

## Custo total da água como um bem social e econômico: o caso do sistema de abastecimento do concelho da praia, ilha de Santiago-CV

Miguel Ângelo Barreto da Moura

Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará - Centro de Ciências  
*mangelusb@gmail.com*

Rogério César Pereira de Araújo

Ph.D., Professor do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza-CE, Brasil,  
*rcpa@ufc.br; rcpaufc@gmail.com*

Recebido: 04/06/13 - Revisado: 25/05/14 - Aceito: 07/08/14

---

### RESUMO

*Cabo Verde enfrenta escassez de água crescente dado ao aumento da população e do crescimento econômico recente. Essa escassez afeta principalmente as áreas urbanas, onde estão localizados os maiores agregados populacionais. A escassez e o mal gerenciamento da água têm causado custos econômicos consideráveis à sociedade cabo-verdiana. Tradicionalmente, a gestão dos recursos hídricos tem sido avaliada sob a ótica estritamente financeira, negligenciando os custos sociais decorrentes da alocação ineficiente da água. Esta pesquisa tem como objetivo principal estimar o custo total do abastecimento de água no concelho da Praia, em Cabo Verde, tendo como fundamento a água como um bem econômico e social. Esta pesquisa avaliou o custo total da água aplicando a metodologia de Rogers et al. (1998) que assume ser o custo total da água a soma dos custos de provisão e econômico, inclusive levando em conta os custos de oportunidade e o custo externo. Os resultados demonstraram que o principal responsável pelo custo elevado da água, além de sua escassez relativa, natural, foi a alocação ineficiente entre os usos competitivos. Dentre os componentes do custo total da água, o custo econômico total foi o que pesou mais na determinação dos custos, sendo o custo de oportunidade aquele subcomponente mais expressivo.*

**Palavras Chave:** Escassez de água. Custo total da água. Cabo Verde. Valoração Econômica

---

### INTRODUÇÃO

A escassez de água é um fenômeno com o qual a população de Cabo Verde tem convivido ao longo de sua história. Este problema tem se acentuado com o crescimento da população e o impulso econômico das últimas décadas. A população cabo-verdiana, entre 2000 e 2010, passou de 436.766 para 525.310 habitantes, um crescimento médio de 2% ao ano (INE, 2000). No período 1993-2007, o PIB nominal passou de US\$ 331,10 milhões para US\$ 1.429,48 milhões, representando um crescimento global acumulado de 23,7% no período (ARAÚJO; MOURA, 2012). A mudança climática global também tem sido apontada como uma ameaça real à sustentabilidade de Cabo Verde, sobretudo, devido à fragilidade do seu ecossistema, com graves consequências para o balanço hídrico do Arquipélago ainda para este século. Essas condicionantes fazem a demanda de água crescer a um ritmo superior à oferta, fazendo da água um recurso estratégico para o desenvolvimento econômico do país.

A escassez de água atinge, principalmente, as áreas urbanas do País, notadamente as Ilhas de Santiago, São Vicente, Sal, Boa Vista e Santo Antão. Por exemplo, na capital do país,

cidade da Praia, na ilha de Santiago, a população tem convivido com o racionamento de água que é feito por meio de corte programado no abastecimento dos bairros, causando grande transtorno à população.

Nas cidades mais povoadas do Arquipélago, em geral, o abastecimento de água tem sido feito basicamente através da rede pública, chafarizes, e carros-pipa (ou auto tanques ou caminhões-cisternas, como chamados em Cabo Verde). A rede pública de água vem atendendo, em grande parte, às classes de renda média e alta enquanto os chafarizes e carros-pipas atendem, predominantemente, as classes de renda média baixa e as famílias pobres nos bairros periféricos e áreas rurais do país. Isto evidencia a desigualdade na distribuição da água e dos custos a ela associado entre os diferentes segmentos da população. Tal desigualdade pode ser atribuída a um conjunto de distorções e outros fatores de natureza econômica, tais como: predominância de um modelo de monopólio na produção, transporte e, em grande medida, na distribuição de água; tarifas desajustadas; incapacidade financeira e econômica das operadoras do setor para expandir seus serviços para as áreas periféricas nas cidades e zonas rurais do Arquipélago; ausência de instrumentos que

incorpore os aspectos sociais e econômicos na avaliação dos benefícios e custos da água; e a fraca capacidade dos mecanismos de regulação econômica e institucional na gestão dos recursos hídricos.

De uma forma geral, em Cabo Verde, observa-se também uma baixa qualidade da água e ineficiência do sistema de abastecimento. Isto pode ser atribuído à própria incerteza, irregularidade e grande variabilidade da oferta, a baixa cobertura da rede pública de abastecimento (baixa taxa de ligação domiciliar), predominância de formas tradicionais de abastecimento (fontes, chafarizes, etc.), custos elevados de acesso às alternativas de abastecimento (distância e tempo), e fontes de água inseguras. A água de baixa qualidade para o consumo humano tem sido responsável pela transmissão de inúmeras doenças hídricas, embora seu impacto na economia cabo-verdiana seja desconhecido. Os recursos hídricos subterrâneos, historicamente reconhecidos como a principal fonte de água do Arquipélago, estão sob a ameaça de esgotamento, dado as elevadas taxas de extração. O rebaixamento do lençol freático tem ocasionado o declínio da qualidade da água extraída e ameaça a continuidade de sua exploração no longo prazo. Somado a isto, em anos recentes, o uso intensivo de combustíveis derivados do petróleo elevou substancialmente o custo econômico de bombeamento dos poços e furos.

O governo tem feito esforços para aproveitar as águas superficiais em algumas ilhas do Arquipélago. Em 2005, teve início ao programa de construção de barragens para aproveitamento de seu potencial hídrico superficial como é o caso da Barragem de Poilão (construída com recursos financeiros da Cooperação Chinesa), localizada na ilha de Santiago. Esta barragem, em particular, tem a capacidade de armazenar aproximadamente sete milhões de metros cúbicos por ano, que serão destinados à irrigação nos concelhos de Santa e São Lourenço dos Órgãos. O governo também investiu no aproveitamento das águas das chuvas através da construção de inúmeras cisternas domiciliares e comunitárias, principalmente na ilha do Fogo. A Caritas, uma organização não governamental ligada à Igreja Católica, tem tido um papel importante na gestão social desses projetos.

Além da própria escassez de água, o governo de Cabo Verde enfrenta restrições financeiras importantes para financiar o sistema de abastecimento de água no país, tornando-o dependente de empréstimos externos para viabilizar os investimentos no setor. Segundo o Plano de Intersectorial dos Recursos Hídricos, reavaliado pelo governo, em 2003, o país precisava de 104 milhões de Euros a ser investido entre os anos de 2002 e 2005 para atender a demanda crescente no período. Desse montante, apenas 18,8% dos recursos financeiros seriam provenientes do Tesouro Nacional (MAAP, 2003). Apesar da ausência de informação atual, esses números dão uma ideia da magnitude do déficit de investimento neste setor em Cabo Verde.

A escassez de água vem impondo elevados custos econômicos e sociais aos diversos setores da economia e às famílias cabo-verdianas. Os setores produtivos que fazem uso intensivo de água, tais como as empresas do setor de hotelaria e da indústria de bebidas e refrigerantes, recorreram ao sistema autônomo de produção de água, por exemplo, a dessalinização da água do mar. Esta foi a forma que as empresas encontraram

para minimizar os prejuízos decorrentes da ociosidade da planta industrial durante os períodos de desabastecimento.

As famílias, por sua vez, incorrem em custos adicionais, direto e indireto, para ter acesso à água e que afeta principalmente às famílias pobres. O custo direto deve-se ao preço do metro cúbico de água, cobrado acima da tarifa da rede pública, que as famílias pagam para ter acesso à água de fontes alternativas, cuja qualidade é duvidosa. O custo indireto surge a partir do significativo uso do tempo por parte de membros da família (normalmente mulheres e crianças) em deslocamento e espera nos chafarizes (INE, 2007).

As famílias também podem incorrer em despesas defensivas (ou de evitação) na forma de gastos que assumem para evitar ou debelar doenças originadas de fonte de água insegura, por exemplo, as despesas na aquisição de filtros, substâncias químicas para tratamento da água e medicamentos. Hutton e Haller (2004) estimou que os benefícios (ou custos evitados) da melhoria na qualidade da água potável nos países africanos, que resultaram na diminuição das despesas com internações de pacientes com diarreia em hospitais e centros de saúde, variaram de US\$ 4,3 a US\$ 9,7 por paciente.

A sociedade como um todo tem assumido o ônus dos encargos financeiros dos empréstimos tomados internacionalmente para fins de investimento em infraestrutura hídrica, por exemplo, a construção de usinas de dessalinização da água do mar. Estes encargos representam recursos financeiros que ficam indisponíveis e que poderiam ser aplicados em outros setores da economia. Somado a isto, a sociedade também vem assumindo os custos originados a partir da própria ineficiência na produção, distribuição e alocação da água entre os usos competitivos: consumo humano, agricultura e indústria. Em parte, devido a elevadas taxas de perda de água no sistema de abastecimento da rede pública e baixa eficiência produtiva da agricultura irrigada no País.

Em 2007, a perda de água no sistema de abastecimento no conselho da Praia, na ilha de Santiago, foi da ordem de 33% do volume total de água produzido. Esta perda foi largamente superior ao volume de água que foi importado das fontes naturais (nascentes, furos e poços) do concelho da Ribeira Grande pelo concelho da Praia naquele ano.

Na agricultura irrigada, a ineficiência está associada à baixa produtividade experimentada pela agricultura familiar que, na sua maioria, é conduzida para fins de subsistência. Por outro lado, sendo a produção agrícola doméstica insuficiente para atender a demanda, o governo frequentemente importa alimentos de primeira necessidade para abastecer os mercados.

Como se procurou demonstrar, os custos do abastecimento de água no concelho da Praia recaem sobre a sociedade como um todo, porém, de forma desigual, ou seja, alguns segmentos pagam mais do que outros em termos de custos econômicos diretos e indiretos. O desconhecimento de sua magnitude e como se distribui entre os segmentos da sociedade dificultam sobremaneira a gestão eficiente dos recursos hídricos. Portanto, conhecer a natureza dos custos de oferta de água para a sociedade possibilitaria aos tomadores de decisão alocar a água eficientemente entre os múltiplos usos e distribuir os custos equitativamente entre as categorias de usuários e setores

da economia.

Na literatura, os custos da água têm sido avaliados predominantemente sob a perspectiva financeira, ou seja, computando os custos fixos e variáveis incorridos na produção, distribuição e consumo de água. Tipicamente, esses custos são utilizados para escolher a opção de maior custo-efetividade, dentre projetos alternativos, ou comparados às receitas obtidas pela venda de água no intuito de avaliar a relação custo-benefício de sua alocação. Essas abordagens falham por não levar em consideração no cálculo dos custos as ineficiências e externalidades presentes no processo de produção, distribuição e consumo.

Preocupados com essas questões, Rogers et al. (1998) e Hansson (2004) propuseram uma estrutura conceitual para estimar o custo total da água levando em consideração os aspectos econômicos e sociais dos usos competitivos deste recurso. De forma geral, considerar a água como um bem econômico consiste em alocar a água entre seus múltiplos usos de forma eficiente, levando em consideração o contexto socioeconômico, as questões de equidade quando ao acesso e distribuição dos custos de oferta.

Por ser a água um recurso que, ao mesmo tempo, compartilha características de bem privado e público e, muitas vezes, o direito de propriedade não é claramente definido ou não possui mercado apropriado, seu preço é incapaz de refletir seu real custo e benefício econômico. Portanto, a análise das falhas de mercado da água em um contexto de múltiplos usos deve levar em consideração seu custo de oportunidade e externo da água. Neste sentido, esta pesquisa expande a análise para além dos pressupostos da economia neoclássica, em que a avaliação dos custos é feita sob os pressupostos de maximização do lucro (VARIAN, 2007).

Portanto, esta pesquisa focou na investigação do contexto de abastecimento de água, em Cabo Verde, envolvendo a produção, distribuição e consumo; identificar as fontes de ineficiências e externalidades presentes no sistema; e quantificar os custos econômicos decorrentes dos mesmos. Com isto, pretendeu-se revelar os itens que contribuem mais pesadamente no valor total e inferir como se distribuem entre os segmentos da sociedade.

O estudo empírico do custo total da água é realizado no concelho da Praia, capital de Cabo Verde, que possui um sistema de abastecimento de água caracterizado por escassez acentuada, uma baixa taxa de cobertura, perdas ao longo do sistema (vazamentos, roubos), formas tradicionais de oferta de água (chafarizes, carros-pipa), produção de água por dessalinização da água do mar, e importação de água de bacias hidrográficas adjacentes, particularmente do concelho de Ribeira Grande.

Desta forma, esta pesquisa expande a aplicação da abordagem de Rogers et al. (1998) para o contexto de uma área urbana de um país em desenvolvimento no continente africano, em que a água, considerado como um bem econômico e social, é um fator limitante para o bem-estar da população. O conhecimento dos custos totais da água e sua distribuição entre os diferentes usuários são importantes na elaboração de políticas no intuito de reduzir as ineficiências na alocação da água, conceber mecanismos para recuperar o custo total de oferta de água e reformular as tarifas visando torná-las condizentes com

a capacidade de pagamento dos diferentes usuários.

Este artigo é composto de cinco seções, sendo a primeira esta própria que se refere aos aspectos introdutórios. A segunda seção descreve as formas de produção, distribuição e consumo de água no concelho da Praia. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada nesta pesquisa com destaque para a abordagem do custo total da água. A quarta seção mostra e discute os resultados, bem como compara os resultados obtidos com os resultados de outras pesquisas. Finalmente, a quinta seção traz as principais conclusões, limitações e recomendações para futuras pesquisas.

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO CONCELHO DA PRAIA

O sistema de abastecimento de água potável no concelho de Praia é de responsabilidade de duas empresas: Electra e Agência de Distribuição de Água da Cidade da Praia (ADA). A seguir é feita a caracterização dessas empresas e sua forma de atuação no setor de recursos hídricos.

### Electra

A Electra é uma empresa pública de direito privado que tem sua sede social localizada na Ilha de São Vicente e postos distribuídos em todas as ilhas, sendo considerada a maior provedora de água do Arquipélago. Atualmente, a Electra abastece as populações nos concelhos da Praia, São Vicente, Sal e Boa Vista.

Para atender a demanda no concelho da Praia, a Electra S.A. recorre a três fontes de água: dessalinização da água do mar na usina de Palmarejo Grande; extração de água subterrânea a partir de poços (ou furos, como chamado em Cabo Verde); e captação de água das nascentes. Em 2007, de toda a água ofertada pela empresa, 77,2% eram de origem dessalinizada e 22,8%, água subterrânea, compreendendo furos e nascentes. As perdas de água do sistema decorrentes de roubo na rede, vazamento nas adutoras e inadimplência são estimadas em 33% da produção total no Concelho. A Tabela 1 mostra a produção de água da Electra em 2007, no concelho da Praia.

Tabela 1 – Formas de produção de água da Electra, Concelho da Praia, em 2007

Água produzida por sistema	Volume (m <sup>3</sup> )	Percentual
Dessalinização	1.699.692	77,2%
Nascentes	27.970	1,3%
Furos	474.283	21,5%
<b>Total produzido</b>	<b>2.201.945</b>	<b>100,0%</b>
Perdas no sistema	-727.102	-33,0%
<b>Total disponível</b>	<b>1.474.843</b>	<b>67,0%</b>

Fonte: Electra (2007)

A seguir cada um desses subsistemas é descrito.

### **Água Dessalinizada**

A água dessalinizada é produzida nas usinas de dessalinização localizadas em Palmarejo Grande, Ilha de Santiago. O processo de dessalinização se inicia com a captação da água no subsolo marinho, por meio de furos situados a algumas dezenas de metros da costa. Em seguida, a água do mar é filtrada e bombeada até a usina de dessalinização. Depois de completado o processo de dessalinização, a água é conduzida para os reservatórios de transição, de onde é transportada por ação da gravidade até os reservatórios centrais em Monte Babosa. A partir daí, a distribuição da água para a cidade da Praia é feita por gravidade.

A água dessalinizada tornou-se a principal fonte de água para atender a demanda no concelho da Praia e sua importância cresce a cada ano. Entre 2000 e 2009, a produção da água dessalinizada foi de 26.931.523 m<sup>3</sup>. Pelo fato de a água dessalinizada apresentar um baixo teor em sais minerais, decorrente do processo de dessalinização, e por serem tais sais necessários ao organismo humano, a água dessalinizada é misturada, nos reservatórios de Monte Babosa, à água de outras fontes com o objetivo de elevar o teor de sais minerais.

Os três reservatórios de Monte Babosa somados têm a capacidade total de 3.520 m<sup>3</sup>. Nesses três reservatórios, a água é também submetida a um tratamento químico a base de hipoclorito de cálcio. Após transcorrer o tempo necessário para se completar a reação química (cerca de 30 minutos), a água é então distribuída, em dias alternados, por gravidade aos bairros da cidade da Praia.

A Electra fornece a água, principalmente, aos usuários domésticos, organizações do governo central e municipal no concelho da Praia, empresas públicas, Porto e Aeroporto Internacional da Praia, além de outros usuários não especificados. Parte da água produzida é vendida à ADA que faz sua redistribuição aos bairros que não possuem ramais de distribuição, muitas delas localizadas nas áreas rurais do concelho da Praia, e para consumidores domésticos que não estão conectados à rede pública.

### **Água das Nascentes**

As nascentes de Águas Verdes, localizadas a cerca de 20 quilômetros da cidade da Praia, contribuem com um volume considerável na oferta de água para a cidade da Praia. Essas nascentes estão localizadas no concelho da Ribeira Grande de Santiago, que até 2005 faziam parte do concelho da Praia.

Uma vez tratada, a água das nascentes segue o mesmo trajeto da água dessalinizada. Entre 2004 e 2005, as nascentes de Águas Verdes e a nascente de Trindade, nos arredores da cidade da Praia, contribuíram para o sistema geral de abastecimento de água no concelho da Praia, com o volume de 611.996 m<sup>3</sup> de água, equivalente a uma vazão de 1.676 m<sup>3</sup> por dia. Em 2011, a extração de água das nascentes ficou restrita apenas às nascentes de Trindade.

Com uma vazão situada entre 600 e 1.200 m<sup>3</sup> por dia,

variando conforme os períodos secos e chuvosos, em 2011, uma parte da vazão das nascentes de Águas Verdes foi redirecionada para atender a demanda por água em Salineiro, Calabaceira e Porto dos Mosquitos, localidades do concelho da Ribeira Grande.<sup>1</sup> A parte restante foi destinada à agricultura irrigada no Vale da Ribeira Grande, uma das principais áreas agrícolas que abastece a cidade da Praia.

### **Água subterrânea**

A água subterrânea que abastece a cidade da Praia é captada de poços profundos (ou furos) situados nas localidades de Lapa Cachorro e Santos Clara, ambas pertencentes ao concelho da Ribeira Grande de Santiago, e em Monte Vaca, no concelho da Praia. A água é extraída dos furos por meio de bombas elétricas, movidas por geradores a diesel. A água é transportada através de adutoras por gravidade até aos reservatórios de Ponta d'Água e Eugenio Lima na Cidade da Praia, onde é tratada e distribuída na cidade aos domicílios, empresas públicas e privadas e outros usuários.

Entre 2002 e 2009, esse componente contribuiu para o abastecimento do concelho da Praia com uma vazão de 6.600 m<sup>3</sup> por dia. Até o ano 2000, quando se deu início ao processo de dessalinização industrial da água na cidade da Praia, o componente de água subterrânea – furos e nascentes – correspondia a única fonte de provisão de água no Concelho.

### **Agência de Distribuição da Água**

A Agência de Distribuição da Água (ADA) é uma autarquia municipal cuja atividade se circunscreve apenas ao concelho da Praia, ao contrário da Electra, cuja abrangência é nacional. A ADA foi criada para atender às demandas por água nos bairros da cidade da Praia e em algumas localidades rurais do Concelho ainda não atendidos pela rede pública de abastecimento.

A ADA é responsável pela administração de 73 chafarizes públicos no Concelho e de três carros-pipa. Os chafarizes são administrados por funcionários remunerados que se ocupam da venda da água e pela manutenção da infraestrutura. A água que é distribuída pela ADA no concelho da Praia é proveniente da Electra, dos Serviços Autônomos de Água e Saneamento do Município de São Domingos e do Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos (INGRH).

Em 2007, a ADA movimentou um total de 137.273 m<sup>3</sup> de água no concelho da Praia, dos quais 108.380 m<sup>3</sup> (≈79%) foram vendidos em seus 73 chafarizes espalhados pelo Concelho. As vendas feitas a particulares (domicílios não ligados à rede da Electra) foram de 3.026 m<sup>3</sup> (2,2%) e as vendas aos estabelecimentos comerciais, hotéis, restaurantes, bares e outros representavam 25.867 m<sup>3</sup> (18,8%). É desconhecido o volume de perdas de água originado do sistema gerenciado pela ADA.

A estatística de produção e consumo de água em Cabo Verde são escassas e para alguns indicadores completamente inexistentes. Por exemplo, apesar dos esforços de consulta às agências de água, não foi possível saber a demanda por água no concelho da Praia, agregada ou por usuário. Porém, a frequência

dos racionamentos realizados no Conselho sugere que existe um déficit de oferta de água importante no concelho da Praia.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

A área de estudo desta pesquisa é o concelho da Praia, capital de Cabo Verde, que fica situado na Ilha de Santiago. Este Concelho tem uma área de 110 Km<sup>2</sup> e está localizado na parte sul da Ilha de Santiago, entre os concelhos de São Domingos e da Ribeira Grande Santiago. O concelho da Praia constitui-se no maior núcleo populacional do País e um dos aglomerados urbanos que enfrenta graves problemas de abastecimento de água, principalmente quanto ao acesso à água potável por parte da população.

Segundo o último Recenseamento Geral da População e Habitação do Instituto Nacional de Estatísticas de Cabo Verde (INE, 2010), entre 2000 e 2010, a população do concelho da Praia passou de 98.129 para 132.317 habitantes. De acordo com dados ainda preliminares do Censo (INE, 2010), mais da metade da população do Arquipélago vive na Ilha de Santiago (55,7%) e corresponde a pouco mais de um quarto (26,9%) da população do país.

O Concelho está subdividido em 11 localidades e a cidade da Praia, sede do Concelho, possui 31 bairros, sendo Achada Santo António o mais populoso. Em 2010, o concelho da Praia contava com 35.476 unidades familiares, tendo cada núcleo familiar um tamanho médio de 3,7 pessoas.

A distribuição de renda no concelho da Praia é bastante desigual, principalmente entre homens e mulheres. A renda média no Concelho é baixa, ficando entre ECV 20 e 50 mil (ou US\$ 248,14 e US\$ 620,35). Apenas uma pequena parcela de pessoas recebe renda superior ECV 50 mil (ou US\$ 620,35), que é considerado um nível de renda elevada para os padrões nacionais. No Concelho, em geral o homem auferia renda maior do que a mulher.

### Custo Total da Água

Nesta pesquisa, aplica-se a abordagem proposta por Rogers et al. (1998) que se baseia na estimativa dos componentes dos custos diretos e indiretos que somados compõem o custo total da água. Os parágrafos seguintes apresentam os conceitos de custos utilizados nesta abordagem. Em seguida, definem-se as variáveis utilizadas para o cálculo dos componentes de custos para o caso do sistema de abastecimento de água no concelho da Praia.

Rogers et al. (1998) define o Custo Total da Água (CTA) como a soma de dois componentes: o Custo Econômico Total (CET) e o Custo da Externalidade Ambiental (CEA). Matematicamente, o CTA é expresso pela seguinte equação:

$$CTA = CET + CEA \quad (1)$$

O Custo Econômico Total (CET) é definido como a soma do custo total de provisão (CTP) e os custos impostos à

sociedade em termos de custo de oportunidade (CO) e custo da externalidade econômica da água (CEE), sendo expresso pela seguinte equação:

$$CET = CTP + CO + CEE \quad (2)$$

O Custo Total de Provisão (CTP), algumas vezes chamado de custo de abastecimento, incluiu as despesas diretas incorridas desde a captação da água até sua distribuição ao usuário final. O CTP é dividido em dois subcomponentes: Custo de Operação e Manutenção (COM) e Custo de Capital (CC). Matematicamente, o CTP é expresso pela seguinte expressão:

$$CTP = COM + CC \quad (3)$$

O Custo de Operação e Manutenção (COM), conforme Rogers et al. (1998), tipicamente compreende as despesas diretas que as empresas de produção e distribuição de água incorrem na produção e distribuição da água. Estão incluídas nesta categoria as despesas com a aquisição de água bruta, energia elétrica e o combustível usado no bombeamento da água ao longo do sistema de captação das nascentes (furos e poços), armazenamento (estações elevatórias, reservatórios centrais) e distribuição até os usuários finais.

O Custo de Capital (CC), também denominado de encargos financeiros, segundo Rogers et al. (1998), abrange a depreciação dos investimentos em máquinas e equipamentos e os juros de investimentos em infraestrutura de produção, tratamento, transporte, armazenamento e distribuição da água.

O Custo de Oportunidade (CO) da água para a sociedade, no contexto do abastecimento urbano, é medido pelas perdas de benefícios, sob uma condição de escassez, que um usuário incorre como resultado do consumo da água por outro usuário. O custo de oportunidade da água também pode ser entendido como o benefício da melhor alternativa de uso que é sacrificado por se manter o uso corrente da água. O custo de oportunidade da água é zero, quando não há nenhum outro uso alternativo competitivo ou quando a água é abundante (ROGERS et al., 1998).

Rogers et al. (1998), no contexto de avaliação do custo total da água, considera também as externalidades, decorrentes da produção e consumo da água. De forma geral, uma externalidade é o efeito, positivo ou negativo, que um agente econômico (indivíduo ou firma) causa a outro, sem que responsabilidade ou compensação recaiam sobre os envolvidos. Uma externalidade positiva resulta em ganho ou benefício econômico (economia) enquanto uma externalidade negativa resulta em prejuízo ou custo econômico (deseconomia) para o agente afetado. Para que uma externalidade ocorra é necessário que ambos os agentes econômicos, causador e afetado, dependam do recurso em questão para alcançar suas metas de bem-estar.

A água, pelo fato de não ter substituto e possuir características de bem público e privado, está propícia a alocações que resultam em problemas de externalidades entre usuários. Por exemplo, uma externalidade positiva pode surgir entre a agricultura irrigada e a sociedade em geral, quando as águas residuais provenientes da irrigação agrícola recarregam os

aquíferos subterrâneos, contribuindo para a conservação do ecossistema, que, por sua vez, presta serviços ambientais que são usufruídos pela sociedade. No caso do consumo de água, uma externalidade negativa surge quando um usuário decide satisfazer plenamente sua demanda por água, sem levar em consideração a escassez de água imposta sobre os demais usuários, levando-os a incorrer em custos adicionais (diretos e/ou indiretos) para atender sua demanda.

Na abordagem do Custo Total da Água, Rogers et al. (1998) faz ainda a distinção entre externalidade econômica e externalidade ambiental. A externalidade econômica origina-se das atividades de consumo ou produção, cujas despesas envolvidas compõem o custo da externalidade econômica (CEE), incluído na Equação 2. Nesta categoria, incluem-se os prejuízos incorridos por usuários em decorrência da escassez do recurso. A externalidade ambiental está associada ao efeito sobre a saúde pública e manutenção dos ecossistemas, dando origem ao custo da externalidade ambiental (CEA), incluído na Equação 1. Nesta categoria, incluem-se os custos de saúde que os usuários de água incorrem devido ao consumo de água de qualidade inferior.

Em cada contexto de análise, as externalidades, positivas e negativas, devem ser caracterizadas, mensuradas e incorporadas no cálculo do custo total da água, permitindo, ainda, que os efeitos das externalidades positivas compensem os das externalidades negativas.

A Figura 1 mostra esquematicamente a estrutura do custo total da água, como delineada por Rogers et al. (1998).

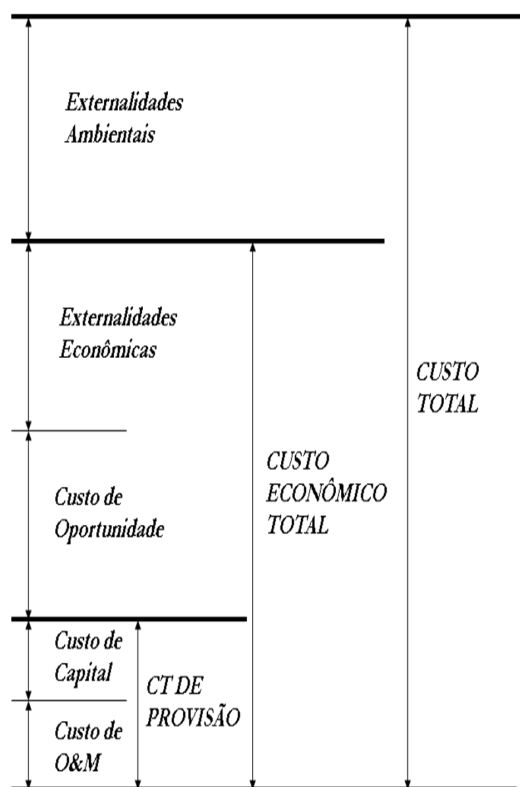


Figura 1 – Estrutura do custo total da água  
Fonte: Adaptado de Rogers et al. (1998)

## Definição das Variáveis

Esta seção define os itens de despesa dos componentes e subcomponentes do custo total da água no contexto do sistema de abastecimento de água no Concelho da Praia. O Quadro 1 lista os itens de custos de operação e manutenção no Concelho da Praia.

Quadro 1 – Itens do componente de Custo de Operação e Manutenção no Conselho da Praia

Componente	Empresa	Itens de custos
Custo de Operação e Manutenção	Electra	Eletricidade, produção e bombeamento; combustíveis; lubrificantes; produtos químicos; água e eletricidade; materiais diversos; subcontratos; fornecimento de serviços; mão de obra direta; taxa de regulação; taxa de água; outras despesas.
	ADA	Mão de obra; compra de água na Electra; compra de água no concelho de São Domingos; taxas pagas ao INGRH; manutenção dos carros-pipa; manutenção dos chafarizes; outras despesas; mão de obra e materiais das ligações dos chafarizes-ramais da Electra.
Custo de Capital	Electra	Juros dos investimentos na produção de água; juros dos investimentos em infraestrutura e distribuição de água; valor da amortização de capital em 2007; amortização dos ativos de capital da empresa.
	ADA	Depreciação de bens de capital em 2007; valor dos juros (a taxa de mercado) de investimentos públicos na expansão dos serviços de abastecimento de água no concelho da Praia.

Fonte: Electra e ADA

Custo total da água como um bem social e econômico: o caso do sistema de abastecimento do concelho da praia, ilha de Santiago-CV

A seguir, apresenta-se a definição das categorias de custos adotadas na avaliação.

### **Custo de Operação e Manutenção**

No sistema de abastecimento de água no concelho da Praia, os dados de custos deste componente foram obtidos juntos a Electra e a Agência de Regulação Económica (ARE). Aqui vale lembrar que a Electra, como já mencionado anteriormente, produz e distribui água no concelho da Praia, enquanto a ADA, por não produzir água, tem seus dados de custos restritos às despesas de operação e manutenção dos chafarizes, manutenção da infraestrutura e pagamento de salários.

### **Custo de Capital**

Nesta pesquisa, seguindo Rogers et al. (1998), os custos de capital devem incluir os juros e a depreciação dos investimentos realizados na produção e distribuição da água incorridos pela Electra, ADA e pelo próprio Governo (Quadro 1). Segundo o Relatório de Contas da Electra, a taxa de juros considerada é de 10% ao ano sobre o valor dos investimentos (ELECTRA, 2007).

### **Custo de Oportunidade**

O custo de oportunidade nesta pesquisa corresponde aos benefícios da melhor alternativa que são renunciados pelo fato de se manter a água em seu uso corrente (Rogers et al. 1998). No concelho da Praia, o custo de oportunidade da água surge por duas razões: (a) transferência de água do concelho da Ribeira Grande de Santiago para o concelho da Praia; e (b) perdas de água no sistema de abastecimento.

### **Transferência de água entre conselhos**

A transferência de água do concelho da Ribeira Grande para o concelho da Praia ocasionaria a redução de benefícios potenciais de quatro opções possíveis de uso de água no concelho da Ribeira Grande, a saber: (i) produção agrícola; (ii) consumo doméstico; (iii) serviços ambientais da bacia hidrográfica da Ribeira Grande; e (iv) dinamismo da economia local.

Deve-se esclarecer que os componentes do custo de oportunidade são estimados com base em pressupostos até certo ponto intuitivos, estimativas brutas e fórmulas simples, no intuito de fazer melhor uso dos dados disponíveis. O emprego de técnicas mais elaboradas seria impraticável devido à falta de dados precisos e confiáveis. Desta forma, é de se esperar que haja certo grau de imprecisão, incerteza e generalidade nas estimativas aqui obtidas. A seguir são apresentados os pressupostos considerados para cada uma dessas opções:

### **Produção agrícola:**

Nos concelhos de Ribeira Grande e da Praia, encontram-se em operação unidades agrícolas que praticam tanto a agricultura de sequeiro quanto a agricultura irrigada. Em 2004, existiam 3.044 unidades agrícolas, das quais apenas 17,2% (ou

525) praticavam agricultura irrigada (MAAP, 2004). Estima-se que a área das propriedades agrícolas variava entre 1 e 20 hectares, sendo que as pequenas propriedades eram em maior número. Com base em dados de 1988, estima-se que a área cultivada variava entre 126 hectares e o total da área apta para agricultura, aproximadamente 251 hectares (área total agricultável). Porém, somente parte da área era destinada ou estava apta ao cultivo agrícola.

Dada a escassez de água e restrição ao acesso direto à água para a agricultura irrigada no Vale da Ribeira Grande, suspeita-se que a área cultivada tenha se mantido praticamente constante ao longo dos anos. Considerando esses aspectos, estima-se que a área agrícola adicional a ingressar na agricultura irrigada, caso não houvesse a transferência de água entre concelhos, seria de 125 hectares (48,8% da área total agricultável). Este valor foi obtido fazendo a diferença entre a área total agricultável e a área efetivamente cultivada.

O valor da produção agrícola nos concelhos de Ribeira Grande e da Praia foi calculado com base nos dados de produtividade, preço, custo de produção e receita líquida das doze principais culturas agrícolas, a preços de 1986 obtidos junto ao Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA, 1986). Os preços de 1986 foram atualizados para o ano base, 2007, utilizando como fator de correção o Índice de Preço ao Consumidor para Cabo Verde, calculado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI).

Para efeito do cálculo do custo de oportunidade, assumiu-se que uma parcela da área agricultável foi deixada ociosa, no ano da análise (2007), devido à transferência de água entre concelhos. Desta forma, o custo de oportunidade foi calculado multiplicando a média da receita líquida das culturas agrícolas por hectare (US\$ 17.009,52) pela área agrícola adicional a ingressar na produção, aqui denominada de área da produção agrícola renunciada no contexto de transferência de água entre os concelhos. Matematicamente, o custo de oportunidade de produção agrícola renunciada é obtido pela seguinte fórmula:

$$CO_{AR} = RL_A (A_{AT} - A_{AP}) \quad (4)$$

onde:  $CO_{AR}$  = Custo de oportunidade da produção agrícola renunciada;  $RL_A$  = Valor médio da receita líquida da produção agrícola por hectare (US\$ 17.009,20);  $A_{AT}$  = Área total agricultável (251 hectares); e  $A_{AP}$  = Área agrícola em produção no ano base, 2007 (126 hectares).

O custo oportunidade da produção agrícola renunciada no concelho de Ribeira Grande foi estimado em US\$ 2.126,19 mil, a preços de 2007.

#### **(i) Consumo doméstico:**

Assume-se que a transferência de água para o concelho da Praia ocasionou também uma redução na oferta de água para o consumo humano no concelho da Ribeira Grande. Segundo dados de 2007 (INE, 2007), em no concelho de Ribeira Grande, apenas 7,7% das famílias (358 pessoas) estavam ligadas à rede pública de abastecimento. Portanto, 92,3% dos domicílios (ou 7.137 pessoas) não estavam cobertas pela rede de abastecimento

e que, para atender sua demanda por água, recorriam a outras fontes.<sup>3</sup> Do total de pessoas desconectadas da rede, 39,9% obtinham água das nascentes, galerias e poços, fontes estas consideradas de qualidade inferior para o consumo humano. O restante das famílias (52,4%) obtinha água dos carros-pipas (5,6%) e dos chafarizes (46,8%), cuja qualidade é relativamente melhor (potável). Portanto, o fato de aproximadamente 40% da população do concelho da Ribeira Grande carecer de água potável dá evidências de que a transferência de água para o concelho da Praia originava um custo de oportunidade significativo para o concelho que a exportava.

O custo de oportunidade do consumo de água em Ribeira Grande foi calculado em termos do benefício renunciado pelos usuários de fontes alternativas de água (fontes inseguras), ou seja, 39,9% das famílias ou 4.647 pessoas. A fórmula para o cálculo deste custo de oportunidade levou em consideração o consumo diário de água por pessoa definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a tarifa de água cobrada pela rede pública, o número de usuários e o número de dias de consumo de água por ano, sendo expresso pela seguinte fórmula:

$$CO_{CD} = (T_{CH} - T_{RP}) \times Q_I \times H_{CD} \times N \quad (5)$$

onde:  $CO_{CD}$  = Custo de oportunidade do consumo doméstico;  $T_{CH}$  = Tarifa por metro cúbico de água no chafariz (US\$ 5,376);  $T_{RP}$  = Tarifa por metro cúbico de água na rede pública (US\$ 5,082);  $Q_I$  = Consumo diário de água por pessoa (25 litros/dia);  $H_{CD}$  = Número de pessoas que consomem água das nascentes, galerias e poços (4.647 pessoas); e  $N$  = Número de dias de consumo de água (365 dias/ano).

O custo de oportunidade do consumo doméstico no concelho de Ribeira Grande foi estimado em 12.466,74 mil, que corresponde aos benefícios renunciados pelos usuários que recorriam a fontes de água insegura pelo fato de não serem atendidos pela rede pública de abastecimento.

(ii) Serviços ambientais:

Um ecossistema equilibrado provém uma gama de serviços ambientais para a sociedade. Sendo a água um recurso essencial para este equilíbrio, um fluxo maior de água disponível para a bacia hidrográfica poderia representar a garantia de suas funções ecológicas e serviços ambientais (provisão, regulação, cultural e suporte). Gardner (2006) definiu o termo 'água ambiental' para o fluxo de água destinado a manter as propriedades do ecossistema equilibrado.

No concelho de Ribeira Grande, a água ambiental poderia beneficiar aquelas atividades que dependem diretamente dos recursos naturais, tais como a agricultura, ecoturismo e biodiversidade. No caso da agricultura, um fluxo maior de água na bacia hidrográfica poderia resultar na recuperação das propriedades do solo, tais como aumento do teor de matéria orgânica, melhoria da fertilidade do solo, aumento da cobertura vegetal, contribuindo assim para a sua proteção e produtividade.

Somado aos processos naturais, o equilíbrio do ecossistema poderia também ser potencializado através da criação de planos de manejo na bacia hidrográfica da Ribeira Grande,

envolvendo medidas visando o melhor uso da terra, conservação de solo, controlo da erosão, redução de transporte de sedimentos e conservação e retenção da água.

Entretanto, os impactos decorrentes da transferência da água sobre a bacia hidrográfica em termos de funções ecológicas e serviços ambientais subtraídos do sistema, e que representam deseconomias, é difícil de ser mensurado, senão impossível. Portanto, não é de se surpreender que não existam dados para avaliar os custos de oportunidade originados a partir do aumento do fluxo de água ambiental no ecossistema. Entretanto, é importante manter em mente que o custo de oportunidade decorrente da ausência de água ambiental é um fator que deve ser incorporado no contexto da gestão dos recursos hídricos.

(iii) Economia local:

Considerando as externalidades positivas originadas a partir da oferta da água, e sabendo que, em Cabo Verde, a água como recurso produtivo é um fator limitante, não há dúvidas de que a disponibilidade de água suficiente para atender a demanda dos múltiplos usuários no conselho da Ribeira Grande é uma condição necessária (mas não suficiente) para criar um ambiente favorável para dinamizar a economia local.

Em parágrafos anteriores, foram discutidos os benefícios que o aumento da oferta de água no concelho da Ribeira Grande traria para a agricultura irrigada. Da mesma forma, outros setores da economia poderiam ser beneficiados, tais como o comércio, serviços e transporte, gerando emprego e renda. Uma avaliação completa do impacto da água na economia local demandaria uma enorme quantidade de dados, indisponíveis para a área de estudo, e métodos de análise sofisticados e complexos (e.g., matriz de insumo-produto). Por esta razão, tal análise não é realizada nesta pesquisa.

## Externalidades

Uma avaliação completa das externalidades econômicas e ambientais da água, e os custos externos decorrentes, no contexto desta pesquisa, mostram-se impraticáveis, senão impossíveis, tanto pela complexidade do próprio fenômeno quanto pela inexistência de dados.

Reconhecendo essas limitações, a avaliação das externalidades, positivas e negativas, é tratada de forma simples e geral, restringindo a análise a três componentes:

- (a) custos da produção autônoma de água pelas empresas;
- (b) perdas de água no sistema de abastecimento;
- (c) despesas defensivas de saúde; e
- (d) benefícios externos do tratamento de resíduos.

Os dois primeiros enquadram-se na categoria de externalidade econômica e os dois últimos na categoria de externalidade ambiental.



Custo total da água como um bem social e econômico: o caso do sistema de abastecimento do concelho da praia, ilha de Santiago-CV

### (a) Custos da produção autônoma de água

No concelho da Praia, algumas empresas optam pela produção autônoma de água visando atender a própria demanda de água e que contribui para reduzir o déficit hídrico da rede de abastecimento. Nesta situação, encontram-se as empresas do setor do turismo e da indústria de bebidas e refrigerantes. Essas empresas têm assumido os custos de operação e manutenção do sistema de produção de água, além do custo de oportunidade do capital próprio empatado. Desta forma, as empresas parecem estar minimizando os prejuízos que surgiriam a partir da ociosidade da planta industrial. Segundo Rogers et al. (1998), o custo adicional das empresas na produção autônoma de água configura-se como uma externalidade econômica da escassez de água.

Nesta pesquisa, o custo da externalidade econômica é calculado com base no custo de operação e manutenção de um sistema de produção autônoma de água. Na ausência de estudos criteriosa, utilizou-se uma estimativa deste custo (informação pessoal) fornecida pela Sociedade Cabo-Verdiana de Cerveja e Refrigerantes (Ceris e Cabivel). Esta empresa produz diariamente cinco mil metros cúbicos de água, totalizando uma produção anual de 1.825 mil litros, a partir de seus sistemas de dessalinização da água do mar, a um custo unitário de produção da ordem de US\$ 4,34 por m<sup>3</sup>.

No concelho da Praia, não se tem conhecimento da existência de dados sobre a produção autônoma de água das empresas. Para contornar este problema, optou-se por considerar no cálculo do custo da produção autônoma de água apenas o volume e o custo unitário da água da empresa Ceris/Cabivel no ano de 2007.

O custo da externalidade de produção autônoma é obtido multiplicando o custo unitário de produção pelo volume de água, considerando o período de laboração de 365 dias, como expresso na seguinte equação:

$$CPA = CUA \times Q_A \times N \quad (6)$$

onde:  $CPA$  = Custo da produção autônoma de água;  $CUA$  = Custo unitário da produção de água (US\$ 4,34 por m<sup>3</sup>);  $Q_A$  = Quantidade diária de água produzida (5.000 m<sup>3</sup>/dia); e  $N$  = Número de dias de produção autônoma no ano (365 dias).

Portanto, de acordo com os pressupostos assumidos, o custo da produção autônoma de água no concelho da Praia foi estimado em US\$ 7.920,5 mil, a preços de 2007.

### (b) Perdas de água no sistema de abastecimento

A perda de água no sistema de abastecimento no concelho da Praia tem sido observada com frequência. Segundo a Electra, estas perdas estão associadas às ineficiências operacionais e financeiras existentes na empresa. Em 2007, as perdas foram de 727.102 m<sup>3</sup> (ou 33% do total de água produzida) e que representam benefícios perdidos (ou irrecuperáveis) para os usuários no concelho da Praia. Para estimar o custo da água em decorrência da perda no sistema, multiplicou-se o volume de água perdida pela tarifa média de água cobrada pela Electra

aos usuários finais (US\$ 5,08 por metro cúbico). Desta forma, o custo de oportunidade decorrente da perda de água no sistema de abastecimento foi de US\$ 3.693,68 mil.

Deve-se ressaltar que este custo não reflete as perdas reais em benefício líquido pelo uso da água, pois tal valor somente poderia ser calculado com base na disposição a pagar marginal dos múltiplos usuários pelo metro cúbico de água, informação esta indisponível. Além disso, a tarifa de água não refletia os custos reais da água, uma vez que a mesma era pesadamente subsidiada. Portanto, o custo das perdas do sistema estimado aqui pode ser considerado como o limite inferior do custo real das perdas de água no sistema de abastecimento do concelho da Praia.

### (c) Despesas defensivas de saúde

A água também é fonte de externalidade negativa e positiva sobre a saúde humana. No primeiro caso, quando a população consome água de fontes inseguras, desenvolvendo doenças; no segundo caso, quando a população consome água de fontes seguras, evitando contrair doenças.

Em Cabo Verde, o governo tem acompanhado sistematicamente a incidência de doenças normalmente atribuídas à água, dentre elas cólera, febre tifóide, diarreias, paludismo autóctones, e hepatites virais. Somente em 1998, o número de casos notificados de cólera ultrapassou 22.827 (CNAG, 2000). Segundo dados oficiais do governo de Cabo Verde (Ministério da Saúde, 2007), somente em 2007, foram notificados no concelho da Praia 7.561 casos de diarreia em crianças com menos de 5 anos de idades em uma população de 131 mil pessoas (INE, 2010).

Em Cabo Verde, desconhece-se a existência de estudos sobre os gastos familiares com a saúde, em geral, e na prevenção de doenças. De acordo com Hutton e Haller (2004), em geral, para cada dólar investido nos setores de água e saneamento, o retorno médio, medido na forma de benefícios, varia de US\$ 5 a US\$ 11. Para os países em vias de desenvolvimento, o retorno ficaria entre US\$ 5 e US\$ 28. Isto demonstra quanto os países em desenvolvimento ainda podem proporcionar ganhos de bem-estar somente ampliando o acesso da população à água potável.

Portanto, o consumo de água potável ou de fontes seguras é importante para reduzir o risco da incidência de doenças, revertendo-se em melhoria da saúde da população (externalidade positiva). Esse argumento é largamente usado pelos governos para justificar os subsídios aplicados à tarifa de água potável, como mecanismo para a sociedade internalizar os benefícios decorrentes.

Na literatura, as externalidades positivas decorrentes do consumo de água potável têm sido mensuradas através de *proxies*. Isto porque isolar os efeitos da água na saúde humana é uma tarefa difícil, dado a miríade de outros fatores ambientais envolvidos (e.g. poluição). As *proxies* mais utilizadas em trabalhos na área de economia de recursos hídricos são: o volume de água potável consumida pelas pessoas; os gastos defensivos com saúde realizados pelas famílias ou governo; e juros sobre os investimentos governamentais na prevenção e controlo de doenças relacionadas com a água (HUTTON; HALLER, 2004). Nesta pesquisa, adotou-se a abordagem dos gastos defensivos

de saúde encarados pelo governo e famílias, como sugerida por Hutton e Haller (2004) e usada pela Organização Mundial da Saúde.

As despesas defensivas de saúde geradas pela água foram calculadas somando a estimativa média de gastos do setor público de saúde e das famílias no tratamento de doenças de diarreia em crianças. As despesas do setor de saúde são calculadas com base no gasto médio hospitalar por paciente e o número médio de internação. As despesas das famílias correspondem aos gastos com transporte que os parentes incorrem ao visitar o paciente no hospital.

Com base em dados da Organização Mundial de Saúde (HUTTON; HALLER, 2004), em termos médios, os gastos diários com internação variam entre US\$ 10 e US\$ 23 (média de US\$ 16,50 por paciente) e com transporte para centros de saúde e hospitais, entre US\$ 4,3 e US\$ 9,7 (média de US\$ 7,00 por visita). Para o cálculo, assumiu-se que cada paciente ficaria internado 5 dias e receberia uma visita de seus familiares, durante o período de internação. Portanto, para um total de 7.561 pacientes, o custo do setor público de saúde foi estimado em US\$ 264.635 (= 16,50 X 7.561 X 5) e das famílias em US\$ 124.756 (= 7,00 X 7.561). Portanto, as despesas defensivas de saúde totalizaram um montante de US\$ 389.391 para o ano de 2007.

#### (d) Benefícios externos

Nesta pesquisa, o benefício da externalidade positiva da água potável foi estimado pelo montante de juros sobre investimentos ou despesas, realizados pelo governo, em serviços públicos que contribuam para prevenir ou controlar as fontes de vetores de doenças relacionadas à água.

Nesta categoria, enquadram-se as despesas diretas com a coleta e tratamento de águas residual e resíduo sólido e gasto em campanhas nacionais e locais de saúde pública. Contudo, dados não se encontravam disponíveis para a última categoria citada, sendo consideradas nos cálculos apenas as despesas com coleta e tratamento de águas residuais e resíduos sólidos.

De acordo com o Orçamento Geral, elaborado pelo Ministério das Finanças e do Planejamento de Cabo Verde, no ano de 2007, os gastos com coleta e tratamento de águas residuais e resíduos sólidos foram da ordem de US\$ 9.683 mil e US\$ 496 mil, respectivamente. Seguindo a abordagem de Hutton e Haller (2004), os benefícios externos desses serviços foram estimados em termos de juros (10% a.a.) sobre as despesas efetuadas nesses componentes, correspondendo a US\$ 968,3 mil e US\$ 49,6 mil, respectivamente.

Certamente, este valor não reflete o valor real dos benefícios externos da oferta de água segura no Conselho da Praia, porém, pode-se considerar como o limite inferior do total de benefícios potenciais. Por se tratar de uma externalidade positiva, ou seja, por ser um benefício ao invés de custo, este componente, em parte, pode compensar as perdas decorrentes das externalidades negativas.

#### Fonte de Dados

Como ficou evidente nas seções anteriores, a dificuldade

maior para realizar uma pesquisa desta natureza no contexto de um país em desenvolvimento, como é o caso de Cabo Verde, é a escassez de dados e resultados de pesquisa na área de estudo. Para contornar tal deficiência, recorreu-se à valiosa contribuição de técnicos de instituições públicas do setor dos recursos hídricos em Cabo Verde.

Esta pesquisa também fez uso de relatórios produzidos pela Direção Geral da Agricultura Silvicultura e Pecuária (DGASP), Delegacia de Saúde da Praia (DSP), Agência de Regulação Econômica (ARE), Electra, INIDA, INGRH. Igualmente importantes para a pesquisa foram os documentos disponibilizados pela Agência de Distribuição do Concelho da Praia, ADA, INE, Câmara Municipal da Praia, Câmara Municipal da Ribeira Grande de Santiago, Companhia Caboverdiana de Cerveja e Refrigerantes (Ceris) e Coca-cola Cabo Verde.

A unidade monetária dos valores dos custos nos relatórios das agências de água em Cabo Verde, que serviram de referência para esta pesquisa, estava expressa em Escudo Cabo-Verdiano (ECV). Esses valores foram convertidos para o dólar americano (US\$), ano base de 2007, utilizando a taxa de câmbio oficial de ECV 80,6 por dólar, calculada pelo Banco Mundial para Cabo Verde (QUANDL, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados seguindo a ordem dos componentes do custo total da água. Primeiro, mostra-se o custo total de provisão, seguido pelo custo econômico total, onde se avalia a contribuição de cada item. Finalmente, analisa-se o custo total da água e a contribuição de cada um dos componentes.

### Custo Total de Provisão

Nesta seção, primeiramente, apresenta-se o custo de operação e manutenção. Em seguida, discute-se o custo de capital e, por último, o custo total de provisão.

O custo de operação e manutenção do sistema de abastecimento de água no concelho da Praia soma US\$ 4.831,2 mil, sendo 98,7% incorridos pela Electra e 1,3% pela ADA (Tabela 2). Observa-se que a ADA teve uma participação pouco expressiva no custo de manutenção e operação do sistema. Isto decorre do fato da Electra ser responsável pela produção, tratamento e distribuição da água, enquanto a ADA está restrita apenas a uma parcela pequena da redistribuição de água no Concelho.

O custo de operação e manutenção da Electra foi de US\$ 4.768,7 mil. Três itens tiveram maior peso nos custos de manutenção e operacionais no concelho da Praia, a saber: produção (43,3%), mão de obra direta (23%) e serviços de terceiros e subcontratos (10,4%) (Tabela 2). Conjuntamente, esses itens representaram 76,7% dos custos de operação e manutenção, evidenciando a importância do setor de abastecimento de água para a geração de renda e emprego no conselho da Praia.

O custo de operação e manutenção da ADA foi estimado em US\$ 62.501 (Tabela 3). Para a ADA, os itens de custo que mais pesaram, tendo como base o custo de operação e manutenção total, foram as despesas com a compra de água junto

Custo total da água como um bem social e econômico: o caso do sistema de abastecimento do concelho da praia, ilha de Santiago-CV

a Electra (0,5%) e despesas com mão de obra direta (0,4%). Considerando o volume de água distribuído pela ADA (137.273 m<sup>3</sup>), em 2007, o custo por metro cúbico da água, em termos de custos operacionais de distribuição, foi de US\$ 0,45.

**Tabela 2 - Custo de Manutenção e Operação da Produção e Distribuição da Água no Concelho da Praia, 2007**

Itens de Custos por Empresa	Valor	
	US\$ 1.000,00	Percentual
<b>ELECTRA<sup>1</sup> (1)</b>	4.768,7	98,7%
Produção	2.092,9	43,3%
Bombeamento	201,2	4,2%
Combustíveis, Lub. Químicos	319,7	6,6%
Água e energia	97,0	2,0%
Materiais diversos	177,0	3,7%
Serviços de Terc. e Subcontratos	500,7	10,4%
Mão de obra direta	1.111,9	23,0%
Taxa de regulação	52,0	1,1%
Compra de água bruta (INGRH)	164,4	3,4%
Outros	51,8	1,1%
<b>ADA<sup>2</sup> (2)</b>	62,5	1,3%
Mão de obra direta	20,8	0,4%
Compra de água (Electra)	24,0	0,5%
Compra de senhas de água (Electra)	11,7	0,2%
Compra de água (CMSD)	0,8	0,0%
Taxas (INGRH)	0,0	0,0%
Manutenção carros-pipa	1,7	0,0%
Manutenção (chafarizes, fontes)	0,7	0,0%
Despesas com outras viaturas	2,1	0,0%
Ligações	0,7	0,0%
<b>Custo de O&amp;M Total (1 + 2)</b>	<b>4.831,2</b>	<b>100,0%</b>

Nota: (1) Valores monetários de 2007; (2) Valores monetários de 2009; (3) CMSD significa Câmara Municipal de São Domingos

**Fonte: Dados da pesquisa**

Considerando todo o sistema (Electra e ADA), o custo por metro cúbico de água, em termos de despesas de manutenção e operação foi de US\$ 2,13, considerando o volume de água produzido de 2.201.945 m<sup>3</sup> em 2007. Em termos comparativos, o custo unitário deste componente mostrou-se menor do que o valor do primeiro escalão da tarifa corrente praticada no país, inclusive no concelho da Praia, que é de US\$ 3,24 por metro cúbico de água.

Os custos (ou encargos) de capital formam o segundo componente dos custos totais de provisão, conforme mostrado na Tabela 3. O total de custos de capital somou US\$ 2.241.401, sendo o Governo responsável pela maior parcela destes custos (60%), seguida pelos encargos da Electra (39,7%) e, por último, os encargos da ADA (0,3%). Observa-se que o Governo assumiu o percentual maior de encargos financeiros para a ampliação do sistema de abastecimento no concelho da Praia.

O item de juros de investimento em produção e distribuição, abrangendo as três agências, compreenderam 65,2% do custo de capital, evidenciando a dependência do setor por investimentos realizados pelo governo em infraestrutura hídrica. A depreciação do capital também teve importância considerável nos custos de capital, representando 34,8% deste componente, tendo sido assumida, em grande parte, pela Electra. Em termos de custo de capital, o custo por metro cúbico ficou em US\$ 0,82. Estes resultados evidenciaram a participação marcante do governo nos investimentos em infraestrutura hídrica no concelho da Praia.

**Tabela 3 - Custo de Capital do Sistema de Abastecimento de Água no Concelho da Praia, 2007**

Itens do Custo por Empresa	Valor	
	US\$ 1.000,00	Percentual
<b>Electra (1)</b>	889,8	39,7%
JI na produção água	109,6	4,9%
JI na distribuição da água	7,5	0,3%
Depreciação	772,7	34,5%
<b>ADA (2)</b>	6,9	0,3%
Depreciação	6,9	0,3%
<b>Governo (3)</b>	1.344,7	60,0%
JI do Tesouro	1.344,7	60,0%
<b>Custo de Capital Total (1 + 2 + 3)</b>	<b>2.241,4</b>	<b>100,0%</b>

Nota: JI significa juros de investimento

**Fonte: Dados da pesquisa**

O custo total de provisão, obtido pela soma dos componentes calculados acima, foi estimado em US\$ 7.072,5 mil, sendo distribuído de forma desigual entre o custo de operação e manutenção (68,3%) e o custo de capital (31,7%) (Tabela 4). Portanto, o custo de operação e manutenção foi responsável pela grande parcela do custo total de provisão. O custo unitário de operação e manutenção foi estimado em US\$ 2,19 por m<sup>3</sup>, sendo 2,2 vezes maior do que o custo unitário do capital. Isto significa que os encargos dos investimentos no sistema de abastecimento hídrico tiveram participação relativamente inferior no custo total de provisão da água no concelho da Praia.

**Tabela 4 - Custo Total de Provisão do Sistema de Abastecimento de Água no Conselho da Praia, 2007**

Componente	Valor		
	US\$ 1.000,00	US\$/m <sup>3</sup>	Percentual
Custo de O&M	4.831,10	2,19	68,3%
Custo de Capital	2.241,40	1,02	31,7%
<b>CT de Provisão</b>	<b>7.072,50</b>	<b>3,21</b>	<b>100%</b>

Nota: O&M significa Operação e Manutenção; CT significa Custo Total

Fonte: Dados da pesquisa

### Custo Econômico Total

Nesta seção, apresenta-se inicialmente o custo de oportunidade. Depois disto, mostra-se o custo econômico e, por último, o custo econômico total.

O custo de oportunidade foi estimado em US\$ 14.592,93 mil, que representam os benefícios renunciados em produção agrícola (14,6%) e consumo doméstico de água (85,4%) em decorrência da transferência de água entre concelhos (Tabela 5). O benefício renunciado do consumo doméstico se mostrou 5,9 vezes maior do que o da produção agrícola. Isto se deve, de um lado, ao elevado número de pessoas que consome água de fontes inseguras e, por outro lado, à reduzida disponibilidade de área apta para agricultura irrigada no concelho de Ribeira Grande.

**Tabela 5 - Custo de Oportunidade do Sistema de Abastecimento de Água no Concelho da Praia, 2007**

Itens de Custos	Valor	
	US\$ 1.000,00	Percentual
Produção agrícola	2.126,19	14,6%
Consumo doméstico	12.466,74	85,4%
Economia local	-	-
SA da bacia hidrográfica <sup>1</sup>	-	-
<b>Custo de Oportunidade</b>	<b>14.592,93</b>	<b>100,0%</b>

Nota: (1) SA significa serviços ambientais

Fonte: Dados de 2007 obtidos do Tesouro Cabo Verde

Deve-se ressaltar que o custo de oportunidade pode ser bem maior do que o estimado neste estudo, uma vez que não foram incluídos os benefícios (renunciados) que se originariam a partir do crescimento da economia local e do aumento dos serviços ambientais da bacia hidrográfica, caso o volume de água exportada para o concelho da Praia fosse mantida no concelho da Ribeira Grande. O valor desses benefícios é difícil de ser mensurado, pois depende da estratégia de desenvolvimento econômico adotada e do tipo de atividades beneficiadas pelos serviços ambientais acrescidos.

O custo econômico da água no concelho da Praia foi

estimado em US\$ 11.614,18 mil, que é obtido somando o custo de produção autônoma das empresas e as perdas na rede pública (Tabela 6). Observa-se que o valor das externalidades econômicas é quase trinta vezes maior do que o valor das externalidade ambiental negativa relativo às despesas defensivas da saúde. Esta discrepância acentuada entre os tipos de externalidades negativas foi determinada por se considerar como fontes de externalidades negativas apenas às despesas defensivas de saúde e, dentro desta categoria, a apenas um tipo de doença veiculada pela água.

O total das externalidades ambientais, quando admitindo ajustamento entre os efeitos positivos e negativos no sistema, obteve um valor negativo pelo fato deste representar um benefício externo para a sociedade. Isto ocorreu porque a soma dos juros sobre investimentos em coleta e tratamento de águas residuais e resíduos sólidos foi maior do que as despesas defensivas de saúde. Da mesma forma, o custo externo obtido pela soma das externalidades econômicas e ambientais, no valor de US\$ 10.985,28 mil, foi ajustado pelos benefícios externos. Porém, considerando apenas os custos das externalidades negativas, o custo externo sem ajuste foi maior do que com ajuste, correspondendo a US\$ 12.003,58 mil.

Dentre os itens computados no custo externo, destacou-se o custo da produção autônoma assumido pelas empresas no concelho da Praia, equivalente a US\$ 7.920,5 mil ou 66% do total dos custos externos sem ajuste. As perdas na rede pública também tiveram uma participação significativa, correspondendo a US\$ 3.693,69 mil ou 30,8% do custo externo sem ajuste. As despesas defensivas tiveram uma pequena participação nos custos externos, US\$ 389,4 mil ou 3,2% do custo externo (Tabela 6).

**Tabela 6 – Valor das Externalidades Econômica e Ambiental do Sistema de Abastecimento de Água no Conselho da Praia, 2007**

Itens de Custos	Valor	
	US\$ 1.000,00	Percentual
<b>Externalidade Econômica (1)</b>	<b>11.614,18</b>	<b>96,8%</b>
Custo da produção autônoma	7.920,50	66,0%
Perdas na rede pública	3.693,68	30,8%
<b>Externalidade Ambiental (2)</b>	<b>-628,9</b>	<b>-5,2%</b>
Despesas defensivas de saúde	389,4	3,2%
Jl em C&T de águas residuais	-968,3	-8,1%
Jl em C&T de resíduos sólidos	-49,6	-0,4%
<b>Custo Externo com ajuste</b>	<b>10.985,28</b>	<b>91,5%</b>
<b>Custo Externo sem ajuste</b>	<b>12.003,58</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Os benefícios externos considerados nesta pesquisa totalizaram US\$ 1.017,9 mil, a soma dos juros sobre investimos em C&T de águas residuais e resíduos sólidos. O benefício gerado pela coleta e tratamento de águas residuais foi de US\$ 968,3 mil (ou 8,1% do custo externo sem ajuste) enquanto o

da coleta e tratamento de resíduos sólidos, a US\$ 49,6 mil (ou 0,4% do custo externo sem ajuste). Comparando os custos com os benefícios externos, observa-se que os custos excederam os benefícios em quase doze vezes. Isto demonstra que as ações que gerariam benefícios externos (e.g. saneamento básico) mostram-se insipientes no concelho da Praia e que necessita de uma atenção maior do governo.

O Custo Econômico Total foi estimado em US\$ 33.279,61 mil, no qual a participação do custo de oportunidade (57,9%) foi ligeiramente superior ao do custo externo (42,1%) (Tabela 7). Este resultado demonstra que ambos os componentes mostraram-se importantes na formação do custo econômico da água no concelho da Praia. Além disso, revela como o modelo de tarifa de água em vigência no país tem sido ineficiente em promover a alocação socialmente ótima, uma vez que não reflete os benefícios renunciados pela sociedade, ou seja, omite do cálculo da tarifa o peso do custo econômico total da água, que, senão totalmente, poderia ser considerado parcialmente.

**Tabela 7 - Custo Econômico Total da Água e seus Componentes, no Concelho da Praia**

Componentes	Valor		
	US\$ 1.000,00	US\$/m <sup>3</sup>	Percentual
CT de Provisão	7.072,50	3,21	21,3%
Custo de Oportunidade	14.592,93	6,63	43,8%
Ext. Econômica	11.614,18	5,27	34,9%
<b>Custo Econ. Total</b>	<b>33.279,61</b>	<b>15,11</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Dados da pesquisa

### Análise do Custo Total da Água

O custo total da água no concelho da Praia, em 2007, foi calculado de duas formas: (i) custo total da água com ajuste para as externalidades positivas (CTA1); e (ii) custo total da água sem ajuste para as externalidades negativas (CTA2). A Tabela 8 apresenta os custos totais e unitários e a participação relativa de cada componente no valor total.

**Tabela 8 - Custo Total do Sistema de Abastecimento da Água no Concelho da Praia, em 2007**

Componente	Valor		
	US\$ 1.000,00	US\$/m <sup>3</sup>	Percentual relativo à CTA2
Custo Econ. Total	33.279,61	15,11	98,8%
Ext. Ambiental Neg.	389,4	0,18	1,2%
Ext. Ambiental Total	-628,9	-0,29	-1,9%
<b>CTA1<sup>1</sup></b>	<b>33.040,11</b>	<b>15,00</b>	<b>98,1%</b>
<b>CTA2<sup>2</sup></b>	<b>33.669,01</b>	<b>15,29</b>	<b>100,0%</b>

Nota: CTA1 significa custo total da água com ajuste para as externalidades positivas; CTA2 significa custo total da água sem ajuste para as externalidades positivas

Fonte: Dados da pesquisa

O custo econômico total teve uma participação relativa extremamente elevada, correspondendo a 98,8% do valor total, evidenciando a má distribuição dos custos entre seus componentes. Em termos unitários, o custo total da água sem ajuste foi estimado em US\$ 15,29 por m<sup>3</sup>, quase três vezes o valor médio da tarifa de água na rede pública de abastecimento no Concelho (US\$ 5,08 por m<sup>3</sup>). Deste valor, US\$ 15,11 eram atribuídos ao custo econômico total e US\$ 0,18, ao custo externo ambiental negativo. Quando ajustado pelos benefícios externos, o custo unitário da água caiu para US\$ 15,00. Isto significa que as políticas voltadas para proteção dos recursos hídricos geraram benefícios para a sociedade em termos de custos evitados, que no caso do sistema de abastecimento do concelho da Praia foi de US\$ 0,29 por metro cúbico produzido.

Deve-se ressaltar que o peso relativo dos componentes do custo total da água pode variar em função dos componentes considerados na análise e da disponibilidade de dados. Portanto, é de se esperar que os pesos dos componentes no custo variem à medida que a análise se torne mais abrangente e precisa. Entretanto, pode-se assegurar, à luz dos resultados obtidos, que o custo econômico decorrente das ineficiências e externalidades tiveram um peso significativo no valor do custo total da água e que, dado sua magnitude, não deveria ser negligenciado no processo de tomada de decisão da gestão hídrica no concelho da Praia.

Rogers et al. (1998) apresentou resultados da estimativa do custo total da água em países em desenvolvimento, em áreas urbanas e rurais. Nas áreas urbanas, foram estimados os custos totais da oferta de água para domicílios urbanos em Phuket, na Tailândia, e para os setores urbano e industrial de Jamshedpur, na bacia hidrográfica de Subernarekha, Índia. O custo total em Phutek foi estimado em US\$ 1,30 por metro cúbico (em valores de agosto de 1995) e em Jamshedpur, US\$ 0,467 por metro cúbico (em valor de 1992). Atualizando esses valores para o ano base 2007, obteve-se US\$ 1,77 e US\$ 0,69, respectivamente.

Comparando os custos apresentado por Rogers et al. (1998) com aqueles obtidos nesta pesquisa, observa-se que o sistema de abastecimento de água no concelho da Praia apresentou um custo total de oferta extremamente elevado. Esta discrepância acentuada poderia ser explicada por um conjunto de aspectos que torna o sistema de abastecimento de água nas urbanas de Cabo Verde, particularmente no concelho da Praia, um contexto único para a análise dos custos totais da água.

Primeiro, a condição de escassez hídrica extrema em Cabo Verde eleva substancialmente os custos de oportunidade da água. Segundo, os custos de provisão do sistema de do abastecimento de água são determinados, principalmente, pelos custos de O&M das usinas de dessalinização da água do mar e custos de energia baseada completamente em combustível fóssil, importada de outros países. Terceiro, os elevados encargos financeiros assumidos nos financiamentos externos oneram sobremaneira os custos de capital. Quarto, e último, o percentual elevado da população que recorre a fontes inseguras de água, nos concelhos da Praia e Ribeira Grande, e a ineficiência no sistema de gestão do sistema de abastecimento dificultam o acesso e a alocação socialmente ótima dos recursos hídricos e elevam consideravelmente as externalidades econômicas e ambientais.

## CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo descrever e avaliar os custos totais do sistema de abastecimento de água, e seus componentes, no concelho da Praia, capital do Arquipélago de Cabo Verde. Considerando a água como um bem econômico e social, foram incluídos no cálculo do custo total da água, além dos custos financeiros de operação do sistema (provisão e capital), os custos econômicos que são compostos pelo custo de oportunidade e externo. Neste contexto, foram estimados os custos de oportunidade originados a partir da produção agrícola e consumo doméstico renunciados no concelho exportador de água, Ribeira Grande; e os custos externos originados a partir da produção autônoma das empresas, perdas de água no sistema e as despesas defensivas de saúde. Para fins comparativos, também foram calculados o benefício externo dos investimentos na coleta e tratamento de águas residuais e resíduos sólidos.

O custo total da água do sistema de abastecimento no Concelho da Praia se mostrou elevado, representando diminuição significativa no nível de bem-estar desfrutado pelas famílias. Os resultados demonstraram que o principal responsável pelo custo elevado da água, além de sua escassez relativa que cria um déficit hídrico natural, foi o custo econômico da água, custos de oportunidade e externo, que uma vez negligenciados pelos gestores, conduz à ineficiência das alocações da água entre os usos competitivos. Considerando que as tarifas de água são definidas, na prática, visando recuperar os custos de provisão, no caso do concelho da Praia, esses custos se mostraram bastante inferiores ao custo total da água, dando evidência das distorções presentes nas tarifas de água e incentivos contrários aos requeridos para uma alocação socialmente ótima.

Desta forma, o modelo corrente de tarifa de água no Concelho da Praia definida com base apenas nos custos diretos de produção e distribuição de água, deixa de refletir, total ou parcialmente, os custos indiretos da água, negligenciando, assim, os incentivos que levariam à redução das ineficiências e desigualdades na alocação da água. Por outro lado, o custo total da água já vem sendo sentida pelas famílias mais vulneráveis pelo fato de se encontrarem pagando custos elevados pelo acesso à água no sistema de abastecimento público e alternativo (chafarizes, nascentes e poços) ou ainda assumindo o ônus do racionamento e desabastecimento.

A análise dos subcomponentes do custo de provisão e do custo econômico revelou a importância do governo na sustentabilidade do sistema de abastecimento de água no concelho da Praia. De um lado, o governo teve a maior participação no custo de capital pelo fato de contrair financiamentos externos e assumir o pagamento dos juros sobre os investimentos realizados em infraestrutura hídrica no Concelho. Por outro lado, pela omissão do governo em adotar medidas efetivas para evitar perdas no sistema de abastecimento, desenvolver políticas visando reduzir as doenças veiculadas pela água e ampliar os investimentos em saneamento básico, contribuiu para elevar o custo externo. Neste sentido, a preocupação do governo deveria se voltar para as políticas que minimizassem as externalidades negativas e potencializassem as externalidades positivas do sistema de abastecimento de água no Concelho.

As limitações desta pesquisa refletem a própria dificuldade de quantificar as relações complexas e transparentes (difícil de observar) envolvidas no conceito de custo de oportunidade e custo externo (externalidade). Por esta razão, os dados utilizados podem conter certo grau de imprecisão, mesmo porque para muitas variáveis esses dados inexistem ou encontram-se incompletos ou em estado bruto (estimativas aproximadas). As limitações de dados impuseram dificuldades também na definição do arcabouço teórico e metodológico usados para estimar os componentes de custos. Não há dúvidas de que à medida que dados de qualidade superior fiquem disponíveis, a sofisticação teórica e metodológica se tornará possível, aumentando assim a precisão e consistência dos resultados.

Apesar dessas considerações, a aplicação do método dos custos totais, no contexto do sistema de abastecimento de água no Concelho da Praia, permitiu revelar a magnitude do custo total e de seus componentes assumidos pela sociedade em um contexto de transferência de água entre bacias hidrográficas. As possibilidades de expandir a investigação científica nesta área são inúmeras, tendo em vista o número reduzido de pesquisa sobre os recursos hídricos de Cabo Verde. Dando continuidade à pesquisa ora apresentada, sugere-se a análise de sensibilidade dos custos econômicos e a investigação de cenários de crescimento econômico tanto na localidade que exporta água quanto naquela que importa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores fazem seus sinceros agradecimentos ao Programa Proáfrica do CNPq, que proporcionou as condições de intercâmbio entre pesquisadores de Cabo Verde e da Universidade Federal do Ceará, e ao Programa Estudantes-Convênio Pós-Graduação (PEC-PG) do CAPES/CNPq, que premiou o primeiro autor com uma bolsa de estudos para a realização do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodema). Menção especial é feita ao Governo de Cabo Verde que liberou o primeiro autor para realização do Mestrado, à Coordenação do Prodema que deu apoio incondicional aos autores, e a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, na condução da pesquisa e elaboração deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.C.P.; MOURA, M.A.B. Análise da Dimensão Socioeconômica do Desenvolvimento Sustentável do Arquipélago de Cabo Verde, África Ocidental. In: OLIVEIRA, V.P.V. et al. Cabo Verde: Análise Socioambiental e Perspectivas para o Desenvolvimento Sustentável em Áreas Semiáridas. Edições UFC, Universidade Federal do Ceará, 2012.
- CABO VERDE. Instituto Nacional de Estatísticas – INE. *Questionário sobre o Bem-estar*, 2007.
- CABO VERDE. Instituto Nacional de Estatísticas – INE. *Questionário unificado sobre o bem-estar*. Praia, 2007

Custo total da água como um bem social e econômico: o caso do sistema de abastecimento do concelho da praia, ilha de Santiago-CV

- CABO VERDE. Instituto Nacional de Estatísticas - INE. *Recenseamento geral da habitação e população*. Praia, 2000.
- CABO VERDE. Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos - GIRH. *Plano GIRH*, (circulação restrita), 2009.
- CAPE VERT: *Plan Directeur De L'horticulture*, FAO e MAP, Praia, Cabo Verde, 2004.
- CONSELHO NACIONAL DE ÁGUA. *Política nacional do ambiente*. Praia, 2000.
- CONSELHO NACIONAL DE ÁGUAS. *Visão Nacional sobre a Água, a Vida e o Ambiente No horizonte 2025*. Praia, 2000.
- GARDNER, A. Environmental Water Allocation in Australia. *Environmental and Planning Law Journal* 208, 2006.
- HANEMANN, M. *The value of water*. University of California, Berkeley, 2005.
- HANSSON, L. *Water as an economic and social good*. Some sócio-economic principles for an Indian Water management. Lund University, 2004.
- HUTTON, G. ; HALLER, L. *Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level*. World Health Organization Geneva, 2004
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS. *Questionário unificado de indicadores básicos de bem-estar*; QUIBB 2006. Praia, 2007.
- MINISTÉRIO DO AMBIENTE AGRICULTURA E PESCAS. LIMA, M. L. M.; MONTEIRO, E. G.; CORREIA, F. *Plano intersectorial: ambiente e gestão dos recursos hídricos*. Praia, 2003.
- MINISTÉRIO DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO ÁGUA. Fórum mundial, 5. Relato/Istambul. 2009, Lisboa.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim epidemiológico de Cabo Verde, 2007. Disponível em: [http://www.minsaude.gov.cv/index.php/documentos/doc\\_download/91-boletim-epidemiologico-ano-2007](http://www.minsaude.gov.cv/index.php/documentos/doc_download/91-boletim-epidemiologico-ano-2007). Acesso em: 27/07/2014.
- QUANDL. *World Bank: Cape Verde: Official Exchange Rate*. Macroindicators by Country, 2014. Disponível em: [http://www.quandl.com/WORLDBANK/CPV\\_PA\\_NUS\\_FCRF-Cape-Verde-Official-exchange-rate-LCU-per-US-period-average](http://www.quandl.com/WORLDBANK/CPV_PA_NUS_FCRF-Cape-Verde-Official-exchange-rate-LCU-per-US-period-average). Acesso em: 24/07/2014.
- ROGERS, P.; BHATIA, R. ; HUBER, A. *Water as social and economic good: how to put the concept into practice*. Estocolmo, Global Water Partnership, 1998.
- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Public goods for economic development*. Vienna, 2008.
- VARIAN, H. R. *Microeconomia: Princípios básicos*. Uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus. 2006.
- YOUNG, R. A. *Determining the economics value of water:concept and methods*. Washington DC: s.ed., 2004.

(Endnotes)

- 1 Informações da Câmara Municipal da Ribeira Grande de Santiago em Janeiro de 2011.
- 2 De acordo com Rogers et al. (1998), não existe um consenso sobre a metodologia exata para ser usada no cálculo dos custos de capital. Estes podem ser calculados por meio do fluxo histórico do reembolso dos investimentos ou pelo uso de previsões futuras para a substituição do estoque de capital.
- 3 Segundo o INE (2010), a média de pessoas por família, no Concelho de Ribeira Grande, é de 4,8 pessoas.

***Total Cost of Water as a social and economic good: the case of the supply system of Concelho da Praia, Santiago island - CV***

**ABSTRACT**

*Cape Verde faces increasing water scarcity due to the increase in population and recent economic growth. This water scarcity affects mainly the urban areas, where the most of the population lives. The water scarcity and poor water management have led to considerable costs to Capeverdean society. Traditionally, water resources management has been evaluated from the strictly financial standpoint, neglecting the social costs stemming from the inefficient water allocation. The main goal of this study is to assess the total cost of water supply in the municipality of Praia, in Cape Verde, having as fundamental tenet water as an economic and social good. The approach applied was developed by Roger et al. (1998), who considered that the total cost of water was the sum of the provision and economic costs, including taking into account opportunity and external costs. The results show that the main factor responsible for high water costs, besides its natural scarcity, was the misallocation of water among the competitive uses. Among the full water cost components, the total economic cost weighed most in determining the costs, and opportunity costs were the most significant subcomponent.*

**Keywords:** *Water Scarcity. Total Water Costs. Cape Verde. Economic Valuation.*