



Simulação da aplicação de uma metodologia de cobrança pelo uso da água para o setor de saneamento na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas/RS.

**Nícolas Reinaldo Finkler¹, Ludmílson Abritta Mendes², Taison Anderson Bortolin³,
Vania Elisabete Schneider⁴.**

¹ Instituto de Saneamento Ambiental/Universidade de Caxias do Sul – UCS (nrfinkler@ucs.br).

² lamendes@ucs.br; ³ tabortol@ucs.br; ⁴ veschnei@ucs.br.

Resumo

Nos últimos tempos tem-se percebido uma intensificação dos estudos de metodologias para a aplicação do instrumento de cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas brasileiras. Tal mecanismo de gestão tem causado a sociedade uma inquietação, devido, principalmente a falta de detalhamento dos estudos do impacto causado em bacias onde, efetivamente, já existe a cobrança. O objetivo desse estudo é avaliar o potencial de arrecadação do setor de saneamento em uma simulação de cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica (BCH) do Taquari-Antas/RS. A equação empregada desde 2007, é correspondente à aplicada na BCH do Paraíba do Sul e contempla três tipos de uso de água. Os dados de consumo e captação relacionados ao sistema de abastecimento público foram retirados do Plano de Bacia. Para o levantamento de dados de lançamento de efluentes, as informações foram obtidas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Censo IBGE 2010. O potencial de arrecadação anual do setor de saneamento é de R\$ 3.678.142,22, do qual a maior parcela é relativa ao valor cobrado pelo lançamento de efluentes. Com aplicação desse trabalho, o impacto econômico da cobrança apontou-se insignificante quando comparado à receita total anual de uma empresa prestadora de serviço de abastecimento, o que tende a facilitar a aceitação do instrumento econômico pela sociedade. No entanto, tais aspectos metodológicos devem contemplar as especificidades e objetivos da cobrança na BCH a ser aplicada.

Palavras-chave: Cobrança pelo uso da água. Modelo de cobrança. Setor de saneamento.

Área Temática: Recursos Hídricos.

Simulation of water use pricing in Taquari-Antas Watershed, Brazil for the sanitation sector.

Abstract

In recent times it was observed a growth of study methodologies for the application of the water use pricing instrument in river basins in Brazil. Such management mechanism has caused disquiet society, mainly due to lack of detailed studies of the impact basins where, effectively, the pricing already exists. The aim of this study is to evaluate the collection potential from the sanitation sector in a simulation of water use pricing in Taquari-Antas watershed, Brazil. The equation used since 2007, is applied in the Paraíba do Sul's watershed and features three types of water uses. Capture and consumption data related to public supply system were taken from the Basin Plan. The discharging effluents data was obtained from the National Information System on Sanitation and the IBGE Census 2010. The potential annual collection from the sanitation sector is R\$ 3,678,142.22, of which the largest portion is from the amount related to discharging effluents. In the application of this work, the economic impact showed insignificant when compared to the total annual income of a providing supply service company, which tends to facilitate the acceptance by society. However, such methodological aspects should include the specific objectives of the charge in the applied watersheds.

Key words: Water use pricing. Pricing models. Sanitation sector.

Theme area: Water Resources.



1 Introdução

As águas superficiais se caracterizam como as mais vulneráveis à poluição e a escassez devido à fácil acessibilidade para o lançamento de efluentes industriais e domésticos, particularmente próximo aos aglomerados urbanos e industriais. Os processos naturais como precipitação pluviométrica, erosão e carregamento de sedimentos, e os processos antropogênicos como urbanização, industrialização e agricultura, contribuem para a degradação dos recursos e interferem diretamente na qualidade de água de uma região (THOMAS, 2002).

A evolução deste quadro, associado à escassez de águas próprias para a utilização, promoveu a mudança do gerenciamento da oferta de um recurso até então tido como abundante para o gerenciamento da demanda de um recurso escasso. Neste sentido, passou-se a pensar em utilizar técnicas de gerenciamento mais eficientes, dentre estas se destaca a utilização de instrumentos econômicos (FORGIARINI, 2006).

A aplicação de instrumentos econômicos na gestão das águas tem como princípio incentivar a forma racional dos padrões de consumo do bem. Com fins ao reconhecimento da água como bem dotado de valor econômico, a Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997) e a Lei Estadual nº 10.350 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) estabelecem a cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão, respectivamente, nas Bacias Hidrográficas (BCH) no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul.

O objetivo desta pesquisa é a simulação da aplicação de uma metodologia de cobrança pelo uso da água praticada na BCH do Rio Paraíba do Sul à realidade do setor de saneamento da BCH Taquari-Antas.

2 Metodologia

O Comitê para Integração da BCH do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) foi instituído pelo Decreto Federal nº 1.842, de 22 de março de 1996 e institucionalizado em 18 de dezembro de 1997, com o objetivo de representar os interesses da União e dos três estados que possuem domínios na bacia.

A Deliberação CEIVAP nº 15/2002 é reconhecida como o primeiro marco institucional que instala a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em uma BCH no País. Assim, em março de 2003, a Agência de Bacia passou a realizar a cobrança somente para os corpos hídricos de domínio federal da bacia, e para os setores industrial e de saneamento. Buscando o aperfeiçoamento do instrumento de cobrança, novas metodologias foram formuladas e novos valores adotados, através das Deliberações nº 65/2006 e 70/2006, ratificadas pelo CNRH por meio da Resolução nº 64. Assim, a implementação com as modificações teve início em janeiro de 2007, abrangendo cinco setores: indústria, saneamento, agricultura, geração hidrelétrica e mineração.

O mecanismo de cobrança e valores utilizados em águas de domínio federal na BCH do Rio Paraíba do Sul (Equação 1), instituído pelas Deliberações nº 65/2006 e 70/2006, é composto por três parcelas, onde a primeira refere-se à cobrança pelo volume de água captada no manancial; a segunda refere-se à cobrança pelo consumo (volume captado que não retorna ao corpo hídrico); e a terceira, à cobrança pelo lançamento do efluente no corpo receptor.

$$C_{\text{TOTAL}} = \underbrace{(V_{\text{cap}})}_{1^{\text{a}} \text{ parcela}} + \underbrace{(V_{\text{cons}})}_{2^{\text{a}} \text{ parcela}} + \underbrace{(V_{\text{DBO}})}_{3^{\text{a}} \text{ parcela}} \quad (1)$$

onde:



C_{TOTAL} : cobrança mensal total;
(V_{cap}): parcela referente ao volume de água captada;
(V_{cons}): parcela referente ao volume de água consumida; e
(V_{DBO}): parcela referente à diluição de carga orgânica (representado pela DBO) no corpo hídrico.

Desta forma, os mecanismos de cobrança aplicados pelo CEIVAP (2006) e que serão aplicados neste estudo podem ser divididos em uma série de equações apresentadas a seguir.

O valor total a ser cobrado pela captação em corpos hídricos é dado pela Equação 2.

$$V_{cap} = Q_{cap\ out} \times PPU_{cap} \times K_{cap-classe} \quad (2)$$

onde:

V_{cap} : pagamento anual pela captação de água (R\$/ano);

$Q_{cap\ out}$: volume anual de água captada (m^3 /ano) conforme outorga;

PPU_{cap} : preço público unitário para a captação superficial (R\$/ m^3); e

$K_{cap-classe}$: coeficiente relacionado à classe do corpo hídrico no ponto de captação, sendo classe 1 = 1,0, classes 2 e 3 = 0,9 e classe 4 = 0,7 (CEIVAP, 2006).

Tal metodologia (CEIVAP, 2006) não expressa o coeficiente relacionado com a captação em corpos hídricos subterrâneos, situação muito comum na bacia estudada. Desta forma, assumiu-se o K_{cap} para a captação em mananciais subterrâneos igual a 0,4 (RIO DE JANEIRO, 2003).

Para a parcela do consumo, a Equação 3 representa o valor total da cobrança, considerando $K_{cons} = 0,5$.

$$V_{cons} = Q_{cap} \times PPU_{cons} \times K_{cons} \quad (3)$$

onde:

Q_{cap} : volume anual de água captado (m^3 /ano);

PPU_{cons} : preço público unitário para o consumo (R\$/ m^3); e

K_{cons} : peso atribuído ao volume anual consumido.

Para o lançamento de efluente, considera-se a Equação 4 para a determinação do valor total de cobrança.

$$V_{DBO} = C_{DBO} \times Q_{lanç} \times PPU_{DBO} \quad (4)$$

onde:

V_{DBO} : pagamento anual pelo lançamento de carga orgânica (R\$/ano)

C_{DBO} : $DBO_{5,20}$ média anual do efluente lançado (kg/m^3);

$Q_{lanç}$: volume anual de água lançado (m^3 /ano);

PPU_{DBO} : preço público unitário para lançamento (R\$/ m^3).

Até 2006 o PPU não considerava o tipo de uso na definição do valor, mas sim o setor usuário. No entanto, a partir de 2007, o cálculo do valor a ser cobrado pelo uso da água bruta considera os tipos de usos na bacia, influenciando os valores de PPU aplicados (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de PPU em uso a partir de 2007

Uso	PPU	Unidade	Valor a partir de 2007
Captação	PPU_{cap}	m^3	R\$ 0,01
Consumo	PPU_{cons}	m^3	R\$ 0,02
Lançamento de carga orgânica (DBO)	PPU_{DBO}	kg DBO	R\$ 0,07

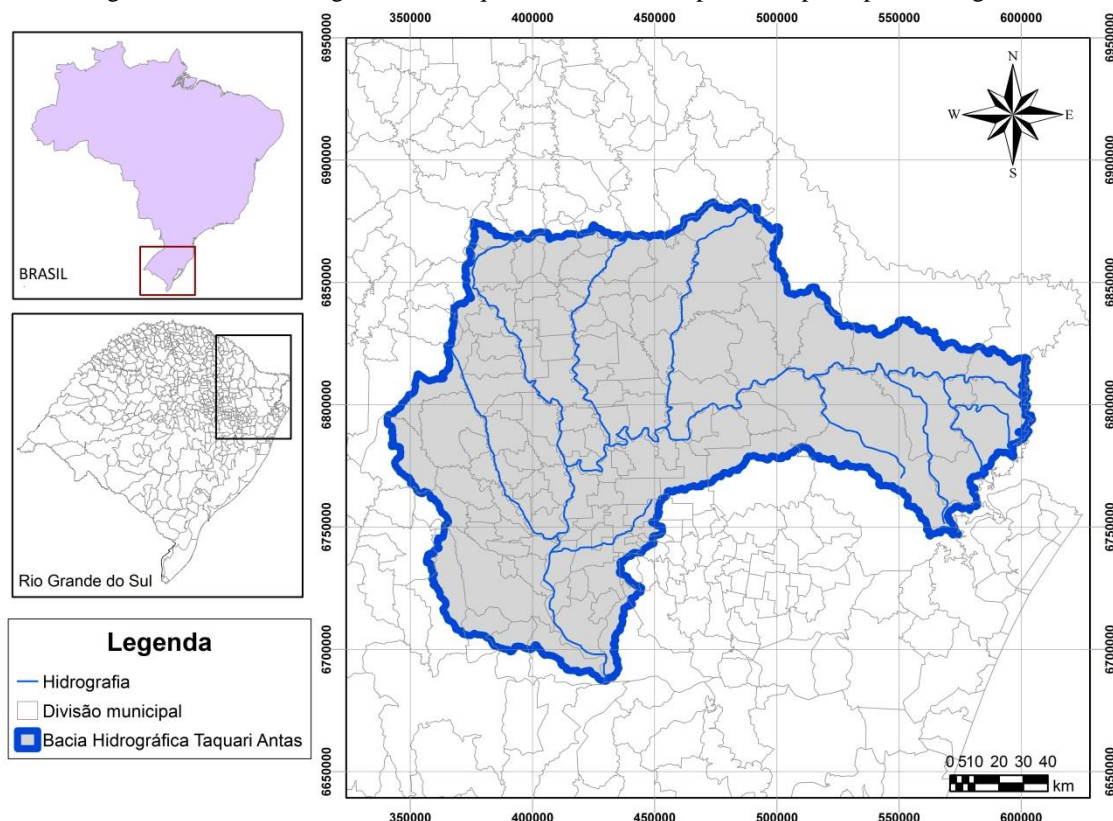
Fonte: CEIVAP (2006).

A BCH do Taquari-Antas (Figura 1) está inserida na Região Hidrográfica do Guaíba e abrange integral ou parcialmente 118 municípios, sendo que 83 estão totalmente e 35 estão



parcialmente inseridos na área da Bacia. O Rio Taquari-Antas nasce no extremo leste da bacia com a denominação de Rio das Antas. A partir da foz do Rio Carreiro, passa a denominar-se Taquari, até desembocar no Rio Jacuí. Possui uma extensão de 546 km desde as nascentes até a foz, sendo que, por 359 km, é denominado Rio das Antas e, por 187 km, Rio Taquari (STE, 2010).

Figura 1 – Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas, divisão política e principais drenagens.



Em sua área de drenagem, de 26.415 km², residem 1.600.580 habitantes. A densidade média populacional da BCH é de 60,59 hab/km², enquanto a do Estado do Rio Grande do Sul corresponde a 37,96 hab/km² (IBGE, 2010).

Ressalta-se que o sistema de abastecimento público para consumo humano, naturalmente, é de responsabilidade das prefeituras municipais, onde o abastecimento é realizado por autarquias municipais, por setores da administração municipal, ou então por associação de moradores (AMOs). Nos casos em que há concessão do serviço, o abastecimento é realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

Anualmente, este setor demanda 104 milhões de m³/ano de água (3,3 m³/s) na BCH. Em relação à população total da bacia, existem 72% atendidas por mananciais superficiais (75 milhões m³/ano) e 28% por mananciais subterrâneos (29 milhões m³/ano). O percentual de municípios abastecidos por mananciais subterrâneos chega a 68%, enquanto 13% são abastecidos por ambos os tipos de mananciais (sistema misto) e 19% são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais (STE, 2010).

Para obtenção dos dados do setor de saneamento na bacia, trabalhou-se com dados secundários, porém precisos. O levantamento de dados levou em consideração parâmetros facilmente mensuráveis ajustados com dados da literatura ou referenciados no respectivo Plano de BCH.

Os dados quantitativos relacionados ao sistema de abastecimento público foram retirados do Plano de Bacia (STE, 2012). Nesta pesquisa, foram utilizadas a vazão total de



captação (Q_{cap}) e a vazão relativa ao consumo humano para a população residente na bacia, tanto em zona urbana ($Q_{cons-urb}$), quanto em zona rural ($Q_{cons-rural}$).

Para o levantamento de dados de lançamento de efluentes, a maior parte das informações foi obtida do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que fornece informações e indicadores de saneamento municipal e prestadores de serviço. As informações foram completadas por meio de informações constantes no censo IBGE de 2010.

Ainda, adotou-se uma geração de DBO de 54g/hab.dia (ABNT, 1986) para a determinação da carga orgânica gerada em cada município. Para os municípios que possuem tratamento de esgoto, adotou-se um abatimento de 90% das cargas brutas. Nesse caso a redução da carga orgânica pelo tratamento de efluentes foi considerada para a parcela da população atendida pelos sistemas de coleta e tratamento de esgotos.

3 Resultados e discussões

A Tabela 2 apresenta as somas anuais totais dos usos da água utilizadas neste estudo e representativos à BCH Taquari-Antas.

Tabela 2 – Quantificações anuais dos usos da água na BCH Taquari-Antas

Uso da água	Unidade	Quantidade
Captação	m ³ /ano	220.707.849,60
Consumo	m ³ /ano	15.365.886,80
Lançamento de efluente	ton DBO/ano	30.639,53

A Tabela 3 apresenta o potencial de arrecadação anual na BCH do Taquari-Antas, obtido com a metodologia apresentada. Os valores estão separados pela responsabilidade de execução do serviço de saneamento e pelo tipo de uso da água.

Tabela 3 – Resultados da aplicação da metodologia de cobrança para a BCH Taquari-Antas

Responsabilidade	Captação	Consumo	Lançamento	Totais	%
AMOs	R\$ 10.251,88	R\$ 4.302,50	R\$ 35.281,46	R\$ 49.835,84	1,35%
Prefeituras	R\$ 311.674,52	R\$ 41.363,10	R\$ 702.495,92	R\$ 1.055.533,55	28,70%
CORSAN	R\$ 1.089.274,52	R\$ 105.888,35	R\$ 1.377.609,96	R\$ 2.572.772,83	69,95%
Totais	R\$ 1.411.200,92	R\$ 151.553,95	R\$ 2.115.387,35	R\$ 3.678.142,22	100,00%

Assim, o potencial de arrecadação anual do setor de saneamento é de R\$ 3.678.142,22, do qual a maior parcela é relativa ao valor cobrado pelo lançamento de efluentes. Considerando a população residente, a arrecadação per capita é de R\$ 2,30/hab.ano, valor superior ao observado na BCH do Paraíba do Sul, de R\$ 1,24/hab.ano, empregando a mesma metodologia.

Ressalta-se que a cobrança na BCH do Paraíba do Sul é baseada em dados de outorga de uso da água. Como o presente estudo baseou-se em dados secundários, não considerando medições de vazões captadas e consumidas e outorgas, espera-se que o valor obtido para a BCH Taquari-Antas seja, de fato, superior à aplicada na BCH do Paraíba do Sul.

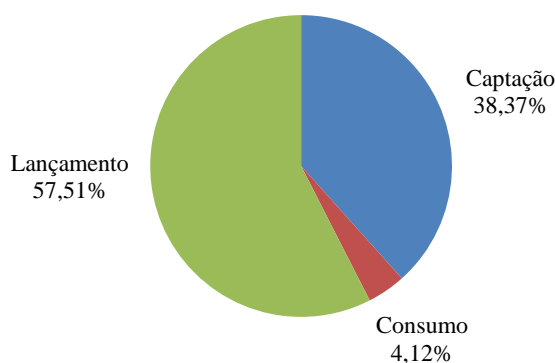
A arrecadação total anual da cobrança para o setor de saneamento, apesar de apresentar um valor considerável, mostra-se insignificante quando comparada à receita dos responsáveis pelo serviço de abastecimento público. O município de Caxias do Sul, por exemplo, tem como responsável pelo serviço uma autarquia municipal denominada SAMAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), cuja receita anual referente ao ano de 2011 foi de R\$ 114.463.848,69 (SAMAE, 2013). A aplicação da metodologia apontou que o custo total do SAMAE pela captação, consumo e lançamento de efluentes é de R\$ 829.327,17 anuais, o que representa apenas 0,72% de sua receita. Em resultados encontrados por USP (2007) para as



BCH do Paraíba do Sul e BCH do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, a representatividade média da cobrança em relação ao faturamento das empresas de saneamento é de respectivamente 3,7% e 1,5% nestas bacias, corroborando assim, com a afirmação de que a cobrança pelo uso da água não traz impacto significativo no faturamento das mesmas.

A Figura 2 apresenta o diagrama setorial da distribuição percentual do total arrecadado entre os três tipos básicos de uso da água.

Figura 2. Distribuição percentual do total arrecadado entre os tipos de uso de água.



A análise da Figura 2 aponta que a metodologia privilegia a receita proveniente do uso pelo lançamento de efluentes na bacia, o qual representa 57,51% do montante total, e minimiza a arrecadação decorrente do consumo, que representa 4,12% da totalidade. A representatividade da arrecadação pelo lançamento está associada, principalmente, ao valor definido para o PPU do respectivo uso, superior aos demais usos, devido ao impacto ambiental que o lançamento de efluentes pode causar aos corpos hídricos.

A Tabela 4 apresenta o preço anual médio por tipo de uso de água na Bacia.

Tabela 4 – Preço anual médio por tipo de uso da água na BCH Taquari-Antas

Uso da água	Unidade	Preço
Captação	R\$/m³	0,017
Consumo	R\$/m³	0,239
Lançamento de efluente	R\$/kg DBO	0,120

Assim, tem-se que, para o consumo, o preço anual médio é o mais representativo da bacia, sendo igual a R\$ 0,239/m³. Por sua vez, o custo médio com a captação representa a menor parcela, sendo referente a R\$ 0,017/m³. Tais valores, quando comparados aos PPUs dos respectivos usos, mostram uma diferença, principalmente quanto ao consumo e ao lançamento de efluentes, apresentando uma margem de respectivamente R\$ 0,21 e R\$ 0,05 em relação aos valores definidos pelo CEIVAP (2006). Ressalta-se, aqui, que a definição dos PPUs deve atender, principalmente, aos objetivos da cobrança na BCH e são definidos pelo Comitê de Bacia e usuários.

4 Conclusões

A metodologia empregada pelo CEIVAP na BCH do Paraíba do Sul tem o mérito de ser conceitualmente simples, contudo não contempla as múltiplas situações envolvidas com o uso dos recursos hídricos. No entanto, oferece a possibilidade de incorporação de outras categorias de poluentes que o Comitê de Bacia deseja incluir, sendo facilmente ajustável.

A simulação da aplicação da metodologia apontou uma arrecadação anual de R\$ 3.678.142,22 pelo uso da água na BCH Taquari-Antas pelo setor de saneamento. No entanto, como os dados de entrada aplicados não são relativos às outorgas, ou seja, mais



próximos aos reais, mas sim de fontes secundárias, o montante total mostrou-se superior ao aplicado na bacia de origem. Ainda, a parcela de lançamento de efluentes mostrou-se o tipo de uso da água que mais contribui na arrecadação total (57,51%) e o consumo, como a que possui menor peso em relação à totalidade (4,21%). Ressalta-se a importância dos coeficientes K e dos PPUs, que servem como importantes instrumentos para induzir o comportamento dos usuários, em concomitância com os interesses e objetivos definidos na BCH, como por exemplo, a regulação dos usos de mananciais de águas subterrâneas, prática comum na BCH estudada e pouco explorada na BCH de origem da metodologia.

Também, compararam-se os valores arrecadados com a aplicação da metodologia com os da receita do responsável pelo serviço de abastecimento de um importante município integrante da BCH. O impacto econômico da cobrança mostrou-se insignificante quando comparado à receita total anual (0,72%), o que tende a facilitar a aceitação do instrumento econômico pela sociedade.

Considerando o presente estudo como uma simulação do impacto econômico da cobrança pelo uso da água do setor de saneamento na BCH do Taquari-Antas, a escolha da metodologia de cobrança pelo uso da água deve ser feita pelo Comitê da Bacia, considerando: (i) a aceitabilidade social e política; (ii) a simplicidade conceitual e transparência dos aspectos metodológicos; (iii) a facilidade de implantação e operação; e (iv) a compatibilidade com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia e com as metas de qualidade estabelecidas pelo enquadramento em vigor.

Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9649**: projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da lei nº 8001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7990 de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 03 set. 2013.

CEIVAP. Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Deliberação CEIVAP nº 65/2006**, de 28 de setembro de 2006. Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2007. Disponível em: <www.ceivap.org.br/downloads/Deliberacao%20CEIVAP%2065%20-%202006%20Cobranca%20-%20aprovada%20Plenaria%20CEIVAP%20Resende%20-%2028-09-06.pdf>. Acesso em: 06 out. 2013.

FORGIARINI, F.R. **Modelagem da cobrança pelo uso da água bruta para aplicação em escala real na bacia do Rio Santa Maria**. 2006. 158 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia. Universidade de Santa Maria (UFSM), Santa Maria.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 4.247**, de 16 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <<http://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/90620/lei-4247-03>>. Acesso em: 23 out. 2013.



RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 10.350**, de 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.geocities.ws/ambientche/lei_10350.html>. Acesso em: 04 set. 2013.

STE. Serviços Técnicos de Engenharia S.A. **Plano de Bacia do Taquari-Antas**. Canoas: 2010. Disponível em: <<http://www.taquariantas.com.br/site/home>>. Acesso em: 23 out. 2013.

SAMAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Caxias do Sul. **Exercícios**: 2011. Disponível em: <<http://www.samaecaxias.com.br/documents/10180/20888/Receita%20-%20Exercicio%202011%20-%202012%20-%20Dezembro.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2013.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto – 2011**. Brasília: MCIDADES, 2011. Disponível em: <<http://www.sn timer.gov.br>>. Acesso em: 23 out. 2013.

THOMAS, P.T. **Proposta de uma Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água vinculada à Escassez**. 2002. 139 p. Tese (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) – COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Perfil típico do usuário de água para simulação do potencial de arrecadação da cobrança pelo uso da água**: Relatório Final. Escola Politécnica da USP: São Paulo, 2007.