

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO
MBA – SANEAMENTO AMBIENTAL

Priscila Cristina de Jesus

UM ESTUDO DE CASO SOBRE MEDIÇÃO DE VOLUME EM CAPTAÇÕES
SUBTERRÂNEAS NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

São Paulo
2021

Priscila Cristina de Jesus

**UM ESTUDO DE CASO SOBRE MEDIÇÃO DE VOLUME EM CAPTAÇÕES
SUBTERRÂNEAS NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL**

Artigo científico apresentado à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Master in Business Administration Ambiental, sob a orientação da professora Dra. Natasha Bachini.

São Paulo
2021

Catálogo-na-Publicação – Biblioteca FESPSP

363.61

J58e Jesus, Priscila Cristina de.

Um estudo de caso sobre medição de volume em captações subterrâneas na Bacia do Paraíba do Sul / Priscila Cristina de Jesus. – 2021.

28 p. : il., tab. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Natasha Bachini.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização: MBA em Saneamento Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Bibliografia: p. 27-28.

1. Medição de vazões outorgadas. 2. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos. 3. Cobrança pelo Uso da Água. 4. Outorga de Direito de Uso. I. Pereira, Natasha Bachini. II. Título.

CDD 23.: Recursos hídricos 363.61

Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Priscila Cristina de Jesus

**Um estudo de caso sobre medição de volume em captações subterrâneas na
Bacia do Paraíba do Sul**

Artigo científico apresentado à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Master in Business Administration Ambiental, sob a orientação da professora Dra. Natasha Bachini.

Data de aprovação:

_____/_____/_____.

Banca examinadora:

Nome do (a) professor (a), titulação,

Instituição e assinatura.

Nome do (a) professor (a), titulação,

Instituição e assinatura.

RESUMO

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um instrumento para a gestão da água instituído pela Lei Federal nº 9.433/97, sendo essencial o acompanhamento do volume de água utilizado, para que essa gestão seja de fato realizada. Na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, a cobrança acontece em duas esferas, na Federal e na Estadual, sendo que as captações subterrâneas, que são o objeto desse estudo de caso, ficam sob competência do gestor estadual.

O pagamento pelo uso de recursos hídricos é uma forma de demonstrar a valor econômico ao usuário, para que esse faça o uso de uma melhor forma, já que o valor a ser pago dependerá da quantidade de água utilizada, o que induz a uma melhor avaliação sobre a maneira como esse recurso está sendo utilizado naquele determinado ponto.

O presente trabalho tem como objetivo trazer um estudo de caso sobre as medições de volumes em captações subterrâneas na Bacia do Paraíba do Sul, demonstrando que nos casos em que o detentor do direito de uso da água não utiliza de mecanismos para o controle da quantidade de recurso utilizada, acaba arcando com um desembolso financeiro maior do que se tivesse um equipamento de medição.

O estudo visa demonstrar que a falta de equipamentos de controle de quantidades de água utilizada, em pontos de captações subterrâneas, podem trazer um prejuízo financeiro ao usuário, e que a decisão pela instalação do equipamento, apesar de ser obrigatória, pode trazer muito mais do que uma economia sobre a utilização de recursos naturais, beneficiando o usuário com uma contenção financeira.

O estudo demonstra os valores a serem pagos por um ponto de captação, que efetua o controle e medição de volume de água utilizada, e compara com os valores que seriam pagos, no caso desse mesmo local não possuir equipamento de medição de volume, trazendo à luz as informações para que possamos comparar os valores de pagamento, verificando qual seria mais vantajoso economicamente ao usuário.

Palavras-chave: Medição de vazões outorgadas, Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, Cobrança pelo Uso da Água, Outorga de Direito de Uso.

ABSTRACT

Charging for the use of water resources is an instrument for water management established by Federal Law No. 9,433/97, and it is essential to monitor the volume of water used, so that this management is actually carried out. In the Paraíba do Sul Hydrographic Basin, collection takes place in two spheres, the Federal and the State, and the underground collections, which are the object of this case study, are under the responsibility of the state manager.

Payment for the use of water resources is a way to demonstrate the economic value to the user, so that they can use it in a better way, as the amount to be paid will depend on the amount of water used, which leads to a better assessment about how this feature is being used at that particular point.

The present work aims to bring a case study on volume measurements in underground abstractions in the Paraíba do Sul Basin, demonstrating that in cases where the holder of the right to use water does not use mechanisms to control the amount of resource used, ends up bearing a greater financial outlay than if it had measuring equipment.

The study aims to demonstrate that the lack of equipment to control the amount of water used, in underground collection points, can cause a financial loss to the user, and that the decision to install the equipment, despite being mandatory, can bring much more than that an economy on the use of natural resources, benefiting the user with financial restraint.

The study demonstrates the amounts to be paid for a catchment point, which controls and measures the volume of water used, and compares with the amounts that would be paid, if that same location does not have volume measurement equipment, bringing the light the information so that we can compare the payment amounts, verifying which would be more economically advantageous to the user.

Keywords: Abstracts. Measurement of granted flows, River Basin Committees; Water Resources Management Tools; Charge for Water Use; Water Grant.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS	9
2.1	COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO	10
2.2	COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL	13
3	DISCUSSÃO	14
3.1	PREÇOS PRATICADOS NA COBRANÇA NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL	16
3.2	COMPARATIVO ENTRE OS VALORES A SEREM PAGOS	20
4	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal 9.433/97, tem como um de seus objetivos a preservação da qualidade e quantidade de água, garantindo para essa, e para as próximas gerações, a disponibilidade hídrica para os diversos usos possíveis.

Para que esse, e os demais objetivos da política, sejam atendidos, a legislação traz alguns instrumentos, entre eles, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, que tem como alvo principal a demonstração do valor econômico da água, incentivando assim o uso racional desse recurso limitado, e impulsionando a busca de novas e melhores tecnologias para a sua preservação.

Se por um lado esses instrumentos existentes objetivam uma melhor forma de uso da água e a garantia da qualidade e quantidade da mesma, do outro lado, estão os usuários, que possuem as despesas pelo uso do recurso hídrico e, por esse motivo, desejam utilizá-la da melhor forma possível, buscando por mecanismos e meios de economia de recursos naturais e financeiros.

Sabendo-se que a outorga é outro instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, e que se trata de um ato administrativo do Poder Público que visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, bem como os direitos a acesso desse recurso, há uma necessidade de verificação sobre as quantidades autorizadas a serem utilizadas, o que por si só, já demonstra a importância da medição dos volumes nos pontos outorgáveis.

Segundo o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), são sujeitos à outorga as captações superficiais e subterrâneas de água, os lançamentos de esgotos e demais líquidos ou gasosos, tratados ou não, aproveitamento dos potenciais hidrelétricos, e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico ou manancial.

Diante da necessidade de pagamento pelo uso da água, e dos usos objetos obrigatórios de obtenção de outorga, foi escolhido o uso de água de uma captação subterrânea na Bacia do Paraíba do Sul, sabendo-se que a cobrança pelo uso da água teve início nessa bacia no ano de 2000, tempo suficiente para os usuários terem total conhecimento das necessidades legais e adequarem seus usos com equipamentos obrigatórios por lei, além de implantarem mecanismos de controle e acompanhamento dos quantitativos utilizados.

Assim, sendo uma das mais antigas bacias com cobrança financeira implantada, será feita uma demonstração do impacto financeiro para o usuário, quando, por algum motivo, esse não tiver o equipamento de medição volumétrica no local, deixando claro que essa medição é parte importante para que os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos estejam funcionando integralmente e efetivamente.

Para esse estudo de caso, será feita a comparação dos valores a serem pagos por uma captação subterrânea com equipamento de medição, na qual os volumes de água utilizados são registrados e controlados periodicamente; com os valores a serem pagos caso esse mesmo uso não possuísse o equipamento de medição e/ ou controle sobre os volumes de água utilizados.

Cabe aqui o esclarecimento sobre a denominação de usuário, que nesse caso não são os usuários residenciais ou comerciais, que possuem sua conta aferida pelo hidrômetro, e efetuam o pagamento da conta de água à empresa responsável pela distribuição de água no município. A denominação de usuário utilizada nesse trabalho, é dada àquele que obteve a outorga para uso de recursos hídricos junto ao órgão ambiental responsável pela gestão da água, ou seja, aquele se beneficia do recurso de forma direta, captando-o do manancial ou corpo hídrico, e não por meio de rede pública de abastecimento.

O trabalho está dividido em três etapas, sendo que a primeira corresponde ao comparativo dos valores a serem pagos pelo uso de recursos hídricos em captações que possuem o equipamento de medição volumétrica e captações que não possuem essa medição, considerando os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos anteriormente citadas sobre Gerenciamento de Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso da Água, bem como os preços praticados pelo Comitê de Bacias do Paraíba do Sul. Na segunda etapa será feita a verificação da diferença entre os valores a serem pagos nos dois casos, com o intuito de analisar as diferenças praticadas nos dois casos. E na última etapa será feita uma avaliação dos resultados obtidos, seguida das considerações finais sobre os valores encontrados.

2 COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Durante a década de 1970, instrumentos de comando e controle guiaram a política ambiental no Brasil, com o intuito de combater a crescente degradação do meio ambiente, incluindo o meio aquático. Mas com a ascensão do conceito de desenvolvimento sustentável no contexto internacional, a política brasileira passou a adotar novas estratégias, e os instrumentos econômicos passaram a ser propostos para complementar as lacunas que os instrumentos de comando e controle deixavam. (ANA, 2014)

Ainda em vigor, o Código de Águas, que visa a proteção da qualidade das águas, aprovado em 1934 através do Decreto nº 24.643, ficou conhecido como marco legal do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, introduzindo princípios avançados para a época, de Poluidor-Pagador e Usuário-Pagador, além de conceituar o uso múltiplo de recursos hídricos no Brasil. Porém o modelo se mostrava ineficaz e nunca foi implementado. (Thomas, 2002; FINEP, UFBA, 2012; VIANA, 2011)

A cobrança pelo uso da água, mais tarde, passou a ser uma tendência mundial, sendo associados instrumentos de comando e controle com instrumentos econômicos. (THOMAS, 2002)

O fato acima relatado passou a ocorrer devido a necessidade de precificação dos recursos ambientais, visando incorporar as externalidades negativas ao preço do recurso, o que faz com que a cobrança seja utilizada para financiar a reparação de danos pré-existentes visando a recuperação da função ecossistêmica e às adequações aos processos de produção ou consumo de modo que atinjam, num prazo pré-estabelecido, as metas de uso do recurso natural. (MOTTA, 2006)

Assim, os instrumentos de políticas adotados em grande parte dos países desenvolvidos, especialmente na Europa, apresentam convergência em três aspectos: crescente intervenção governamental, dando às águas o caráter de bem público; adoção de instrumentos econômicos para a aplicação dos princípios do usuário-pagador (PUP) e do poluidor-pagador (PPP), e adoção de precificação de acordo com o critério de custo-efetividade. O marco legal adotado pelo Brasil, inspirado na experiência alemã e francesa, apresenta consonância com estes aspectos (CANEPA et. Al., 2010)

A Lei 9.433/97 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, que visa garantir a disponibilidade hídrica às gerações futuras, trazendo instrumentos para gestão, e estabelecendo diretrizes e políticas públicas para a utilização d'água.

Desta forma, a Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, traz novos conceitos sobre os recursos hídricos brasileiros, sendo que um deles é que a água a ser considerada um bem econômico, passível de cobrança pelo seu uso, ficando essa delegada aos comitês de bacias e conselhos de recursos hídricos.

O primeiro processo de implantação de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos foi desenvolvido na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, no ano de 2000, fato que levou à escolha dessa Bacia para esse estudo de caso, uma vez que a cobrança já está estabelecida, madura e os usuários cientes das obrigações legais impostas por esse mecanismo. Já no âmbito estadual, a cobrança no Estado do Ceará ocorre desde 1998.

2.1 COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO

A cobrança pelo uso de recursos hídricos no Estado de São Paulo já estava prevista no Artigo 211 da Constituição do Estado de São Paulo de 1989, porém, somente no ano de 2005, ficaram estabelecidas as diretrizes para a cobrança, quando foi publicada a Lei Estadual nº 12.183, em 30 de dezembro de 2005. Conforme a legislação, todos aqueles que fazem uso das águas superficiais e subterrâneas, estão sujeitos à cobrança. (Aquino, Rodrigues, 2014, v. 1, p. 43)

A cobrança no Estado de São Paulo, definida pelo Decreto nº 50.667/2006, foi implantada por bacia hidrográfica, ficando sob responsabilidade do DAEE, em parceria com a agência de bacia correspondente, a realização do cadastramento dos usuários de recursos hídricos especificamente para a cobrança, assim como a emissão das outorgas de direito de uso da água.

A outorga é um ato administrativo que autoriza a utilização de água em determinada quantidade e período, sendo um instrumento de controle, e regulamentada pelo Decreto nº 41.258, de 30 de outubro de 1996, e pela portaria DAEE nº 717, de 31 de dezembro de 1996 (SAIS et. Al., 2012).

A cobrança pelo uso da água, no Estado de São Paulo, é baseada nos princípios do “usuário-pagador” e “poluidor-pagador”, sendo objetos da cobrança a

captação, o consumo e o lançamento de cargas poluidoras, segundo Sair et. Al. (2012).

O princípio do usuário-pagador refere-se ao uso autorizado de um recurso, observadas as normas vigentes, inclusive os padrões legalmente fixados. Trata-se de pagar pelo uso privativo de um recurso ambiental de natureza pública, em face de sua escassez, e não como uma penalidade decorrente do ilícito. (GRANZIERA, 2006, V. 1, p. 59).

Já o princípio do poluidor-pagador traz a concepção de quem polui deve responder pelo prejuízo que causa ao meio ambiente, sendo que sua responsabilização acontece na forma de pagamento em dinheiro ou serviços. (LEITE, 2021)

A cobrança pelo uso da água é calculada com base nos volumes utilizados nas captações, sejam superficiais ou subterrâneas, nos lançamentos de efluentes, e nos consumos. O cálculo final é efetuado somando os volumes utilizados em cada um dos usos citados, que são multiplicados pelo preço por metro cúbico, o que pode ser melhor entendido na fórmula abaixo.

$$\text{Valor}_{\text{Total}} = V_{\text{cap}} * \text{PUF}_{\text{cap}} + V_{\text{cons}} * \text{PUF}_{\text{cons}} + Q_{\text{parâm}(x)} * \text{PUF}_{\text{parâm}(x)}$$

Onde:

$\text{Valor}_{\text{Total}}$: valor total a ser pago pelo usuário

V_{cap} : volume total captado

PUF_{cap} : preço unitário final, em R\$/m³, para captação

V_{cons} : volume consumido, em m³, decorrente de captação, derivação ou extração de água em corpos hídricos

PUF_{cons} : preço unitário final, em R\$/m³, para consumo

$Q_{\text{parâm}(x)}$: é o valor médio da carga do parâmetro (x), em kg, presente no efluente final lançado no corpo hídrico

$\text{PUF}_{\text{parâm}(x)}$: preço unitário final, em R\$/kg³, para lançamento do parâmetro (x)

Os valores de Preços Unitários Básicos são determinados por cada Comitê de Bacias, assim como os coeficientes ponderadores, que são definidos no Artigo II do Decreto nº 50.667/2006, conforme quadro abaixo, e que vão levar em conta as

diferenças existentes em cada região ou unidade de gerenciamento de recurso hídrico, fazendo com que a cobrança seja específica em cada bacia.

Tabela 1. Coeficientes ponderadores considerados na cobrança pelo uso da água

Captação, extração, derivação e consumo	
X ₁	Natureza do corpo d'água, superficial ou subterrâneo
X ₂	Classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água
X ₃	Disponibilidade hídrica
X ₄	Grau de regularização assegurado por obras hidráulicas
X ₅	Volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação
X ₆	Consumo efetivo ou volume consumido
X ₇	Finalidade do uso
X ₈	Sazonalidade
X ₉	Características dos aquíferos
X ₁₀	Características físico-químicas e biológicas da água
X ₁₁	localização do usuário na bacia
X ₁₂	Práticas de conservação e manejo do solo e da água
X ₁₃	Transposição de bacia
Carga poluente lançada	
Y ₁	Classe de uso preponderante do corpo d'água receptor
Y ₂	Grau de regularização assegurado por obras hidráulicas
Y ₃	Carga lançada e seu regime de variação
Y ₄	Natureza da atividade
Y ₅	Sazonalidade
Y ₆	Vulnerabilidade dos aquíferos
Y ₇	Características físico-químicas e biológicas do corpo receptor
Y ₈	Localização do usuário na bacia
Y ₉	Práticas de conservação e manejo do solo e da água

Fonte: São Paulo (2006)

Apesar dos coeficientes ponderadores, que fazem parte da equação para cálculo do valor final a ser pago, os volumes de água utilizados são os valores que farão a

total diferença no valor final do pagamento, demonstrando assim, a importância de se saber os quantitativos de água utilizados.

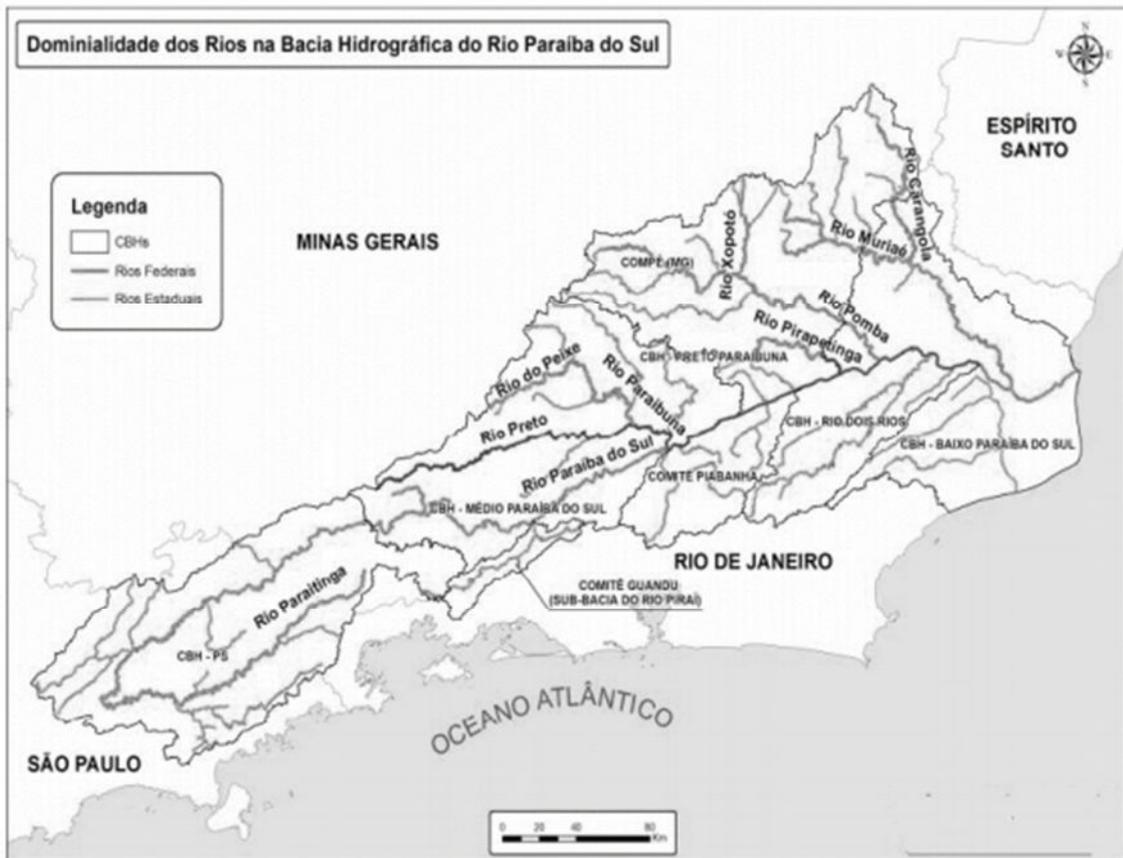
2.2 COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

A Bacia do Paraíba do Sul está localizada na região sudeste do país, e recebe esse nome devido ao seu principal corpo hídrico, o rio Paraíba do Sul, que nasce no Estado de São Paulo, mas também percorre pelos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, e serve como fonte de abastecimento para uma população de cerca de 6,7 milhões de pessoas.

Localizado no principal eixo de deslocamento entre as duas grandes capitais da região sudeste, São Paulo e Rio de Janeiro, e abrangendo 184 municípios, tem como principais usos da bacia: o abastecimento de água, diluição de esgotos, irrigação, geração de energia elétrica e, em pequena escala a pesca, aquicultura, recreação e navegação. (CEIVAP, 2018).

Possuindo corpos hídricos de domínio da União e também de domínio estaduais, conforme figura abaixo, as cobranças pelo uso de recursos hídricos também ocorrem nas duas esferas, sendo para as águas de domínio da União feitas pelo CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, e para as águas de domínio estaduais efetuadas pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Paraíba do Sul – CBH-PS, que tiveram suas implementações em 2003 e 2007, respectivamente.

Figura 1 - Dominialidade dos Rios na Bacia Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul



Fonte: Costa A. C. e Almeida L. P., 2018

3 DISCUSSÃO

Partindo da premissa que a água é um bem público cada vez mais disputado, e para evitar o uso indiscriminado e irresponsável desse recurso natural, um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433/97, é a cobrança pelo uso de recursos hídricos, que traz o valor econômico ao recurso utilizado.

Sabendo-se que a cobrança pelo uso de recursos hídricos é a soma do volume total captado com o volume total outorgado, e colocando-se um peso para cada um desses volumes, verifica-se a importância da existência de equipamento de medição volumétrica no local, não somente ao usuário, o qual vai pagar pelo volume de água utilizado, mas também aos gestores da bacia, como mecanismo de controle da utilização do recurso e a disponibilidade do mesmo para os mais diversos usuários.

Porém, a realidade é que nem todos os usos outorgados possuem um sistema de medição contínua, e o controle do volume utilizado, muitas vezes é feito de forma rasa, por meio de medições pontuais em calhas Parshall, no caso de captações

superficiais, ou de horímetros da bomba de captação, em poços de captações subterrâneas, que utilizam o tempo de funcionamento da bomba e dos dados de potência do equipamento, para extrapolar os dados, e calcular o volume de água utilizado, de forma estimada, não havendo assim, um efetivo controle quantitativo sobre o recurso utilizado, segundo informações da Sabesp.

Segundo o DAEE, a falta de um medidor de vazão de forma contínua, muitas vezes é atribuído pelo usuário aos vários casos de furtos e vandalismos que ocorrem nos locais dos poços, que ficam afastados e/ ou não possuem um responsável que possa ficar em tempo integral no local, fazendo assim o acompanhamento e segurança dos equipamentos.

O equipamento de medição volumétrica (hidrômetro) nos usos outorgados pelos órgãos competentes é obrigatório, e essencial para que haja uma gestão correta sobre os valores autorizados ao usuário, porém, devido à falta de uma fiscalização mais acirrada, muitos usos ainda não possuem tal instrumento, ou, ao longo do tempo, com a obsolescência dos equipamentos devido ao tempo de uso, acabam ficando sem as medições sobre os volumes captados ou lançados nos corpos hídricos. (DAEE, 2021)

Mas qual a importância do hidrômetro em um poço? Quais os possíveis impactos que a falta de acompanhamento dos volumes de água utilizados pode trazer ao usuário?

Tendo em vista que a utilização da água de forma eficaz é essencial para a gestão ambiental, também devemos ter a preocupação quanto à questão financeira, uma vez que essa pode impactar no crescimento e desenvolvimento da região, caso esse se demonstre inviável. Desta forma, neste trabalho nosso objetivo é verificar se a falta de medição volumétrica em captações subterrâneas pode trazer um impacto financeiro àqueles que se utilizam de águas subterrâneas, utilizando como referencial as fórmulas de cobrança e valores utilizado no Comitê de Bacias Hidrográfica do Paraíba do Sul, que teve sua cobrança iniciada em 2007, conforme aprovação feita por meio da Deliberação CBR 67 de 06/12/2006, e trazendo uma reflexão sobre o assunto.

3.1 PREÇOS PRATICADOS NA COBRANÇA NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

Os preços praticados na cobrança estadual da bacia do Paraíba do Sul, foram determinados pelo Decreto Estadual nº 51.450/2006, que é uma das fases da cobrança pelo uso da água, sendo a legislação citada traz os Preços Unitários Básicos (PUBs) que foram acordados no referente Comitê de Bacia, assim como os coeficientes ponderadores.

Os coeficientes ponderadores são utilizados de acordo com as características da bacia hidrográfica, para privilegiar um determinado uso em detrimento dos demais, e para a bacia do Paraíba do Sul podemos verificar na Tabela 2, considerou-se um peso maior para as captações subterrâneas, frente às captações superficiais, por considerar que o manancial deve ser preservado. (CBH-PS, 2006)

Os Preços Unitários Finais (PUFs) para captação, consumo e carga lançada são encontrados por meio da multiplicação dos PUBs pelos múltiplos coeficientes ponderadores da bacia hidrográfica em questão, resultando em diferentes preços finais em relação às diversas classes de consumo.

Tabela 2 - Preços praticados na cobrança estadual da Bacia do Paraíba do Sul

Valores Implantados		
Tipo de Uso	Unidade	Valor
Captação, extração e derivação	R\$/m ³	0,01
Consumo	R\$/m ³	0,02
Lançamento de carga de DBO _{5,20}	R\$/kg . DBO _{5,20}	0,07

Fonte: DAEE, 2021

Tabela 3- Coeficientes Ponderadores da Bacia do Paraíba do Sul

Coeficientes Ponderadores			
Natureza do corpo d'água	X ₁	superficial	1,00
		subterrâneo	1,10
		classe 1	1,00
		classe 2	0,90
		classe 3	0,90
		classe 4	0,70
Disponibilidade hídrica local (Vazão Total de Demanda/ vazão de referência). Vazão de Ref = Vazão q _{7,10} + Vazão Potencial dos Aquíferos	X ₃	muito alta (<0,25)	1,00
		alta (entre 0,25 e 0,4)	1,00
		média (entre 0,4 e	1,00

		0,5)	
		crítica (entre 0,5 e 0,8)	1,10
		muito crítica (acima de 0,8)	1,20
Volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação	X ₅	S/ medição	1,00
		c/ medição	Conforme Art. 8º
Finalidade do uso	X ₇	Sistema Público	1,00
		Solução Alternativa	1,20
		Indústria	1,1
Transposição de bacia	X ₁₃	Existente	2,00
		Não existente	1,00

Fonte: São Paulo, 2010

Para os casos onde não houver medição dos volumes captados, o coeficiente ponderador X₅, definido no inciso I do art. 12 do decreto n° 50.667, de 30 de março de 2006, será calculado da seguinte forma:

I – Quando $V_{\text{cap med}} / V_{\text{cap out}} = 0,7$,

$X_5 = 1$

II – Quando $V_{\text{cap med}} / V_{\text{cap out}} < 0,7$,

$$X_5 = 1 + \frac{(0,7 \times V_{\text{CAPOUT}}) - V_{\text{CAPMED}}}{(0,2 \times V_{\text{CAPOUT}}) + (0,8 \times V_{\text{CAPMED}})}$$

No Estado de São Paulo, a responsabilidade pela emissão das outorgas de captações subterrâneas é do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), que é também quem define as regras para que as mesmas sejam emitidas.

A Instrução Técnica DPO n° 10, de 30/05/2017, elaborada pelo DAEE, e que tem como objetivo estabelecer as condições administrativas e técnicas mínimas a serem observadas para obtenção de outorgas de captações subterrâneas, traz como obrigação, para todos os poços, a instalação de hidrômetro para medição de vazão e volume captado, entre outros itens, o que, por si só, já demonstra a necessidade e importância dos equipamentos em pontos de captações subterrâneas para controle da quantidade de água utilizada.

Mas, como citado anteriormente, a dificuldade dos usuários não se trata apenas da instalação do medidor de vazão em si, mas a manutenção do equipamento, visto que grande parte dos poços perfurados encontra-se em áreas afastadas que não possuem a opção de captações superficiais próximas, e sofrem de ações de vandalismo e furtos de equipamentos, sendo difícil garantir que esses permaneçam em perfeitas condições de operação, na totalidade da validade da outorga emitida, conforme Departamento de Águas e Energia Elétrica.

Conforme a equação da cobrança, constante no Decreto Estadual nº 51.450/2006, o valor a ser pago pelo uso da água é determinado pela somatória do volume total captado, volume consumido e valor médio de carga orgânica lançada, o que mais uma vez demonstra a importância do equipamento para medição de vazão para a gestão da quantidade de água que está sendo utilizada, pois essa será a garantia de que o usuário esteja utilizando a água dentro dos quantitativos autorizados pelo órgão, além do fato de se ter registro dos volumes consumidos para a futura declaração anual, e assim, concluir o valor a ser pago pelo uso do recurso natural.

Também constante no mesmo Decreto, temos para o cálculo da cobrança da água, o volume total captado (V_{cap}), que é o objeto desse trabalho, a seguinte equação:

$$V_{cap} = K_{out} * V_{cap\ out} + K_{med} * V_{cap\ med}$$

Com:

$$K_{out} + K_{med} = 1$$

Onde:

K_{out} : peso atribuído ao volume de captação outorgado

K_{med} : peso atribuído ao volume de captação medido

$V_{cap.out}$: volume de água captado, em m^3 , segundo valores de outorga

$V_{cap.med}$: volume de água captado, em m^3 , segundo dados de medições

Quando não houver medição dos volumes captados, adota-se $K_{out} = 1$ e $K_{med} =$

0.

Baseado nessas equações foi feita a avaliação sobre o impacto financeiro ao usuário de água de captações subterrâneas, verificando se as medições volumétricas fazem ou não a diferença nos valores financeiros a serem pagos pelo usuário.

Para essa verificação, nesse estudo de caso foi utilizado como exemplo uma captação subterrânea, no município de São José dos Campos, um dos municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul.

Sabendo-se que para o cálculo é essencial os volumes de água utilizados, foram utilizados os volumes medidos mensalmente no ano de 2020, demonstrando-se os valores de pagamento pelo uso da água nesse determinado poço, que possui hidrômetro instalado e efetua as medições mensais.

Os valores serão comparados com aqueles que seriam pagos no caso desse mesmo uso não possuir equipamento de medição volumétrica, e desta forma trazer uma reflexão sobre o uso desse equipamento como controle e gestão.

Trazendo os dados da captação subterrânea utilizada como exemplo, temos uma vazão outorgada de 90,00 m³/h, pelo período de 20 horas por dia, o que totaliza um uso máximo diário de 1.800 m³. Para efeitos de cálculos, utilizaremos todos os meses como 30 dias, ficando com um volume mensal de água outorgado de 54.000m³, e anual de 648.000m³.

Nº do requerimento Uso/Interferência	Corpo Hídrico	Coordenadas Geográficas		Vazão (m ³ /h)	Uso Diário Máximo		Dias/Mês	Prazo (meses)
		Latitude S	Longitude O		Volume (m ³)	Horas/Dia		
20190003063-0FH Captação Subterrânea	Aquífero Taubaté	23°8'19.992"	45°45'58.225"	90,00	1.800,00	20	30	120

Os coeficientes ponderados utilizados na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul são:

Tabela 4- Coeficientes Ponderadores utilizados para a Captação subterrânea na Bacia do Paraíba do Sul

Coeficientes Ponderadores			
Natureza do corpo d'água	X ₁	subterrâneo	1,10
Disponibilidade hídrica local (Vazão Total de Demanda/ vazão de referência). Vazão de Ref = Vazão q _{7,10} + Vazão Potencial dos Aquíferos	X ₃	média (entre 0,4 e 0,5)	1,00

Volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação	X ₅	S/ medição	1,00
		c/ medição	Conforme Art. 8º
Finalidade do uso	X ₇	Sistema Público	1,00
Transposição de bacia	X ₁₃	Não existente	1,00

Fonte: DAEE, 2021.

3.2 COMPARATIVO ENTRE OS VALORES A SEREM PAGOS

Durante todo o ano, e de forma contínua, a medição de vazão é feita pelo hidrômetro instalado no poço, que registra a vazão pontual e o volume acumulado de água captada. Para o poço usado como exemplo, que denominaremos como poço 1, temos os volumes medidos no ano de 2020, em uma empresa de abastecimento público no município de São José dos Campos, na Bacia do Paraíba do Sul, conforme tabela abaixo.

Tabela 5- Volumes medidos no Poço 1, ano de 2020

Mês	Volume (m ³)
Janeiro/20	52.080,00
Fevereiro/20	51.460,00
Março/20	50.220,00
Abril/20	41.540,00
Maió/20	44.640,00
Junho/20	49.600,00
Julho/20	50.220,00
Agosto/20	41.540,00
Setembro/20	45.260,00
Outubro/20	48.360,00
Novembro/20	49.600,00
Dezembro/20	50.220,00
Total	574.740,00

Com os dados das medições mensais do ano de 2020, foram simulados os dois cenários de pagamento pelo uso da água: um considerando os dados das

medições efetuadas, e outro sem as mediações, com o intuito de demonstrar a diferença gerada entre os dois valores.

Para o cálculo do valor a ser pago pela captação que possui as medições mensais, a equação a ser considerada é:

$$V_{\text{cap}} = K_{\text{out}} * V_{\text{cap out}} + K_{\text{med}} * V_{\text{cap med}}$$

Sendo que:

$$V_{\text{cap}} = 0,2 * \text{Volume outorgado} + 0,8 * \text{Volume captado medido}$$

Podemos verificar na equação, que é considerado oitenta por cento do volume outorgado e vinte por cento do valor medido, pois nessa bacia decidiu-se dar um peso maior para a medição de vazão. Assim, considerando os volumes medidos no ano de 2020, temos o volume total captado no ano, que foi de 574.740,00 m³.

Considerando-se os pesos dados para volumes medidos e volumes outorgados, temos inicialmente a seguinte equação:

$$V_{\text{cap}} = K_{\text{out}} * V_{\text{cap out}} + K_{\text{med}} * V_{\text{cap med}}$$

$$V_{\text{cap}} = (0,2 * 648.000\text{m}^3) + (0,8 * 574.740\text{m}^3)$$

$$V_{\text{cap}} = 589.392\text{m}^3$$

Para o cálculo do valor a ser pago, são considerados todos os coeficientes ponderadores aplicados para esse uso, multiplicados pelo PUB_{cap}, que colocados na equação ficam da seguinte forma:

$$\text{Valor a ser pago} = V_{\text{cap}} * \text{PUF}$$

$$\text{Valor a ser pago} = V_{\text{cap}} * \text{PUB} * \text{Coeficientes ponderadores}$$

$$\text{Valor a ser pago} = V_{\text{cap}} * \text{R\$}0,01/\text{m}^3 * (X_1 * X_2 * X_3 * X_5 * X_6 * X_7 * X_{13})$$

$$\text{Valor a ser pago} = 589.392\text{m}^3 * \text{R\$}0,01/\text{m}^3 * (1,1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1)$$

$$\text{Valor a ser pago} = \text{R\$ } 6.483,31$$

Para esse mesmo poço, se esse não tivesse o equipamento de medição volumétrica de água, os cálculos para cobrança do uso da água seriam diferenciados, e conforme o previsto na legislação, não teríamos o fator de medição a ser considerado, logo, na equação de cálculo de volume captado, o fator K_{med} seria zero, e o cálculo ficaria da seguinte forma:

$$V_{cap} = 1 * \text{Volume outorgado} + 0 * \text{Volume captado medido}$$

$$V_{cap} = 1 * \text{Volume outorgado}$$

$$V_{cap} = 648.000\text{m}^3$$

O próximo passo seria verificar qual seria o valor do coeficiente X_5 a ser utilizado, visto que não existe a medição. E conforme o estabelecido no Decreto 51.450/2006, quando o resultado da divisão do volume captado medido pelo volume captado outorgado é menor que 0,7, deve-se utilizar a equação (x), quando superior a 70%, o valor utilizado será zero. Desta forma temos:

$$V_{cap.med} / V_{cap.Out} = 0,89$$

Logo:

$$X_5 = 1,00$$

$$\text{Valor a ser pago} = 648.000 \text{ m}^3 * \text{R}\$0,01/\text{m}^3 * (1,1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1)$$

$$\text{Valor a ser pago} = \text{R}\$ 7.128,00$$

A diferença entre medir e não medir os volumes de água outorgados, ultrapassam os limites de questões ambientais, que são cada vez mais importantes, devido a crescente escassez de recursos hídricos, e a disputa pelos mesmos, que é cada vez mais acirrada em algumas regiões do país, incluindo a Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul.

O controle sobre a quantidade de água utilizada demonstra a preocupação do usuário com o meio ambiente e com sua própria saúde financeira, uma vez que os valores a serem pagos, conforme demonstrados anteriormente, são maiores quando inexistente um equipamento de medição.

O fato do usuário, ou outorgado, não possuir um controle sobre as quantidades de água que ele capta demonstra a falta total de controle de suas operações, uma vez que utiliza-se de um recurso natural de forma despreendida de qualquer tipo de controle, fazendo um mal uso do mesmo, mesmo quando essa falta de controle gera um maior despendimento de recursos financeiros.

Para os outorgados que possuem uma captação com volume outorgado de valor baixo, talvez essa diferença seja pequena, e não tão perceptível, valendo a pena o risco de estar fora dos padrões legais obrigatórios, mas para uma empresa de saneamento, ou até mesmo para uma indústria, nas quais os volumes de água utilizado são muito grandes, essa diferença em valor financeiro com certeza justifica a inserção de medidores de volume em todos os pontos de uso de água.

Podemos ainda extrapolar a questão, deixando de focar apenas em captações subterrâneas, as quais foram utilizadas como exemplo para o presente estudo de caso. Se pensarmos que o mesmo acontece para todos os tipos de usos outorgados, pagando um valor maior em todos os casos em que o usuário não efetua o controle e a medição de vazão, a soma dos valores a serem pagos poderiam estar sendo utilizadas para outros benefícios na área de saneamento, até mesmo para o investimento em manutenção e/ ou melhoria dos equipamentos que efetua esse tipo de controle.

4 CONCLUSÃO

Inicialmente o trabalho buscou demonstrar a importância dos equipamentos de medições volumétricas em captações subterrâneas, localizados na Bacia do Paraíba do Sul, mas a intenção é que essa reflexão seja feita nos demais âmbitos de usos outorgáveis, nas mais diversas bacias hidrográficas.

A cobrança pelo uso da água é um instrumento para trazer ao usuário a importância do uso eficaz desse recurso, que sabemos que é limitado e deve ser usado com parcimônia. Porém, por uma série de motivos que vão desde a falta de

fiscalização mais acirrada para verificação da instalação de hidrômetros nos usos outorgados, que são uma obrigação legal, até mesmo pela falta de consciência dos mais diversos usuários dos múltiplos usos da água, e aqui falo não somente em consciência ambiental, mas sim à respeito dos valores financeiros que a falta do equipamento traz à ambos os lados, o hidrômetro ainda não é utilizado na totalidade dos usos outorgados, pela totalidade do tempo de validade das outorgas expedidas.

Deixando a questão ambiental de lado, que nem de longe é menos importante do que a questão financeira, a comparação dos valores a serem pagos por usuários de poços, na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, teve como intuito demonstrar de forma clara, que a falta de um equipamento de medição traz impactos significativos ao usuário, que seja qual for o motivo, ainda não possui a medição dos volumes de água utilizados.

Primeiro, pode-se verificar que o equipamento de medição volumétrica de água é de suma importância para que tanto o usuário, como o gestor das águas, seja do domínio Federal ou Estadual, para que seja verificado se as quantidades de água utilizadas estão dentro dos valores autorizados. Uma vez que os quantitativos não são respeitados pelos usuários, além de sanções legais, esse ato traz impactos aos demais usuários, que podem ser prejudicados pela falta do recurso hídrico, em casos de bacias consideradas críticas e com escassez de água.

Mas a questão da água ser uma bem comum de uso de todos ainda não traz a importância da utilização desse recurso de forma adequada e consciente ao usuário, a questão financeira talvez possa trazer uma maior sensibilidade àqueles que se utilizam desse recurso.

Conforme os cálculos demonstrados, a diferença de valores a serem pagos em um uso no qual existe equipamento para controle e medição dos volumes de água utilizados, e em um que não existe tal medição, ficam em torno de 10%, um valor que talvez não seja significativo quando demonstrado em uma escala pequena, de um poço com uma vazão considerada baixa. Mas se extrapolarmos esses dados para um sistema de abastecimento, em um grande município, no qual existem cerca de cinquenta poços em operação, segundo dados da Sabesp – 2021, esse valor passa ser significativo, e se aumentarmos mais o escopo dessa comparação, levando em consideração também os usos de captações superficiais e lançamentos de efluentes tratados, talvez possamos verificar que a medição de volumes, pode trazer um grande impacto financeiros, e que devem ser olhados com mais

consideração pelos usuários, que talvez desconheçam o tamanho do impacto financeiros que estejam tendo, pela falta de comparação ou até mesmo de conhecimento sobre a forma de cobrança que hoje é estabelecida nas bacias.

A correta interpretação da legislação vigente, seja do Decreto Estadual nº 50.667/2006, ou das instruções técnicas existentes que trazem as obrigatoriedades quanto aos usos outorgáveis, e as fórmulas para cobrança, coeficientes ponderadores, e demais cálculos que devem ser considerados, exigem do usuário, que se debruce sobre o assunto para que o mesmo seja efetivamente entendido, o que nem sempre acontece, visto que temos usuários de múltiplos usos, em que na maior parte das vezes não são especialistas em recursos hídricos.

Os dados obtidos nesse estudo de caso demonstram uma diferença financeira entre o uso com medidor de volume e o sem medidor, que pode trazer uma mudança na maneira de se efetuar gestão sobre os volumes de água utilizados. Essa nova gestão ultrapassa a questão ambiental, que jamais deixará de ser importante, mas esbarra na economia financeira do usuário, que talvez possa ser o grande viés para que essa mudança de cultura aconteça.

REFERÊNCIAS

CUNHA, E. C. N.; VEIGA, A. P. & KELMAN, J. Domínio e competência sobre os recursos hídricos no Brasil. Revista Justiça e Cidadania, Rio de Janeiro, n. 45, abr. 2004.

ALVES JR, W. J. F. Modelo de gestão compartilhada de bacias hidrográficas e hidrogeológicas: estudo de caso – aquífero Guarani, (tese doutorado), Universidade Estadual de Campinas, 2009

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). A implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos e agência de águas das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. 112 p. Brasília – DF: ANA, SAG, 2007.

Guimarães, Paulo Cesar Vaz. (1993). Instrumentos econômicos para gerenciamento ambiental: a cobrança pelo uso da água no estado de São Paulo. Revista de Administração de Empresas, 33(5), 1-1

CBH-PS. Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. Fundamentos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos de Domínio do Estado de São Paulo na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2006. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7406/fundamentacao_cobranca_ps.pdf> Acesso em 12 de maio de 2021.

SÃO PAULO. Lei Estadual Nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acessado em 14 de maio de 2021.

SIGA-CEIVAP (2018). Relatórios do PAP On line. Disponível em: <http://sigaceivap.org.br/siga-ceivap/projetos>. Acessado em 10 de abril de 2021.

CUSTÓDIO FREIRE, Cleuda. OUTORGA E COBRANÇA: INSTRUMENTOS DE GESTÃO APLICADOS À ÁGUA SUBTERRÂNEA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, XII. 2002, Florianópolis

JACOB DE MENDONÇA, Alexandre Antonio; RODRIGUES BICAS, Antonio Roberto; AJAJ SAEAFIEN, Rodrigo. A cobrança pelo uso da água do Estado de São

Paulo. São Paulo, 2002. Monografia (Especialização em Engenharia de Saneamento Básico) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.