e uso dos recursos hídricos.

Investimentos significativos e abrangentes foram realizados em iniciativas que vão da eficiência hídrica e substituição de fontes, tais como cisternas para a captação de água da chuva, até opções de reciclagem e oferta, tais como dessalinização.

Graças a grandes investimentos em programas de eficiência hídrica e restrições ao uso da água em áreas externas, a demanda por água caiu significativamente. Economias de água ainda maiores foram obtidas por meio de regulamentação de equipamentos que utilizam água em casas novas e reformadas. Em algumas cidades, grandes mudanças estruturais e comportamentais na demanda de água foram atingidas a partir de um conjunto de iniciativas para a conservação deste recurso. Por exemplo, no sudeste de Queensland, a demanda residencial por água diminuiu 60%, para 33 **gpcd** \* (Nota da tradução Galões/per capita/dia) (125 lcd) e apenas aumentou para cerca de 45 **gpcd** (170 l/cde) desde então. Essas economias ajudaram a postergar ou eliminar a necessidade de novas e caras infraestruturas de água e resíduos para acomodar as populações futuras e o crescimento econômico.

Novas políticas públicas também foram desenvolvidas. Pela primeira vez, os governos contemplaram o planejamento de opções reais, com base no princípio da prontidão – por exemplo, estando ‘pronto para construir’ a usina de dessalinização de Sydney como medida de segurança, caso os níveis dos reservatórios caíssem para abaixo de um nível determinado. Essa abordagem de planejamento permite maior flexibilidade para grandes investimentos de capital ao organizar os gastos e torná-los modulares. Também permite a opção de interromper a finalização de uma obra caso haja uma mudança nas condições.

As respostas para a Seca do Milênio também oferecem lições de cautela. Em particular, decisões políticas deixaram de lado planejamentos realizados por agências de governos e serviços públicos em diversas instâncias. Isso ocorreu na decisão do Governo de Victoria de construir uma usina de dessalinização e implementar transferências inter-reservatórios; na decisão do Governo de NSW de construir uma usina de dessalinização independentemente dos níveis dos reservatórios e na decisão do Governo de Queensland de construir o Reservatório de Traveston – uma decisão que posteriormente foi colocada de lado. Esses exemplos evidenciam um risco significativo da tomada de decisões orientada pela crise, quando os padrões de chuva futuros são incertos – isso pode resultar em investimentos excessivos em infraestrutura de larga escala, que é cara, demanda muita energia, está sujeita a termos contratuais desfavoráveis e em muitos casos não é realmente utilizada, o que por sua vez resulta em altos custos irrecuperáveis que precisarão ser pagos pela comunidade por décadas, bem antes de serem realmente necessários.

## **2. TRABALHANDO EM CONJUNTO**

Parcerias sólidas, compartilhamento de conhecimento e coordenação entre organizações – estados, agências, serviços públicos, pesquisadores e indústrias – contribuíram para o sucesso na resposta à Seca do Milênio. Após a seca, essas parcerias podem se dissolver e os governos e serviços encaram o desafio de reter a economia de recursos e o conhecimento gerado por essas parcerias.

Primeiramente, investimentos específicos em parcerias entre agências de governos, serviços públicos, indústrias e comunidades foram fundamentais para a criação e implementação de programas de economia de água bem sucedidos. Esses programas envolviam parcerias entre governos, serviços públicos e empresas que utilizavam água, empresas que fabricavam e forneciam equipamentos que utilizavam água e empresas que ofereciam serviços para ajudar os clientes na manutenção de seus jardins.

Essas parcerias estimularam uma indústria multimilionária de eficiência hídrica durante os anos de seca.

Essas parcerias também sinalizaram uma abordagem “estamos todos juntos nisso” para a eficiência hídrica e ajudaram a garantir o apoio público a iniciativas gerais para a gestão dos recursos hídricos. No oeste da Austrália, houve um longo histórico nos esforços da empresa de saneamento Water Corporation em conjunto com o governo do estado para engajar as empresas em programas para a capacitação de profissionais, especialmente nas indústrias de irrigação e paisagismo. Em toda a Austrália, os programas ‘encanador verde’ receberam apoio para incentivar comerciantes a se envolverem na tarefa de melhorar a eficiência hídrica. Programas de eficiência hídrica foram financiados e sua implantação facilitada por empresas de serviços públicos e governos estaduais - e muitas associações da indústria e comerciais (como associações de encanadores) dedicaram seu tempo a eles.

Em segundo lugar, as agências governamentais formaram equipes de resposta à seca em todos os departamentos e serviços públicos, geralmente nos altos níveis da administração, para enfrentar a seca. No estado de New South Wales, por exemplo, o grupo ‘CEOs da Água’, formado por líderes de todas as agências e CEOs de empresas de serviços públicos relacionados aos recursos hídricos, foi convocado, com a tarefa de administrar a resposta à seca sob a liderança do chefe de Gabinete do Governo. Enquanto alguns grupos de coordenação se reuniram apenas durante o período da seca, em outras áreas, como em Melbourne, os membros do Comitê de Coordenação da Seca voltaram a se reunir desde então para revisar a abordagem do planejamento e resposta à seca.

Em terceiro lugar, o compartilhamento de informações e experiências por toda a indústria - entre empresas de serviços públicos de todos os estados e entre agências governamentais estaduais - também ajudou a impulsionar o sucesso. Por exemplo, em Perth e Melbourne, pesquisas e análises detalhadas de como as pessoas utilizam a água foram compartilhadas entre as empresas de serviços públicos, gerando uma nova era de previsão detalhada da demanda por água e economia em potencial, baseada no setor e no usuário final. E no sudeste de Queensland, onde o cronograma para a implantação de programas de eficiência hídrica foi extremamente curto, a consultoria da Sydney Water foi muito importante. A Sydney Water havia implementado programas similares em grande escala antes da seca, e tinha posteriormente avaliado esses programas para demonstrar a economia gerada. O apoio das companhias de água e dos governos estaduais foi determinante no financiamento de pesquisas aplicadas relacionadas aos recursos hídricos em todos os domínios (incluindo variabilidade climática, previsões sazonais, preços, programas de conservação/ eficiência, análise institucional, modelagem de sistemas, e necessidades de água do meio-ambiente) e na documentação e compartilhamento de conhecimento em eventos e conferências da indústria.

A Seca do Milênio estimulou pesquisas aplicadas que valem milhões de dólares e que foram compartilhadas por múltiplos canais, incluindo conferências da indústria e/ou grupos de interesse de serviços públicos (por exemplo, a Water Services Association da Austrália e a Australian Water Association). Enquanto alguns locais têm presenciado uma mudança desde a seca nas discussões sobre a importância da água em paisagens urbanas, para a “habitabilidade” e o papel da eficiência hídrica na gestão integrada da água, em geral, após o

investimento em eficiência hídrica para lidar com a seca, as equipes diminuíram. Como resultado, as novas parcerias e pesquisas da indústria para a eficiência hídrica se desfizeram. Isso criou dois desafios: como manter a economia de água que dependia em parte das parcerias em curso, e como reter esse conhecimento para futuros cenários de seca.

### **3. FALANDO E OUVINDO**

A comunicação e o envolvimento do público em programas de economia de água e na situação de escassez de recursos hídricos foram essenciais para o sucesso de todas as iniciativas de economia de água. No entanto, em muitos locais, os governos e as empresas de serviços públicos de água não conseguiram aproveitar a oportunidade para realizar um maior engajamento comunitário e estabelecer um processo de referência para a tomada de decisões quanto ao fornecimento de água.

Muitas campanhas de marketing e mídia para a eficiência hídrica foram extremamente eficazes para estimular o apoio e a ação da comunidade. Serviços públicos e governos utilizaram diversas abordagens de comunicação interligadas, dirigidas a um amplo espectro de públicos interessados. Por exemplo:

- Vincular a mensagem das restrições à disponibilidade de incentivos, descontos e outras iniciativas para a economia de água era um mecanismo muito eficaz para diminuir o potencial de respostas negativas.
- Houve esforços coordenados para implementar restrições ao uso da água em áreas externas como pilar fundamental de uma campanha de conscientização de todos os tipos de usuários e setores, ajudando a promover a percepção de que todos foram obrigados a ajudar a economizar água. Como resultado, as comunidades em geral se mostraram favoráveis a programas de restrições durante a seca.
- Em algumas regiões, a mídia foi amplamente utilizada, por exemplo, para fornecer informações sobre os níveis dos reservatórios e sobre o consumo de água per capita em noticiários vespertinos. Envolver a mídia foi crucial para a eficácia das campanhas para reduzir o consumo de água.
- A campanha 'Meta 140' no sudeste de Queensland e a campanha 'Meta 155' em Victoria utilizaram mensagens claras e consistentes e ajudaram a tornar as campanhas mais objetivas para reduzir o consumo de água e reforçar a importância do apoio da comunidade para alcançar um objetivo comum. Essas campanhas e outras similares realizadas em todo o país superaram suas metas.
- Algumas iniciativas foram realizadas pela primeira vez na Austrália com resultado significativo. Por exemplo, no sudeste de Queensland, o programa Um-a-Um incluía comunicação direta com usuários com alto consumo residencial de água, por meio de mala direta, com uma pesquisa e links para ofertas em economia de água, e era feito um acompanhamento caso não houvesse resposta.



A Comunicação e o envolvimento do público são atividades de "um para muitos", com agências de governo e serviços públicos falando à comunidade.

O envolvimento bem-sucedido da comunidade significa escuta efetiva e comunicação bem articulada. O processo de tomada de decisão durante a seca envolve compromissos - e é importante convidar a comunidade a dar sua contribuição quanto a esses compromissos. Apesar da sensação de urgência na tomada de decisões durante uma seca, o envolvimento efetivo dos cidadãos não necessariamente significa processos morosos, e é fundamental para garantir decisões que reflitam as preferências da comunidade e, por sua vez, gerar o apoio dos cidadãos. Por exemplo, na Austrália ocidental, um processo robusto e abrangente de envolvimento da comunidade em questões de segurança hídrica foi realizado em 2003, incluindo um fórum dos cidadãos realizado na Casa do Parlamento, conduzido pelo Primeiro Ministro. Em Melbourne, companhias distribuidoras de água no atacado fizeram uso extensivo de comitês consultivos de consumidores, e em diversas localidades, companhias de distribuição de água no varejo são obrigadas por lei a consultar a comunidade quanto ao desenvolvimento de suas estratégias ou licenças de operação.

No entanto, houve muitas oportunidades perdidas de se implementar essas referências em processos de engajamento de cidadãos para aumentar a transparência do processo de tomada de decisões e incentivar os cidadãos a se envolver e apoiar estratégias de resposta à seca. Na maioria dos estados, decisões quanto a investimentos, definição de políticas públicas, compromissos quanto ao uso da água e níveis de serviço foram feitas centralmente, ocasionalmente em consulta junto a organizações representativas da indústria, mas não necessariamente diretamente com membros de entidades representativas dos consumidores finais e da comunidade de maneira mais ampla. Os governos não aproveitaram o nível de inovação que a Austrália demonstrou na implantação de formas robustas de envolvimento da comunidade. O envolvimento bem sucedido da comunidade significa escuta efetiva e comunicação bem articulada.

#### **4. ESTABELECENDO BEM AS REGRAS**

Os governos precisam estabelecer políticas e acordos regulatórios de referência para permitir o investimento em medidas de oferta de recursos hídricos baratas, bem como em medidas de eficiência hídrica.

Durante a Seca do Milênio, e desde então, alguns serviços públicos australianos ficaram divididos entre investir em programas de eficiência hídrica direcionados ao consumidor (o que incorre em custos operacionais e na redução da demanda de água e de receitas) e investir em infraestrutura para o abastecimento de água, o que envolve, principalmente, custos altos. Definições regulatórias convencionais incentivam os serviços públicos a minimizar despesas operacionais e fixar os preços projetados para obter uma taxa de retorno sobre o investimento. Isso tem o efeito de estimular o investimento em opções no campo da oferta, ao invés de opções no campo da demanda, independentemente da relação custo benefício dessas opções.

É crucial ter melhores práticas de regulamentação que incentivem as empresas de serviços públicos a investir em eficiência hídrica voltada ao consumidor, ou melhor ainda, uma regulamentação que as obrigue a fazer isso.

A licença de operação da Sydney Water exigia o cumprimento de metas agressivas quanto a eficiência hídrica, e essas metas, posteriormente, tornaram-se um componente importante do Plano Metropolitano de Água em 2004, 2006 e 2010. Esse é um exemplo que mostra como as disposições regulamentares podem incentivar fortemente o investimento em medidas voltadas para o campo da demanda. Como parte desse acordo, a Sydney Water publicou relatórios anuais de desempenho em relação às metas de eficiência hídrica,

reutilização e vazamentos. Esses relatórios são um excelente exemplo de transparência e prestação pública de contas.

Esquemas regulatórios nacionais, que fornecem informações sobre a eficiência hídrica de equipamentos e acessórios foram muito importantes nos programas de apoio de descontos, retroalimentação, auditoria e regulamentação de edifícios. Enquanto a obrigatoriedade de etiquetas com informações sobre a eficiência hídrica de equipamentos domésticos é, por necessidade, regulamentada pelo governo nacional, cada estado na Austrália desenvolveu suas próprias disposições regulatórias para a eficiência hídrica de edifícios, principalmente para novas residências ou grandes reformas. Alguns governos estaduais (Queensland, Victoria) optaram por regras mais prescritivas, especificando as tecnologias que deveriam ser instaladas em casas novas, enquanto New South Wales desenvolveu o BASIX, um instrumento baseado em desempenho que fazia com que novas casas reduzissem a demanda de água em até 40% em comparação com o consumo médio residencial no ano de seu lançamento (2004). Há prós e contras em sistemas prescritivos vs. baseados em desempenho. Regras mal escolhidas (como a exigência de cisternas para águas pluviais em áreas com pouca chuva) podem envolver despesas significativas para pouca economia de água. Por outro lado, sistemas robustos baseados em desempenho como o BASIX podem ser eficientes, mas seu desenvolvimento e implantação podem levar muitos anos.

Os arranjos regulatórios de melhores práticas permitem a neutralidade das receitas e o repasse dos custos das medidas de eficiência hídrica para o consumidor. A Austrália, no período da Seca do Milênio, contava com um misto de disposições regulatórias para serviços públicos, algumas das quais resolveram essa tensão permitindo o repasse de preços e outras não. A maioria dos serviços públicos continua a enfrentar esta tensão entre promover a conservação da água e a redução dos custos de longo prazo para o consumidor, por um lado, e atender os requisitos regulatórios e responder a orientações políticas do governo, por outro. Devido às grandes despesas na infraestrutura de abastecimento durante a seca - e a consequente necessidade de receitas para cobrir esses custos - há uma ênfase reduzida por parte das empresas de serviços públicos e governos na implantação de medidas de eficiência hídrica.

Após a seca, os preços da água aumentaram em vista dos gastos em infraestrutura de larga escala durante a seca - fator mais significativo que a eventual diminuição de receitas devido à redução na demanda de água. Durante a seca, em alguns locais, aproveitou-se a ocasião da cobrança pelos serviços hídricos para fornecer informações sobre preços e o uso da água junto aos consumidores. No entanto, os mecanismos de fixação de preços, tais como descontos, não foram implementados como incentivo à conservação de recursos hídricos. Perdeu-se a oportunidade de avaliar se seria possível oferecer incentivos inovadores relacionados aos preços de forma a gerar economia de água durante a seca, evitando impactos negativos em termos de equidade.

## **5. ESCOLHENDO O CAMINHO MAIS FÁCIL**

Durante a seca, é essencial considerar todas as opções, tanto no campo da oferta quanto da demanda, e priorizar a implantação de opções mais baratas para evitar arrependimentos.

O planejamento de “opções reais” \* (nota da tradução - A teoria das opções reais procura "mapear" todo conjunto de alternativas, e colocá-las dentro de uma árvore de decisão, analisando inclusive se o investimento, ou parte dele, é reversível e passível de ser abandonado. Depois, com o auxílio do método do valor presente líquido, fica fácil verificar a rentabilidade de cada uma das opções e decidir pela melhor, em cada parte do processo. (BRASIL, H. G., FREITAS, J. M., DE

MARTINS, V. I. O., GONÇALVES, D. S.; RIBEIRO, E. Opções Reais: Conceitos e Aplicações a Empresas e Negócios. Editora Saraiva São Paulo - SP, 2007.  
e o conceito de “prontidão” permitem que os tomadores de decisão priorizem opções e lidem com as incertezas sobre a duração e a gravidade de uma seca.

Uma estrutura de planejamento integrado de recursos é aquela que: garante que todas as opções (oferta e demanda) sejam avaliadas e as compara em condições de igualdade; inclui riscos; incorpora todo o espectro de custos e benefícios. Isso inclui as preferências dos cidadãos, onde compromissos e juízos de valor estão envolvidos. Essa abordagem é fundamental para o planejamento da oferta e demanda de longo prazo, que também deve englobar planejamento de resposta à seca.

Antes da Seca do Milênio, os princípios do planejamento integrado de recursos haviam sido reconhecidos em alguns estados, incluindo, por exemplo, iniciativas como a Estratégia de Conservação da Água da Austrália Ocidental (Western Australian Water Conservation Strategy) e a Estratégia para Reciclagem e Conservação da Água (Recycling and Water Conservation Strategy) da Sydney Water. Isso resultou em planos que contemplavam opções de menor custo, ou seja, implantação prioritária das medidas com os custos unitários mais baixos, para minimizar o custo geral do ciclo de vida das opções. Em Sydney, por exemplo, a privatização da Sydney Water em 1995 deu origem a uma exigência de licença de operação para reduzir a demanda de água per capita de 132 **gpcd** (503 lcd), em 1991, em 35% para 87 **gpcd** (329 lcd) até 2011. Isso se baseou na avaliação de que a opção de fornecimento proposta anteriormente - um novo reservatório no rio Shoalhaven, teria um custo marginal mais alto que essa redução na demanda. O planejamento integrado dos recursos foi utilizado para determinar a estratégia de menor custo para atingir esses objetivos.

Como resultado dessa atividade, houve uma base a partir da qual se pode trabalhar durante a seca. No sudeste de Queensland, os serviços públicos e o governo do estado tinham sido mais lentos para agir a respeito da reforma de preços e investimentos diretos na eficiência hídrica, mas quando a seca se agravou houve grandes investimentos em opções de eficiência hídrica, incluindo a adaptação dos equipamentos de eficiência hídrica, programas de eficiência hídrica nos negócios e controle de vazamentos e pressão. Essas opções tinham um custo unitário significativamente menor do que quase todas as opções de fornecimento que foram implementadas.

Em termos de opções de resposta à seca, foram buscadas opções de baixo custo e ‘pouco arrependimento’, isto é, medidas que após implementadas pudessem continuar a oferecer uma boa relação custo-benefício mesmo com o fim da seca. Isso variou desde o acesso de águas profundas armazenadas nos maiores reservatórios de Sydney e a construção de transferências inter-reservatórios para aumentar o rendimento do sistema, até o aumento dos investimentos em medidas para a redução de desperdício do sistema e o lançamento de programas de eficiência hídrica voltados ao consumidor final.

Medidas de baixo custo para a economia de água que nunca tinham sido implementadas em grande escala foram realizadas em todos os estados e municípios. Por exemplo, a oferta de descontos para máquinas de lavar com eficiência hídrica na Austrália ocidental foi tão bem sucedida que resultou em uma transformação permanente da indústria e do mercado.

Em Sydney, sudeste de Queensland e Victoria, serviços públicos e governos analisaram o potencial de opções de aceleração do alcance de eficiência hídrica para achatar a curva de esgotamento" dos reservatórios de água, a fim de se ganhar tempo para que opções de fornecimento em grande escala pudessem entrar em operação.

Além disso, com a Seca do Milênio, pela primeira vez foi utilizado o planejamento de "opções reais" que incluíram a estratégia de "prontidão para a construir" para a dessalinização ou a **capacidade de reutilização potável indireta** ou a prontidão para utilizar" fontes de águas subterrâneas. Isso significa fasear o planejamento e a implantação de obras de alto custo de investimento, permitindo o máximo de flexibilidade, a depender das limitações de recursos hídricos e do clima. A abordagem de opções reais é um exemplo da priorização da opção com custo mais baixo, uma vez que reduz o custo global do ciclo de vida, levando em consideração o risco estatístico associado a prognósticos de precipitação.

Investimentos com boa relação custo-benefício em termos de eficiência hídrica foram bem realizados em muitos lugares na Austrália, antes e durante a seca, e de fato essa foi a razão pela qual algumas cidades não chegaram a utilizar ou nem mesmo se aproximaram do volume morto.

No entanto, os princípios do planejamento integrado de recursos hídricos não foram aplicados de forma consistente. Algumas cidades e vilas na Austrália tinham excelentes e amplos programas de investimento em eficiência hídrica, mas que não eram detalhados o suficiente em termos do nível geral de investimentos e do potencial de conservação disponível.

#### → **Resumo das medidas**

Durante a seca, e no período que a antecedeu, houve dezenas de medidas desenvolvidas e implementadas pelas agências de serviços públicos, governos e organizações comunitárias. Esta tabela apresenta um resumo dessas medidas, com uma avaliação dos pontos fortes e desafios de cada uma.

## MEDIDAS NO CAMPO DA DEMANDA

MEDIDA	PONTOS FORTES	DESAFIOS
<p><b>Restrições</b></p> <p>Recurso muito utilizado durante a seca, voltado principalmente ao uso de água em áreas externas no setor residencial e alguns setores não-residenciais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ As restrições implementadas pelas agências de serviços públicos em parceria com governos estaduais foram altamente eficientes na redução da demanda por água. Elas foram uma iniciativa fundamental que desacelerou a velocidade de esgotamento do volume dos reservatórios e ajudou a "comprar tempo" para os tomadores de decisão</li> <li>□ Restrições foram aplicadas à medida que a situação dos reservatórios ficava mais grave. Em alguns locais, os níveis de restrição estavam ligados aos níveis dos reservatórios, o que permitiu uma comunicação clara e contribuiu para a aceitação pública.</li> <li>□ Restrições <b>em níveis menos rigorosos</b> foram amplamente apoiadas pelo público e consideradas "justas". O mais importante para isso foi uma comunicação aberta e eficiente, e a integração com uma mensagem de conservação de água geral (que incluía outros setores).</li> <li>□ A maior parte das economias geradas se mantiveram ativas (rejeição mínima) devido à combinação de mudanças comportamentais e estruturais de eficiência hídrica. (Entretanto, devido à maior redução da demanda residual, as estimativas de economias geradas pelas restrições precisam ser revisadas para o</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em alguns locais, particularmente aqueles com climas mais secos, e onde uma proibição total do uso de irrigação foi implementada, as restrições tiveram um impacto sobre as árvores, jardins e gramados, afetando espaços verdes tanto públicos quanto privados. Em alguns locais, árvores estabelecidas há muito tempo morreram e campos de esportes permaneceram sem gramados. Isso causou uma perda de valor de estético e recreativo em diversos espaços abertos ao público e espaços de recreação .</li> <li>□ Enquanto a comunidade no geral apoiou as restrições, em alguns locais, setores da específicos da indústria (por ex. Fornecedores de produtos de jardinagem e empresas que utilizam água em áreas externas) reclamaram do fato de apenas algumas indústrias terem sido impactadas.</li> <li>□ As restrições se tornaram um assunto politizado e apesar do apoio da comunidade, algumas decisões foram tomadas com a indicação de "nunca" mais haver restrições novamente. A tomada de decisões teria se beneficiado do diálogo mais sofisticado com a comunidade a respeito de serviços e compromissos com as restrições.</li> </ul>

	<p>planejamento futuro de ações com relação às secas).</p> <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="603 282 956 600">□ Se por um lado houve regulamentação e monitoramento, por outro as multas foram raramente aplicadas. O cumprimento das restrições foi atingido por meio do engendramento do apoio da comunidade e do monitoramento.</li></ul>	
--	---	--

<p><b>Kits “Faça Você Mesmo” para a economia de água</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Kits contendo reguladores e arejadores para chuveiros e torneiras oferecidos gratuitamente em espaços públicos como shopping centers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Esta foi uma iniciativa de boa relação custo-benefício que atingiu altas taxas de participação e mediu resultados em termos de geração de economia</li> <li>□ Os kits “faça você mesmo” para economia de água foram particularmente eficazes para o envolvimento de indivíduos que não queriam que um encanador entrasse em suas casas, ou que eram habilidosos o suficiente e preferiam ajustar seus próprios equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Este programa pode ter o efeito de diluir ou reduzir a economia e a eficiência de programas mais amplos e abrangentes.</li> <li>□ Diferentemente do programa de auditoria, ou da troca obrigatória de chuveiros, a natureza a iniciativa “faça você mesmo” significou o risco de que muitos dos kits não tenham sido instalados.</li> </ul>
<p><b>Troca de chuveiros</b></p> <p>Os participantes em geral trocaram até dois chuveiros ineficientes por equipamentos eficientes gratuitos obtidos em vários pontos de distribuição, como shopping centers, subprefeituras e lojas de equipamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Esta foi uma iniciativa eficiente e de baixo custo que atingiu altas taxas de participação e mediu resultados.</li> <li>□ Como a troca requeria a desconexão de chuveiros existentes, isso provou ser uma maneira eficiente de garantir que os equipamentos estavam efetivamente sendo instalados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Este programa também pode ter o efeito de diluir ou de reduzir a economia e a eficiência de programas mais amplos e abrangentes.</li> <li>□ Em algumas áreas, o programa exigia que as residências oferecessem uma conta de água atual, o que excluía alguns inquilinos. (Há regulamentações e práticas diversas em jurisdições diferentes quanto a quem paga pela água, se proprietários ou inquilinos).</li> <li>□ A aceitação dos consumidores depende da qualidade da experiência do banho; a escolha cuidadosa dos chuveiros para os programas de substituição, assim, é importante para o sucesso.</li> </ul>

<p><b>Programas de substituição de vasos sanitários</b></p> <p>Geralmente, o programa consistia na troca, realizada por um encanador qualificado, de até dois vasos sanitários de descarga comum por novos e eficientes vasos de descarga dupla de 1,2/0,8 galões (4,5/ 3 litros) com um desconto fornecido pelo governo estadual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Esta foi uma iniciativa com relação custo-benefício relativamente boa, embora tenha tido um custo unitário mais alto que diversas outras opções de eficiência, e atingiu altas taxas de participação e grande economia aferida.</li> <li>□ A maioria dos programas amplos teve a parceria de serviços de encanamento específicos e grandes fabricantes de vasos sanitários para reduzir custos e oferecer produtos e serviços consistentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Nos casos onde um vaso sanitário foi substituído em um banheiro secundário, ou onde os programas permitiram a substituição de vasos de descarga dupla de estilo mais velho fez com que a economia por residência fosse menor em relação à oportunidade, e assim, a relação custo-benefício do programa foi afetada.</li> </ul>
<p><b>Programa de descontos em máquinas de lavar</b></p> <p>Descontos oferecidos em pontos de vendas para a aquisição de máquinas de lavar roupas com um nível mínimo de eficiência especificado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Este foi um programa de descontos popular e eficiente, com boa relação custo-benefício e que, de maneira geral, ajudou a alterar a relação entre o número de máquinas de lavar roupas de modelos ineficientes (geralmente com abertura superior), para máquinas eficientes de abertura frontal. Estas geralmente utilizam metade da água por lavagem.</li> <li>□ Fabricantes de máquinas de lavar estavam na vanguarda da transformação do mercado com a oferta de modelos novos e mais eficientes. Essa transformação foi ativada pelo aumento na demanda estimulada pelos amplos descontos oferecidos em diversos estados.</li> <li>□ A etiquetagem consistente de equipamentos quanto à eficiência hídrica em toda a Austrália e, mais tarde, padrões mínimos de eficiência hídrica, ajudaram na transição. Oferecer informações aos consumidores (incluindo campanhas de companhias de água) para aumentar a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em estágios iniciais dos programas de desconto, máquinas menos eficientes foram incluídas.</li> <li>□ Mesmo com as mudanças significativas nos estoques (30% das máquinas eram modelos de abertura frontal eficientes dentro de apenas uma década, partindo de 10%), há oportunidades ainda maiores e mais significativas para a economia de água.</li> <li>□ Com a transformação do mercado, máquinas mais eficientes tornaram-se disponíveis a um custo mais baixo. Isso provavelmente resultou em uma proporção significativa de "caronas", que limitaram os resultados do programa.</li> </ul>



	conscientização foi fundamental para o sucesso.	
--	---	--

<p><b>Descontos em cisternas para captação da água de chuva</b></p> <p>Os programas em geral envolviam descontos em escala para participantes que comprassem tanques que variavam de 260 galões (1kl) a 2.600 galões (10 kl). Também havia descontos adicionais para incentivar a conexão a dispositivos de áreas internas que poderiam fazer uso dessa água, como vasos sanitários e máquinas de lavar, para aumentar ainda mais a economia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Aproveitamento de descontos bastante altos, o que, aliado à estruturação das regulamentações para construções na maior parte dos estados, que incentivava ou exigia cisternas para a captação de água da chuva, aumentou a porcentagem nas cidades de 9% a 20% em menos de uma década.</li> <li>□ As cisternas para água pluvial foram eficientes na captura de água. Isso resultou em economia de água nas localidades onde os padrões de chuva nos locais de uso (áreas populosas) diferiam dos padrões de chuva nos locais de captação chuva (reservatórios), e onde havia chuva significativa para a captação.</li> <li>□ As cisternas ofereceram outros benefícios, tais como a captura de fontes de água alternativas e a redução do escoamento de águas pluviais.</li> <li>□ Restrições e descontos estimularam a adoção voluntária de cisternas para a captação de águas pluviais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Muitos estudos teóricos superestimaram a economia de água que seria atingida. A economia estava limitada em localizações onde os padrões de chuva nas áreas populosas e de captação (reservatórios) eram similares e/ou onde a queda de chuva era muito baixa. Como resultado, a maior parte dos programas de descontos para cisternas para a captação de águas pluviais não obteve boa relação custo-benefício.</li> <li>□ Pesquisas posteriores indicaram que há problemas com a manutenção e a funcionalidade dos sistemas de cisternas no longo prazo, o que também limita a economia de água.</li> <li>□ Configurações ruins (por ex., na área do telhado, tanques pequenos, arranjos de bomba, dispositivos de alimentação) podem resultar em baixa economia e alta energia despendida.</li> </ul>
<p><b>Foco nos usuários residenciais de alto consumo</b></p> <p>Este programa voltou-se aos 10% de usuários residenciais com consumo de água mais alto, que utilizavam mais de 37 <b>gpcd</b> (140 lcd). Envolveu uma pesquisa detalhada quanto à utilização da água, enviada para 79 mil residências e, na sequência, planos personalizados quanto ao</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Programa altamente eficiente, que teve o efeito de reduzir significativamente o uso médio de água per capita, devido ao público-alvo ser os 10% com consumo mais alto de água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Economia ainda maior poderia ter sido atingida com abordagens mais diretas (por ex. batendo de porta em porta) para oferecer informações sobre economia de água (como por exemplo na WaterSmart na Austrália ocidental). Agora, com as mídias sociais, poderia haver mais oportunidades para mudanças.</li> </ul>

<p>uso de água, com aconselhamento sobre como economizar.</p>		
<p><b>Meta 140/ 155</b></p> <p>Uma campanha de comunicação inovadora, multimídia e multi-estratégia para encorajar a redução no consumo de água residencial para 37 ou 41 <b>gpcd</b> (140 ou 155 lcd no sudeste de Queensland e em Melbourne, respectivamente) para todos os tipos de uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Bem-sucedido em parte devido ao forte foco em pesquisa sobre as atitudes do público-alvo e integração com outras iniciativas, incluindo restrições ao uso de água em áreas externas, o programa (residencial) para os usuários de grandes volumes de água, programas de eficiência hídrica para o setor não residencial e programas de descontos.</li> <li>□ A meta de 37 <b>gpcd</b> (140 lcd) foi atingida apenas quatro semanas após o lançamento do programa, 13 semanas mais cedo que o planejado e o conhecimento e a retenção da mensagem do programa foram igualmente bem-sucedidos.</li> <li>□ O desenho do programa foi depois replicado com sucesso em Melbourne como Meta 155.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Economia difícil de ser aferidas devido ao cronograma, efeitos sazonais e interação com outros programas</li> <li>□ Após o fim da seca, no sudeste de Queensland, a Meta 140 foi substituída pela 'Meta 170'. Um aspecto confuso do programa foram as mensagens seguintes de 'Meta 170' e isso encorajou as pessoas a utilizar mais água, embora após o fim da seca a demanda de água variasse tipicamente entre 40 e 53 <b>gpcd</b> (150 e 200 lcd), entre os meses de inverno e verão</li> </ul>

<p><b>Woks sem água</b></p> <p>Programa que focava em restaurantes asiáticos e oferecia subsídios para substituir fogões comerciais para panelas wok com refrigeração à base de água por equivalentes sem água.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>Woks sem água</i> foi um programa de nicho, porém inovador, que demonstrava a eficiência de se colaborar com grupos comunitários que entendiam o padrão de uso de água e as necessidades de comunicação de subsetores específicos.</li> <li>□ A economia de água foi atingida por meio de auditoria e do desenho e produção de uma solução tecnológica.</li> <li>□ Apesar de tratar de um setor pequeno, o potencial de geração de economia a partir da troca, por parte de restaurantes asiáticos, para fogões woks que não utilizavam água era de até 90% com um período de retorno de apenas um ano, mesmo sem subsídios financeiros oferecidos.</li> </ul>	
---	--	--

<p><b>Planos de gestão da eficiência hídrica de negócios/planos de ação para a economia de água</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Serviços públicos de água em conjunto com governos estaduais conseguiram envolver com sucesso negócios em todos os setores oferecendo assistência para desenvolver e implementar planos de gestão de eficiência/economia de água. Esses planos foram adaptados a negócios individuais e incluíram uma auditoria do uso da água e a identificação de iniciativas de economia de água.</li> <li>□ Em muitos locais, esses planos inicialmente tinham como objetivo falar com os negócios que tinham os maiores consumos de água do estado, e estudos de caso foram compartilhados online. À medida que a seca progredia, e usuários residenciais eram sujeitados a níveis mais altos de restrições quanto ao uso da água, pediu-se que os usuários comerciais (acima de certos níveis) preparassem e enviassem planejamentos para as empresas de serviços públicos de água.</li> <li>□ Os serviços públicos de água ofereceram informações e outros tipos de apoio para a indústria para a preparação desses planos baseados no conhecimento que tinham.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em algumas áreas, os programas para a gestão da eficiência hídrica de negócios tinham recursos insuficientes. Como resultado, embora todos os negócios que utilizassem água acima de certas quantidades tivessem que, em tese, desenvolver planos, isso não foi reforçado.</li> </ul>
---	--	--

<p><b>Comunicação e promoção da importância da conservação e economia de água</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ A comunicação, promoção e divulgação das campanhas de conservação de água foram essenciais para seu sucesso em todas as jurisdições. Elas também geraram e ajudaram a manter forte apoio da comunidade para as restrições quanto ao uso da água e outras medidas de conservação.</li> <li>□ Informações sobre os níveis dos reservatórios e padrões de consumo foram destacadas em websites, noticiários televisivos, outdoors, aplicativos para celulares e outras mídias. Informações sobre a conservação e a reciclagem de água foram igualmente distribuídas em contas, websites, escolas e imprensa.</li> </ul>	
<p><b>Controle da pressão e de vazamentos</b></p> <p>Aumentar os investimentos na inspeção de redes de água para detectar vazamentos, melhorando as respostas a rachaduras em tubulações e instalando equipamento para o controle da pressão.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Opção de baixo custo e 'pouco arrependimento' quando realizada nos limites do valor de gastos no controle de vazamentos.</li> <li>□ Benefício de fortes relações com a comunidade e ao mesmo tempo ações e responsabilidade por parte das empresas de serviços públicos. O interesse público no uso da água resultou em maior interesse por parte da comunidade no relato de vazamentos e em tempos de resposta rápidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Experiência limitada em algumas empresas de serviços públicos aumenta o tempo para desenvolver o conhecimento necessário.</li> </ul>

## MEDIDAS NO CAMPO DA OFERTA

MEDIDAS	PONTOS FORTES	DESAFIOS
<p><b>Acesso do volume morto</b> Construção de bombas e infraestrutura para o acesso no sentido contrário à força da gravidade em reservatórios já existentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em 2006, em Sydney, o volume morto foi acessado, o que resultou em um aumento do rendimento do sistema confiável em 32 mil AF/a (40 Gl/a) (cerca de 10%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Esta opção é apenas aplicável em certos sistemas de abastecimento.</li> <li>□ Altos custos marginais já que a água adicional é utilizada apenas em períodos de seca grave.</li> <li>□ Água do fundo dos reservatórios pode ter má qualidade e isso pode causar problemas nas estações de tratamento de águas.</li> </ul>
<p><b>Águas subterrâneas</b> A construção de infraestrutura para a captação de água dos lençóis freáticos para o reabastecimento de longo prazo e/ou emergencial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Aplicada em Sydney em 2006 para obter mais uma fonte alternativa de água; medida criada para entrar em operação apenas durante a seca, permitindo que o aquífero se reabastecesse em outros períodos. Foi uma ilustração da “abordagem de prontidão” para implementar respostas à seca.</li> <li>□ Em Perth, fontes de águas subterrâneas já existentes combinadas a outras opções não dependentes de chuvas foram utilizadas como meio de fornecer água em resposta a mudanças climáticas de longo prazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ O custo marginal da água é relativamente alto se utilizado apenas durante a seca.</li> <li>□ Alto consumo de energia dependendo da profundidade do lençol freático.</li> <li>□ Captação de água do lençol freático apresenta riscos ambientais em algumas áreas.</li> </ul>
<p><b>Novos sistemas de interligação para a transferência de água entre reservatórios</b> Construção de novas tubulações e canais para transferir água de outros reservatórios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ No sudeste de Queensland a interconexão de sistemas de abastecimento de água se provou útil para aumentar a oferta e reduzir o risco em algumas áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em Victoria, um investimento significativo de US\$ 1,4 bilhão foi feito em transferências pelo setor de agricultura irrigada (melhoria da eficiência na irrigação compartilhada entre os irrigadores, o meio-ambiente e Melbourne). O desenvolvimento de infraestrutura foi amplamente criticado em termos da</li> </ul>

		proporção custo-benefício e do processo de tomada de decisão.
<p><b>Dessalinização</b></p> <p>Construção de usinas de dessalinização de água marinha para o fornecimento de água para cidades costeiras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em Perth, a usina de dessalinização foi utilizada durante a seca para fornecer água. Isso reduziu a necessidade por mais captação de águas subterrâneas (e riscos associados). Atualmente, duas usinas de dessalinização fornecem cerca de 40% da água de Perth.</li> <li>□ Introduz uma fonte de abastecimento que não depende da água da chuva e pode ajudar a aumentar a confiança geral no sistema e a segurança durante a seca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em muitas áreas, a dessalinização em grande escala foi implementada antes que outras opções de baixo custo para eficiência hídrica fossem aplicadas.</li> <li>□ A oportunidade de criar usinas menores modulares para ajudar a diversificar o fornecimento de fontes dependentes de água da chuva foi perdida em alguns locais. Diversas usinas de larga escala estavam sendo construídas em muitas cidades ao mesmo tempo, o que, devido à competição por recursos e <i>expertise</i>, resultou no aumento significativo dos custos.</li> <li>□ Algumas usinas bem grandes foram construídas e agora estão inativas e provavelmente não voltarão a ser utilizadas até a próxima seca, o que representa um alto custo irrecuperável.</li> <li>□ Em alguns locais, por exemplo em Sydney, a "prontidão" foi abandonada e a construção de infraestrutura de larga escala começou antes de se atingir o nível de água mínimo planejado.</li> </ul>
<p><b>Prontidão</b></p> <p>Estar pronto para a implantação de iniciativas grandes no campo do fornecimento, tais como dessalinização e reuso, mas apenas dar sequência se estritamente necessário, de acordo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Conceitos de prontidão (opções reais) foram aplicados em, por exemplo, Sydney (dessalinização), sudeste de Queensland (reuso potável indireto) e Perth (águas subterrâneas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em alguns locais, por ex. Sydney, a "prontidão" foi abandonada e a construção de infraestrutura em larga escala teve início antes que a água dos reservatórios atingisse os níveis limite previamente estipulados.</li> </ul>



<p>com os níveis dos reservatórios.</p>		
<p><b>Reuso</b></p> <p>Água reciclada de alta qualidade, tratada em larga escala para abastecer setores diversos - de residências a grandes consumidores industriais - para fins que não necessitassem de água potável visando equilibrar a demanda por água potável.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Durante a seca, a água reciclada ajudou a equilibrar as necessidades de água potável tanto no setor residencial (tipicamente uso de água em áreas externas por meio de um arranjo de terceira tubulação) quanto não-residencial, ajudando a desacelerar o esgotamento de fontes de água potável.</li> <li>□ Útil no aproveitamento de efluentes de estações de tratamento de esgotos para outros propósitos, para proteger águas sensíveis de nutrientes.</li> <li>□ No sudeste de Queensland, sistemas de água reciclada e a escolha da tecnologia foram apontadas como uma estratégia de prontidão para o reuso potável indireto.</li> <li>□ Em Melbourne, a produção de água reciclada em usinas de tratamento de águas residuais aumentou, bem como o fornecimento para diversos usos, incluindo agricultura, irrigação de campos esportivos e espaços públicos abertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Financiamento governamental significativo oferecido durante a seca ajudou na concretização de muitos planos inviáveis do ponto de vista financeiro (Qld Pimpama Coomera, Qld Western Corridor, Sydney Rosehill) e que agora estão fechados ou funcionando abaixo do normal em termos financeiros, após a seca, devido à demanda reduzida.</li> <li>□ Os arranjos regulatórios e de públicos interessados variaram entre as jurisdições e em algumas instâncias causaram barreiras significativas e demoras na implantação.</li> <li>□ Os custos para produzir água reciclada são geralmente mais altos que para água potável, conseqüentemente, o valor da água reciclada pós-seca diminuiu junto com a demanda.</li> <li>□ Perderam-se oportunidades de 'mineração de efluentes' que se apresentaram e poderiam ter sido utilizadas para irrigar espaços abertos recreativos.</li> </ul>

<p><b>Reuso Potável Indireto (IPR)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ O reabastecimento do aquífero na Austrália ocidental para Perth está em funcionamento atualmente e conta com alta aceitação por parte da comunidade. Há também a possibilidade do Programa de Água Reciclada do Corredor Oeste, no sudeste de Queensland, ser convertido em uma fábrica de IPR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Em Toowoomba, em 2006, um plebiscito resultou no bloqueio de um esquema de reuso potável indireto proposto, devido ao baixo envolvimento da comunidade. Isso teve impactos contínuos para a comunidade e na aceitação política do reuso potável indireto em toda a Austrália.</li> </ul>
<p><b>Reuso descentralizado de águas residuais (edifícios ou recintos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Há diversos estímulos para abordagens descentralizadas, incluindo políticas de resposta à seca que estabelecem metas de reciclagem, subsídios do governo estadual para o financiamento de sistemas de reciclagem, o BASIX, e expectativas crescentes da comunidade e dos negócios, durante a seca, por opções inteligentes para a economia de água.</li> <li>□ Sistemas descentralizados têm um potencial significativo para evitar gastos com novos sistemas para a infraestrutura de esgoto.</li> <li>□ Sistemas descentralizados também oferecem a oportunidade para integrar a captação energética e de nutrientes.</li> <li>□ Programas que envolvem 'mineração de efluentes' têm o potencial para fornecer resiliência à seca para espaços públicos e áreas de lazer, o que de outra forma estaria sujeito a restrições durante a seca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Há complexidade envolvida na criação e administração de sistemas de regulamentação e licenciamento para novas entidades privadas envolvidas com o desenvolvimento de sistemas descentralizados.</li> <li>□ Há uma percepção de que o consumo de energia pode ser elevado, e este é o caso em alguns programas. No entanto, as implicações energéticas reais de sistemas descentralizados dependem da base utilizada para comparação - por exemplo, se a alternativa é um sistema de gravidade ou requer bombeamento em grandes distâncias, ou dessalinização.</li> <li>□ Houve oportunidades perdidas de se adotar uma abordagem que abrangesse todo o sistema para identificar o potencial para sistemas descentralizados. Avaliando-se os programas individualmente, durante um curto espaço de tempo, pode parecer mais rentável ampliar o sistema centralizado existente do que investir em um novo sistema descentralizado. No entanto, na escala do sistema, e tendo em conta os custos maiores de manutenção do ciclo de vida e de renovação de redes de água e infraestrutura de esgoto já</li> </ul>

		existentes, sistemas descentralizados demonstram ser rentáveis.
--	--	---

A lista acima indica a multiplicidade das medidas implementadas. É útil, no entanto, estar ciente da relevância relativa dessas medidas, em termos de sua contribuição para a diminuição do consumo de água ou para o aumento da oferta de recursos hídricos, e também com relação a seus relativos custos unitários. Além disso, seu impacto no consumo de energia e na emissão de gases do efeito estufa são parâmetros importantes, dada a forte ligação entre os setores de água e energia.

A Tabela 0.1 e a Figura 0.1 ilustram esses parâmetros para diferentes medidas consolidadas por tipo. Esses resultados são indicadores, com base na experiência e nas avaliações realizadas em uma série de cidades. Os resultados das medidas no campo da demanda são bastante consistentes, no entanto, as opções de oferta, tais como reservatórios, transferências entre bacias e sistemas de reciclagem variam muito conforme a situação local. Com essas ressalvas, estes resultados são úteis para comparar impactos relativos de contribuição líquida para reduzir a lacuna entre oferta e demanda, participações em termos de custo líquido unitário e emissão de gases do efeito estufa, utilizando a intensidade típica de emissão de gases do efeito estufa na Austrália, onde as fontes de energia se baseiam predominantemente na queima de carvão (1 tonelada por MWh).

Tabela 0.1 - Indicadores de economia e retorno, de custo unitário e impacto no efeito estufa por tipo de medida nos campos da oferta e da demanda (adaptado de White et al. 2008).

<b>Categoria</b>	<b>Nome</b>	<b>Água economizada ou fornecida - potencial em 2030 (milhares AF/ano)</b>	<b>Custo unitário (US\$/ acre-pés)</b>	<b>Intensidade líquida da emissão de gases do efeito estufa (toneladas (EUA)/ acre-pés)</b>
Demanda	Padrões de desempenho de equipamentos	13	60	-14,71
Demanda	Programa não-residencial	31	390	-0,44
Demanda	Redução de pressão e vazamentos	28	450	-0,18
Demanda	Programa residencial de áreas externas	19	510	-0,18
Demanda	Programa residencial de áreas internas	10	560	-14,71
Demanda	Novos desenvolvimentos (Crescimento Inteligente)	18	680	0,00
Demanda	Reuso de efluentes	27	1.010	0,74
Oferta	Prontidão para o abastecimento de emergência	32	70	0,04
Oferta	Acesso do volume morto	24	210	0,00
Oferta	Transferências para a eficiência da agricultura	14	340	-0,07
Oferta	Elevação dos níveis dos reservatórios	16	790	0,00
Oferta	Dessalinização	36	1.460	3,68
Oferta	Novos reservatórios	97	1.690	0,74

Figura 0,1 - Indicadores de economia e retorno, e custo unitário por tipo de medida nos campos da oferta e da demanda (White et al. 2008).

[imagem]

[eixos do gráfico:]

Custo unitário (\$/ML)

Redução de déficit cumulativo (GL/a)

[colunas:]

Desempenho de equipamentos

"Prontidão" para abastecimento de emergência

Acesso do volume morto

Transferências para a agricultura

Programa não-residencial

Redução da pressão e do vazamento

Programa residencial de áreas externas

Programa residencial de áreas internas

Novos desenvolvimentos (Crescimento Inteligente)

Elevação dos níveis dos reservatórios

Reuso de efluentes

Dessalinização

Novos reservatórios

### → Oportunidades para a Califórnia

A Seca do Milênio australiana, que durou mais de uma década em algumas áreas, foi muito mais longa e profunda do que a seca da Califórnia tem sido até agora. No entanto, as perspectivas para a Califórnia ainda não estão totalmente claras. Há previsões de chuva pela frente, mas a precipitação pode não ser na forma correta (por exemplo, neve), nos locais adequados, ou em quantidades suficientes para trazer uma melhora mensurável nas condições com relação aos recursos hídricos em todo o estado. Além disso, projeções de mudanças climáticas sugerem que eventos extremos, como as secas, se tornarão mais frequentes e intensos na Califórnia.

Nesta seção do relatório, refletimos sobre as lições aprendidas com a experiência da Austrália durante a Seca do Milênio e examinamos o que essas lições significam para as áreas urbanas da Califórnia, que são o foco deste relatório.

### **Amplitude de programas de eficiência hídrica**

A Califórnia está em meio à seca mais severa já registrada em sua história. Durante as fases iniciais da seca, o governador da Califórnia, Jerry Brown, pediu aos californianos que evitassem o desperdício e voluntariamente reduzissem o uso de água potável em 20% com relação aos níveis de 2013 (pré-seca). Ações iniciais para evitar o desperdício de água incluíram pedir aos serviços públicos para definir limites para a rega de plantas e decretar proibições modestas quanto a, por exemplo, a lavagem de calçadas e outras áreas externas com água potável e o escoamento quando da rega com água potável. Na maioria das áreas, as metas de redução voluntária não foram cumpridas. Em resposta à piora nas condições da seca, o governador Brown anunciou a primeira redução obrigatória em todo o estado no uso da água em áreas urbanas em abril de 2015, convidando os californianos a reduzir o consumo de água potável nas áreas urbanas em 25% em relação aos níveis pré-seca. Os padrões de consumo de água variam drasticamente entre os municípios, e o estado definiu

metas de redução entre 4% e 36% para os fornecedores de água que atendiam 3.000 conexões ou mais, com a exigência de uma redução ainda maior nas áreas com o maior consumo residencial de água per capita. Até agora, a maioria dos fornecedores de água do estado atingiu seus objetivos individuais, e o estado está posicionado para atingir uma redução total no consumo de água potável de 25% em relação aos níveis pré-seca, tendo economizado mais de um milhão acre-pés de água de junho a novembro de 2015 (SWRCB 2016).

As metas de redução do consumo de água variaram consideravelmente em todo o estado, e as companhias de água locais têm implementado uma série de medidas para lidar com essas metas. Como a Austrália, a Califórnia reduziu a demanda de água lançando mão de medidas de conservação em curto prazo - ou seja, medidas que dependem de mudanças de comportamento, tais como restrições quanto ao número de dias em que os gramados podem ser irrigados e campanhas para banhos mais curtos e menos descargas. Esses tipos de medida de conservação representam uma maneira rápida e relativamente barata de cumprir as metas de redução determinadas pelo estado ao consumo de água potável, e têm ajudado a reduzir a queda dos níveis dos reservatórios de água de superfície e de lençóis freáticos.

Também como a Austrália, a Califórnia tem realizado investimentos no aumento da eficiência durante a seca que irão proporcionar reduções em longo prazo no consumo da água, como programas estatais de descontos para a substituição de vasos sanitários e gramados e muitos programas de incentivo gerenciados localmente. Os programas mais ativos têm sido aqueles voltados para o uso de água em áreas externas, que representa metade do consumo de água na Califórnia e até 80% em algumas zonas quentes e secas do interior. Programas de conversão de gramados têm sido especialmente populares, com o pagamento aos consumidores do valor de US\$ 0,50 a 5,00 por pé quadrado de gramado substituído por paisagens com baixo consumo de água. Um estudo recente constatou que a maioria dos participantes do programa (90%) é composta de consumidores residenciais (CUWCC 2015). Alguns fornecedores de água realizam há anos programas de descontos para a substituição de gramados, e muitos outros agora também oferecem esses programas para seus clientes e relatam que a demanda geralmente excede o orçamento disponível para esses programas. Os programas de substituição de gramados estão proporcionando uma economia de água tanto imediata quanto de longo prazo e também ajudam a transformar o mercado, criando uma demanda por plantas com baixo consumo de água, uma força de trabalho treinada para instalar e manter esses jardins e mudanças nas preferências estéticas em paisagismo residencial.

Ainda existe um potencial significativo para a redução do consumo de água no interior, e na Califórnia, durante a seca, não se deu muita atenção a oportunidades de substituição de equipamentos velhos e ineficientes em residências e empresas. Um estudo recente da Plumbing Manufacturers International (2015) constatou que apenas 5,5% dos cerca de 33,5 milhões de vasos sanitários residenciais e comerciais instalados na Califórnia são modelos de alta eficiência que utilizam 1,3 galões (4,8 litros) por descarga. Além disso, apenas 21% das torneiras de lavatório e 24% dos chuveiros cumprem a norma Water Sense de 1,5 galões (5,7 litros) por minuto e 2,0 galões (7,6 litros) por minuto, respectivamente. Da mesma forma, Mayer et al. (2010) constatou que apenas 20% dos domicílios possuíam lavadoras de roupa que utilizavam menos de 25 galões (94 litros) por carga. Como os atuais estoques têm uma mistura de modelos antigos e ineficientes e de novos e eficientes, a divulgação voltada para usuários com alto consumo de água aumentaria o retorno dos investimentos em eficiência hídrica nas áreas residenciais internas. A Califórnia poderia ter como referência os programas de descontos residenciais e individuais da Austrália para otimizar seus esforços em eficiência hídrica para áreas internas residenciais.

Durante e mesmo antes da seca, houve muito menos ênfase na Califórnia na redução do uso de água pelo setor não-residencial, que responde por cerca de um terço do uso dos recursos hídricos estaduais.

O setor não-residencial inclui os setores comercial, industrial e institucional e a economia de água desses usuários não é priorizada devido a variações no modo de utilização da água e à crença de que a redução no consumo de água no setor não-residencial impede o desenvolvimento econômico, especialmente num momento em que a economia, em muitas áreas, começa a se recuperar após a crise recente. Diversos programas implementados na Austrália poderiam ser realizados também na Califórnia. Por exemplo, a companhia de água de Sydney fez uma parceria com uma organização não-governamental local que trabalha com comunidades étnicas para incentivar restaurantes asiáticos a substituir fogões wok com arrefecimento a base de água por modelos que não utilizam água, cada um dos quais economiza 1.300 galões (5.000 litros) de água por dia. Em Queensland, as empresas que consomem entre 0,8 e 8 acre-pés (987 kl e 9.870 kl) de água por ano foram obrigadas a instalar equipamentos com melhor eficiência hídrica, como torneiras de baixa vazão, válvulas de spray para pré-enchimento e chuveiros eficientes. Foi solicitado às empresas com consumo de água anual maior que 8 acre-pés (9.870 kl) que desenvolvessem planos de gestão eficiente de recursos hídricos, reportassem seu consumo, identificassem medidas para reduzir o uso de água em 25% e tivessem um plano para implementar tais medidas. Multas de até US\$ 90.000 foram cobradas em casos de não-atingimento das metas; no entanto, para ajudar no atingimento, foram oferecidos descontos e incentivos no total de US\$ 2,2 M para mais de 2.000 clientes.

### **Escala de programas de eficiência hídrica**

Os investimentos em programas de conservação e eficiência hídrica têm aumentado na Califórnia em resposta à seca, mas ainda são muito mais baixos do que os investimentos na Austrália durante a Seca do Milênio. Entre 1990 e 2014, a Metropolitan Water District of Southern California (MWD), uma atacadista regional que distribui água para 26 agências-membro que atendem 19 milhões de pessoas em todo o sul da Califórnia, investiu US\$ 352 M em eficiência hídrica (MWD 2015). Em resposta à seca, a MWD aumentou drasticamente seu orçamento para medidas de conservação e eficiência hídrica para US\$ 450 M para os exercícios de 2014/2015 e 2015/2016. A MWD estima que as suas agências associadas investirão um adicional de US\$ 50 M, aumentando o investimento regional para US\$ 500 M ao longo de um período de dois anos, ou US\$ 13 por pessoa, por ano. Incentivos financeiros no ano fiscal de 2014/2015 cobriram a remoção de 50 milhões de pés quadrados (4,65 milhões de m<sup>2</sup>) de grama, bem como a introdução de 215.000 vasos sanitários de alta eficiência hídrica, 27.000 lavadoras de roupa de alta eficiência e 13.000 cisternas para a captação de água da chuva. Os investimentos da MWD são significativos e ajudarão a economizar água por muito tempo, mesmo após o fim da seca. Os poucos dados disponíveis, no entanto, sugerem que níveis similares de investimento não foram feitos em outras partes do estado.

Em toda a Austrália, os investimentos foram muito mais elevados, e os esforços em eficiência hídrica envolveram muito mais consumidores. O programa WaterFix, por exemplo, chegou a quase meio milhão de casas em Sydney e a cerca de um terço das casas na área da grande Sydney. Nesse programa, profissionais autorizados realizavam uma auditoria do consumo residencial de água para verificar e reparar vazamentos e instalar dispositivos de eficiência, tais como sanitários com descarga dupla, chuveiros e torneiras mais eficientes. Os consumidores pagavam US\$ 16 pela visita do encanador e uma quantia adicional por quaisquer serviços prestados, e podiam reembolsar a empresa de serviço público de água por esses serviços ao longo de um período de quatro meses. Um programa similar no sudeste de Queensland, ao custo de US\$ 30 M, atingiu cerca de 230.000 famílias, ou uma em cada seis casas na região, em um período de 10 meses. O investimento mínimo estimado em

medidas de eficiência hídrica no sudeste de Queensland, excluindo os programas de redução de vazamentos e pressão, seria equivalente a aproximadamente US\$ 110 por pessoa em valores atuais. Isso representa cerca de dez vezes os investimentos per capita realizados no sul da Califórnia e descritos acima.

### **Diversificando as opções de oferta**

Como foi visto na Austrália, a dependência de fontes de água ligadas exclusivamente à chuva aumenta a vulnerabilidade à seca, e diversificar as opções de oferta de água pode ajudar a reduzir essa vulnerabilidade. Em resposta à seca de 1987-1992, muitas comunidades da Califórnia, especialmente ao sul do estado, adotaram medidas para desenvolver fontes alternativas, como água reciclada e água subterrânea salobra, e para expandir seus programas de eficiência. A intensidade da seca atual, no entanto, renovou o interesse pelo desenvolvimento de fontes "à prova de seca", incluindo a dessalinização de água marinha. De fato, algumas empresas abastecedoras de água têm buscado reduzir as metas estipuladas pelo Estado por meio do desenvolvimento de novas fontes, como a dessalinização (Stapleton, 2015).

Nisso, a Austrália oferece lições importantes para a Califórnia. Devido à queda nos níveis dos reservatórios, a Austrália fez investimentos maciços em novas e importantes fontes de recursos hídricos, incluindo US\$ 7,2 bilhões em seis usinas de dessalinização de água marinha e diversas usinas de reciclagem de água. Hoje, em muitas cidades, essas usinas foram fechadas e representam ativos ociosos. Os consumidores de água ainda arcam com esses custos, com mínimo retorno. Embora essas usinas fechadas possam ser reativadas se necessário (proporcionando assim um benefício de confiabilidade), as tecnologias de tratamento também podem se tornar obsoletas antes que sejam necessárias e exigir investimentos significativos para sua reativação, como tem acontecido em Santa Bárbara. Esses exemplos destacam os riscos associados à construção de novas alternativas de oferta de água, grandes e caras, para atender às necessidades durante os períodos de seca.

Um planejamento orientado ao menor custo poderia ajudar a evitar erros custosos. Essa visão requer a avaliação de todas as opções de medidas de oferta e demanda e a escolha prioritária das medidas de custo unitário mais baixo. Nesse contexto, medidas que reduzam a demanda devem ser comparadas em base de igualdade com as que aumentam a oferta. Como observado pelo Governo da Austrália Ocidental (2003): "Isto é obtido ao se considerar como recurso a água economizada por meio da conservação, exatamente da mesma maneira que a água armazenada em um reservatório é vista como um recurso. As comparações incluem o total de custos e benefícios tanto para as empresas de serviços de água quanto para a comunidade, garantindo que *as opções de planejamento hídrico implementadas sejam aquelas com o menor custo para a comunidade*" (grifo nosso). É digno de nota que, enquanto avaliações tradicionais olham apenas para os custos e benefícios para as empresas de serviços públicos, o planejamento de menor custo tem uma visão muito mais ampla, incluindo também os custos e benefícios para a comunidade. Isso permite a inclusão dos benefícios colaterais dos projetos, tais como a redução no consumo de energia e nos custos de tratamento de águas residuais ou dos benefícios ambientais dos programas de eficiência.

Outra maneira de se evitar erros dispendiosos durante uma seca é adotar uma abordagem baseada na "prontidão" ou no método das "opções reais" sempre que possível. Com essa estratégia, busca-se medidas específicas nos campos da oferta ou demanda de água quando certos critérios são atendidos. As aprovações e licenças necessárias são providenciadas com antecedência, para que a implantação ou construção da medida possa ser iniciada imediatamente, e para que haja tempo suficiente para que o projeto seja implantado antes de ser necessário. Por exemplo, a estratégia de prontidão de Sydney contava com a sinalização para a construção de uma usina de dessalinização quando os níveis dos reservatórios caíssem abaixo de 30%, o que teria garantido tempo suficiente para a construção da usina antes de se atingir o volume morto (White et al., 2006). Infelizmente, a



estratégia de prontidão não foi cumprida à risca, o que resultou na construção de uma usina de dessalinização de US\$ 1,4 bilhão que não chegou a ser utilizada. A adesão à opção de prontidão teria resultado em economias financeiras significativas, bem acima de US \$ 1 bilhão, já que apenas o financiamento necessário para o planejamento e licenciamento teria sido realizado, ou as agências responsáveis poderiam ter desistido do investimento em pontos específicos definidos em contrato.

### **Integração regional**

Os sistemas de gestão de recursos hídricos na Califórnia são altamente fragmentados, com mais de 400 empresas abastecedoras de água, cada uma com pelo menos 3.000 pontos de consumo. O grande número de serviços públicos torna difícil coordenar atividades e reduz as economias de escala no desenvolvimento de programas e iniciativas ligadas à gestão da demanda por água e em comunicação. A Austrália geralmente conta com menos empresas de serviços públicos de água, mas durante a seca, havia mais de 20 conselhos na região sudeste de Queensland que ofereciam serviços de abastecimento de água. Em resposta, o governo de Queensland estabeleceu a Comissão de Água de Queensland, para a qual foram atribuídas funções abrangentes relativas a políticas públicas, planejamento e regulamentação que permitiram a coordenação de informações quanto ao uso de água, o desenvolvimento de estratégias e a implantação de projetos em todos os serviços de abastecimento de água anteriormente fragmentados e geridos por conselhos individuais.

Na Califórnia, há muitas iniciativas por parte do governo e do setor de recursos hídricos que trabalham nesse sentido. O estado incentiva os serviços públicos a participar de programas regionais de gestão integrada de recursos hídricos, proporcionando-lhes subsídios aos quais eles dificilmente teriam acesso por outros meios. Da mesma forma, os serviços públicos em Sacramento, na área da baía de São Francisco, Santa Ana e outras áreas, estão tentando coordenar melhor suas atividades. A experiência da Austrália é a de que há sempre uma necessidade por maior integração, coordenação e comunicação quando os programas de resposta à seca na maioria das áreas são conduzidos por diferentes empresas de serviços públicos.

### **Preços e perda de receitas em curto prazo**

Gestores de serviços públicos de abastecimento de água são sensíveis às reduções nas vendas que resultam de ações de resposta à seca, e preocupações com a perda de receitas em curto prazo são uma barreira significativa para a expansão de programas de eficiência hídrica na Califórnia. No entanto, os investimentos em eficiência geralmente custam menos que a construção de novas fontes de abastecimento. Há diversas estratégias que podem ajudar as empresas de serviços públicos a lidar com as perdas de receitas em curto prazo, tais como a implantação de sobretaxas durante a seca, a construção de reservas e a não-opção por contratos muito restritivos. Os serviços públicos podem se beneficiar aprimorando seus esforços no envolvimento de clientes, aumentando a confiança e educando os usuários a respeito de sistemas de recursos hídricos, dos custos para gerenciar esses sistemas e das economias que podem ser geradas em longo prazo por investimentos em eficiência hídrica. Essa foi uma oportunidade perdida na Austrália, onde o apoio do público foi conseguido apenas pela própria escala da comunicação e pela urgência dos investimentos em medidas para economizar água, ao invés de uma campanha com segmentação específica, que explicasse os custos e benefícios relativos de diferentes estratégias.

Mecanismos de precificação, tais como sobretaxas durante a seca ou descontos (premiando usuários com baixo consumo de água e aumentando os preços para os usuários com consumo elevado), não foram implementados durante a Seca do Milênio.

Grupos representativos da comunidade e dos consumidores levantaram questões importantes sobre a possibilidade desses mecanismos afetarem desproporcionalmente as famílias mais pobres, ou inquilinos com menor capacidade para instalar equipamentos que consumissem menos água em comparação com proprietários. No entanto, após a seca, os preços tiveram um aumento, de qualquer forma - para cobrir os investimentos realizados em infraestrutura de abastecimento em larga escala. Isso sinaliza uma oportunidade importante para a Califórnia; investigar cuidadosamente se os incentivos de sobretaxa durante a seca em curto prazo poderiam ser concebidos de forma inovadora, considerando as questões de equidade, incentivando as economias de água durante a seca e, se possível, evitando custos no longo prazo para os consumidores.

### **Dados e informações**

A experiência australiana demonstra quão importante é ter informações pertinentes sobre o uso dos recursos hídricos e sobre impactos, custos e benefícios de diferentes medidas para aumentar a oferta e reduzir a demanda. No sudeste de Queensland, por exemplo, reunir informações sobre a demanda de mais de 20 serviços públicos foi uma tarefa grande, mas fez uma diferença enorme em termos do gerenciamento da crise. Como é o caso em muitos lugares, os dados sobre recursos hídricos na Califórnia são limitados. Por exemplo, como observado acima, as informações sobre os investimentos em conservação não estão facilmente disponíveis, e por isso é difícil avaliar a eficácia desses investimentos. Em resposta à seca, o Estado agora exige que as empresas abastecedoras de água com 3.000 ou mais pontos de consumo (ou aqueles que fornecem mais de 3.000 acres-pés (3,7 gicalitros) de água por ano) apresentem relatórios sobre o consumo da água e a população atendida mensalmente. Esses dados demonstram grandes variações na utilização de água per capita em todo o estado e estão sendo utilizados para avaliar o cumprimento das reduções impostas pelo estado ao consumo de água potável. Esse é um passo importante na direção certa, mas é preciso mais.

A falta de dados pode prejudicar os esforços na gestão eficaz e eficiente dos recursos hídricos. Por exemplo, se dados sobre a penetração de mercado de equipamentos tais como lavadoras de roupas e vasos sanitários eficientes não estão prontamente disponíveis, o planejamento para a rápida implantação de programas de eficiência hídrica é mais difícil. Da mesma forma, se dados sobre a proporção de reuso de águas residuais não estão disponíveis para serviços públicos em todo o estado, isso vai reduzir a reciclagem de águas residuais. São necessárias mais informações, e mais qualificadas. Além disso, são necessárias metodologias consistentes para avaliar e verificar ganhos de eficiência para garantir que os programas sejam tão eficazes quanto possível.

## **O Contexto Australiano**

### **1. Introdução**

**A Califórnia passa por uma seca sem precedentes em todo o estado. Para ajudar a lidar com essa situação, o governo promulgou legislação específica e ofereceu incentivos para ajudar a reduzir a demanda e aumentar o investimento em sistemas de recursos hídricos.**

Nos últimos tempos, os gestores de recursos hídricos californianos, desde o nível federal ao dos serviços públicos, têm procurado compreender a experiência da Austrália ao lidar com sua pior seca, a Seca do Milênio, que atingiu a nação por mais de uma década, desde o início dos anos 2000 até seu término oficial em 2012.

Este documento reúne informações e lições valiosas a partir da experiência da seca e de seu impacto sobre a oferta e a demanda de recursos hídricos na Austrália, com o objetivo de

auxiliar a Califórnia em seu momento de necessidade. Como é o caso na Austrália, a maior parte dos recursos hídricos na Califórnia é utilizada na agricultura, mas os sistemas de gestão e a estrutura de custos para a oferta e a demanda de água em áreas urbanas são qualitativamente distintos. O foco principal deste trabalho é explorar o papel da eficiência hídrica urbana no contexto do planejamento de oferta e demanda de água e do planejamento e gestão para a seca. Embora este relatório inclua medidas de oferta de água, a ênfase é na eficiência hídrica por duas razões. Em primeiro lugar, na Austrália, ela foi o 'fator discreto' responsável por garantir maior economia de água a um menor custo e com maior velocidade que as opções de oferta. Em segundo lugar, embora tenha havido muita atenção para as medidas de abastecimento durante a seca e depois que ela terminou, houve menos análise e registro das experiências na aplicação de medidas no campo da demanda e de seu papel na redução do impacto da seca.

O relatório não visa ser definitivo, mas sim um primeiro recurso para aqueles que buscam compreender:

- o que aconteceu na Austrália durante a seca em algumas de suas principais cidades;
- como os gestores de recursos hídricos reagiram;
- que tipos de opções foram consideradas e implementadas;
- a escala de investimentos utilizada e as taxas de participação na eficiência atingida;
- o que aconteceu quanto a seca se iniciou;
- quais são as principais lições (tanto o que funcionou bem quanto o que poderia ter sido melhor realizado);
- como a Califórnia pode aproveitar esses aprendizados.

O estudo também pretende contar a história da resposta à seca, reconhecendo que, embora muito tenha sido bem realizado, em retrospecto, houve iniciativas que poderiam ter sido realizadas de maneira diferente.

Este projeto foi financiado para apoiar o sistema de recursos hídricos na Califórnia pela generosidade dos seguintes órgãos:

- Metropolitan Water District of Southern California
- San Francisco Public Utilities Commission
- Water Research Foundation

Este relatório foi elaborado pelo Institute for Sustainable Futures (parte da Universidade de Tecnologia de Sydney, Austrália), em parceria com a Alliance for Water Efficiency (Aliança pela eficiência no uso da Água) dos Estados Unidos e com o Pacific Institute. As informações foram fornecidas por diversas partes interessadas do sistema de recursos hídricos australiano que trabalharam durante a Seca do Milênio e têm experiência e aprendizados inestimáveis sobre como lidar com a seca, incluindo os colaboradores do projeto do Institute for Sustainable Futures que estiveram envolvidos no planejamento de oferta e demanda e na resposta à seca por parte de serviços públicos e agências governamentais em todos os estados e territórios do continente ao longo do período da Seca do Milênio.

Note-se que as unidades no texto são primariamente baseadas nos Estados Unidos, com exceção de gráficos e tabelas, onde as conversões são fornecidas nas legendas. Os custos são

registrados em dólares norte-americanos, que foram convertidos de dólares australianos nominais utilizando taxas correntes de câmbio.

## 2. O contexto australiano

A Austrália é um dos continentes mais secos da Terra, e na história recente tem sido afetada pela seca em muitas ocasiões. Essas secas estiveram predominantemente limitadas a áreas específicas. No entanto, a partir de cerca de 1997 até 2012, a Austrália passou por uma das piores secas já registradas em sua história, a 'Seca do Milênio'. Essa seca foi diferente das passadas, porque atingiu grande parte da Austrália e durou um período mais longo.

Em muitas partes da Austrália, a precipitação foi muito menor do que a média, como mostrado na Figura 2.1, com base em dados relativos ao período de 2001 a 2007.<sup>3</sup> A precipitação reduzida afetou significativamente o nível de afluência da água para os reservatórios que antes da Seca do Milênio forneciam a maior parte da água para as áreas urbanas na Austrália. Em Perth, por exemplo, os níveis de afluência caíram significativamente durante a década de 1990 e estiveram consistentemente abaixo da média de longo prazo. No início de 2000, elas caíram ainda mais, aumentando as preocupações de que a região estivesse experimentando mudanças climáticas de longo prazo (veja a Figura 2.2). Os padrões de afluência em outras partes da Austrália foram semelhantes, e os níveis de água dos reservatórios caíram em taxas recorde em todo o país.

### Figura 2.1 - Precipitação de 2001 a 2007 relativa aos registros históricos

Precipitação de abril de 2001 a janeiro de 2007 em comparação com registros históricos

### Figura 2.2 - Nível anual de afluência da água para os reservatórios de Perth (ATSE 2012)

Nota: volumes em gegalitros: 300 gegalitros = 250.000 acre-pés

Afluência total anual para os reservatórios de Perth (GL)

Total anual

\*Considera-se "ano" de maio a abril e "ano marcado", o início do ano (inverno)

\*\*Afluência simulada com base nos reservatórios de Perth em 2001, por ex. excluindo

Stirling, Samson & Wokalup

Fonte: Water Corporation, 2011c, [www.watercorporation.com.au/D/damsstreamflow.cfm](http://www.watercorporation.com.au/D/damsstreamflow.cfm)

A gravidade da situação variou em cada cidade, em virtude de seu grau de dependência dos reservatórios como fontes de água, e da capacidade de armazenamento do reservatório em comparação com a taxa anual de uso dos recursos hídricos, como demonstrado na Figura 2.3. Por exemplo, Perth e Adelaide têm menos armazenamento em reservatórios do que outras grandes cidades e são menos dependentes desses reservatórios, porque essas cidades captam grandes volumes de água de outras fontes disponíveis - águas subterrâneas e do Rio Murray, respectivamente.

### Figura 2.3 - capacidade de armazenamento do reservatório relativa ao consumo (ATSE 2012). Nota: volumes em gegalitros. 1.000 gegalitros = 810.000 acre-pés

Capacidade total/consumo (GL)

4x consumo

3x consumo

6x consumo

2x consumo

0,9x consumo

Capacidade de armazenamento total

Consumo de água anual

Fonte: Marsden and Pickering, 2006

Perth foi uma das primeiras cidades a experimentar queda dos níveis dos reservatórios durante a seca. Em outras áreas, como Sydney e sudeste de Queensland, os reservatórios atingiram seus pontos mais baixos em 2007 (33% e 16% da sua capacidade total, respectivamente), enquanto Melbourne atingiu seu ponto mais baixo dois anos depois, em 2009 (26%).

A queda dos níveis dos reservatórios levantou preocupações, junto aos gestores de recursos hídricos, de que a mudança climática estivesse colaborando para a queda no nível de afluência da água, de que o consumo de água na Austrália fosse muito alto, e de que o país fosse altamente vulnerável devido à sua dependência quase exclusiva da chuva para o abastecimento de água. Essas preocupações destacaram a necessidade de redução na demanda de água por meio de medidas de conservação e eficiência hídrica e da diversificação das fontes de água com a substituição de fontes, maior reuso e fontes não dependentes da chuva, como a dessalinização. A conscientização gradual da gravidade da seca e da vulnerabilidade da Austrália provocou uma série de respostas que incluíram inovações de ponta, e exemplos tanto ruins quanto muito bons de planejamento e gestão de recursos hídricos.

### **Planejamento de oferta e demanda**

Em algumas áreas, a pesquisa de formas de se reduzir a demanda e diversificar as fontes de recursos hídricos estava relativamente madura, e a gestão da demanda e o uso das melhores práticas em planejamento desempenharam papéis centrais. Iniciativas foram implementadas pelas companhias de serviços públicos em escalas nacional, estadual, regional e individual, variando desde novas regras a novas ferramentas e processos de planejamento para aproveitar oportunidades de eficiência hídrica e testar novos programas.

Em **nível nacional**, a obrigatoriedade de rótulos com informações sobre a eficiência hídrica de equipamentos, originalmente fomentada em Victoria, foi assumida pela Associação de Serviços de Água da Austrália (WSAA - Water Services Association of Australia) em 1999. O sistema de rotulagem voluntário foi ampliado em 2001 para abranger mais produtos e tornou-se obrigatório em 2003 sob o programa federal WELS - Water Efficiency Labeling and Standards (Etiquetagem e Padrões em Eficiência Hídrica).<sup>5</sup> Isso significa que todos os equipamentos e acessórios incluídos no programa - a maioria dos aparelhos domésticos que utilizam água - devem trazer na etiqueta sua eficiência hídrica relativa, aferida em testes padronizados, e em alguns casos devem cumprir requisitos mínimos para poderem ser comercializados. O programa ajudava a oferecer uma terminologia consistente para produtos com alta eficiência hídrica, tais como chuveiros, vasos sanitários, torneiras, máquinas de lavar, lava-louças e mictórios. Serviços públicos e agências governamentais utilizavam essa terminologia ao se comunicar com os consumidores e ao destacar a eficiência dos produtos que defendiam como parte de seus programas de gestão da demanda. Mais tarde, o Smart Approved WaterMark<sup>6</sup> forneceu rotulagem coerente e um programa de certificação para produtos de consumo eficiente de água para áreas externas e outros equipamentos de eficiência não cobertos pelo WELS.

Em **nível estadual, instrumentos normativos** foram aprovados, tais como o Índice de Sustentabilidade em Construção (Building Sustainability Index) (BASIX)<sup>7</sup>. O instrumento BASIX obrigava novas residências (e mais tarde residências reformadas) a reduzir seu consumo de água em até 40% em comparação com um consumo doméstico de referência de 65 gpcd (246 lcd). Metas também foram estabelecidas para o consumo de energia.

No nível dos serviços públicos, alguns reguladores estabeleceram metas para a demanda de água ou de eficiência, e alguns serviços públicos as estabeleceram para si próprios. No caso da Sydney Water Corporation (SWC) o Governo do Estado de New South Wales estabeleceu uma **meta** forte para reduzir a demanda total de água, como condição de uma nova licença de exploração, que incluía a redução da demanda total de água em 25% e 35% em 2001 e 2011, respectivamente, a partir do nível-base de 133 gpcd (503 lcd) em 1991 (White et al., 2001). O desempenho da SWC com relação a essas metas é informado anualmente como parte dos requisitos para sua licença de funcionamento.

Para ajudar a determinar o que implementar em termos de **programas** para atingir seus objetivos, a SWC encomendou o primeiro **estudo** detalhado de uso de água na Austrália para ajudar na compreensão do uso dos recursos hídricos, para se pensar em quais opções poderiam ser adotadas para gerar economia de água e alcançar as metas necessárias, e como tais opções no campo da demanda se comparavam em termos de custos e benefícios às opções no campo da oferta, utilizando uma abordagem integrada de planejamento de recursos (White and Howe 1998;. Turner et al. 2010).

A SWC também começou a **testar** programas-piloto de gestão da demanda em 1999, incluindo um programa de auditoria residencial - WaterFix - Cada Gota Conta. Esse programa acabou por ser implementado em quase meio milhão de casas em Sydney e tem demonstrado uma economia significativa de água (Turner et al., 2005). O sucesso dessa iniciativa inspirou outras regiões a adotarem programas similares.

Em outros locais, incluindo Perth, também buscou-se uma compreensão detalhada da demanda em nível de consumo final (Loh and Coghlan, 2003) e Perth se comprometeu com importantes programas de gestão da demanda a partir do início de 2003. O **programa de descontos** para máquinas de lavar roupa, que foi implementado em Perth entre 2003 e 2009 e ofereceu mais de 80.000 em descontos nos dois primeiros anos do programa, ajudou a transformar o mercado rapidamente, devido à alta demanda por máquinas novas e mais eficientes.

O questionamento de como os recursos hídricos são utilizados e como poderiam ser economizados por meio da gestão da demanda, aplicando os princípios do planejamento integrado, tem um **longo histórico** na Austrália, na verdade, com início na década de 1990 em comunidades menores e mais remotas (como Kalgoorlie Boulder, onde mais da metade das famílias participou de programas de "retrofit" e de descontos). O conhecimento, neste caso, foi trazido dos EUA por **representantes** australianos inspirados pela forma como a gestão da demanda e o planejamento integrado de recursos foram implementadas no setor de energia nos EUA, resultando no primeiro **Guia de Gestão da Demanda** nacional da Austrália no final de 1990 (White 1998) . O Guia foi posteriormente atualizado em 2008 e 2010 (Turner et al. 2008; Turner et al. 2010). Um trabalho específico também foi realizado em Queensland no final de 1990, estabelecendo o cenário para o sucesso da implantação de programas no campo da demanda durante a seca (Maddaus et al., 2000).

Essa coleta de **informações** em estágios iniciais e a realização de testes quanto à gestão da demanda por recursos hídricos na Austrália, a aplicação em larga escala de programas em grandes cidades como Sydney e Perth, o programa nacional de rotulagem com informações sobre eficiência hídrica e a regulamentação em nível estadual de novos edifícios, realmente criaram as bases para uma abordagem múltipla para a compreensão e gestão da demanda. Essa abordagem utilizou diversos instrumentos (por ex., regulatório, econômico e educativo), juntamente com medidas tanto técnicas quanto comportamentais, que apontavam todas para a mesma direção.

Essas bases favoreceram a rápida expansão de atividades de planejamento e gestão da demanda que ainda estavam por vir, e à medida que a seca se intensificava percebeu-se que a gestão da demanda poderia desempenhar um papel fundamental no planejamento em curto e longo prazo.

### **Planejamento para a seca**

Os reservatórios atingiram seus níveis mais baixos em momentos diferentes em cada estado e, portanto, a urgência para lidar com a seca variou de um lugar para outro em determinados momentos. Isso permitiu que diferentes cidades observassem e replicassem abordagens conforme considerassem necessário. Todas as grandes cidades destacadas neste relatório:

- se envolveram em alguma forma de planejamento estratégico de gestão seus recursos hídricos no final dos anos 1990 e início dos anos 2000, quando a seca começou a se apresentar, e em Perth, também, a comunidade demonstrou um alto nível de envolvimento;
- minimizaram a dependência da chuva para o abastecimento de água, embora no sudeste de Queensland ainda se considerasse a construção de um grande reservatório e em Perth se avaliasse a transferência de água de uma área de alta pluviosidade a milhares de milhas de distância até que essas opções fossem descartadas por razões ambientais e econômicas, respectivamente;
- implementaram metas para o consumo e o reuso da água, embora sua formulação exata e o nível de dificuldade para alcançá-las tenha variado, e Sydney foi a primeira a se comprometer com uma meta agressiva ainda em 1995;
- usaram restrições para ajudar a diminuir a demanda conforme a queda nos níveis dos reservatórios; na região sudeste de Queensland, por exemplo, foi implantada uma proibição total do uso de irrigadores, enquanto Perth evitou tal proibição;
- se comprometeram com a eficiência hídrica de maneira significativa, embora Sydney e o sudeste de Queensland tenham feito os maiores investimentos para retardar o esgotamento dos reservatórios, e no caso de Sydney, com a expectativa de que a eficiência hídrica seja de grande contribuição para futuras lacunas entre oferta e demanda;
- realizaram investimentos significativos em dessalinização e reuso da água, e apenas Perth agora utiliza efetivamente suas usinas de dessalinização para o fornecimento de base.

Abaixo, um breve resumo de como o planejamento se desdobrou em cada área, com o detalhamento de cada um dos estudos de casos individuais.

### **Perth, Austrália Ocidental**

Embora **Perth** conte com grandes recursos de águas subterrâneas e, portanto, seja menos dependente de reservatórios, a cidade sofreu com a queda no nível de afluência da água para

os reservatórios durante os anos 1990, um problema que parecia se agravar durante o início dos anos 2000. Isso levantou preocupações quanto à possibilidade dos efeitos das mudanças climáticas no longo prazo motivarem investigações sobre planejamento quanto à seca; redução no rendimento esperado do sistema de abastecimento de água; pesquisa detalhada sobre o consumo da água; rápida implantação de programas de gestão da demanda em larga escala em 2003; investigações sobre reservas de águas subterrâneas adicionais e consideração de fontes alternativas de larga escala que aliviariam a necessidade de restrições severas (vistas como uma questão política significativa). Uma opção de fornecimento em larga escala - a construção da primeira grande usina de dessalinização da Austrália - foi concluída em 2006.

### **Sydney, New South Wales**

Após o desenvolvimento do primeiro modelo voltado ao usuário final na Austrália, a SWC testou seu primeiro programa-piloto de gestão da demanda em Shoalhaven, sul de Sydney, em 1999. A SWC passava então por um processo gradativo de realização de testes e implantação de programas para atingir sua meta de gestão da demanda, ligada a sua licença de funcionamento. No início de 2004, as pesquisas buscavam uma resposta à seca na forma de uma estratégia que envolvesse toda a cidade, o que mais tarde tornou-se o Plano Metropolitano de Água de 2004 (Metropolitan Water Plan 2004). Em 2006, com a intensificação da seca, o Plano foi revisado por meio da consulta de partes interessadas realizada em caráter interdepartamental por parte do governo, para expandir programas de gestão da demanda multisetoriais (residencial, não residencial e água não ligada a receitas) e reciclagem de águas residuais, conforme exige a licença de funcionamento da SWC. O plano também incluía outras respostas emergenciais à seca (veja a Figura 2.4) e, pela primeira vez, uma análise de “opções reais” e a inclusão de uma opção de prontidão, o que significava o compromisso de financiar o trabalho preparatório para uma usina de dessalinização em Kurnell, Sydney. A decisão de efetivamente construir a usina seria postergada até que o nível do reservatório chegasse a um determinado ponto que garantisse tempo suficiente para a construção da usina antes de se chegar ao volume morto, por ex. um nível em que a água remanescente no reservatório não pudesse ser acessada sem a necessidade de bombeamento adicional.

### **Figura 2.4 - Medidas de oferta e demanda de água em Sydney (fonte: White et al. 2006)**

#### Economia de água

- 145 bilhões de litros por ano
- 33 - Redução de vazamentos
- 38 - Não-residencial
- 24 - Residencial externo
- 12 - Residencial interno
- 23 - BASIX (eficiência em novas residências)
- 15 - Padrões e etiquetagem de equipamentos

#### Reciclagem

- 70 bilhões de litros por ano
- 15 - Projetos existentes
- 15 - Projetos em desenvolvimento
- 27 - Iniciativa de Água Reciclada na zona oeste de Sydney
- 6 - Camellia
- 7 - Projetos locais

#### [no gráfico]

Oferta disponível atual dos reservatórios

#### Fornecimento adicional

- 77 bilhões de litros por ano
- 40 - Águas profundas
- 7 - Prontidão de águas subterrâneas
- 30 - Prontidão para a Dessalinização



### **Brisbane e sudeste de Queensland**

A região **sudeste de Queensland (SEQ)** realizou um planejamento detalhado de oferta e demanda em meados dos anos 2000, devido ao rápido e significativo crescimento na região, o que resultou no desenvolvimento da Estratégia Regional de Oferta de Água de SEQ. No entanto, entre 2004 e 2007, os níveis dos reservatórios de SEQ caíram de mais de 60% da capacidade para menos de 20%, e reconheceu-se que uma estratégia de curto prazo para o planejamento de respostas à seca era necessária. Após muito planejamento, que envolveu diversas partes interessadas e foi conduzido pelo Governo Estadual de Queensland, a Comissão da Água de Queensland foi formada em 2006 para supervisionar a gestão e a implantação do plano de resposta à seca em toda a região de SEQ. A Comissão da Água de Queensland foi responsável por gerenciar a oferta decrescente, estabelecer restrições ao consumo de água e implantar diversas medidas, tanto de curto quanto de longo prazo, nos campos da oferta e demanda de água. Essas medidas incluíram o lançamento rápido de programas de descontos para promover a eficiência hídrica em larga escala, como nunca havia sido realizado na Austrália, com vistas a contribuir para desacelerar o esvaziamento das reservas. As medidas também incluíram a construção da primeira usina de dessalinização do estado e de um grande sistema de reciclagem de águas residuais.

### **Melbourne, Victoria**

Melbourne vinha realizando um planejamento detalhado da gestão de recursos hídricos em nível estadual há diversos anos, o que culminou na Estratégia para a Sustentabilidade Hídrica Regional Central 2006 (Central Regional Sustainable Water Strategy), que incluía metas para a conservação e o reuso de recursos hídricos e informações claras quanto a papéis institucionais e lançamento de opções nos campos da demanda e da oferta de água. No entanto, com a evolução da seca, foram tomadas decisões de maneira rápida e adaptável, com foco nas restrições ao uso de água para desacelerar o esvaziamento dos reservatórios, bem como de iniciativas na eficiência hídrica. Opções de oferta em larga escala também foram consideradas, incluindo a maior usina de dessalinização na Austrália e a controversa tubulação Norte-Sul. Ambos os programas foram eventualmente implantados a um custo significativo. Com a mudança do governo estadual e com o retorno das chuvas em 2010, nenhum desses programas foi utilizado posteriormente.

### **Medidas no campo da demanda**

A gestão da demanda desempenhou papel central durante a Seca do Milênio por oferecer:

- economia significativa de recursos hídricos, em equidade de escala com novas opções no campo da oferta, geralmente a um custo unitário muito menor;
- soluções que preenchiam as lacunas entre oferta e demanda, tanto no curto quanto no longo prazo, resultando em redução significativa da demanda no longo prazo e, pós-seca, pouca rejeição - a maioria das iniciativas representou opções “sem arrependimentos”;
- tempo adicional para os planejadores em várias regiões, o que foi valioso na diminuição da velocidade de esvaziamento dos reservatórios, o que garantiu tempo suficiente para o planejamento e desenvolvimento de fontes adicionais caso fosse necessário.

A Figura 2.5, abaixo, ilustra como a combinação de restrições, medidas de eficiência hídrica e reduções no fluxo à limitação dos recursos hídricos, ajudou a ganhar tempo e prevenir que a cidade de Melbourne, com uma população de mais de quatro milhões de pessoas na época, ficasse sem água. Ficar sem água foi uma ameaça séria e real, enfrentada por diversas cidades devido à gravidade da seca.

Figura 2.5 – Sistema de armazenamento e histórico de demanda de Melbourne (fonte: OLV 2013)  
Redução no consumo de água durante a seca – Figura 2.8

[eixos]

Armazenamento do sistema (GL)

Ano

[Legenda]

- Volume de armazenamento registrado após restrições, medidas de conservação e redução de fluxos
- Volume de armazenamento estimado sem restrições, medidas de conservação e redução de fluxos

Esta figura demonstra que a economia de recursos hídricos alcançada pelos moradores de Victoria durante a seca ajudou a prevenir que Melbourne ficasse sem água.

### **Restrições ao uso de água**

As restrições ao uso de água em áreas externas desempenharam papel importante na diminuição da demanda na Austrália. Muitas cidades não haviam implementado restrições por décadas, se é que já haviam feito isso alguma vez. Mesmo assim, a maior parte dos estágios das restrições foi bem aceita pela comunidade, embora, diferentemente de medidas de eficiência hídrica, elas significassem um nível diferente de serviço, e algumas restrições, tais como a proibição total de irrigadores, tenham apresentado riscos para a manutenção da vegetação e dos gramados. Na Austrália, as restrições focaram no consumo residencial em áreas externas, tais como para regar gramados e jardins, lavar carros e encher piscinas, o que em muitos locais, dependendo do clima, geralmente responde por metade da demanda da residência. Com o aumento do rigor nas restrições, os consumidores não-residenciais também foram afetados. As restrições gerais, durante esta seca, estiveram em vigor por um período mais longo e foram mais duras que em qualquer seca anterior. Veja mais detalhes sobre as restrições na Seção 3.

### **Medidas de eficiência hídrica**

É difícil calcular exatamente todo o impacto das medidas de gestão da demanda implementadas na Austrália durante a seca, já que muitos dos registros não estão disponíveis publicamente (são incompletos e/ou difíceis de se comparar devido à diversidade dos programas implementados). Isso também dificulta o registro dos custos totais dos programas. Geralmente, articula-se apenas uma perspectiva limitada, que considera os governos e/ou serviços públicos, ao invés de incluir os custos e benefícios para o total da sociedade e relacionados aos consumidores ou outras partes interessadas. No processo de planejamento integrado de recursos (Turner ET AL. 2010) a avaliação de custos e benefícios deveria ser realizada a partir das perspectivas combinadas de serviços públicos, governos, consumidores e outros públicos para permitir uma comparação rigorosa de opções. Supreendentemente, muitos dos resultados de cálculos ou medidas de economias de programas não foram lançados publicamente.

Onde os resultados foram medidos e publicados, a economia é no geral significativa e os programas, altamente eficientes (Turner ET AL. 2014).

Um programa de longa duração e bem documentado que ilustra a escala completa dos programas de gestão de demanda implementados em resposta à seca é o conjunto de programas Cada Gota Conta, gerido pela SWC. Como parte de sua licença operacional, a SWC deve publicar relatórios sobre o programa anualmente.

Na seção 4, no estudo de caso de Sydney, há uma avaliação individual de cada programa, que abrange os setores residencial, não-residencial e de recursos hídricos não ligados a receitas. Entre 1999 e 2011, com alta participação e investimento durante os principais anos da seca:

- mais de US\$ 195 M foram investidos nos programas da SWC com foco nos setores residenciais e não-residenciais, o que representou mais de US\$ 105 por ponto de consumo;
- a economia de água reportada anualmente por esses programas foi de mais de 32 mil acre-pés (40 GB)/a até 2011;
- cerca de US\$ 90 M foram gastos em grandes programas de gestão de vazamento e pressão, gerando economia de mais de US\$ 24 mil (30 GL) por ano (SWC 2010);
- a maior taxa de participação foi associada ao programa de auditoria de residências e “retrofit” WaterFix, que foi implementado em quase meio milhão de residências, ou aproximadamente um terço de todas as casas atendidas pela SWC na época (SWC 2011);
- o custo desse programa, apenas, foi de US\$ 53 M e relatou-se que o mesmo gerou economias de mais de 8.225 AF/a (10.100 ML/a) até 2011.

Por outro lado, o exemplo de SEQ ilustra o rápido investimento, criação e lançamento de plano de gestão da demanda em um período curto, direcionado a setores e subsetores específicos (discutido mais detalhadamente no estudo de caso de SEQ na Seção 4). SEQ conseguiu fazer isso porque aprendeu com a experiência de Sydney (Turner ET AL. 2005). Em 2006, o Home

WaterWise Service foi lançado em mais de 21 conselhos (mais tarde, se fundiram em 10) e incluiu o lançamento rápido e bem sucedido de um programa de “retrofit” no qual:

- O governo estadual e os conselhos locais realizaram investimentos de mais de US\$ 32 M e contaram com a participação de mais de 225.000 residências em dois anos. A meta de 150.000 residências em 18 meses foi alcançada quase 8 meses mais cedo (Coates and Bullock, 2008);
- O programa foi ligado ao Home WaterWise Rebate Scheme (estadual), que ofereceu US\$ 201 M em subsídios para equipamentos com eficiência hídrica que variavam de chuveiros a cisternas para a captação de água da chuva.

SEQ também demonstrou programas de liderança mundial na forma de:

- Campanha Meta 140 de US\$ 3 M, lançada durante as rigorosas restrições de Nível 5, o que encorajou as pessoas a reduzir a demanda de água para consumo doméstico a partir de 79 gpcd (300 lcd) antes da seca para menos de 37 gpcd, abrindo novos caminhos para as mudanças de comportamento de parte da comunidade (mais tarde replicado por Melbourne como Meta 155);
- Programa de economia de água One to One (Um a Um), que se concentrou na redução da demanda de usuários residenciais com alto consumo de água, oferecendo planos de economia de água residenciais personalizados, com base em uma pesquisa individual enviada a 80.000 domicílios e que apresentou uma taxa de respostas extraordinária de mais de 90%.

### Medidas no campo da oferta

Enquanto a gestão da demanda ganhava força e era utilizada para desacelerar o esgotamento de água nos reservatórios, grandes investigações também estavam ocorrendo a respeito de diversas e variadas medidas no campo da oferta, incluindo grandes reservatórios, usinas de dessalinização, reuso de águas residuais, armazenamento de águas subterrâneas, captação de águas pluviais, recarga de aquíferos e transferência interbacias. Outras opções, mais inovadoras, de resposta à seca incluíam acessar o armazenamento profundo em reservatórios e opções de “prontidão” com base na capacidade de se implantar opções em determinadas eventualidades.

#### Reservatórios

A proposta do Reservatório Traveston Crossin, a 62 milhas (100 km) ao norte de Brisbane, foi incluída como uma estratégia de resposta à seca para SEQ em 2006, embora a água da primeira etapa não tenha ficado disponível até bem depois de 2012 e tenha dependido da chuva. Esse programa altamente controverso, com um custo estimado de mais de US\$ 1,4 B apenas para o estágio 1, foi encarado como parte essencial de um futuro projeto de rede de água para SEQ. O reservatório acabou sendo vetado pelo governo federal em 2009, predominantemente por motivos ambientais em virtude de “espécies e comunidades ameaçadas”. Outros programas menores, que visavam elevar os níveis dos reservatórios para aumentar o volume, foram incluídos nas estratégias de resposta à seca e implementados com sucesso. Modificações importantes nos reservatórios são demonstradas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Grandes projetos de reservatórios (fonte: PC 2011)

Local	Projeto	Custo estimado <sup>a</sup>	Capacidade	Data de conclusão
		\$m	GL/ano	
Melbourne	Reconexão e melhoria da Reserva Tarago	97 <sup>b</sup>	37,5	2009
Sudeste de Queensland (SEQ)	Melhoria (upgrade) do Reservatório Hinze Reservatório Wyaralong	395	310 <sup>c</sup>	2011
		348	103	2011

Canberra	Expansão do Reservatório Cotter	363	78 <sup>d</sup>	2011
----------	---------------------------------	-----	-----------------	------

- Os custos incidiram em anos diferentes, portanto não são diretamente comparáveis.
- Custos referentes à usina para tratamento de águas necessária para a reconexão do reservatório.
- Expansão da capacidade inicial de 161 GL.
- Expansão da capacidade inicial de 4GL.

### Dessalinização

O planejamento para a primeira usina de dessalinização em larga escala na Austrália começou em Perth, no final de 1999. Em julho de 2004, finalmente anunciou-se a construção de uma usina com capacidade de 37.000 AF/ a (45 GL/ a) em Kwinana. A produção da fábrica representava pouco menos de 20% da demanda anual no momento em que foi concluída em 2006. Quase imediatamente, iniciaram-se pesquisas para a instalação em dois estágios de uma usina de dessalinização de 100 GL/ a em Binningup, devido a preocupações contínuas sobre a redução na afluência da água para os reservatórios. A opção favorita, o aquífero Yarragadee, também foi considerada, juntamente com outras opções no campo da oferta. Em 2007, a opção Yarragadee foi descartada e a construção da usina em Binningup começou, e ambas as fases foram concluídas até 2012 (Porter, 2013). As usinas de Kwinana e Binningup agora suprem 40% da atual demanda de água de Perth.

A Tabela 2.2 fornece detalhes sobre as principais estações de dessalinização construídas na Austrália a partir de 2006. Um total de mais de US\$ 7,2 B foi investido nessas estações, o que contribuiu significativamente para os recentes aumentos dos preços da água em todo o país. A maioria dessas usinas está atualmente inativa, o que representa grandes ativos ociosos.

Tabela 2.2 - Grandes usinas de dessalinização (fonte: PC 2011)

Local (projeto)	Investimento inicial <sup>a</sup>	Capacidade	Capacidade expansível máxima	Capacidade expansível inicial e expansível como um percentual do total de água fornecido em 2009-10	Data de finalização
	\$m	GL/ano	GL/ano	%	
Sydney (Kurnell)	1.890	90	180	18 (36)	2010
Melbourne (Wonthaggi)	3.500	150	Até 200	43 (57)	2012
Sudeste de Queensland (Tugun)	1.200	49		25	2009
Adelaide (Port Stanvac)	1.830	100		80	2012
Perth (Kwinana)	387	45		18	2006
Perth (Binningup)	1.400	100		40	2012

- a. Os custos incidiram em anos diferentes, portanto não são diretamente comparáveis.

### Reciclagem de águas residuais

A reciclagem de água vinha sendo utilizada desde a década de 1970 em muitas partes da Austrália, e Sydney e Melbourne têm metas estabelecidas para a reciclagem de água. Em combinação com subsídios significativos federais e estaduais, essas metas buscaram reduzir a demanda por água potável, e ajudaram a impulsionar o aumento dos investimentos em sistemas de reciclagem durante a seca. Esses programas variaram muito em escala e aplicação e muitos levaram anos para virem a ser concretizados devido às dificuldades nos processos de aprovação. Em muitos casos, a base de consumidores diminuiu após a seca, e/ ou os sistemas foram considerados demasiadamente caros para operar em comparação com a água potável (ISF, 2013). Em alguns casos, como o icônico programa residencial Pimpama Coomera em Queensland, as usinas de reciclagem foram desativadas após a fim da seca.<sup>8</sup> A Tabela 2.3 fornece detalhes dos principais programas de reciclagem de água em larga escala.

A reciclagem de água em larga escala foi implementada em praticamente todas as grandes cidades na Austrália, como resultado da Seca do Milênio. A maior é a Western Corridor Recycled Water Scheme, de 30.000 AF / a (36 GL / a), em SEQ, que foi concluída em 2008 a um custo de US \$ 1,9 B. Ela está ligada à rede de água, permitindo que a água possa ser direcionada para usinas elétricas (os principais usuários), bem como para a indústria e a agricultura e, se necessário, pode fornecer indiretamente água potável de reuso para o reservatório de Wivenhoe, o maior reservatório de abastecimento de água para a região. Em 2013, a usina foi desativada para reduzir os custos de longo prazo com providências para inicialização bem posicionadas caso houvesse a necessidade de água.<sup>9</sup> Como as usinas de dessalinização, isso representa grandes ativos ociosos.

Governos estaduais e federais ofereceram subsídios em larga escala durante a seca, e embora alguns deles não tenham sido bem direcionados, em geral o apoio para a reciclagem, o investimento em tecnologia, o desenvolvimento de políticas públicas a regulamentação (inclusive para fornecedores privados) e casos de sucesso ajudaram a conduzir experiências e promover inovações em diversas escalas (ISF 2013). Sistemas descentralizados cresceram em popularidade durante e após a seca, e agora há vários sistemas em escala local que utilizam a 'mineração de efluentes' e apresentam a inovação na gestão de recursos hídricos como um elemento icônico de seu desenvolvimento para os setores público e residencial e para os investidores.

Tabela 2.3 - Grandes projetos de reciclagem de água (fonte: PC 2011)

Local	Projeto	Custo estimado <sup>a</sup>	Fornecimento/ Capacidade	Data de finalização
		\$m	GL/ano	
Sydney	St Mary's Replacement Flows Project	250	18	2010
	Rouse Hill Water Recycling Scheme	60 <sup>b</sup>	4,7	2008
	Rosehill-Camellia Recycled Water Scheme	100	4 <sup>c</sup>	2011
Wollongong	Wollongong Water Recycling Plant	25	>7,3	2006
Melbourne	Eastern Treatment Plant - Tertiary Upgrade	380		2012
South-east Queensland	Western Corridor Recycled Water Project	2.600	36 <sup>d</sup>	2008
	Murrumba Downs Sewage Treatment Plant	197	11 <sup>e</sup>	2010

Adelaide	Glenelg to Adelaide Park Lands Recycled Water Project	76	5,5	2010
Perth	Kwinana Recycled Water Scheme Alkimos Wastewater Treatment Plant Stage 1 and Quinns Main Sewer	336	7,3	2010

- Os custos incidiram em anos diferentes, portanto não são diretamente comparáveis.
- Custos das melhorias, apenas.
- Pode ser expandível para 7 GL.
- Fornecimento esperado o consumo de água em áreas urbanas. Capacidade total esperase que seja maior.
- Baseado em 4 ML por dia.

### **Aprendizados pós-seca**

A seca atingiu diferentes partes do país em momentos diferentes, mas terminou oficialmente em 2012. Nesse momento, as restrições já estavam em vigor havia muitos anos em alguns locais, e investimentos significativos tinham sido realizados em iniciativas de eficiência hídrica. Regulamentações melhoraram a eficiência de equipamentos e aparelhos em novas residências, construídas durante a seca, e programas de gestão da demanda provocaram mudanças estruturais nas residências já existentes. As campanhas de sensibilização e restrições ao uso de água levaram a mudanças comportamentais de longo prazo quanto ao uso da água. Como resultado, houve rejeição mínima na demanda de água após o término da seca, sugerindo que muitas das economias geradas durante a resposta à seca em curto prazo devam se manter no longo prazo.

Em todas as grandes cidades da Austrália, a dependência da chuva para o abastecimento de água já é bem menor e há opções de oferta muito mais diversificadas, o que inclui a melhoria da eficiência hídrica, a substituição de fontes de pequena escala pela utilização de águas pluviais, reuso de águas residuais em larga escala, o aumento no uso de águas subterrâneas e sua reposição, e dessalinização. No entanto, no desenvolvimento dessas opções diversas questões surgiram:

- O investimento em infraestrutura de larga escala no campo do fornecimento, como a dessalinização, pode não ter sido a melhor estratégia, especialmente considerando-se os extremos de variabilidade climática agora observados e as recentes inundações em larga escala em cidades como Brisbane e Sydney. Como resultado, os reservatórios agora estão cheios e as medidas do campo da oferta em larga escala não serão necessárias por anos. Existe agora um sistema de abastecimento de água grande e diversificado, mas a maioria das usinas de dessalinização, nas quais foram investidos US\$ 7,2 B, atualmente não estão em uso, representando ativos ociosos .
- Da mesma forma, algumas iniciativas de reutilização de águas residuais em larga escala, tais como o Western Corridor Recycled Water Scheme de SEQ, foram desativadas ou passam por redução significativa na demanda (ISF 2013).
- O custo total dos serviços de água aumentou substancialmente devido à necessidade de cobrir os grandes investimentos realizados durante a seca.
- Muitas das capitais apresentam agora maior consumo de energia para o abastecimento de água do que antes da Seca do Milênio, porque o maior uso de água reciclada, as usinas de dessalinização e os sistemas de interconexão requerem bombeamento adicional (Cook et al. 2012) .

Outra preocupação é a de que, mesmo que se tenha realizado um bom planejamento durante a seca, tal planejamento foi muitas vezes preterido em favor de decisões orientadas por questões

políticas, o que resultou em despesas desnecessárias de bilhões de dólares. Essa é uma grande preocupação entre os planejadores e gestores de recursos hídricos na Austrália.

Enquanto a gestão da demanda tem sido muito bem sucedida na redução da demanda em longo prazo, e tem contribuído para economia de curto e longo prazo, os investimentos em pesquisa, modelagem, equipes de implantação, e nos próprios programas foram significativamente reduzidos desde o fim da seca. Essa é uma grande preocupação para os planejadores e gestores de recursos hídricos na Austrália, pois significa que o potencial de geração de economia está ameaçado, devido à falta de manutenção e de continuidade dos programas, à ausência de comunicação aos consumidores da necessidade de se manter um baixo consumo de água, e à não retenção de conhecimento pela indústria. Esses elementos de resposta à seca serão essenciais quando a próxima seca acontecer.

-----

1. É de se notar que haja mais de 430 grandes fornecedores de água (atendendo a 3.000 conexões ou mais) na Califórnia e muitas centenas mais de fornecedores pequenos de água.
2. Para recursos adicionais na abordagem deste assunto, veja [www.financingsustainablewater.org](http://www.financingsustainablewater.org).
3. [https://www.longpaddock.qld.gov.au/about/publications/pdf/seq\\_drought\\_2007.pdf](https://www.longpaddock.qld.gov.au/about/publications/pdf/seq_drought_2007.pdf).
4. <https://papundits.wordpress.com/2011/01/20/wivenhoe-dam-levels-background-after-the-1974-flood/>
5. <http://www.waterrating.gov.au>
6. <http://www.smartwatermark.info/home/inner.asp?pageID=881&snav=3>
7. <https://www.basix.nsw.gov.au/basixcms/> (acesado em 4 de janeiro de 2016).
8. <http://www.goldcoast.qld.gov.au/environment/pimpama-coomera-waterfuture-residents-and-businesses-7904.html>
9. <http://www.bom.gov.au/water/nwa/2013/seq/contextual/wateroverview.shtml>