



DETALHES DO CUSTO MARGINAL COMO REFERÊNCIA

PARA A TARIFA NA OFERTA DE ÁGUA

Valmir de Albuquerque Pedrosa¹

Resumo – Ainda há um considerável distanciamento entre o enunciado de referências para a tarifa da água e a transformação destes conceitos em números utilizáveis. Este artigo ressalta um detalhe do cálculo do custo marginal para demonstrar este hiato. Como estudo de caso, foi utilizada uma série de dados referentes a Companhia de Abastecimento de Água e Saneamento do Estado de Alagoas (CASAL).

Abstract – Some concepts about marginal costs can not to be use directly in water sector. The water utility cost structure is examined by developing cost functions to estimate long-run marginal costs, using time-series data from Alagoas Water Utility.

Palavras-chaves – Custo marginal, cobrança e oferta hídrica.

PARÁBOLA DAS ÁGUAS DE EDMOM

Moisés ao conduzir o povo hebreu na saída do Egito, chegou as proximidades da terra de Edom, que insistia em lhe recusar passagem².

- Deixa-nos passar pela tua terra. Não atravessaremos os campos, nem as vinhas e não beberemos a água dos poços; mas seguiremos a estrada real sem nos desviarmos nem para a direita nem para a esquerda, até que tenhamos passado o teu território.
- Tu não passarás pela minha terra; do contrário, sairei ao teu encontro com a espada na mão, respondeu Edom.
- Tomaremos a estrada comum, e se bebermos de tua água, eu e os meus rebanhos, pagar-te-ei o preço. Não há perigo algum; só queremos passar, disseram-lhe os israelitas³.

Apesar da demonstrada disposição a pagar pelo uso de alguns recursos naturais os israelistas tiveram que contornar as terras de Edom.

De que preço estaria falando os israelistas? Foi o que perguntou um escravo à Edom. Este dispendo de tempo, começou lembrando que se Deus enviasse dos Céus um maná nutritivo sem custo de produção mas em quantidade limitada, o seu preço não seria zero, mas seria dado pela interseção das curvas da oferta e da procura. Passou então a explicar que era preciso ter critérios para definir um valor a ser cobrado pelo uso dos recursos naturais. O escravo retorquiu que para discutir critérios, antes seria necessário ter motivações para tal cobrança. Concordando com seu escravo, Edom passou a enumerar quatro motivações.

A primeira seria recuperação de investimentos, pagamentos de custos operacionais e de manutenção (O&M), bem como recursos para expansão da infra-estrutura hídrica. Sendo a disponibilidade de água das terras de Edom garantida por um tipo de barramento simples associado a um poço, poder-se-ia imaginar que na rubrica investimento estariam contabilizados apenas pagamentos de alguns trabalhadores, materiais e ferramentas para a construção da estrutura hídrica, além do custo da posse da propriedade territorial, isto supondo que a localização foi uma benção divina e desta forma inexistiram custos com estudos hidrogeológicos. Os custos com manutenção e operação seriam a remuneração de algum fiscal

que mantivesse afastados alguns animais e seus excrementos, manuseasse o balde para a extração da água, a troca eventual da corda que içava o balde, além de outros pequenos problemas a serem resolvidos. No tocante à expansão do serviço seria preciso incluir os gastos com a mobilização de terras e de pessoas para o aumento da altura do barramento, bem como para o aprofundamento dos antigos poços, ou aberturas de novos, além do comprimento das cordas e do número de baldes. A água, não sofrendo nenhum tratamento além da passagem por uma pequena caixa de areia, teria custo de tratamento praticamente nulo.

- A segunda motivação seria o estímulo ao uso produtivo dos recursos, disse Edom.

- Mas que significa isto? Indagou o escravo.

- Vejamos o significado através de um exemplo. Edom explicou que sendo proprietário de vinhas teria o interesse em deslocar parte de sua água para a plantação, de forma a conseguir maior produtividade de suas parreiras. Sabendo dos custos de produção e do preço da uva no mercado, poderia imaginar o seguinte gráfico.



Figura 1. Curva hipotética de produção das parreiras

Para aumentos iniciais nos volumes irrigados haveria um aumento de produtividade. Além de um certo limite, haveria deseconomia, onde aumentos progressivos dos volumes não corresponderiam a aumentos proporcionais de rendimento da cultura. Esta situação é marcada pelo ponto de máximo apresentado.

Assim sendo, Edom poderia decidir qual o uso mais produtivo para a água, sob seu ponto de vista. Investi-la na agricultura aumentando sua produção de uva ou vendê-la para dessedentação de nômades e rebanhos. Verifique que – disse Edom ao escravo – mesmo sem a transação de moeda (em espécie) haveria uma possibilidade de valorar a água, através de uma comparação entre as utilidades de diferentes usos. Por exemplo, cinco cachos de uva por cinco litros de água, ou mesmo, duas cabras por mil litros para o caso do uso mais produtivo ser a caprinocultura.

Na terceira motivação Edom estaria imbuído de um sentimento nobre de garantir água aos mais carentes a um preço módico, ou mesmo nulo. Assim, agiria cobrando mais por metro cúbico dos povos mais aquinhoados para garantir um consumo mínimo necessário para os mais desprovidos.

Na quarta e última motivação, Edom explicava que uma contribuição pela utilização de recurso ambiental para fins econômicos poderia ser instituído de forma a gerar recursos para fins desejáveis, como campanhas de conscientização pela importância da preservação dos mananciais, bem como das matas ciliares, de educação ambiental sobre um uso sustentável dos recursos hídricos, sistemas de alerta contra dilúvios, além de acomodações à contemplação cênica, estímulos a peregrinação como elemento de aproximação entre o homem e a natureza, entre outras.

Aceitas estas quatro motivações para a cobrança pelo uso de seus recursos hídricos, seria preciso definir referências (valores) para tal. E foi isso que indagou o escravo.

- Tudo bem, entendo que há motivações para a cobrança pelo uso da água. Porém, que valores (referências) seriam cobrados?

- Vejamos, disse Edom. Podemos discutir inicialmente cinco referências. A primeira seria a disposição de pagamento do usuário. Ou seja, precisaríamos perguntar sobre qual a disposição a pagar por uma unidade (por exemplo, metro cúbico) a mais de água, para interessados com diferentes poderes de compra. Admitindo que os que se vestem com mais luxo são os que possuem maiores rendas e que estes teriam alta disposição (não necessariamente quem tem alta capacidade de pagamento tem também alta disposição, pode-se admitir esta situação, mas pode ser que ela não se verifique em muitos casos) a pagar por um metro cúbico a mais de água, poderia ser definida uma estrutura de preço onde estes pagassem $2X$ por metro cúbico, enquanto os rotos pagassem X .

- Mas de quanto seria este X ? Apressou-se o escravo.

- A resposta leva à segunda referência para a cobrança, acalmou Edom. Este valor seria definido de forma que as receitas com a venda da água fossem iguais aos custos dos serviços de oferta (investimento, operação, manutenção e expansão do serviço). Ou seja, o volume vendido aos abastados ao preço de $2X$ somado ao restante do volume vendido a X , deveria igualar-se ao custo do serviço, ou aproximar-se deste.

Não tendo sido ainda criado o conceito de limite, não foi fácil Edom explicar ao escravo que uma outra referência de cobrança seria o de custo marginal.

- Imagine que saibamos qual o custo do serviço para cada nível de oferta, ou seja para dado volume ofertado. Assim poderíamos calcular o custo do serviço (investimentos, O&M mais expansão) para uma oferta de Y metros cúbicos e para $Y+1$ metros cúbicos. A diferença entre esses valores mostrariam o custo adicional em aumentar em uma unidade a oferta do sistema, para aquele nível. Esse custo adicional será chamado daqui a alguns séculos de custo marginal, conforme este desenho que faço aqui neste chão de areia.

- Não entendi porque é preciso calcular esta diferença rabiscada no chão, retrucou o curioso escravo.

- Não é confuso, preste atenção! Sabendo para cada nível de oferta (Y) o custo de uma unidade a mais, poderei comparar esta com a disposição a pagar por tal unidade. Caso esta seja maior que aquela, ofertar-lhe-ei. Caso contrário, não farei os investimentos necessários para ofertá-la.

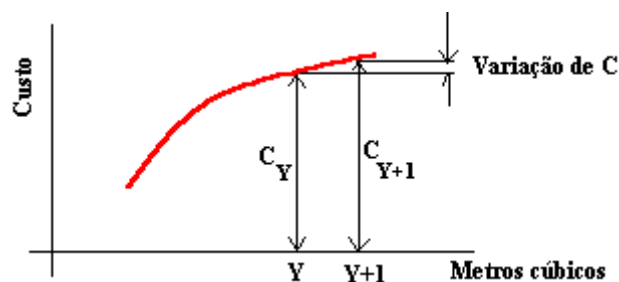


Figura 2. Curva hipotética de custos

- Sigamos - exclamou Edom, mesmo sentindo o semblante de dúvidas no escravo. Outra referência seria o custo de oportunidade, chamado assim pois relaciona-se com a oportunidade de uso da água deixada de realizar, tendo em vista o uso para outro fim. Voltando ao caso das parreiras, eu poderia sempre indagar quanto conseguiria adicionar a minha renda aplicando mais uma unidade de água na plantação. E tal valor servir-me-ia para valorar o metro

cúbico para os israelistas. De outra forma, quanto eu deixaria de ganhar com as parreiras, se usasse água para aplacar a sede dos nômades.

O escravo aprendia que havia muitos conceitos a serem absorvidos. Mas Edom, sem perder o fôlego concluiu suas explicações, pois tinha outros afazeres.

- Numa quinta referência, poderíamos imaginar a situação onde meus vizinhos pudessem vender água, concorrendo com meus barramentos e poços, constituindo-se assim um mercado de água, onde o preço e a qualidade da água fosse usado pelo usuário para escolher de que proprietário comprá-la.

Talvez não tenha acontecido um diálogo semelhante a este, entretanto os conceitos apresentados foram amadurecidos ao longo de uns poucos milênios e hoje poderia servir para balizar uma política tarifária para o serviço de água e de esgoto, conforme será exemplificado no próximo item.

REFERÊNCIAS PARA TARIFA PELO SERVIÇO DE ÁGUA

No atual cenário político, jurídico, administrativo e técnico nacional, são reconhecidos quatro usos da água que podem ser cobrados. São eles:

1. Uso da água disponível no ambiente (água bruta) como fator de produção ou bem de consumo final;
2. Uso de serviços de captação, regularização, transporte, tratamento e distribuição de água (serviço de abastecimento);
3. Uso de serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgoto (serviço de esgotamento);
4. Uso da água disponível no ambiente como receptor de resíduos.

De Edom para cá, muita coisa mudou. E alguns conceitos já são mais ou menos consensuais no meio técnico nacional. Fala-se em cobrança quando nos referirmos aos usos dos tipos 1 e 4. Fala-se em tarifa, quando se trata dos custos do serviço de saneamento, no caso os usos 2 e 3.

Os cidadãos brasileiros que moram em regiões que possuem fornecimento de água e coleta de esgoto historicamente pagam pelos usos 2 e 3. Somente o tipo 2 é objeto de estudo deste artigo. Logo, falamos das tarifas para o setor de saneamento, e não da cobrança.

Para atualizar e colocar números nestas discussões apresenta-se na seqüência a aplicação de alguns conceitos expostos ao serviço de oferta de água oferecido pela Companhia de Abastecimento de Água e Saneamento do Estado de Alagoas (CASAL) à cidade de Maceió. Para isto será apresentada uma metodologia de estimativa do custo marginal de longo prazo, além de outros números que tratam do custo incremental médio.

A cidade de Maceió tendo um serviço de água amadurecido (91 % da população servida com serviço de água) tem as expectativas de crescimento populacional, ofertas hídricas e necessidades de investimentos apresentadas na tabela 1.

Ano	Vazões (m ³ / s)	Investimento(R\$)	População urbana
2000	2,16	11.941.847	730.619
2005	2,28	17.935.542	812.838
2010	2,51	17.494.767	895.057

2015	2,74	6.701.467	977.276
2020	2,97	8.140.698	1.059.494
2025	3,20	6.701.549	1.141.713
Obs: Dados extraídos de um estudo promovido pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento, indicado nas referências finais deste trabalho.			

Sobre o plano de investimento da empresa para os próximos anos, estão incluídos despesas com ampliação da captação e tratamento de água, ampliação da rede de distribuição, instalação de hidrômetros, além de diversas melhorias nos serviços.

Estes investimentos estão associados a um gradual e persistente aumento na oferta de água, com vista a atender a crescente população local. Os valores de vazões apresentadas, para efeito de projeto, crescem a uma taxa igual à da população. Desta forma, se algum plano de controle e redução de demandas retardasse a expansão da demanda em um ano, corresponderiam a chance de se retardar em um ano os investimentos supracitados, mantendo a relação atual entre demanda e oferta. Repetindo este procedimento para outros 25 anos de planejamento, cria-se o roteiro de cálculo apresentado abaixo.

Os valores de investimentos descritos pela Tabela 1, seriam atualizados para o valor presente através de uma taxa de juros de 8 %. Este valor pode ser amortizado anualmente através de 25 pagamentos, com a mesma taxa de juros, com parcelas fixas através do Sistema Francês, também conhecido como Sistema Price. Assim, ter-se-ia um valor de 25 anuidade para assegurar aquele fluxo de investimentos para a vazão do ano de referência.

No próximo passo, considerada-se um retardo na expansão da demanda da ordem de um ano, ou seja, as demandas Y_i para o ano i somente aconteceriam no ano $(i+1)$. Assim retardar-se-ia o investimento em um ano. E para este retardo de um ano, recalcula-se o valor presente do fluxo de investimentos e o valor das anuidades pelo sistema Price. Surgiria um novo valor de anuidade que garantisse aquele novo fluxo de investimento.

Este cálculo repetido ao longo dos 25 de investimentos resultaria na tabela abaixo. Esta tabela pode ser vista como uma curva de custos de expansão de oferta hídrica

Oferta (m ³ / ano)	Valor Presente do Investimento (R\$)	Pagamento Anual (R\$)
67,93	33.717.422	3.158.607
61,04	21.985.804	2.059.603
54,15	14.168.772	1.327.313
47,26	8.555.887	801.505
40,37	3.987.995	373.591
33,48	538.186	50.417

Foram analisados vários custos da CASAL e após decisão do que seria custo fixo e custo variável definiu-se como fixo o montante anual de R\$ 49.349.940,87 e como custo variável o montante R\$ 0,39/m³. Assim somando os custos de expansão com os custos fixos mais os custos variáveis é possível montar a curva de custos total do sistema conforme figura 3.

Deste gráfico é possível apresentar a curva marginal de longo prazo (figura 4) para os custos com investimentos, construída de forma que para as coincidentes abscissas corresponda uma ordenada de valor igual a derivada do gráfico 3. É interessante notar o caráter instável da curva, onde as flutuações de valores inibem seu uso como uma referência para a cobrança. A explicação para este fato vêm da descontinuidade do fluxo de investimento (expansão do sistema), onde em apenas 5 instantes ao longo dos 25 anos ocorreriam significativas expansões. Este é o número de picos que se apresenta no gráfico.

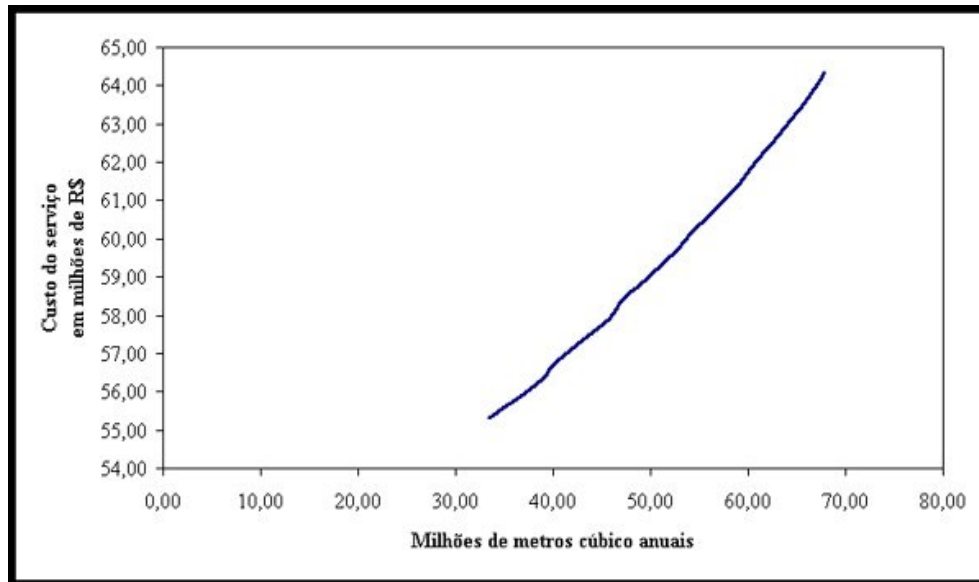


Figura 3. Custo do serviço de água

O uso desta metodologia de cálculo de custo marginal para balizar informações de custos de metros cúbicos para recuperar investimento é delicada para políticas públicas, onde a flutuação de preços é indesejável.

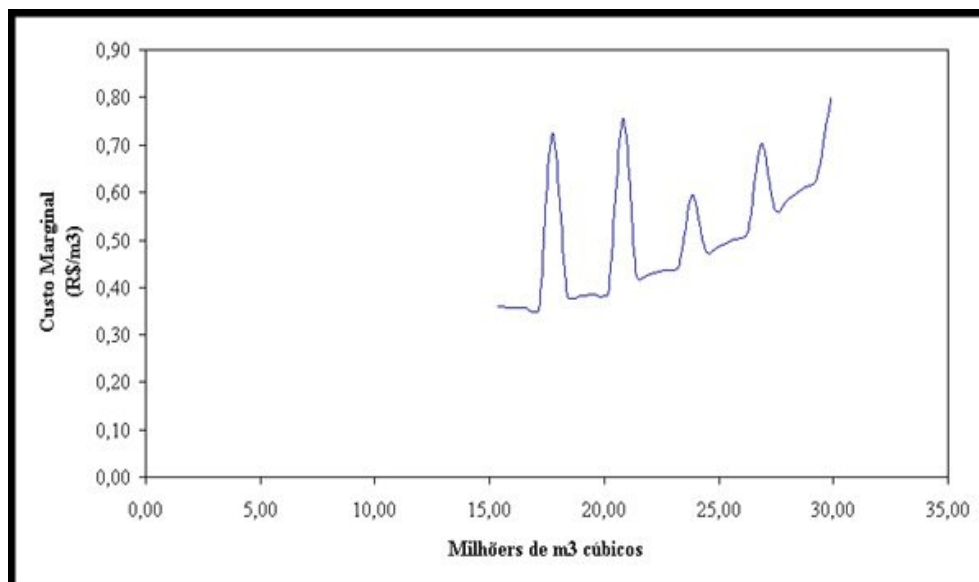


Figura 4. Custo marginal do serviço de água

OUTRAS REFERÊNCIAS PARA A TARIFA

A variabilidade que pode apresentar a curva de custo marginal estimula o emprego de

outras referências. Entre estas o custo médio incremental (Average Incremental Cost, AIC). desfruta de algum respeito.

O CMI textualmente pode ser definido como a relação do valor presente do fluxo de investimento mais os incrementos nos custos com operação e manutenção sob o valor presente dos incrementos de expansão da oferta. A apresentação da fórmula é menos nebulosa que o texto.

$$CMI = \frac{\sum_t \left(\frac{\text{Expansão}_t + O \& M_{t+1} - O \& M_t}{(1+j)^t} \right)}{\sum_t \frac{\text{Oferta}_{t+1} - \text{Oferta}_t}{(1+j)^t}} \quad (1)$$

Onde O&M são os custos de operação e manutenção em R\$, j é taxa de juros utilizada (8%), Oferta é o volume ofertado anualmente em m^3 , e t é o intervalo de tempo considerado. Sendo CMI medido em $R\$/m^3$.

Usando as informações da tabela 2, o valor de CMI seria de $R\ \$ 2,49 / m^3$. Este valor bem superior aos valores flutuantes dos custos marginais sinalizaria uma referência para a cobrança dos recursos hídricos, sendo uma solução do tipo "second best", mas com a vantagem de indicar um patamar estável de custo, situação desejável para um serviço público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho alguns conceitos foram explicados, outros simplificados senão inteiramente excluídos. Por exemplo, como introduzir as perdas físicas e não-físicas nesta contabilidade, como considerar a economia de escala nos serviços de distribuição de água, discussão mais apurada sobre a definição entre custos fixos e custos variáveis, considerações sobre a elasticidade da procura, a incapacidade dos custos marginais recuperam investimentos numa situação onde os custos marginais são menores que os custos médios, além de outros.

O artigo não teve a intenção de cobrir os pormenores deste emaranhado aspecto do setor de saneamento, tendo tão somente o desejo de levantar alguns detalhes e explicações sobre os cálculos de algumas afamadas referências para a cobrança dos recursos hídricos.

A definição de tarifas e de estruturas tarifárias do setor de saneamento atualmente fazem parte de uma decisão política associada a aspectos da macroeconomia brasileira, como o controle da inflação através de controle de preços públicos. No entanto, para a escolha de níveis tarifários é crucial algumas referências para garantir a viabilidade financeira e econômica da empresa que presta o serviço.

O custo marginal calculado apresenta uma variabilidade indesejada, de forma que seu uso para referência de cobrança fica comprometido. Mas, indica uma faixa de valores onde deveria ser definido a tarifa da água, sem esquecer que nas situações onde o custo médio são maiores que os custos marginais, os preços igualados aos custos marginais não são suficiente para recuperar os custos dos serviço, sendo preciso criar uma parte fixa (independente do volume consumido) para compor uma tarifa de duas partes, de forma que cubra esta diferença. O setor de telefonia opera com algo semelhante, onde o usuário paga uma mensalidade básica fixa(independente dos telefonemas realizados) somado aos custos das ligações completadas.

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

Mc Neill, R., Tate, D. 1991. Guidelines for municipal water pricing. Enviroment Canada. Minister of Supply and Services Canada. Ottawa.

Barkatullah, N. 1999. Pricing, demand analysis and simulation: an application to a water utility. University of Sydney. Sydney.

PMSS, 1999. Diagnóstico Técnico e Operacional dos Serviços de Água e Esgoto do Estado de Alagoas. Governo Federal. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília

¹Professor do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas em doutoramento no Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves 9500. Caixa Postal 15029 Porto Alegre-RS. E-mail: pedrosa@if.ufrgs.br Telefone: 51-316-6327 Fax 51-316-6565

² Antigo Testamento, Livro Números, capítulo 20, versículos 17 a 21

³Fim da passagem bíblica.