

# Simulação de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do ribeirão Taquarussu Grande, Palmas-TO

*Simulation of charging for the use of water resources in the basin of ribeirão Taquarussu Grande, Palmas-TO*

Submetido: 14/05/2015

Revisão: 14/09/2015

Aprovado: 20/11/2015

**Paulo Rodrigues de Sousa**  
**Juarez Pereira da Silva**  
**Alvaro Alves Martins**  
**Fernán Enrique Vergara Figueroa**

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi simular a cobrança pelo uso da água na bacia do ribeirão Taquarussu Grande, Palmas-TO. A cobrança seria realizada por meio de dois métodos já empregados no Brasil, CEIVAP e PCJ, à captação, consumo, lançamento e horizonte de três anos. Constatou-se a avaliação das duas metodologias, análise dos resultados e comparação com custos do projeto revitalização da bacia. O método CEIVAP arrecadaria R\$ 1.013.472,64, o do PCJ, R\$ 933.723,06, sendo R\$ 388.504,24 e R\$ 310.785,94 na captação, R\$ 367.425,05 e R\$ 524.892,93 no lançamento, respectivamente, e R\$ 177.793,76 no consumo para ambos. Os resultados evidenciaram melhor desempenho do PCJ para captação e lançamento em decorrência dos mecanismos da formação do preço público unitário. O valor de cobrança seria insignificante para o consumidor final, com custo médio de R\$ 0,04 por m<sup>3</sup>. O valor arrecadado seria suficiente para a realização das duas primeiras etapas do projeto de revitalização da bacia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de Águas. Comitês de Bacia. Bem Econômico. Bacia Hidrográfica.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to simulate charging for water use in the basin of Ribeirão Taquarussu Grande, Palmas-TO. The collection would be accomplished by two methods already employed in Brazil, CEIVAP and JCP, at intake, use, release and three-year horizon. It consisted of two methodologies, analysis of the results and comparison with basin revitalization project costs. The CEIVAP method would collect R\$ 1,013,472.64, the JCP, R\$ 933,723.06, of which R\$ 388,504.24 and R\$310,785.94 at intake, R\$ 367,425.05 and 524,892.93 at release, respectively, and R\$ 177,793.76 at consumption for both. The results showed better performance of the JCP for intake and release as a result of the mechanisms forming public unit price. The value collected would be insignificant for the final consumer, with an average cost of R\$ 0.04 per m<sup>3</sup>. The amount collected would be enough to carry out the first two steps of the basin revitalization project.

**KEYWORDS:** Water Management. Basin Committees. Economic Good. Basin Watershed.

## INTRODUÇÃO

A água é essencial ao desenvolvimento econômico e à preservação do meio ambiente. Para atender às necessidades mínimas do ser humano e para manter boa saúde, por meio da higiene pessoal e preparação de alimentos, são necessários aproximadamente 100 litros por dia, por pessoa (ZANTA *et al.*, 2008).

Devido ao crescimento demográfico e às mudanças nos padrões de consumo na segunda metade do século XX, o consumo de água por habitante aumentou em até seis vezes, o que gerou um aumento na demanda por infraestrutura para garantir disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade,

o que tem causado uma maior pressão e degradação nos corpos hídricos (MALHEIROS, 2005, p. 183).

O modelo de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil foi desenvolvido com base na escassez e nos conflitos provocados pelos vários usos da água, de tal modo, que as políticas de recursos hídricos adotaram instrumentos de gerenciamento como a outorga pelo direito do uso da água e a cobrança pelo uso da água, como forma de promover seu uso racional (RODRIGUES *et al.*, 2015, p. 01).

O processo de cobrança pelo uso dos recursos hídricos depende de um conjunto de variáveis ambientais (climatológicas e hidrológicas), atreladas a fatores relacionados aos usos, à diluição de águas re-

siduárias e a implementação de projetos de melhorias e manutenção da qualidade e da quantidade de água na bacia hidrográfica.

O conjunto das variáveis presentes em um modelo de cobrança pelo uso dos recursos hídricos deve reconhecer a água como bem econômico, incentivar a racionalização do seu uso e a obtenção de recursos financeiros a serem utilizados conforme os planos de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

No Brasil o modelo de gestão dos recursos hídricos foi reformulado a partir da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro 1997, e traz semelhanças ao modelo de gestão aplicado na França, uma vez que, ambos se baseiam nos princípios da descentralização, participação e integração, tendo a bacia hidrográfica como unidade de referência (LEITE; VIEIRA, 2010).

O instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos é uma das ferramentas de gestão empregadas para o gerenciamento da qualidade e da quantidade das águas disponíveis no país, regulamentada pelo Art. 5º da Lei Federal 9.433, de 08 de janeiro 1997 (BRASIL, 1997; GRANZIERE, 2000).

A cobrança pelo uso da água fundamenta-se nos princípios “poluidor-pagador” e “usuário-pagador”. De acordo com o princípio “poluidor-pagador”, se todos têm direito a um ambiente limpo, o poluidor deve pagar pelo dano que provocou (...), e segundo o princípio “usuário-pagador”, paga-se pela utilização da água, em detrimento dos demais usuários (CÁNEPA *et al.*, 1999).

A bacia do ribeirão Taquarussu Grande é a principal fonte de abastecimento da cidade de Palmas-TO, capital do estado do Tocantins, com cerca de 260.000 habitantes. Sua proximidade aos centros urbanos faz com que sofra uma forte degradação pela expansão da cidade.

Tem-se desenvolvido vários projetos de pesquisa e de proteção dessa bacia em função de sua importância estratégica para garantir o abastecimento de água da cidade. A empresa de saneamento em conjunto com o governo do estado tem desenvolvido projetos de conservação como o “Taquarussu: uma fonte de vida”, com previsão de investimento total de aproximadamente R\$ 1.000.000,00, com o objetivo de revitalizar a bacia, salientando sua importância como fonte de abastecimento (SANEATINS, 2013). A Universidade Federal do Tocantins também tem desenvolvido projetos visando a proteção dos recursos hídricos da bacia.

O projeto de revitalização foi baseado no programa produtor de água da Agência Nacional de

Águas, e sua realização está prevista para três etapas, sendo: execução do diagnóstico da área; elaboração de projetos de restauração da bacia; e execução dos projetos de restauração e pagamento por serviços ambientais. Atualmente se encontra em sua última fase de elaboração.

As informações necessárias para a realização deste estudo foram disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, pela Companhia de Saneamento do Tocantins (Foz SANEATINS), e pelo Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS).

O objetivo deste estudo foi simular a implementação do instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do ribeirão Taquarussu Grande, principal fonte de abastecimento público de água da cidade de Palmas-TO, tendo por finalidade promover os benefícios previstos pelo Art. 19º, da Lei Federal 9.433, de 08 de janeiro 1997 (BRASIL, 1997).

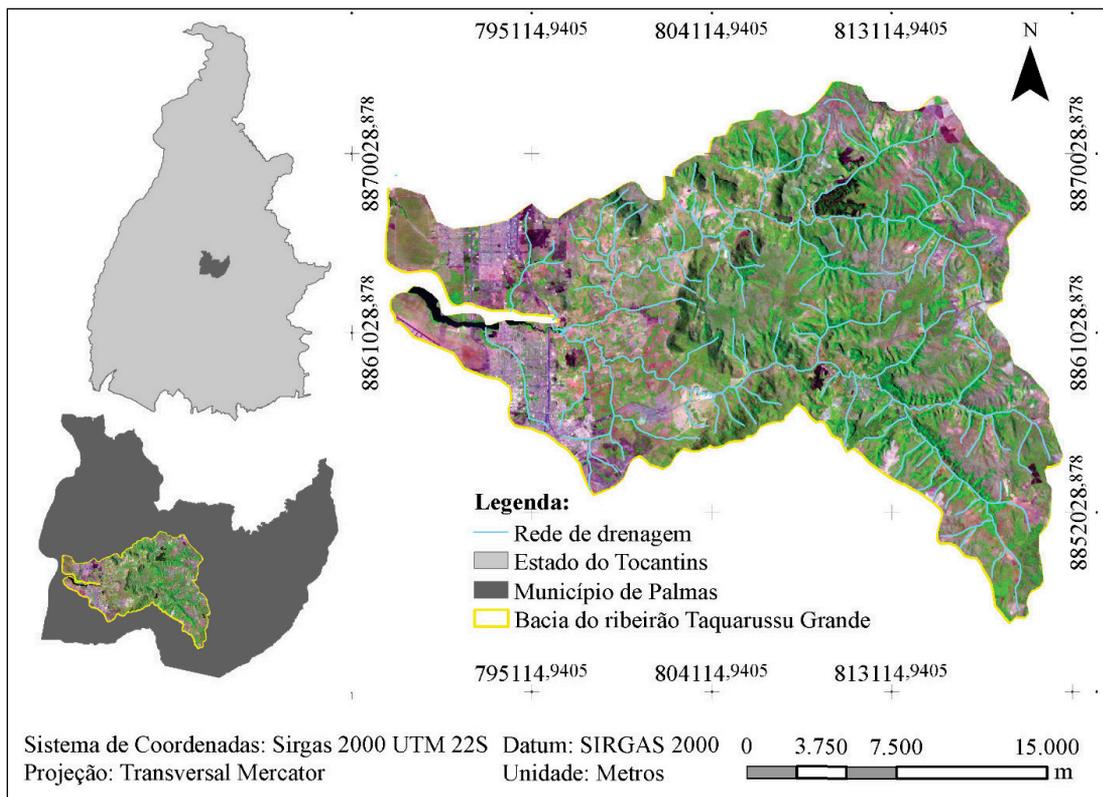
## MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia do ribeirão Taquarussu Grande pertence ao Sistema Hidrográfico Tocantins, na Bacia do Rio Tocantins, inserida no município de Palmas no estado do Tocantins, com parte dentro do plano diretor da capital do estado.

Está localizada na região centro sul do município e possui comprimento de 31.053 quilômetros, com área de 45.977,7587 hectares, representando 19,1% da área do município, sendo 73,67% pertencente a Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado (Tocantins, 2012). A **Figura 1**, apresenta a disposição da referida bacia hidrográfica dentro do município de Palmas-TO.

O ribeirão Taquarussu Grande tem como principais contribuintes o ribeirão Taquaruçuzinho, os córregos Machado, Buritizal e Marmelada pela margem esquerda e os córregos Macaço e Tiúba pela margem direita, no sentido montante jusante (TOCANTINS, 2012). É utilizado para captação da água, que abastece 57,15% da cidade de Palmas-TO, atendendo a população do Plano Diretor Sul, dos setores Taquaralto e Aurenys I, II e IV (SANEATINS, 2012).

Aproximadamente um terço da bacia está dentro do perímetro urbano de Palmas-TO, ao mesmo tempo observa-se uma expansão urbana no sentido oeste, com loteamentos e parcelamentos da área rural para pequenas chácaras. A grande maioria desses usuários demanda água para abastecimento próprio e para



**FIGURA 1. Mapa de localização da bacia do ribeirão Taquarussu Grande, Palmas – TO.**

pequenas parcelas agrícolas de subsistência. Nessa área o órgão ambiental considera esses usuários como insignificantes, isentos de outorga, consequentemente da cobrança.

O grande usuário da bacia é a empresa de saneamento, cuja vazão captada representa em torno de 90% do total outorgado, com isso, este estudo direcionou a simulação proposta de cobrança pelo uso da água especificamente para esse tipo de usuário.

Para a simulação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, foram utilizados conjuntamente o mecanismo de duas metodologias já empregadas no Brasil e foram considerados como parâmetros de cobrança os aspectos relacionados à captação, ao consumo e ao despejo de águas residuárias no corpo hídrico, conforme Leite e Vieira (2010).

O primeiro é o método utilizado pelo Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba

do Sul (CEIVAP), nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Ceivap, 2006). O segundo é o método utilizado pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), no estado de São Paulo (PCJ, 2006).

O procedimento utilizado considerou o horizonte temporal de três anos, e constou: da aplicação das metodologias para captação, consumo e despejo de águas residuárias; e comparação com os custos do projeto “Taquarussu: uma Fonte de Vida”, desenvolvido na bacia desde 2009, objetivando sua revitalização.

Para a determinação do valor de cobrança pela captação foi utilizada a Equações 1, para o método do CEIVAP, conforme § 2º do Art. 2º do anexo I, da Deliberação nº 65/2006 (CEIVAP, 2006).

$$V_E = K_O \cdot Q_{OE} + K_M \cdot Q_{EM} + K_{MEX} \cdot (0,7 \cdot Q_{OE} - Q_{EM}) \cdot PPU_E \cdot K_{CCE} \quad (1)$$

onde:

$V_E$  – valor de pagamento pela captação/extração, em R\$/ano;

$K_O$  - coeficiente atribuído ao volume anual outorgado para captação;

$Q_{OE}$  – vazão outorgada para captação, em m<sup>3</sup>/ano;

$K_M$  - coeficiente atribuído ao volume captado medido;

$Q_{EM}$  – vazão captada com medição, em m<sup>3</sup>/ano;

$K_{MEX}$  – coeficiente atribuído ao volume disponibilizado no corpo hídrico;

$PPU_E$  – preço público unitário cobrado pelo m<sup>3</sup> de água na captação/extração; e

$K_{CCE}$  – coeficiente da classe de enquadramento do corpo hídrico.

Já para a metodologia do PCJ, o valor para a captação foi determinado utilizando as Equações 2 e 3, conforme Art. 5º, da Deliberação dos Comitês PCJ nº 048/2006 (PCJ, 2006).

$$V_E = Q_E \cdot PPU_E \quad (2)$$

onde:

$Q_E$  – vazão captada, em m<sup>3</sup>/ano; e

$PPU_E$  – preço público unitário para captação.

$$Q_E = K_O \cdot Q_{OE} + K_M \cdot Q_{EM} \quad (3)$$

Para o consumo, o valor de cobrança foi determinado por meio da Equação 4, para a metodologia do CEIVAP, conforme o Art. 3º do anexo I, da Deliberação nº 65/2006 (CEIVAP, 2006).

$$V_C = (Q_{ET} - Q_{LT}) \cdot PPU_C \cdot \left(\frac{Q_E}{Q_{ET}}\right) \quad (4)$$

onde:

$V_C$  – valor de pagamento pelo consumo de água, em R\$/ano;

$Q_{ET}$  – vazão captada total, em m<sup>3</sup>/ano, igual ao  $Q_{EM}$  ou igual ao  $Q_{OE}$ , se não existir medição no corpo hídrico, mais aquela captada/extraída diretamente em redes de concessionárias dos sistemas de distribuição;

$Q_{LT}$  – vazão de lançamento total, em m<sup>3</sup>/ano, em redes públicas de coleta de esgotos ou em sistemas de disposição no solo; e

$PPU_C$  – preço público unitário para o consumo, em R\$/ano.

Já para a metodologia do PCJ, o valor do consumo foi determinado pelas Equações 5, 6 e 7, conforme item 5, do anexo da Deliberação dos Comitês PCJ nº 048/2006 (PCJ, 2006).

$$V_C = Q_C \cdot PPU_C \quad (5)$$

onde:

$Q_C$  – vazão de consumo, em m<sup>3</sup>/ano; e

$$Q_C = F_C \cdot Q_E \quad (6)$$

onde:

$F_C$  – fator de consumo.

$$F_C = \frac{Q_{ET} - Q_{LT}}{Q_{ET}} \quad (7)$$

Para a carga orgânica foi adotada concentração média de 0,300 kg/m<sup>3</sup>, conforme § 1º do Art. 5º do anexo I, da Deliberação do CEIVAP nº 65/2006 (CEIVAP, 2006).

O valor calculado para o lançamento de águas residuárias foi determinado por meio das Equações 8 e 9, para ambos os métodos utilizados, conforme Art. 5º do anexo I, da Deliberação do CEIVAP nº 65/2006 (CEIVAP, 2006), e itens 7 e 8, do anexo da Deliberação dos Comitês PCJ nº 048/2006 (PCJ, 2006).

$$V_L = CO_{DBO} \cdot PPU_L \quad (8)$$

onde:

$V_L$  – valor de pagamento pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ano;

$CO_{DBO}$  – carga orgânica de DBO<sub>5,20</sub> efetivamente lançada, em kg/ano; e

$PPU_L$  – preço público unitário para diluição de carga orgânica, em R\$/m<sup>3</sup>.

A concentração média de DBO, foi determinada pela Equação 9, conforme item 7, do anexo da Deliberação dos Comitês PCJ nº 048/2006 (PCJ, 2006).

$$CO_{DBO} = C_{DBO} \cdot Q_{LT} \quad (9)$$

onde:

$C_{DBO}$  – concentração média de DBO<sub>5,20</sub> lançada em kg/m<sup>3</sup>.

O valor total da cobrança pelo uso dos recursos hídricos foi determinado pela Equação 10, abaixo.

$$\Sigma V = V_E + V_C + V_L \quad (10)$$

onde:

$\Sigma V$  – somatório dos valores de captação, consumo e lançamento, em R\$/ano.

Logo, o valor para o metro cúbico ( $m^3$ ) foi determinado pela Equação 11, abaixo.

$$V_{(m^3)} = \frac{\Sigma V}{Q_C} \quad (11)$$

onde:

$V_{m^3}$  – valor do metro cúbico de água para o usuário, em R\$.

Este valor seria então distribuído entre os usuários considerando o consumo per capita em  $m^3$ .

Foi utilizado o pacote de software Microsoft Office 2013, para edição de texto, elaboração do gráfico e software ArcGis 10.2, versão de teste para elaboração do mapa de localização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na bacia do ribeirão Taquarussu Grande foram captados um volume total de 345.317,71  $hm^3$  de água para o horizonte temporal, sendo 113.225,04  $hm^3$ , para o primeiro, 114.577,53  $hm^3$ , para o segundo e 117.515,14  $hm^3$ , para o terceiro ano. A Tabela 1, apresenta o somatório dos valores em Reais (R\$) da simulação para a cobrança pelo uso da água na referida bacia, para captação, consumo e lançamento.

Com a cobrança pela captação seria obtido um montante de R\$ R\$ 388.504,24 com a metodologia do CEIVAP, considerando o volume captado e a

Equação 1. Para o método PCJ o montante arrecadado pela captação seria de R\$ 310.785,94 para o volume captado e medido e as Equações 2 e 3.

Para a captação observa-se uma diferença de R\$ 77.718,30 entre as metodologias empregadas, isto ocorreu porque o método do CEIVAP utiliza coeficientes relacionados à classe de enquadramento do corpo hídrico e ao volume disponibilizado agregado às outras variáveis usadas no método, entretanto o PCJ utiliza esses coeficientes na formação do PPU, ou seja, desintegrados das outras variáveis que constituem a metodologia.

Verifica-se, portanto, que ambas as metodologias consideram as características peculiares da bacia, conforme já anotado por Santos, Gomes e Rego (2011, p. 8), e que o método PCJ, é mais eficiente no sentido de valoração do corpo hídrico com maior grau de degradação, e o método do CEIVAP, mais eficiente no sentido de preservação e controle da poluição do recurso hídrico. Em observância ao caso específico da bacia em estudo, considerou-se o método PCJ, mais adequado em decorrência dos níveis de impactos negativos identificados.

Já com relação ao consumo, ambos os métodos obteriam uma quantia de R\$ 372.506,52 por meio das Equações 4, 5 e 6. Isto, - ocorre em decorrência das metodologias utilizarem os mesmos preços públicos unitários-, e fatores de consumo correlatos, sendo, portanto, equivalentes no consumo.

Verificou-se, a necessidade de analisar as atividades desenvolvidas pelos consumidores, uma vez que a relação utilizada para determinar o fator de consumo de ambos os métodos não utiliza medição *in loco*, e consideram todos os usuários com características de consumidores domésticos. No entanto, para outras tipologias de usuários (industrial, etc.) essa relação

TABELA 1  
Valores resultantes da simulação de cobrança pelo uso da água no ribeirão Taquarussu Grande.

Método	Horizonte temporal			Total
CEIVAP	R\$ 275.702,30	R\$ 280.702,93	R\$ 296.461,80	R\$ 852.867,03
PCJ	R\$ 259.965,49	R\$ 266.971,04	R\$ 287.579,18	R\$ 814.515,70

pode ser bastante diferente e comprometer a eficácia do fator de consumo utilizado.

Para o lançamento de águas residuárias à metodologia do CEIVAP geraria valor de R\$ 91.856,26 e o PCJ um valor de R\$ 131.223,32 considerando o volume lançado, a carga orgânica de  $DBO_{5,20}$  e as Equações 8 e 9.

No lançamento de águas residuárias, ambas as metodologias correlacionam a carga orgânica do efluente com a vazão de lançamento, o valor é determinado em função do método utilizado à constituição PPU, ao caso em questão o PCJ proporcionaria maiores resultados por apresentar PPU maior. A cobrança pelo lançamento deve ser baseada em resultados de análises laboratoriais garantindo assim a capacidade de depuração do corpo hídrico, prevenindo a degradação, e monitorando a qualidade da água. A **Figura 2**, correlaciona a simulação da cobrança pelo uso da água no horizonte temporal para captação, consumo e lançamento de águas residuárias para ambos os métodos.

O valor total da simulação de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do ribeirão Taquarussu Grande foi determinado pela Equação 10, sendo o somatório dos valores de captação, consumo e lançamento, totalizando um montante de R\$ 852.867,03 para o método do CEIVAP, e R\$ 814.515,70 para a metodologia do PCJ.

O valor de pagamento por metro cúbico de água ( $m^3$ ) seria de cerca de R\$ 0,04 para ambos os métodos, sendo de  $3,90 \cdot 10^{-2}$ , ao CEIVAP e de  $4,37 \cdot 10^{-2}$ , ao PCJ, determinados pela Equação 11, e semelhantes ao estipulado para abastecimento humano (consumo) no rio Pardo, Rio Grande do Sul, por meio da metodologia dos preços ótimos, baseada na teoria do *second best* (Arend & Silva, 2007, p. 17).

Verificou-se que o valor é pouco superior ao encontrado para usuários urbanos, pelo método do valor de Shapley Ponderado, em parte da bacia do rio Paraíba do Sul, no estado de São Paulo, ao considerarmos o rio altamente poluído (Leite & Vieira, 2010, p. 21). Por terem sido incluídos nos cálculos valores fracionários, ou seja, frações de centavos. A Tabela 2 apresenta exemplos do valor de cobrança por mês e/ou ano com a variação de consumo.

A metodologia do PCJ demonstrou grande relevância, já que, além de fazer relação entre o volume de água outorgado e o realmente utilizado/captado, utiliza coeficientes de ponderação, para considerar a qualidade e as características do corpo hídrico na formação do PPU.

TABELA 2

Valores da simulação de cobrança pelo uso da água no ribeirão Taquarussu Grande

Consumo ( $m^3$ )	CEIVAP		PCJ	
	Mês	Ano	Mês	Ano
1	R\$ 0,04	R\$ 0,47	R\$ 0,04	R\$ 0,52
5	R\$ 0,19	R\$ 2,34	R\$ 0,22	R\$ 2,62
10	R\$ 0,39	R\$ 4,68	R\$ 0,44	R\$ 5,25
15	R\$ 0,58	R\$ 7,02	R\$ 0,66	R\$ 7,87
20	R\$ 0,78	R\$ 9,36	R\$ 0,87	R\$ 10,50
25	R\$ 0,97	R\$ 11,70	R\$ 1,09	R\$ 13,12
30	R\$ 1,17	R\$ 14,04	R\$ 1,31	R\$ 15,74
35	R\$ 1,36	R\$ 16,38	R\$ 1,53	R\$ 18,37
40	R\$ 1,56	R\$ 18,72	R\$ 1,75	R\$ 20,99
45	R\$ 1,75	R\$ 21,06	R\$ 1,97	R\$ 23,62
50	R\$ 1,95	R\$ 23,40	R\$ 2,19	R\$ 26,24
100	R\$ 3,90	R\$ 46,80	R\$ 4,37	R\$ 52,48
200	R\$ 7,80	R\$ 93,59	R\$ 8,75	R\$ 104,96
500	R\$ 19,50	R\$ 233,98	R\$ 21,87	R\$ 262,39
1000	R\$ 39,00	R\$ 467,95	R\$ 43,73	R\$ 524,78

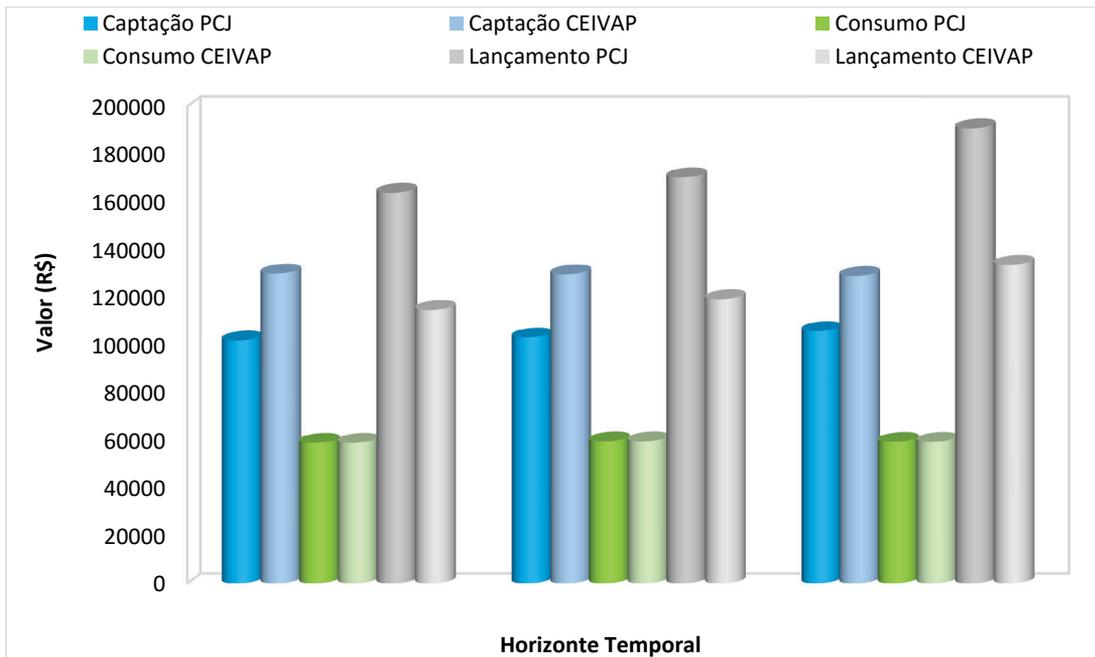
Garantindo assim, maior aumento do valor cobrado com o aumento do volume consumido, avaliando a qualidade do corpo hídrico no local da captação, o que valoriza as características qualitativas e incentiva a recuperação da qualidade ambiental, independente da classe de enquadramento do corpo hídrico.

O aumento progressivo do valor para pagamento com o horizonte temporal, está diretamente relacionado ao aumento do número de consumidores com o passar dos anos, e não às alterações relacionadas aos instrumentos de prevenção e controle da degradação e/ou a formação do PPU nos métodos utilizados.

## CONCLUSÕES

Neste estudo realizou-se uma simulação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do Ribeirão Taquarussu Grande, no município de Palmas-TO, este ensaio demonstrou que:

- 1 A cobrança pela captação dos recursos hídricos poderia ser efetivada utilizando a metodologia do PCJ, em decorrência dos mecanismos utilizados na formação do seu PPU se adequarem melhor as características da bacia;



**FIGURA 2. Simulação de cobrança pelo uso da água no ribeirão Taquarussu Grande, Palmas -TO.**

- Na cobrança pelo consumo da água ambas as metodologias são correlatas e o valor para pagamento está diretamente relacionado ao volume consumido e às características do uso;
- No caso do lançamento a cobrança deveria ser baseada em resultados de análises laboratoriais, pois avalia com precisão a capacidade depuração do corpo hídrico e a carga orgânica do afluente lançado;
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do ribeirão Taquarussu Grande é economicamente insignificante para o consumidor final, com custo médio aproximado de R\$ 0,04 (quatro centavos), por metro cúbico; e
- O montante gerado com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, na bacia e no horizonte temporal, seria suficiente para realizar as duas primeiras etapas do projeto de revitalização desenvolvido atualmente na bacia.

### Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6.023. Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.520. Informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6.028. Informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.
- AREND, S. C.; SILVA, E. J. E. D. Cobrança pelo Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. Est. CEPE. Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, v. 25, jan/jun, 2007.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, 1997.
- CÂNEPA, E. M.; LANNA, J. S. P.; LEÃO, A. E. A Política de Recursos Hídricos e o Princípio Usuário-Pagador (PUP). Revista Brasileira de Recursos Hídricos - RBRH, v. 4, p. 15, jan/mar, 1999.

CEIVAP. Deliberação CEIVAP nº 65, de 28 de setembro de 2006. Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Resende, RJ, setembro, 2006.

GRANZIERE, M. L. M. A cobrança pelo uso da água. Revista do Centro de Estudos Judiciários, Brasília - DF, dez 2000.

LEITE, G. B.; VIEIRA, W. D. C. Proposta Metodológica de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos Usando o Valor de Shapley: Uma Aplicação à Bacia do Rio Paraíba do Sul. Instituto de Estudos Econômicos, Sociais e Políticos de São Paulo, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 27, setembro, 2010.

MALHEIROS, T. F. Águas Residuárias: Visão de Saúde Pública e Ambiental. In: JN., A. P. Saneamento, Saude e Ambiente. Barueri: Manole, 2005. 842 p.

PCJ. Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 48, de 28 de setembro de 2006. Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivaribi e Jundiá, São Paulo, setembro, 2006.

RODRIGUES, M. V. S.; AQUINO, M. D.; THOMAZ, A. C. F. Análise por Envoltória de Dados Utilizados para Medir o Desempenho Relativo da Cobrança pelo Uso da Água nas Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará. Revista de Gestão de Água da América Latina. Porto Alegre, v. 12, n.1, p. 15 – 29, jan/jun, 2015.

SANEATINS. Informativo da Qualidade. Companhia de Saneamento do Tocantins, Palmas, ano VIII, nº 8, 2012.

SANEATINS. Projeto de Revitalização da Bacia do Ribeirão Taquarussu Grande: Taquarussu – uma fonte de vida. Companhia de Saneamento do Tocantins, Palmas, 2013. Disponível em: <[www.saneatins.com.br/noticias](http://www.saneatins.com.br/noticias)>. Acesso em: 20 julho 2013.

SANTOS, A. A.; GOMES, R. L.; REGO, E. N. A. C. Avaliação da Aplicação de Cobrança pelo Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Sul da Bahia. Revista de Gestão de Água da América Latina, Porto Alegre, v. 8, n.2, jul/dez, 2011.

TOCANTINS. Base Cartográfica Digital Contínua. Palmas: Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente, 2012.

ZANTA, V. M.; JUCÁ, J. F. T.; GOMES, H. P.; & CASTRO, M. A. H. Esgotamento Sanitário: qualidade da água e controle da poluição. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Salvador, 2008. 87 p.

**Paulo Rodrigues de Sousa** Universidade Federal do Tocantins (MPEA/UFT), Palmas, TO, Brasil. E-mail: [sousapr@uft.edu.br](mailto:sousapr@uft.edu.br).

**Juarez Pereira da Silva** Universidade Federal do Tocantins (MPEA/UFT), Palmas, TO, Brasil. E-mail: [juarez@uft.edu.br](mailto:juarez@uft.edu.br).

**Alvaro Alves Martins** Universidade Federal do Tocantins (MPEA/UFT), Palmas, TO, Brasil. E-mail: [a.uft@hotmail.com](mailto:a.uft@hotmail.com).

**Fernán Enrique Vergara Figueroa** Universidade Federal do Tocantins (MPEA/UFT), Palmas, TO, Brasil. E-mail: [vergara@uft.edu.br](mailto:vergara@uft.edu.br).