
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

ANA

**Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande – PIRH-
Grande**

MANUAL OPERATIVO – MOP
ESTUDOS SOBRE A COBRANÇA PELO USO DOS
RECURSOS HÍDRICOS
NOTA TÉCNICA

Setembro / 2017

ÍNDICE

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
3. ESTUDOS REALIZADOS.....	6
3.1 ADAPTAÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MECANISMO DE COBRANÇA ATUAL DE ALGUMAS BACIAS DE RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO.....	7
3.2 ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO COM O MODELO ADAPTADO – RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO.....	10
3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DAS FÓRMULAS PROPOSTAS PARA OS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO.....	11
3.3.1 <i>Simulações Realizadas</i>	11
3.4 O IMPACTO DA COBRANÇA NOS SETORES USUÁRIOS.....	13
3.5 FÓRMULA RECOMENDADA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO E NA VERTENTE MINEIRA DA BACIA DO RIO GRANDE...	16
3.6 ESTIMATIVA DA COBRANÇA NOS RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL E TOTALIZAÇÃO DOS VALORES PARA A BACIA DO RIO GRANDE	16

1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Grande é parte integrante da bacia do rio Paraná, uma das mais importantes do País, tanto do ponto de vista econômico como do aproveitamento dos recursos hídricos. Com um território de 143.255 km², a bacia do rio Grande ocupa áreas dos estados de São Paulo (40% do total) e de Minas Gerais (60%), conforme pode ser observado na Figura 1.1.

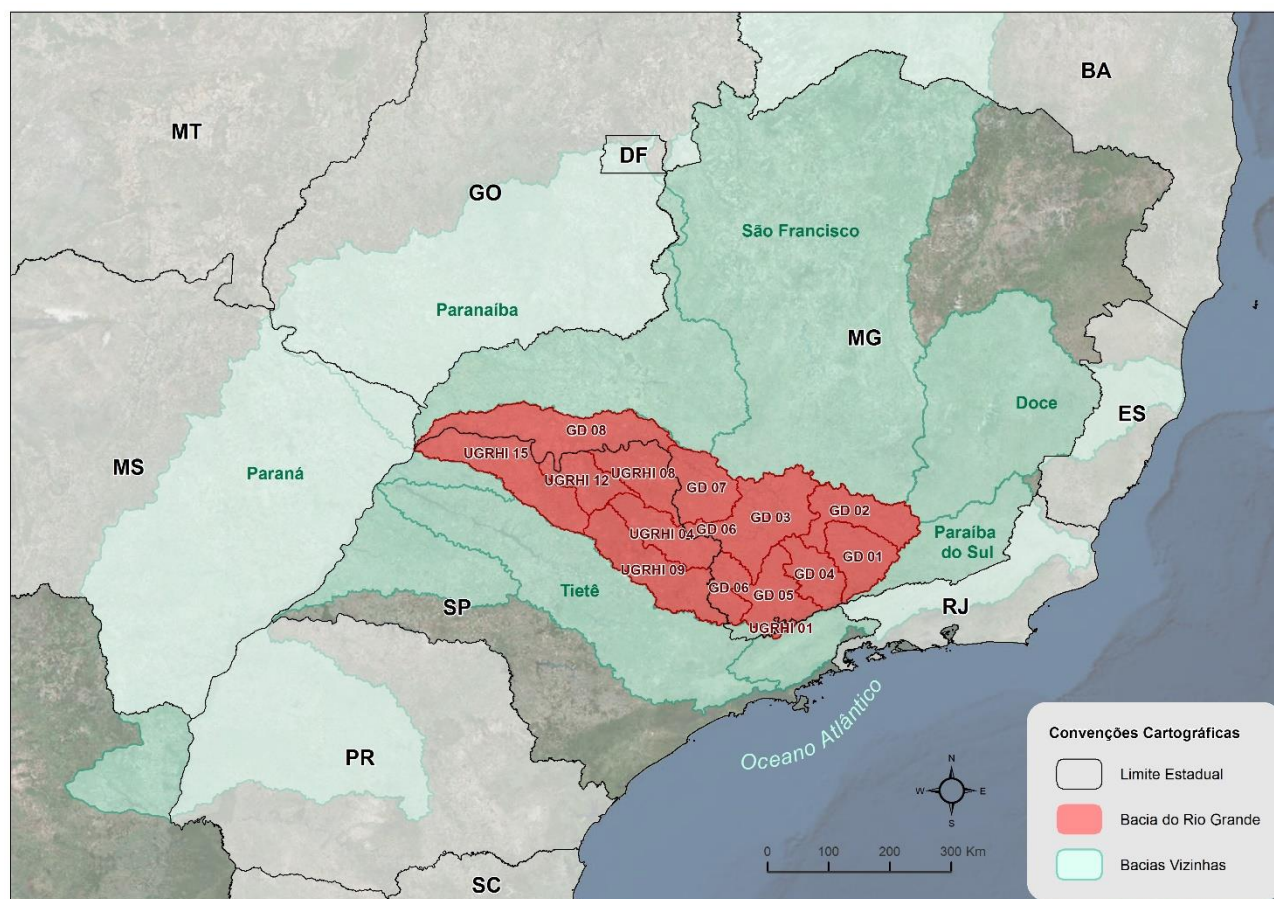


Figura 1.1 – Macrolocalização da Bacia do Rio Grande

Os principais afluentes do rio Grande são os rios Sapucaí, Pardo, Turvo, Verde, Capivari, Sapucaí-Mirim e Mogi Guaçu, pela margem esquerda; e os rios Jacaré, Santana, Pouso Alegre, Uberaba, Verde (ou Feio) e o rio das Mortes, pela margem direita. Vale destacar que 36,2% dos corpos hídricos superficiais da bacia estão sob domínio do estado de São Paulo, 51,4% sob domínio do estado de Minas Gerais e 12,4% são de domínio da União.

Para fins de gestão dos recursos hídricos, a bacia do rio Grande está subdividida em 14 Unidades de Gestão Hídrica – UGHs, correspondentes às bacias hidrográficas afluentes ao rio Grande, sob a atuação dos comitês estaduais (Quadro 1.1). As UGHs são denominadas diferentemente em cada estado: em São Paulo, as seis UGHs afluentes ao rio Grande são conhecidas por UGRHs – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e em Minas Gerais, as oito UGHs afluentes são chamadas de UPGRHs – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, codificadas como “GDs”, por serem contribuintes do rio Grande.

QUADRO 1.1 – UNIDADES DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGHS - DA BACIA DO RIO GRANDE

<i>Vertente</i>	<i>UGH</i>	<i>Área UGH</i>
Mineira	GD 01 - Alto Grande	8.781,60
	GD 02 - Vertentes do Rio Grande	10.518,40
	GD 03 - Entorno do Reservatório de Furnas	16.517,10
	GD 04 - Verde	6.906,40
	GD 05 - Sapucaí	8.859,60
	GD 06 - Mogi Guaçu/Pardo	5.967,60
	GD 07 - Médio Grande	9.828,60
	GD 08 - Baixo Grande	18.730,60
Paulista	UGRHI 01 – Mantiqueira	637,60
	UGRHI 04 - Pardo	9.061,20
	UGRHI 08 - Sapucaí/Grande	9.217,70
	UGRHI 09 - Mogi Guaçu	15.077,60
	UGRHI 12 - Baixo Pardo-Grande	7.152,90
	UGRHI 15 - Turvo/Grande	15.997,60
Bacia do Rio Grande		143.254,60

A Figura 1.2 ilustra a divisão da bacia do rio Grande em suas 14 bacias afluentes - UGHs.

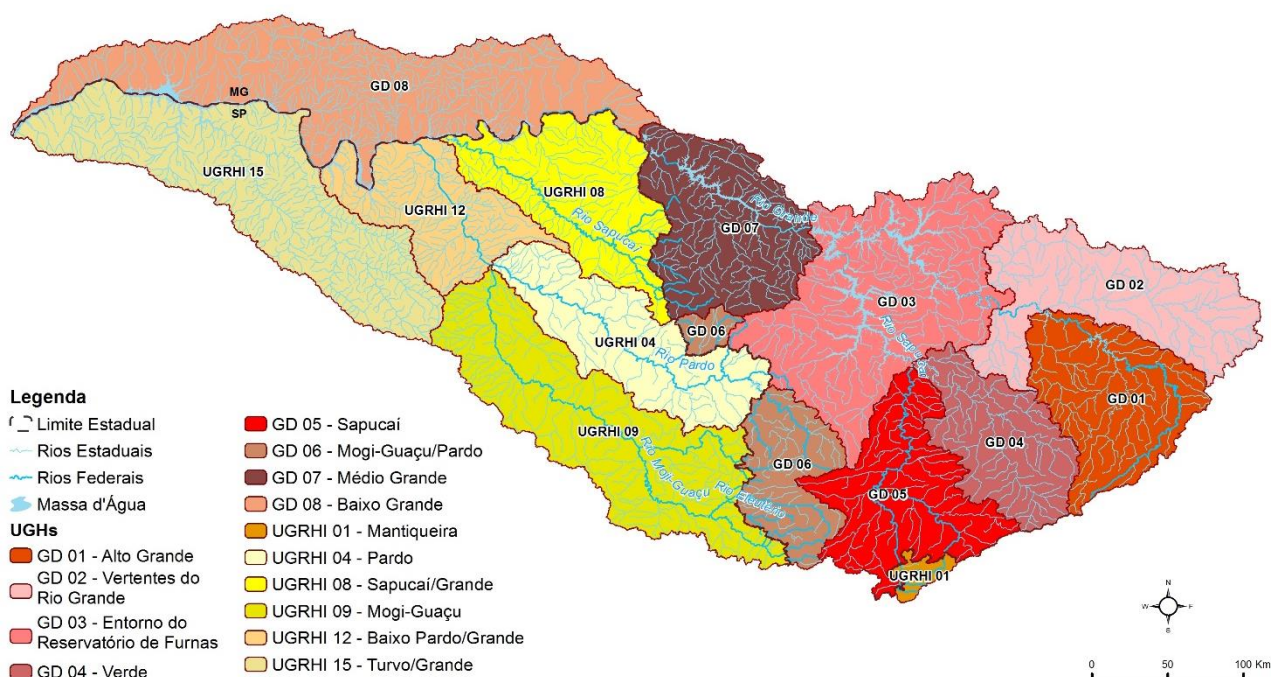


Figura 1.2 – Unidades de Gestão Hídrica – UGHs – da Bacia do Rio Grande

Nesta Nota Técnica, apresentam-se os estudos realizados para subsidiar a futura tomada de decisões quanto à implementação do instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do rio Grande.

De grande relevância será a criação de um Grupo de Trabalho específico para discussão do tema e tomada de decisões por parte do CBH-Grande e dos CBHs-Bacias Afluentes, o que se reforça pelo fato de que os comitês das UGHs da vertente paulista já contam com modelos de cobrança definidos, faltando poucas etapas para que a cobrança seja de fato iniciada nessa vertente, enquanto o processo para a cobrança pelos recursos hídricos de domínio da União e de domínio estadual de Minas Gerais ainda não foi iniciado.

Portanto, os estudos aqui expostos estão voltados, prioritariamente, à definição de um modelo para a cobrança nos rios de domínio da União e nos rios estaduais da vertente mineira, que ainda não possuem deliberações aprovadas pelos Comitês.

Cabe salientar, ainda, que os recursos advindos da cobrança configuram a base fundamental para a criação da Agência da Bacia, tema que também será objeto de discussão no âmbito dos comitês.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Como se poderá verificar, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos rios de domínio da União da bacia do rio Grande apresenta um potencial de geração de recursos bastante significativo e seus impactos sobre os setores usuários não são de grande magnitude.

De acordo com as análises efetuadas, será necessário superar alguns problemas relacionados com as fórmulas de cobrança atualmente utilizadas, cuja principal limitação decorre do fato de que o modelo atual de cobrança cumpre unicamente com a função de arrecadar recursos sem vinculá-los a algum objetivo ou programa específico de melhoria das condições de uso dos recursos hídricos da bacia. Por esta razão entende-se que deva ser buscado um aperfeiçoamento do modelo no sentido de torná-lo mais sólido em termos de seus fundamentos econômicos para que seus preços possam realmente sinalizar a escassez relativa dos recursos hídricos.

Assim sendo, em curto prazo, antes do início da cobrança na bacia do rio Grande, deve ser desenvolvido um novo modelo de cobrança para os rios de domínio da União e de domínio estadual de Minas Gerais, que seja radicalmente diferente do atual e que atenda às diretrizes acima expostas. Neste novo modelo, a cobrança deverá ser feita com base no diagnóstico e prognóstico do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia, a partir dos quais se estabelece um conjunto de alternativas de objetivos claros, específicos, espaciais e temporais, para o uso do instrumento na bacia.

Cada alternativa deverá ter um único objetivo e um custo para ser implementada num determinado horizonte temporal, e partindo-se deste custo, devem ser calculados os preços unitários necessários para sua cobertura, considerando-se equações simples (base de cálculo e o preço unitário), mais algum redutor razoável para a irrigação, quando aplicável.

Além disso, as alternativas também podem ser estabelecidas considerando a linha da utilização da cobrança como instrumento econômico de gestão da demanda para algumas das áreas críticas da bacia, para o quê estudos bem feitos sobre o comportamento da demanda dos setores usuários e de capacidade de pagamento seriam necessários.

Os benefícios deste novo modelo que tem a cobrança embasada em objetivos bem claros e específicos, no espaço e no tempo, são os seguintes:

- ✓ Os resultados a serem alcançados serão bem mais perceptíveis;
- ✓ A percepção dos resultados ocorrerá dentro de um horizonte determinado;
- ✓ O acompanhamento e a avaliação dos resultados da cobrança serão factíveis;
- ✓ Será minimizada a pulverização da aplicação dos recursos arrecadados em prol de uma aplicação mais custo-efetiva;
- ✓ A Agência de Bacia ou entidade delegatária poderá executar as intervenções de modo mais simples e ágil e ficará claro para os dirigentes da entidade quais os perfis necessários para compor seu quadro de profissionais.

Considerando que o desenvolvimento do novo modelo demandará um certo tempo para sua concepção e aprovação pelo CBH-Grande e CBHs-Bacias Afluentes da vertente mineira, para efeitos da análise do potencial de receita realizada no presente estudo foi estruturada uma fórmula de cobrança adaptada da atualmente utilizada pelo PCJ, devendo ser destacado que esta fórmula serve apenas como uma referência de cálculo, não se tratando de uma fórmula recomendada em definitivo para implantação da cobrança na bacia – rios de domínio da União e da vertente mineira.

3. ESTUDOS REALIZADOS

A avaliação do mecanismo de cobrança a ser implementado para os rios de domínio da União e da vertente mineira da bacia do rio Grande foi realizada mediante a adaptação e calibração do mecanismo de cobrança atual de algumas das bacias de rios de domínio da União que tome em conta o grau de criticidade da disponibilidade hídrica.

Para avaliar a efetividade da fórmula de cobrança adotada como referência, foi calculado o seu impacto ao nível de cada setor usuário em termos de sinal de preço. Assim, para o abastecimento urbano foi verificado o impacto nos custos operacionais, no faturamento e nas tarifas cobradas pelos principais prestadores de serviços (COPASA, SABESP). Em termos de abastecimento industrial, foi medido o impacto da cobrança no custo e no valor da produção das indústrias da bacia que apresentaram um consumo de água mais intensivo.

Foi também realizada uma estimativa da arrecadação resultante da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União e de domínio estadual, visando prever o total do montante a ser arrecadado na bacia do rio Grande.

3.1 ADAPTAÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MECANISMO DE COBRANÇA ATUAL DE ALGUMAS BACIAS DE RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO

Foi feita inicialmente uma análise dos quatro mecanismos básicos de cobrança adotados nas bacias dos rios de domínio da União, quais sejam, CEIVAP (Paraíba do Sul), PCJ (Incluindo Piracicaba-Jaguari/MG e Araguari/MG), São Francisco (incluindo Velhas/MG) e bacia do rio Doce.

No Quadro 3.1, apresenta-se um resumo dessa comparação pelos principais elementos utilizados na composição das referidas fórmulas.

Como resultado desta análise, verifica-se que somente as fórmulas do PCJ tomam em conta a disponibilidade hídrica local e seu nível de criticidade. Um dos fatores multiplicadores da fórmula do PCJ para captação (X3) consiste da relação entre vazão total de demanda e vazão de referência, ou seja, disponibilidade. Além disso, a fórmula do PCJ é a única que toma em conta o fator Kpr para a carga poluente lançada nos rios e seu regime de variação.

QUADRO 3.1– RESUMO DA COMPARAÇÃO ENTRE AS FÓRMULAS ADOTADAS PELO CEIVAP, PCJ, BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO E BACIA DO RIO DOCE

<i>Elementos das Fórmulas</i>	<i>CEIVAP</i>	<i>PCJ</i>	<i>São Francisco</i>	<i>Doce</i>
Preços unitários	Captação, consumo, lançamento e transposição	Captação, consumo, lançamento e transposição	Captação, consumo, lançamento e transposição	Captação, lançamento e transposição
Enquadramento do corpo d'água	Captação	Captação, consumo, e lançamento	Captação e lançamento	Captação
Disponibilidade hídrica local (vazão total de demanda / vazão de referência)		Captação		
Volume captado e seu regime de variação	Captação	Captação		Captação
Carga lançada e seu regime de variação (PR = percentual de remoção)		Lançamento		
Kconsumo (rural): Consumo rural = $Q_{cap} * K_{consumo}$	Consumo		Consumo	
Kt (rural): Cobrança rural = $(Valor_{cap} + Valor_{cons}) * K_t + Valor_{lanç}$	Captação e consumo		Captação e consumo	Consumo
Kpd-saneamento	Captação			

Tendo em conta este resultado, decidiu-se considerar como fórmula base a ser adaptada para a bacia do rio Grande a fórmula do PCJ. A principal diretriz adotada para essa adaptação foi a de simplificação, no sentido de reduzir o número de elementos e coeficientes ponderadores da fórmula. Por outro lado, procurou-se complementar a fórmula com novos coeficientes que melhorassem a modicidade da cobrança principalmente com relação ao uso da irrigação. Neste sentido as principais modificações introduzidas foram as seguintes:

- ✓ Eliminação da cobrança do consumo. Esta modificação considera o baixo nível de medição do consumo por um lado e, por outro lado, eliminar a ideia de dupla cobrança associada com o fato de haver cobrança da captação. Por outro lado, esta linha de cobrança está sendo adotada na bacia do rio Doce;
- ✓ Restrição dos coeficientes ponderadores às seguintes características: a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação e do corpo d'água receptor; a disponibilidade hídrica local; a carga lançada e seu regime de variação, atendido o padrão de emissão requerido para o local; e a transposição de bacia; e
- ✓ Introdução de um fator redutor similar ao Kt empregado nas bacias do rio Doce, Paraíba do Sul e bacia do rio São Francisco para o uso de irrigação.

Assim, a fórmula adaptada considera que o Valor Total da Cobrança (**VTC**) será a soma de cada parcela correspondente ao Valor da Cobrança pela captação (**VC_{CP}**) e Valor da Cobrança pelo Lançamento de Efluentes (**VC_L**), com base na seguinte equação:

$$VTC = VC_{CP} + VC_L$$

A fórmula do valor de cobrança para captação (**VC_{CP}**) é:

$$VC_{CP} = V_{CP} * PUF_{CP}$$

Sendo:

- ✧ **V_{CP}** = Volume captado, derivado ou extraído.
- ✧ **PUF_{CP}** = Preço Unitário Final para o volume captado, derivado ou extraído, determinado pela formula:
- ✧ $PUF_{CP} = PUB_{CP} \times (X_2 \times X_3 \times X_{13})$
- ✧ Onde:
- ✧ **PUB_{CP}** = Preço Unitário Básico para volume captado, derivado ou extraído;
- ✧ **Xi** = (i = 2, 3, 13) – Coeficientes Ponderadores

O valor da cobrança pelo lançamento de efluentes (**VC_L**), é definido pela fórmula:

$$VC_L = V_L * C_{DBO} * PB_{DBO}$$

- ✧ **VC_L** = pagamento anual pelo lançamento de carga poluidora;
 - ✧ **C_{DBO}** = concentração média anual de DBO, em mg/l, presente no efluente final lançado;
 - ✧ **V_L** = volume de água lançado em corpos d'água, em m³, constante do ato de outorga ou das medições efetuadas pelos próprios usuários, por meio de equipamentos de medição aceitos pelo órgão outorgante.
 - ✧ **PUF_{DBO}** = Preço Unitário Final;
-

✧ Onde:

✧ $PUF_{DBO} = PUB_{DBO} \times (Y_2 \times Y_3)$

✧ Y_i (i = 1 e 3) - Coeficientes Ponderadores

✧ PUB_{DBO} = Preço Unitário Básico da carga de $DBO_{5,20}$ lançada

Os preços e os coeficientes de ponderação utilizados estão definidos nos Quadros 3.2 e 3.3, respectivamente.

QUADRO 3.2 – PREÇOS UTILIZADOS

<i>Tipos de Usos</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valores de Preços - 2016</i>
Captação, Extração e Derivação	R\$/m ³	0,0255
Lançamento de carga orgânica ($DBO_{5,20}$)	R\$/Kg	0,1274
Transposição de bacia	R\$/m ³	0,0255

QUADRO 3.3 – COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO UTILIZADOS

I – Coeficientes ponderadores para captação			
Característica considerada	CP	Classificação	Valor
b) a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação (Decreto Estadual nº 10.755/77).	X ₂	Classe 1	1,40
		Classe 2	1,20
		Classe 3	1,15
		Classe 4	1,00
c) o grau de comprometimento da disponibilidade hídrica	X ₃	Baixíssimo (<0,25)	0,90
		Baixo (≥ 0,25 e < 0,40)	0,95
		Médio (≥ 0,40 e < 0,50)	1,00
		Crítico (≥ 0,50 e < 0,80)	1,50
		Muito crítico (≥ 0,80)	2,00
g) a transposição de bacia	X ₁₃	Existente	1,00
		Não existente	1,00
II – Coeficientes ponderadores para diluição, transporte e assimilação de efluentes (carga lançada):			
Característica considerada	CP	Classificação	Valor
a) a classe de uso preponderante do corpo d'água receptor.	Y ₁	Classe 1	1,30
		Classe 2	1,20
		Classe 3	1,15
		Classe 4	1,00
b) a carga lançada e seu regime de variação, atendido o padrão de emissão requerido para o local – Sendo PR = percentual de remoção	Y ₃	>95 % de remoção	0,80
		>90 a <= 95% de remoção	0,85
		>85 a >= 90% de remoção	0,90
		>70% <= 85% de remoção	0,95
		= 70% de remoção	1,00
III – Coeficientes ponderadores especiais para irrigação e para ferti irrigação			
Característica considerada	CP	Classificação	Valor
Fator redutor segundo a tecnologia de irrigação utilizada	Kt	Existente	15%
Fator Redutor para fertiirrigação	Kt	Existente	1,00
		Não existente	1,00

Para a definição da proposta de fórmula adaptada a ser utilizada como referência para estimativa do valor da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do rio Grande foram levados em conta os seguintes aspectos:

- ✓ Avaliação da efetividade da fórmula adaptada em sinalizar o valor da água como um recurso escasso por meio de uma análise de sensibilidade nos valores adotados no fator de correção X3, dado que os mesmos variam em torno de 10% para mais ou para menos em relação à situação de média escassez. Além disso, prevê-se definir um fator de sazonalidade para este coeficiente;
- ✓ Verificação do impacto de cada alteração no valor do fator em cada modalidade de uso dos recursos hídricos;
- ✓ Avaliação do impacto da inserção na fórmula para o uso da irrigação de um coeficiente similar ao Kt empregado na fórmula da bacia do rio Doce, Paraíba do Sul e rio São Francisco para a tecnologia do pivô central, ou seja, um fator redutor geral de 15% aplicado independentemente da tecnologia;
- ✓ Apesar de que a fórmula tenha introduzido um fator redutor para a ferti-irrigação, devido à indisponibilidade de dados no momento, foi impossível determinar valores para este coeficiente ponderador, optando-se, no momento, pelo valor 1.

3.2 ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO COM O MODELO ADAPTADO – RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO

Com base na proposta de fórmula adaptada e considerando o banco de outorgas da ANA para a bacia do rio Grande (data-base dez/2016) foi calculado o potencial de receita que resultaria da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União.

Para efeitos deste cálculo, foram consideradas somente as outorgas válidas. Além disso, a classificação dos rios para efeitos de cálculo foi definida de tal forma que o fator do coeficiente de ponderação associado seja na captação seja no consumo ou no lançamento fosse unitário. Da mesma forma, considerou-se que o percentual de remoção da carga de DBO seria de 70% associado ao coeficiente de ponderação unitário. Assim sendo, o único coeficiente ponderador que afetou o cálculo da estimativa de arrecadação foi o relacionado com a disponibilidade hídrica na captação.

O quadro a seguir apresenta os resultados da estimativa de arrecadação nos rios federais da fórmula adaptada, por setor usuário.

QUADRO 3.4 – ESTIMATIVA DE ARRECADAÇÃO COM OS VALORES DA COBRANÇA NA BACIA DO RIO GRANDE PARA OS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO – MODELO ADAPTADO

Setor Usuário	Dados Físicos			Cobrança pelo Uso em R\$ 1.000			
	Captação 1.000 m ³ /ano	Consumo 1000 m ³ /ano	Lançamento Ton/DBO/ano	Captação	Consumo	Lançamento	Total
Abastecimento Urbano	258.002	51.600	141.408	11.427,2	0,0	18.015,3	29.442,6
Industrial	343.712	68.742	4.725	17.448,5	0,0	602,0	18.050,5
Irrigação	558.713	446.971	0	4.048,3	0,0	0,0	4.048,3
Dessedentação	103	103	1	5,2	0,0	0,1	5,3
Mineração	28.197	5.639	0	1.412,3	0,0	0,0	1.412,3
Total	1.188.726	573.055	146.134	34.341,5	0,0	18.617,4	52.959,0

Como se observa no quadro acima, o potencial de receita estimado pela cobrança nos rios de domínio da União é de aproximadamente 53 milhões de reais/ano, sendo que devido à introdução do fator Kconsumo para o setor de irrigação, os setores usuários de abastecimento urbano e industrial passam a responder por praticamente a totalidade deste montante.

3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DAS FÓRMULAS PROPOSTAS PARA OS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO

3.3.1 Simulações Realizadas

Para avaliar a razoabilidade da fórmula adaptada, foi realizada uma comparação dos resultados obtidos com a sua aplicação com o resultado da simulação realizada com as fórmulas do PCJ, CEIVAP, bacia do rio São Francisco e bacia do rio Doce, sobre a mesma base de dados. Considerando que neste estudo a fórmula do PCJ foi utilizada como base para as adaptações e calibrações ela foi considerada como a linha de base para efeitos de comparação. Os resultados desta simulação são mostrados no quadro a seguir comparados com a linha de base.

QUADRO 3.5 – COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES POR FINALIDADE DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS (VALORES EM 1.000 R\$/ANO)

Modelos	Captação	Consumo	Lançamento	Total
Linha de Base (PCJ)	9.790	5.112	18.617	33.520
Adaptado	34.342	0	18.617	52.959
CEIVAP	5.873	12.005	11.150	29.028
São Francisco	5.563	2.565	10.229	18.357
Doce	18.775	0	23.381	42.156

Como se pode observar do quadro acima, os valores obtidos com a fórmula adaptada ficam bastante superiores aos da linha de base. A principal diferença ocorre devido ao fato de que a fórmula do PCJ, ao cobrar um preço médio inferior para o consumo em relação ao modelo adaptado, apresenta uma queda de receita no valor da cobrança agregada de captação e consumo, dado que a cobrança pelo lançamento é a mesma nas duas alternativas.

Com relação à comparação com as demais fórmulas, se observa que a fórmula da bacia do rio Doce apresenta resultados similares ao da fórmula adaptada proposta para o rio Grande, enquanto a do São Francisco mostra valores muito inferiores à linha de base, principalmente

pelo baixo valor da cobrança da captação. O gráfico da Figura 3.1 permite visualizar esses resultados.

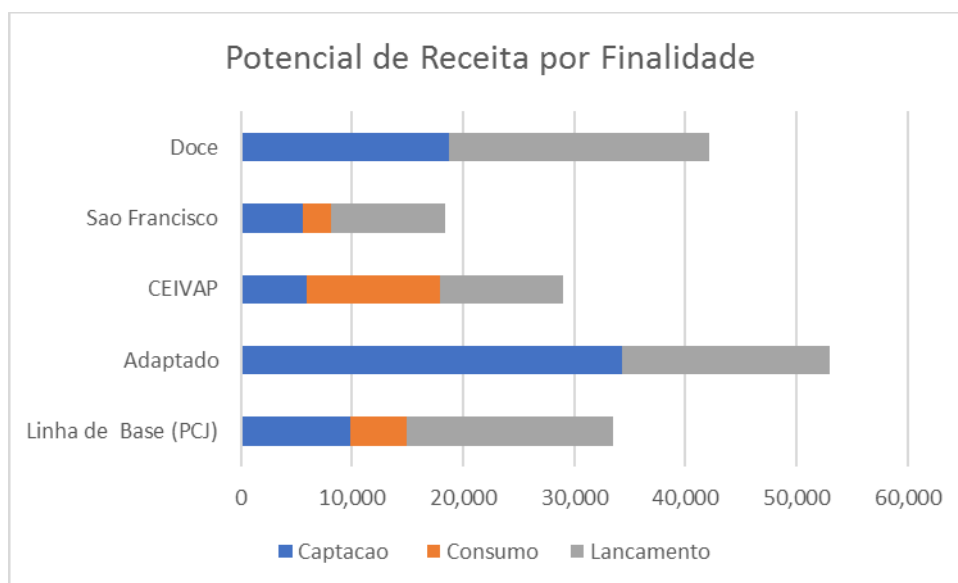


Figura 3.1 – Comparação das Estimativas de Arrecadação Realizadas – Potencial de Receita por Finalidade de Uso dos Recursos Hídricos (valores em 1.000 R\$/ano)

A comparação dos modelos propostos também pode ser feita do ponto de vista dos setores usuários. O Quadro 3.6 resume os resultados de cada simulação comparados com a linha de base.

QUADRO 3.6 – COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES COM A LINHA DE BASE POR SETOR USUÁRIO (VALORES EM 1.000 R\$/ANO)

Setores Usuários	Linha de Base (PCJ)	Modelo Adaptado	CEIVAP	São Francisco	Doce
Abastecimento Urbano	22.779	29.443	13.883	13.103	29.956
Industrial	7.326	18.050	4.032	4.562	10.956
Irrigação	2.861	4.048	10.810	344	408
Dessedentação animal	4	5	2	3	3
Mineração	549	1.412	301	345	833
Total	33.520	52.959	29.028	18.357	42.156

Como se pode observar, com relação ao abastecimento urbano, o modelo adaptado resulta em um valor intermediário muito próximo ao da bacia do rio Doce. No tocante ao setor industrial, verifica-se que o modelo adaptado apresenta valores mais elevados que todas as outras formas de cobrança. Quanto ao setor de irrigação, os valores resultantes são bem inferiores aos do CEIVAP, porém muito acima dos valores cobrados pelas bacias dos rios São Francisco e Doce.

Com exceção de mineração nos demais setores, as diferenças absolutas entre os modelos não são significativas em termos do valor da cobrança total. O gráfico da Figura 3.2 permite visualizar esses resultados.

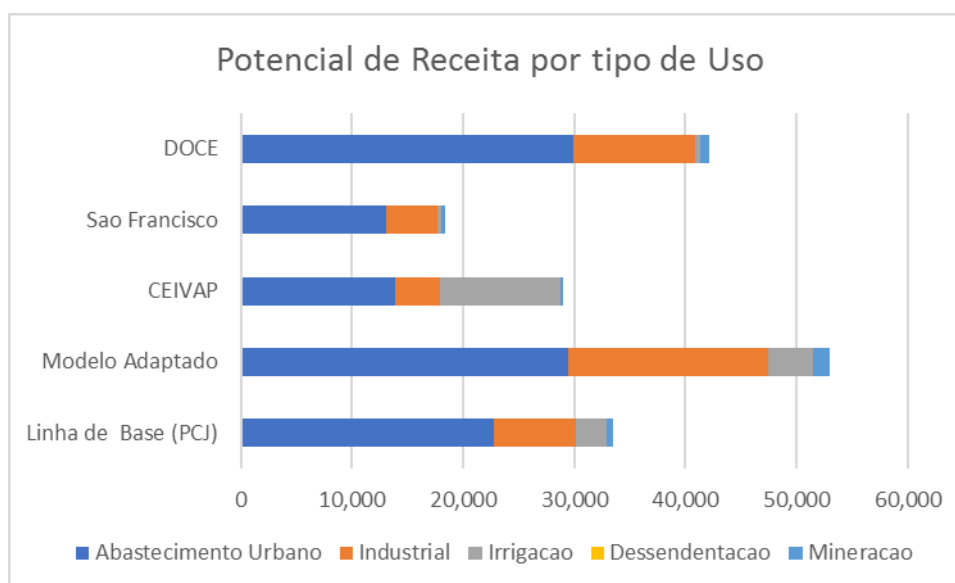


Figura 3.2 – Comparação das Estimativas de Arrecadação Realizadas – Potencial de Receita por Tipo de Uso dos Recursos Hídricos (valores em 1.000 R\$/ano)

3.4 O IMPACTO DA COBRANÇA NOS SETORES USUÁRIOS

Para analisar o impacto da cobrança ao nível dos principais setores usuários de recursos hídricos (abastecimento urbano, abastecimento industrial e irrigação) foram identificados dentro de cada setor quais seriam os principais consumidores¹.

Para o setor de saneamento, os principais consumidores são as concessionárias estaduais de saneamento COPASA e SABESP. Além delas, há um conjunto de autarquias e serviços municipais conforme se observa no quadro a seguir.

QUADRO 3.7 – PRINCIPAIS USUÁRIOS DO SETOR DE SANEAMENTO DA BACIA DO RIO GRANDE E VALORES ARRECADADOS COM A COBRANÇA

Usuário	Captção 1000 m³/ano	Consumo 1000 m³/ano	Lançamento Ton/DBO/ano	Captção 1000 R\$/ano	Consumo 1000 R\$/ano	Lançamento 1000 R\$/ano	Total 1000 R\$/ano
COPASA	50.805	10.161	19.674	2.557	0	2.506	5.064
SABESP	68.832	13.766	50.597	3.510	0	6.446	9.957
AUTÔNOMOS	138.365	27.673	71.137	5.360	0	9.063	14.442
Total	258.002	51.600	141.408	11.427	0	18.015	29.443

Para verificar o impacto da cobrança sobre os usuários do setor de saneamento foram calculados com base nos dados do SNIS de 2015 os principais indicadores financeiros da COPASA e da SABESP. O Quadro 3.8 resume os dados básicos utilizados e os indicadores calculados para medir o impacto da cobrança.

De acordo com o referido quadro, verifica-se que o impacto da cobrança pelo uso dos recursos hídricos para a SABESP parece ser significativo em termos de custo operacional e tarifa média,

¹ Para efeitos desta análise, adotaram-se as simulações da linha de base.

entretanto, em termos de faturamento total, ele é pequeno. Para a COPASA, os impactos são relativamente baixos em termos de custo operacional e da tarifa média e faturamento total.

QUADRO 3.8 – IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO

<i>Item</i>	<i>Unidade</i>	<i>COPASA</i>	<i>SABESP</i>
Dados Básicos			
Economias ativas de água	Unidade	4.937.986	10.514.797
Economias ativas de esgotos	Unidade	3.287.745	8.976.747
Volume Faturado Total	1000 m ³ /ano	1.052.682	3.378.553
Custo Operacional	1000 R\$/ano	2.510.679	5.045.641
Receita Operacional Total	1000 R\$/ano	3.433.999	8.708.041
Cobrança pelo Uso	1000 R\$/ano	5.064	9.957
Volume Captado	1000 m ³ /ano	50.805	68.832
Volume Consumido	1000 m ³ /ano	10.161	13.766
Indicadores			
Volume faturado total/economia total (água+esgoto)	m ³ /mês	10,7	14,4
Custo Médio Operacional	R\$/m ³	2,385	1,493
Tarifa Média	R\$/m ³	3,262	2,577
Cobrança pelo uso/m ³	R\$/m ³	0,083	0,121
Impacto Custo operacional	Porcentagem	3,48%	8,07%
Impacto na Tarifa Média	Porcentagem	2,55%	4,68%
Impacto no Faturamento	Porcentagem	0,15%	0,11%

Fonte de dados: SNIS, 2016
Elaboração ENGECORPS, 2017

Para os usuários de irrigação, foram identificadas as principais culturas que respondem por cerca de 80% da demanda de irrigação na bacia. Por ordem de importância, elas são as seguintes: cana de açúcar, café, milho, feijão, soja e banana, conforme se pode verificar no Quadro 3.9.

QUADRO 3.9 – PRINCIPAIS CULTURAS IRRIGADAS DA BACIA DO RIO GRANDE E VALORES ARRECADADOS COM A COBRANÇA PELA IRRIGAÇÃO

<i>Culturas</i>	<i>Captação 1000 m³/ano</i>	<i>Consumo 1000 m³/ano</i>	<i>Captação 1000 R\$/ano</i>	<i>Consumo 1000 R\$/ano</i>	<i>Total 1000 R\$/ano</i>
Cana de Açúcar	163.192	130.554	1.084	0	1.084
Café	107.581	86.065	820	0	820
Milho	72.280	57.824	549	0	549
Feijão	43.189	34.551	323	0	323
Soja	34.525	27.620	253	0	253
Banana	13.975	11.180	107	0	107
Outras	123.972	99.178	912	0	912
Total	558.713	446.971	4.084	0	4.084

Elaboração ENGECORPS, 2017

Para os usuários industriais também foram identificados os principais setores que contribuem em 80% para a captação e lançamento de efluentes. O Quadro 3.10 resume a importância de

cada setor, indicando que os principais setores contribuintes para a receita decorrente da cobrança seriam a indústria sucroalcooleira, a de papel e a agroindústria.

QUADRO 3.10 – PRINCIPAIS USUÁRIOS INDUSTRIAIS DA BACIA DO RIO GRANDE E VALORES ARRECADADOS COM A COBRANÇA

Setor	Captação 1000 m³/ano	Consumo 1000 m³/ano	Lançamento Ton/DBO/ano	Captação 1000 R\$/ano	Consumo 1000 R\$/ano	Lançamento 1000 R\$/ano	Total 1000 R\$/ano
Sucroalcooleira	81.660	16.332	0	3.838	0	0	3.838
Agroindústria	63.872	12.774	569	3.002	0	72	3.074
Papel	55.933	11.187	1.983	2.629	0	253	2.881
Energia	22.799	4.560	0	997	0	0	997
Alimentícia	15.732	3.146	265	739	0	34	773
Mineração	14.542	2.908	1	683	0	0	684
Fertilizantes	13.140	2.628	223	618	0	28	646
Frigorífico	833	167	278	39	0	35	75
Cimento	894	179	0	42	0	0	42
Material Bélico	578	116	20	27	0	2	30
Pecuária	384	77	0	18	0	0	18
Outros	73.346	14.669	1.386	3.447	0	177	3.624
Total	343.712	68.742	4.725	16.080	0	602	16.682

Elaboração ENGECORPS, 2017

Considerando que a indústria sucroalcooleira é o principal setor usuário, foi feita uma avaliação do impacto da cobrança² para uma usina que processe 2.100.000 ton/ano de cana de açúcar, cujos resultados são apresentados no Quadro 3.11. Como se pode observar, o impacto é relativamente baixo.

QUADRO 3.11 – IMPACTO DA COBRANÇA NO SETOR DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

Produtos	Unidades produzidas	Custo por unidade	Custo total 1000 R\$	
Álcool hidratado	94.371,82 m³/ano	1.223,00 R\$/m³	115,417	
Álcool anidro	40.000,00 m³/ano	1.371,80 R\$/m³	54,872	
Açúcar VHP	81.750,00 ton/ano	1.339,20 R\$/ton	109,480	
	Custo total		279,768	
Demanda média de água: 2.100.000 ton/ano x 1,5m³/ton. = 3,150.000 m³/ano				
Custos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos:				
Captação	3.150.000 m³/ano x R\$ 0,0127/ m³= R\$40.005,00			
(R\$ 0,0127/ m³/ano)				
Consumo	3.150.000 m³/ano x R\$0,0255/ m³ = R\$80.325,00			
(R\$ 0,0255/ m³/ano)				
Total:	R\$ 120.330,00 /ano			
Impacto da cobrança sobre o custo operacional :				
R\$ 120.330,00/ R\$ 269.768.000 = 0,043%				

² Uma avaliação similar a esta foi também apresentada no documento “Fundamentos para a Implantação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na UGRHI-22”. Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema. Junho 2014

3.5 FÓRMULA RECOMENDADA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NOS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO E NA VERTENTE MINEIRA DA BACIA DO RIO GRANDE

De acordo com as análises realizadas, não existe uma diferença marcante entre a fórmula do PCJ adotada como base para adaptação e a fórmula proposta neste estudo, no que se refere aos montantes arrecadáveis.

Entretanto, em que pese algumas limitações no embasamento de seus preços, recomenda-se utilizar a fórmula adaptada para dar início à cobrança nos rios de domínio da União e do estado de Minas Gerais por um período probatório de pelo menos dois anos. Durante este período, seria importante fazer um estudo mais aprofundado para validar a fórmula ou para substituí-la por outra, que tenha sua fundamentação mais firme em termos de preços econômicos para cada setor usuário.

3.6 ESTIMATIVA DA COBRANÇA NOS RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL E TOTALIZAÇÃO DOS VALORES PARA A BACIA DO RIO GRANDE

Utilizando a fórmula adaptada, foi simulado o potencial de receita com a cobrança realizada nos rios de domínio estadual da vertente mineira da bacia do rio Grande, a partir de consulta ao banco de dados de outorgas do IGAM. O resultado é apresentado a seguir, no Quadro 3.12.

QUADRO 3.12 – ESTIMATIVA DA RECEITA COM A COBRANÇA EM RIOS DE DOMÍNIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS NA BACIA DO RIO GRANDE

Setor Usuário	Dados Físicos			Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos em R\$ 1.000/ano			
	Captação 1.000 m³/ano	Consumo 1000 m³/ano	Lançamento Ton/DBO/ano	Captação	Consumo	Lançamento	Total
Abastecimento Urbano	7.436	1.487	44.102	229,63	0,00	5.872,10	6.101,73
Industrial	35.981	7.196	404	1.804,99	0,00	51,49	1.856,49
Irrigação	6.539	5.231	0	6,87	0,00	0,00	6,87
Dessedentação animal	1.061	1.061	0	24,49	0,00	0,00	24,49
Mineração	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	51.018	14.976	44.506	2.065,98	0,00	5.923,60	7.989,58

Para os rios de domínio do estado de São Paulo o cálculo do potencial de receita foi feito com base nas fórmulas aprovadas pelos Comitês das Bacias Afluentes e outorgas do banco de dados do DAEE. O Quadro 3.13 apresenta os resultados obtidos.

QUADRO 3.13 – ESTIMATIVA DA RECEITA COM A COBRANÇA EM RIOS DE DOMÍNIO DO ESTADO DE SÃO PAULO NA BACIA DO RIO GRANDE

Setor Usuário	Dados Físicos			Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos em R\$ 1.000/ano			
	Captação 1.000 m³/ano	Consumo 1000 m³/ano	Lançamento t/DBO/ano	Captação	Consumo	Lançamento	Total
Abastecimento Urbano	169.493	33.899	39.369	2.189,14	864,42	5.107,82	8.161,37
Industrial	33.984	6.797	136	503,60	173,32	20,57	697,49
Irrigação	254.888	203.911	0	3.767,80	4.413,24	0,00	8.181,04
Dessedentação animal	1.532	1.532	0	12,84	50,91	0,00	63,75
Mineração	1.207	241	0	17,36	6,16	0,02	23,54
Total	461.106	246.380	39.505	6.490,74	5.508,05	5.128,41	17.127,20

Observa-se que o montante de receita potencial da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio estadual seria da ordem de 25 milhões de reais/ano, aproximadamente 60% da cobrança obtida para os rios de domínio da União.

Assim, estima-se que a arrecadação potencial da cobrança na bacia do rio Grande seria da ordem de **78 milhões de reais/ano**, considerando tanto os rios de domínio da União quanto estadual, conforme dados do Quadro 3.14.

QUADRO 3.14 – ESTIMATIVA DA ARRECADAÇÃO TOTAL COM A COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO GRANDE

Setor Usuário	Dados Físicos			Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos em R\$ 1.000/ano			
	Captação 1.000 m³/ano	Consumo 1000 m³/ano	Lançamento t/DBO/ano	Captação	Consumo	Lançamento	Total
Cobrança nos Rios de Domínio da União							
Abastecimento Urbano	258.002	51.600	141.408	11.427,2	0	18.015,30	29.442,6
Industrial	343.712	68.742	4.725	17.448,5	0	602,0	18.050,5
Irrigação	558.713	446.971	0	4.048,3	0	0,0	4.048,3
Dessedentação animal	103	103	1	5,2	0	0,1	5,3
Mineração	28.197	5.639	0	1.412,3	0	0,0	1.412,3
Subtotal União	1.188.726	573.055	146.133	34.341,5	0	18.617,40	52.959,0
Cobrança nos Rios de Domínio Estadual							
Abastecimento Urbano	176.929	35.386	83.471	2.418,77	864,42	10.979,93	14.263,11
Industrial	69.965	13.993	540	2.308,60	173,32	72,06	2.553,98
Irrigação	261.428	209.142	0	3.774,67	4.413,24	0,00	8.187,91
Dessedentação animal	2.594	2.594	0	37,33	50,91	0,00	88,24
Mineração	1.207	241	0	17,36	6,16	0,02	23,54
Subtotal Estados	512.124	261.356	84.011	8.556,72	5.508,05	11.052,01	25.116,78
Total Bacia do Rio Grande	1.700.850	834.411	230.144	42.898,22	5.508,05	29.669,41	78.075,78