



Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
Nº 37/2012

ATO CONVOCATÓRIO Nº 11/2012  
CONTRATO DE GESTÃO Nº 072/ANA/2011

RELATÓRIO TÉCNICO  
Produto 3 – Relatório Parcial 03

## ESTUDOS DE APRIMORAMENTO DOS MECANISMOS DE COBRANÇA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

VIÇOSA – MG  
JULHO, 2013



**CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO**  
Nº 37/2012

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 11/2012**  
**CONTRATO DE GESTÃO Nº 072/ANA/2011**

**RELATÓRIO TÉCNICO**  
Produto 3 – Relatório Parcial 03

**ESTUDOS DE APRIMORAMENTO DOS MECANISMOS DE COBRANÇA DA BACIA**  
**HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE**

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

**Instituto Bioatlântica (IBIO – AGB DOCE)**  
**Diretor Geral**  
Carlos Augusto Brasileiro de Alencar

**Coordenador de Apoio ao Sistema de**  
**Gestão de Recursos Hídricos**  
Fabiano Henrique da Silva Alves

**Diretor Técnico**  
Edson de Oliveira Azevedo

**Coordenador de Tecnologia da Informação**  
Rossini Pena Abrantes

**Diretor Administrativo Financeiro**  
Carlos Magno Toledo Gouvêa

**Comissão de Acompanhamento dos Produtos**  
Comissão de Acompanhamento dos Contratos de Gestão (CACG) da Agência Nacional de Águas  
(ANA)  
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce) – A definir

**EQUIPE EXECUTORA / FUNARBE**

**Coordenador/Especialista I**  
Fernando Falco Pruski  
**Especialista II**  
Demetrius David da Silva  
**Especialista III**  
Alisson Carraro Borges

**Especialista IV**  
Silvio Bueno Pereira  
**Especialista V**  
Márcio Pereira  
**Especialista VI**  
Luiz Antônio Abrantes

**Julho de 2013**

## ÍNDICE

1. Aperfeiçoamento do $K_{Cap}$ .....	4
1.1. Cobrança pelo consumo de água nas bacias hidrográficas .....	5
1.1.1. Bacia hidrográfica do rio São Francisco .....	5
1.1.2. Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul .....	7
1.1.3. Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) .....	10
1.1.4. Bacias dos rios Paranaíba / Araguari .....	12
1.1.5. Bacias que utilizam a metodologia de cobrança proposta para o Estado de São Paulo .....	13
1.2. Cobrança pelo consumo de água na bacia hidrográfica do rio Doce .....	17
1.3. Proposta para a cobrança pelo consumo de água na bacia hidrográfica do rio Doce.....	18
1.3.1. Proposta.....	18
1.3.2. Justificativas da proposta.....	21
1.3.2.1. Saneamento .....	21
1.3.2.2. Irrigação .....	22
1.3.2.3. Indústria .....	23
1.4. Impacto da proposta nos setores usuários.....	30
2. Avaliação do impacto dos valores da cobrança para os prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma a subsidiar a proposição de limites de cobrança relacionados ao orçamento do exercício .....	31
2.1. Caracterização dos usuários do serviço de saneamento na bacia do rio Doce .....	31
2.2. Impactos da cobrança pelo uso de recursos hídricos sobre o setor de saneamento.....	42
2.3. Levantamento e análise de experiências que limitam o impacto da cobrança no setor de saneamento .....	45
3. Transposição .....	51
3.1. Levantamento dos usos tipificados como transposição.....	51
3.2. Comparação do volume captado de água pelas transposições com o volume médio e total de água captado por outros usuários .....	54
3.3. Avaliação dos impactos das transposições sobre os demais usos (impacto sobre entrada de novos usuários em função de restrições às novas outorgas) visando à revisão futura do PPU <sub>transp</sub> .....	60
4. Referências.....	62

## 1. Aperfeiçoamento do $K_{Cap}$

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e tem como principal objetivo assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, sem que, para isso, o meio ambiente sofra prejuízos, ou seja, visando o desenvolvimento sustentável.

São instrumentos da Lei 9.433: I - os Planos de Recursos Hídricos; II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos; V - a compensação a municípios; VI - o sistema de informações sobre recursos hídricos.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos já foi implementada em 13 bacias hidrográficas brasileiras e em mais três domínios regionais específicos (Estado de São Paulo, Estado da Paraíba e Litoral Paulista). No geral, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos abrange a captação, o consumo, o lançamento e a transposição.

A cobrança pelo consumo, tema do presente estudo, se baseia na porcentagem do volume de água captado pelo usuário que não retornará para a bacia em um curto espaço de tempo, tornando-se indisponível para os demais usuários. Esta cobrança está presente na maioria das bacias e regiões que já implementaram a cobrança pelo uso da água, sendo elas: Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, Bacia Hidrográfica do Rio Grande, Bacia Hidrográfica do Rio Paranaema, Bacias Hidrográficas dos Rios Tietê e do Litoral Paulista e Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe.

## 1.1. Cobrança pelo consumo de água nas bacias hidrográficas

### 1.1.1. Bacia hidrográfica do rio São Francisco

Na bacia hidrográfica do rio São Francisco a cobrança total pelo uso da água é dada pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{lanc}}) K_{\text{gestão}} \quad (1)$$

em que:

$\text{Valor}_{\text{total}}$  = valor total constante no boleto a ser encaminhado para cada usuário, R\$/ano;

$\text{Valor}_{\text{cap}}$  = valor anual de cobrança pela captação de água, R\$/ano;

$\text{Valor}_{\text{cons}}$  = valor anual de cobrança pelo consumo de água, R\$/ano;

$\text{Valor}_{\text{lanc}}$  = valor anual de cobrança pelo lançamento de carga orgânica, R\$/ano; e

$K_{\text{gestão}}$  = coeficiente que leva em conta o efetivo retorno à bacia dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água.

A parcela  $\text{Valor}_{\text{cons}}$  é calculada por:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cons}} \text{PPU}_{\text{cons}} K_{\text{cons}} \quad (2)$$

em que:

$Q_{\text{cons}}$  = volume anual consumido, m<sup>3</sup>/ano;

$\text{PPU}_{\text{cons}}$  = preço público unitário para o consumo de água, R\$/m<sup>3</sup>; e

$K_{\text{cons}}$  = coeficiente específico de consumo de água, o qual é considerado igual ao  $K_t$  (coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água).

O  $Q_{\text{cons}}$  é calculado pela equação:

$$Q_{\text{cons}} = (Q_{\text{cap}} - Q_{\text{lanç}}) \quad (3)$$

em que:

$Q_{\text{cap}}$  = volume anual de água captado, m<sup>3</sup>/ano; e

$Q_{\text{lanç}}$  = volume anual de água lançado, m<sup>3</sup>/ano.

Na bacia hidrográfica do rio São Francisco utiliza-se a equação 4 para a estimativa do volume consumido no caso específico da irrigação:

$$Q_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} K_{\text{cons irrig}} \quad (4)$$

em que:

$K_{\text{cons irrig}}$  é o coeficiente que visa quantificar o volume de água consumido.

Na bacia hidrográfica do rio das Velhas, sub-bacia do São Francisco, a metodologia utilizada para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é basicamente a mesma da bacia do São Francisco, diferindo apenas em relação às atividades agrícolas que não puderem comprovar o volume de água anual lançado ( $Q_{\text{lanç}}$ ). Logo, o valor de  $Q_{\text{cons}}$  é calculado por:

$$Q_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} 0,8 \quad (5)$$

A cobrança pelo uso de recursos hídricos referente aos volumes de água outorgáveis para captação e alocação externa de água de domínio da União na BHSF é feita de acordo com a equação:

$$\text{Valor}_{\text{Alocação Externa}} = (Q_{\text{Cap}} \text{PPU}_{\text{Cap}} + Q_{\text{cons}} \text{PPU}_{\text{cons}}) \dots K_{\text{cap classe}} K_{\text{prioridade}} K_{\text{gestão}} \quad (6)$$

em que:

$\text{Valor}_{\text{Alocação Externa}}$  = pagamento anual pela alocação externa de água;

$Q_{\text{Cap}}$	= volume anual de água captado, em $\text{m}^3/\text{ano}$ , segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização;
$PPU_{\text{cap}}$	= Preço Público Unitário para captação superficial, em $\text{R}\$/\text{m}^3$ ;
$K_{\text{cap classe}}$	= coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual é feita a captação;
$K_{\text{prioridade}}$	= coeficiente que leva em conta a prioridade de uso estabelecida no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco;
$K_{\text{gestão}}$	= coeficiente que leva em conta o efetivo retorno à bacia do rio São Francisco dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água nos rios de domínio da União.

### Legislação consultada:

DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 40, DE 31 DE OUTUBRO DE 2008. (São Francisco)

DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 56 DE 02 DE DEZEMBRO DE 2010. (São Francisco)

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CBH-VELHAS Nº 03/2009 DE 20 DE MARÇO 2009  
(Rio das Velhas)

#### 1.1.2. Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul

A cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul é regida por dois comitês. O Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), que contempla os Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, e o Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS), que se aplica apenas para o Estado de São Paulo. A metodologia de cobrança adotada pelo CBH-PS é detalhada

posteriormente, por ser a mesma adotada para diversas bacias do estado de São Paulo.

A cobrança pelo uso da água no CEIVAP é definida, de forma geral, pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{lanç}}) K_{\text{gestão}} \quad (7)$$

Para o setor agropecuário, especificamente, a cobrança é definida pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = \text{Valor}_{\text{agropec}} K_{\text{gestão}} \quad (8)$$

O valor pago pelo setor de agropecuária e aquicultura é calculado de acordo com a equação:

$$\text{Valor}_{\text{agropec}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) K_{\text{agropec}} \quad (9)$$

em que:

- $\text{Valor}_{\text{Agropec}}$  = pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de agropecuária e aquicultura, R\$/ano;
- $K_{\text{agropec}}$  = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos, igual a 0,05.

A cobrança pelo consumo de água por dominialidade é feita de acordo com a equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = (Q_{\text{capT}} - Q_{\text{lançT}}) \text{PPU}_{\text{cons}} \left( \frac{Q_{\text{cap}}}{Q_{\text{capT}}} \right) \quad (10)$$

em que:

- $Q_{\text{capT}}$  = volume anual de água captado total, em m<sup>3</sup>/ano, igual ao volume medido ou igual ao volume outorgado caso não exista medição, em

corpos d'água de domínio da União e dos estados, mais aqueles captados diretamente em redes de concessionárias dos sistemas de distribuição de água;

$Q_{\text{cap}}$  = volume anual de água captado, em  $\text{m}^3/\text{ano}$ , igual ao volume medido ou igual ao volume outorgado quando não existir medição, por dominialidade;

$Q_{\text{lançT}}$  = volume anual de água lançado total, em  $\text{m}^3/\text{ano}$ , em corpos d'água de domínio dos estados, da União, em redes públicas de coleta de esgotos ou em sistemas de disposição em solo.

No caso da irrigação o consumo é cobrado pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} K_{\text{cons}} \text{PPU}_{\text{cons}} \quad (11)$$

em que:

$Q_{\text{cap}}$  = volume anual de água captado, em  $\text{m}^3/\text{ano}$ , igual ao volume medido, ou volume outorgado se não existir medição, ou valor verificado pelo organismo outorgante em processo de regularização de usos;  
e

$K_{\text{consumo}}$  = coeficiente que leva em conta a parte da água utilizada na irrigação que não retorna aos corpos d'água. Igual a 0,04 para a cultura do arroz e 0,5 para as demais.

Para o setor de saneamento, quando há responsáveis distintos pelos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e os dados informados não permitirem estabelecer o  $\text{Valor}_{\text{cons}}$ , este cálculo poderá ser realizado utilizando a equação 11, na qual o valor do  $K_{\text{consumo}}$  é igual a 0,5.

A cobrança pelo consumo para a mineração de areia é descrita pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{areia}} U \text{PPU}_{\text{cons}} \quad (12)$$

em que:

$Q_{\text{areia}}$  = volume de areia produzido,  $\text{m}^3/\text{ano}$ ;

U = teor de umidade da areia produzida, medida no carregamento.

### Legislação consultada:

DELIBERAÇÃO CEIVAP N.º 65/2006 (Paraíba do Sul)

#### 1.1.3. Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ)

Estas bacias apresentam três metodologias de cobrança distintas: uma que é adotada para os recursos hídricos de domínio da União, outra que é referente à dominialidade do Estado de Minas Gerais e, por fim, a que é adotada para o Estado de São Paulo. A primeira e segunda são descritas a seguir e a última é tratada no item 1.1.5.

O valor total que cada usuário deverá pagar pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União, na bacia do PCJ, é calculado de acordo com a equação:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{DBO}} + \dots + \text{Valor}_{\text{Rural}} + \text{Valor}_{\text{PCH}} + \text{Valor}_{\text{transp}}) K_{\text{gestão}} \quad (13)$$

em que:

$\text{Valor}_{\text{cap}}$ ;  $\text{Valor}_{\text{cons}}$ ;  $\text{Valor}_{\text{DBO}}$ ;  $\text{Valor}_{\text{Rural}}$ ;  $\text{Valor}_{\text{PCH}}$ ;  $\text{Valor}_{\text{transp}}$  são pagamentos anuais pelo uso da água, por captação, consumo, lançamento de carga orgânica, consumo de água para usuários do setor rural, geração hidrelétrica por Pequenas Centrais Hidrelétricas e transposição de água, respectivamente;

No caso da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais é considerada a equação:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{DBO}} + \text{Valor}_{\text{Rural}} + \text{Valor}_{\text{PCH}}) \quad (14)$$

Para os usuários do setor de agropecuária e aquicultura a cobrança pelo uso da água é estimada pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{Rural}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) K_t \quad (15)$$

em que:

$\text{Valor}_{\text{Rural}}$  = pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor rural; e

$K_t$  = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água no imóvel rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

A cobrança pelo consumo é feita pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = (Q_{\text{capT}} - Q_{\text{lançT}}) \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times \frac{Q_{\text{cap}}}{Q_{\text{capT}}} \quad (16)$$

em que:

$Q_{\text{cap}}$  = volume anual de água captado,  $\text{m}^3$  (igual ao  $Q_{\text{cap med}}$  ou igual ao  $Q_{\text{capout}}$ , se não existir medição, em corpos d'água de domínio da União);

$Q_{\text{capT}}$  = volume anual de água captado total, em  $\text{m}^3$  (igual ao  $Q_{\text{cap med}}$  ou igual ao  $Q_{\text{cap out}}$ , se não existir medição, em corpos d'água de domínio da União, dos Estados mais aqueles captados diretamente em redes de concessionárias dos sistemas de distribuição de água);

$Q_{\text{lançT}}$  = volume anual de água lançado total,  $\text{m}^3$  (em corpos d'água de domínio dos Estados, da União ou em redes públicas de coleta de esgotos); e

$\text{PUB}_{\text{cons}}$  = Preço Unitário Básico para o consumo de água.

No caso específico da irrigação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times K_{\text{consumo}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \quad (17)$$

em que:

$Q_{\text{cap}}$  = volume anual de água captado,  $\text{m}^3$ ;

$K_{\text{consumo}}$  = coeficiente que visa, no caso da irrigação, quantificar o volume de água consumida.

### Legislação consultada:

DELIBERAÇÃO CONJUNTA DOS COMITÊS PCJ N° 025/2005 (PCJ)

DELIBERAÇÃO CONJUNTA DOS COMITÊS PCJ N° 078/2007 (PCJ)

DELIBERAÇÃO DOS COMITÊS PCJ N° 021/2008 (Piracicaba e Jaguari)

DELIBERAÇÃO DOS COMITÊS PCJ N° 160/2012 (PCJ)

DELIBERAÇÃO CONJUNTA DOS COMITÊS PCJ N° 048/2006 (PCJ)

#### 1.1.4. Bacias dos rios Paranaíba / Araguari

A metodologia de cobrança pelo uso da água adotada para a bacia do rio Paranaíba é abordada apenas na legislação da sub-bacia do rio Araguari. A cobrança total pelo uso da água é dada pela equação:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = \text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{lanç}} + \text{Valor}_{\text{PCH}} + \text{Valor}_{\text{rural}} \quad (18)$$

Para o cálculo da cobrança pelo consumo de água é utilizada a equação 16, e para a cobrança pelo consumo da água no setor rural e pela irrigação são utilizadas as equações 15 e 17, respectivamente.

### 1.1.5. Bacias que utilizam a metodologia de cobrança proposta para o Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo oficializou a sua metodologia para o cálculo da cobrança pelo uso da água pelo Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006 e, desde então, diversos comitês de bacia no domínio do estado adotaram esta metodologia de cobrança. Abaixo estão listados os nomes destes comitês:

- Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS);
- Comitês das BHs dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (sob a dominialidade do Estado de São Paulo);
- Comitês das BHs dos Rios Aguapeí e Peixe;
- BH do Rio Grande (Comitê da BH do Rio Mogi, Comitê da BH do Rio Pardo, Comitês das BHs da Serra da Mantiqueira, Comitês das BHs dos Rios Sapucaí-Mirim/Grande e Comitês da BH dos Rios Turvo/Grande);
- BH do Rio Paranaema (Comitê da BH do Alto Paranaema, Comitê da BH do Médio Paranaema e Comitê da BH do Pontal do Paranaema);
- BH do Rio Tietê (Comitê da BH do Alto Tietê, Comitê da BH do Baixo Tietê, Comitê das BHs dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, Comitê da BH do Tietê Batalha e Comitês das BHs dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá); e
- BH do Litoral Paulista (Comitês da BH da Baixada Santista, Comitês de BHs do Litoral Norte e Comitês da BH do Rio Ribeira de Agupé e Litoral Sul).

A equação do valor total da cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo é:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = \left( \sum \text{PUF}_{\text{cap}} V_{\text{cap}} \right) + \left( \sum \text{PUF}_{\text{cons}} V_{\text{cons}} \right) + \dots + \left( \sum \text{PUF}_{\text{parâm}(x)} Q_{\text{parâm}(x)} \right) \quad (19)$$

em que:

- $V_{CAP}$  = volume total captado, derivado ou extraído, por uso, no período, em corpos d'água,  $m^3$ ;
- $V_{CONS}$  = volume total consumido por uso no período, decorrente de captação, derivação ou extração de água em corpos d'água,  $m^3$ ;
- $Q_{parâmetro(x)}$  = valor médio da carga do parâmetro (x) presente no efluente final lançado, por lançamento, no período, em corpos d'água, kg; e
- PUFs = Preços Unitários Finais equivalentes a cada variável considerada na fórmula da cobrança.

O volume consumido ( $V_{CONS}$ ) corresponde à diferença entre o volume captado, derivado ou extraído, e o volume lançado, sendo calculado conforme segue:

$$V_{cons} = FC \cdot V_{cap} \quad (20)$$

sendo:

$$FC = \left( (V_{capT} - V_{lancT}) / V_{capT} \right) \quad (21)$$

em que:

- FC = Fator de Consumo (FC) aplicado sobre o volume captado, derivado ou extraído;
- $V_{CAPT}$  = volume de água captado, derivado ou extraído total, em  $m^3$ , igual ao  $V_{CAP}$  acrescido dos demais volumes de água utilizados no empreendimento no período; e
- $V_{LANÇT}$  = volume de água lançado total, em  $m^3$ , acrescido dos demais volumes de água lançados pelo empreendimento no período.

Os Preços Unitários Finais (PUFs) são calculados pelas equações:

$$PUF_{cap} = PUB_{cap} (X_1 X_2 X_3 \dots X_{13}) \quad (22)$$

$$PUF_{cons} = PUB_{cons} (X_1 X_2 X_3 \dots X_{13}) \quad (23)$$

$$PUF_{\text{parâmetro}(x)} = PUB_{\text{parâmetro}(x)}(Y_1 Y_2 Y_3 \dots Y_9) \quad (24)$$

em que:

$PUB_n$  é o Preço Unitário Básico definido para cada variável  $n$  considerada na fórmula da cobrança.

Os valores de  $n$

CAP	=	captação, extração, derivação;
CONS	=	consumo;
Parâmetro (x)	=	lançamento de carga;
$X_i$	=	coeficientes ponderadores para captação, extração, derivação e consumo.
$Y_i$	=	coeficientes ponderadores para os parâmetros de carga lançada.

Os coeficientes ponderadores para o consumo consideram:

- a)  $X_1$  - a natureza do corpo d'água, superficial ou subterrâneo;
- b)  $X_2$  - a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação;
- c)  $X_3$  - a disponibilidade hídrica local;
- d)  $X_4$  - o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;
- e)  $X_5$  - o volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação;
- f)  $X_6$  - o consumo efetivo ou volume consumido;
- g)  $X_7$  - a finalidade do uso;
- h)  $X_8$  - a sazonalidade;
- i)  $X_9$  - as características dos aquíferos;
- j)  $X_{10}$  - as características físico-químicas e biológicas da água;
- l)  $X_{11}$  - a localização do usuário na bacia;
- m)  $X_{12}$  - as práticas de conservação e manejo do solo e da água; e
- n)  $X_{13}$  - a transposição de bacia.

Não é mandatório que todos os coeficientes estejam presentes. A cobrança pelo consumo de água difere entre as bacias listadas anteriormente pela seleção de coeficientes utilizados e por seus valores estabelecidos.

### **Legislação consultada:**

DELIBERAÇÃO CEIVAP N.º 65/2006 (Paraíba do Sul)  
DELIBERAÇÃO CONJUNTA DOS COMITÊS PCJ N.º 048/2006 (PCJ)  
DECRETO N.º 58.804, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2012 (Estado de SP UGRHI Mantiqueira)  
DECRETO N.º 58.771, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2012 (Rio de Pardo)  
DECRETO N.º 58.772, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2012 (Sapucaí-Mirim/Grande)  
DELIBERAÇÃO CBH-MOGI N.º 110, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2010 (Rio Mogi Guaçu)  
DELIBERAÇÃO CBH-PARDO 016/10 (Rio Pardo)  
Deliberação CBH-SM 03/2011 (Serra da Mantiqueira)  
Deliberação CBH/SMG n.º 183/10 (Rios Sapucaí-Mirim/Grande)  
DELIBERAÇÃO CBH-TG N.º. 186 /2011 DE 08/07/2011 (Turvo/Grande)  
DELIBERAÇÃO CBH-ALPA N.º 111 DE 31 DE OUTUBRO DE 2012. (Alto Paranaema)  
DELIBERAÇÃO CBH-MP/149/2012, DE 13-12-2012 (Médio Paranaema)  
DELIBERAÇÃO CBH-PP N.º 133 DE 30 DE MARÇO DE 2012. (Pontal do Paranaema)  
DECRETO N.º 55.008, DE 10 DE NOVEMBRO DE 2009 (Médio Tietê)  
DECRETO N.º 56.502, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2010 (Tietê Batalha)  
DECRETO N.º 56.503, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2010 (Alto Tietê)  
DECRETO N.º 56.504, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2010 (Baixo Tietê)  
DELIBERAÇÃO CBH-AT n.º 18 de 18/12/2009 (Alto Tietê)  
DELIBERAÇÃO CBH-BT n.º 090/2009 de 14/08/2009 (Baixo Tietê)  
DELIBERAÇÃO CBH-SMT N.º 208/08, DE 07 DE OUTUBRO DE 2008 (Sorocaba e Médio Tietê)  
DELIBERAÇÃO CBH-TB N.º 002/2010 DE 26 DE ABRIL DE 2010. (Tietê Batalha)  
DELIBERAÇÃO CBH-SMT N.º 220, DE 24 DE ABRIL DE 2009. (Sorocaba e Médio

Tietê)

DECRETO Nº 56.501, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2010 (Baixada Santista)

DECRETO Nº 58.814, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2012 (UGRHI Ribeira de Iguape/Litoral Sul)

DELIBERAÇÃO CBH-BS - 157/2009 (Baixada Santista)

DELIBERAÇÃO CBH-BS - 158/2009 (Baixada Santista)

DELIBERAÇÃO CBH-LN Nº 115, DE 22 DE OUTUBRO DE 2010 (UGRHI 03 – Litoral Norte)

DELIBERAÇÃO CBH-RB Nº135 DE 11 DE DEZEMBRO DE 2010 (Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul)

DELIBERAÇÃO CBH-AP/166/2012, DE 12-12-2012 (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos Aguapeí e (UGRHI-20) e Peixe (UGRHI-21).

## **1.2. Cobrança pelo consumo de água na bacia hidrográfica do rio Doce**

Diferentemente da cobrança vigente nessas bacias, os mecanismos de cobrança da bacia do rio Doce, definidos a partir da Deliberação CBH-Doce nº 26/2011, não consideram a parcela consumo.

Vários motivos levaram o CBH-Doce a optar pela retirada desta parcela dos mecanismos de cobrança, dentre eles:

- complexidade operacional para calcular o volume de consumo quando há captações e lançamentos em rios de diferentes dominialidades (integração de base de dados);
- dificuldade de se obter o consumo do usuário irrigante (o retorno da água ao corpo hídrico, em geral, ocorre por infiltração e de forma difusa, sendo de difícil mensuração);
- facilidade, para efeitos da cobrança, dos usuários no preenchimento do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CENARH), sem necessidade de informar pontos de lançamento realizados em solo; e
- pequena indução ao uso racional da água, pois o usuário tem pouca sensibilidade quanto à diferença das parcelas captação e consumo.

No entanto, quando aprovou a Deliberação CBH-Doce nº 26/2011, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, por meio da Resolução CNRH nº 123, de 29 de junho de 2011, solicitou ao CBH-Doce que apresentasse estudos para aperfeiçoamentos dos  $K_{i,s}$  considerando os diferentes padrões de consumo das atividades setoriais e subcategorias, e os impactos financeiros sobre os usuários.

Portanto, considerando que a captação da água refere-se a toda retirada de água superficial ou subterrânea, para qualquer fim, e esse termo implica que uma parte do que é aproveitado volta para o ambiente; e, em contrapartida, o consumo refere-se à parcela que não retorna de modo direto ao ambiente (como a água da irrigação), foi proposto um coeficiente multiplicador, vinculado ao  $K_{Cap}$ , que considera a parcela da água captada que é consumida, levando-se em conta a natureza do uso correspondente aos diferentes padrões de consumo.

### **1.3. Proposta para a cobrança pelo consumo de água na bacia hidrográfica do rio Doce**

#### **1.3.1. Proposta**

A proposta elaborada e descrita na sequência se baseia em um fator de uso da água para cada segmento usuário ( $F_{UA\_seg}$ ), que considera as características de uso da água por cada um, sendo obtido pela equação:

$$F_{UA\_seg} = (1 + F_{c\_seg}) \quad (25)$$

em que:

$F_{UA\_seg}$  = fator de uso da água para cada segmento usuário, adimensional; e

$F_{c\_seg}$  = fator que representa a porcentagem da água que não retorna ao manancial de águas superficiais em curto prazo para cada segmento usuário.

Os valores de  $F_{UA\_seg}$  correspondentes aos três principais segmentos usuários de água na bacia do rio Doce são:

$$F_{UA\_abastecimento} = 1,42$$

$$F_{UA\_agricultura} = 2,0$$

$$F_{UA\_indústria} = \text{definido de acordo com a tipologia de atividade econômica}$$

A proposta elaborada considera os seguintes fatores:

- os mecanismos de cobrança da bacia do rio Doce, definidos a partir da Deliberação CBH-Doce nº 26/2011, não consideram a parcela consumo;
- o PPU estabelecido para a cobrança pela captação já apresenta um acréscimo em seu valor, decorrente da desconsideração do componente consumo nos mecanismos de cobrança; e
- na aprovação da Deliberação CBH-Doce nº 26/2011 o Conselho Nacional de Recursos Hídricos solicitou ao CBH-Doce que apresentasse estudos para aperfeiçoamentos dos  $K_s$  considerando os diferentes padrões de consumo das atividades setoriais e subcategorias, e os impactos financeiros sobre os usuários.

Assim a solução encontrada a fim de que a consideração dos diferentes segmentos de usuários não tivesse uma conotação de penalização, mas, efetivamente, de diferenciação dos padrões de consumo entre estes segmentos de usuários, foi a normalização dos fatores de uso da água correspondentes a cada segmento usuário.

Para a normalização utilizou-se como valor de referência o setor de saneamento, ou seja, o  $F_{UA\_abastecimento}$ , sendo esta escolha baseada nas seguintes observações:

- o setor de saneamento é o setor com o maior número de pessoas diretamente atendidas;
- a maior facilidade de entendimento, pela sociedade, de sua apresentação em termos de equivalente de população atendida; e
- maior sensibilidade do setor às condições de escassez dos recursos hídricos, o que, inclusive, faz com que esse setor, juntamente com a dessedentação de animais, sejam considerados como consumos prioritários pela Lei nº 9.433, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Dessa forma, os fatores de uso da água padronizados para cada segmento usuário ( $FP_{UA\_seg}$ ) são obtidos pela equação:

$$FP_{UA\_seg} = \frac{(1 + F_{c\_seg})}{(1 + F_{c\_abastecimento})} \quad (26)$$

em que:

$F_{c\_abastecimento}$ : é o fator que leva em conta as características do uso da água pelo setor de saneamento.

Com base nos valores dos fatores de uso característicos de água de cada segmento usuário ( $FP_{UA\_seg}$ ) tem-se que os fatores de uso da água padronizados por segmento usuário são:

$$FP_{UA\_abastecimento} = 1,0$$

$$FP_{UA\_agricultura} = 1,4$$

$$FP_{UA\_indústria} = \text{de acordo com a tipologia de atividade econômica, com ordem de variação de } 0,7 \text{ a } 1,4$$

O fator de uso da água padronizado por segmento usuário ( $FP_{UA\_seg}$ ) foi inserido como fator multiplicador na equação que estima o valor de  $K_{cap}$ , de acordo com a **DELIBERAÇÃO CBH-DOCE Nº 26, DE 31 DE MARÇO DE 2011**, passando o valor de  $K_{cap}$  a ser estimado pela equação:

$$K_{cap} = K_{cap\_classe} K_t FP_{UA\_seg} \quad (27)$$

em que:

$K_{cap}$  = coeficiente que considera objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pela captação de água.

$K_{cap\_classe}$  = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação, sendo igual a 1

enquanto o enquadramento não estiver aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos; e

$K_t$  = coeficiente que leva em conta a natureza do uso e/ou as boas práticas de uso e conservação da água, cuja proposta de aprimoramento foi abordada no relatório técnico RP2.

### 1.3.2. Justificativas da proposta

A seguir são apresentadas, de forma detalhada, as justificativas para a consideração da proposta apresentada, de acordo com o setor usuário (saneamento, irrigação e indústria).

#### 1.3.2.1. Saneamento

Considerando-se como consumo toda a água captada que não retorna ao rio em tempo hábil para sua disponibilização ao usuário a jusante, tem-se que os volumes consumidos no setor de saneamento são aqueles direcionados à manutenção das atividades diárias dos usuários domésticos (dessedentação, alimentação, higiene, conforto etc.) e dos outros clientes das concessionárias de abastecimento (comércio, órgãos públicos etc.), além do volume perdido no sistema de adução/distribuição (perdas reais e aparentes). Essa última parcela é motivo de grande preocupação para as companhias, sendo função da idade e do porte do sistema, do material das tubulações, da pressão na rede, entre outros.

Em junho de 2013 o IFC Advisory Services in Latin America and the Caribbean publicaram um estudo intitulado “Manual sobre contratos de performance e eficiência para empresas de saneamento no Brasil”, de grande repercussão nacional. Nele é citado um valor médio de 40% de perdas sobre o faturamento nas companhias brasileiras.

Após medida nos hidrômetros residenciais, é praxe considerar que a maior parte da água medida em uma casa retorna ao sistema como água servida (esgoto

doméstico). A soma da parte consumida pelos usuários às perdas no sistema, equivale, em média, a 42% do volume captado.

No presente trabalho adotou-se uma percentagem de perdas de 27,5%, que corresponde à média aritmética das perdas nas concessionárias atuantes na bacia do rio Doce, segundo o SNIS (2013); além do consumo propriamente dito, correspondendo a 20% do que efetivamente chegará aos domicílios, comércios, ou seja, 14,5% de toda água captada. Dessa forma, a porcentagem da água que não retornará ao manancial em curto prazo para o setor de abastecimento foi considerada como equivalente a 42%.

### **1.3.2.2. Irrigação**

A irrigação constitui o principal usuário de recursos hídricos, representando, tanto em nível nacional como mundial, cerca de 70% do consumo total de água. Na parte da bacia do rio Doce que se encontra sob a dominialidade do Estado do Espírito Santo, a irrigação corresponde a percentuais ainda mais expressivos, respondendo por cerca de 81% da vazão retirada para atendimento das demandas. Na parte mineira da bacia, esse tipo de uso representa 37% do volume de água retirado (PIRH, 2010).

Não se pode, entretanto, deixar de considerar o fato de que a agricultura irrigada é imprescindível para a segurança alimentar (TESTEZLAF et al., 2002; LOPES, 2009; FERERES et al., 2011). A comparação da agricultura irrigada no Brasil com o cenário internacional mostra o enorme potencial de expansão da atividade no país. No cenário mundial 44% do total da produção de alimentos provêm de apenas 18% da área irrigada, os demais 56% da produção são provenientes de métodos tradicionais de agricultura sem irrigação, que ocupam 82% da área colhida. No Brasil, apenas 5% da área colhida é irrigada, e que corresponde a 16% do total da produção de alimentos (BRASIL, 2011).

Além da alta proporção de água utilizada pela irrigação, o uso da água por este segmento ainda apresenta características que o diferenciam dos demais setores. O uso da água pela irrigação apresenta um comportamento não linear ao longo do

ano, havendo um aumento expressivo na demanda exatamente nos períodos mais secos do ano, nos quais o déficit hídrico é maior.

Também é importante salientar que as perdas ocorridas na irrigação, mais especificamente as perdas por percolação, mesmo não caracterizando uma perda quantitativa efetiva de água para o sistema, uma vez que boa parte da água retorna para a bacia, acabam por produzir um prejuízo efetivo para este, uma vez que a “perda” ocorre no período de menor disponibilidade, enquanto o retorno acontece em períodos em que a disponibilidade de água já não é tão crítica, comportamento oposto ao associado às práticas conservacionistas, em que a infiltração ocorre nos períodos de maior disponibilidade hídrica, favorecendo o aumento de disponibilidade nos períodos de estiagem.

Portanto, para fins de irrigação, foi considerado que o retorno de água para o sistema sofre uma defasagem temporal que permite se afirmar que o consumo de água é de 100%.

### **1.3.2.3. Indústria**

No setor industrial, diversos são os fatores que influenciam o uso da água como: capacidade produtiva, condições climáticas da região (determinante nas quantidades de água consumidas nos processos de troca térmica), disponibilidade hídrica, método de produção, idade da instalação (indústrias mais novas utilizam tecnologias mais modernas, com equipamentos menos suscetíveis a paradas e manutenção), práticas operacionais, cultura da empresa e da comunidade local, além do ramo da atividade industrial, ou seja, a tipologia na qual a indústria se enquadra (MIERZWA E HESPANHOL, 2005).

Assim como a captação de água pelo setor, o consumo de água também é dependente da tipologia de atividade econômica e, conseqüentemente, se caracteriza por ser realizado de variadas formas e em diversas dimensões, que vão desde o uso como insumo no processo produtivo, no resfriamento de produtos e máquinas até o uso para fins sanitários.

Dessa forma, com o objetivo de caracterizar o consumo de água pelas diversas tipologias enquadradas no setor industrial, utilizou-se como base de informações a

Matriz de Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos para Setor Industrial Brasileiro (MMA, 2011). Consequentemente, o valor de  $F_{c\_seg}$  foi definido pela comparação entre os coeficientes de consumo e de captação, retratando a proporção de água captada que é efetivamente consumida e por isso não retorna ao curso d'água como efluente. Na Tabela 1 são apresentados os valores de  $F_{c\_seg}$  para cada tipologia de atividade econômica, assim como os valores de  $F_{UA\_seg}$  e  $FP_{UA\_seg}$ .

Tabela 1 - Valores de  $F_{c\_seg}$ ,  $F_{ua\_seg}$  e  $FP_{ua\_seg}$  para as diferentes tipologias de atividades econômicas do setor industrial brasileiro

Código CNAE 2.0				Denominação	$F_{c\_seg}$	$F_{ua\_seg}$	$FP_{ua\_seg}$
Seção	Divisão	Grupo	Classe				
B				INDÚSTRIAS EXTRATIVAS			
	05			EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL			
		05.0		Extração de carvão mineral	0,20	1,20	0,84
	07			EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS			
		07.1		Extração de minério de ferro	0,17 – 0,95	1,17 – 1,95	0,82 – 1,37
		07.2		Extração de minerais metálicos não-ferrosos			
			07.21-9	Extração de minério de alumínio	0,85	1,85	1,30
			07.22-7	Extração de minério de estanho	0,20	1,20	0,84
			07.23-5	Extração de minério de manganês	0,20	1,20	0,84
			07.24-3	Extração de minério de metais preciosos	0,35 – 0,94	1,35 – 1,94	0,95 – 1,36
			07.25-1	Extração de minerais radioativos	0,20	1,20	0,84
			07.29-4	Extração de minerais metálicos não-ferrosos não especificados anteriormente	0,85	1,85	1,30
	08			EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS			
		08.1		Extração de pedra, areia e argila	0,75 – 0,97	1,75 – 1,97	1,23 – 1,38
		08.9		Extração de outros minerais não-metálicos			
			08.91-6	Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos	0,29 – 0,40	1,29 – 1,40	0,91 – 0,98
			08.92-4	Extração e refino de sal marinho e sal-gema	0,20	1,20	0,84
			08.93-2	Extração de gemas (pedras preciosas e semipreciosas)	0,20	1,20	0,84
			08.99-1	Extração de minerais não-metálicos não especificados anteriormente	0,20	1,20	0,84

Tabela 1 - Continuação...

Código CNAE 2.0				Denominação	F <sub>c_seg</sub>	F <sub>ua_seg</sub>	FP <sub>UA_seg</sub>
Seção	Divisão	Grupo	Classe				
C				INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO			
	10			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS			
		10.1		Abate e fabricação de produtos de carne			
			10.11-2	Abate de reses, exceto suínos	0,125	1,125	0,79
			10.12-1	Abate de suínos, aves e outros pequenos animais	0,125	1,125	0,79
			10.13-9	Fabricação de produtos de carne	0,125	1,125	0,79
		10.2		Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	0,20	1,20	0,84
		10.3		Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais	0,20	1,20	0,84
		10.4		Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	0	0	0,70
		10.5		Laticínios	0	0	0,70
		10.6		Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	0,17 – 0,40	1,17 – 1,40	0,82 – 0,98
		10.7		Fabricação e refino de açúcar	1,00	2,00	1,40
		10.9		Fabricação de outros produtos alimentícios	0,20	1,20	0,84
	11			FABRICAÇÃO DE BEBIDAS			
		11.1		Fabricação de bebidas alcoólicas			
			11.11-9	Fabricação de aguardentes e outras bebidas destiladas	0,38	1,38	0,97
			11.12-7	Fabricação de vinho	0,20	1,20	0,84
			11.13-5	Fabricação de malte, cervejas e chopes	0,22	1,22	0,86
		11.2		Fabricação de bebidas não-alcoólicas	0,30 – 0,64	1,30 – 1,64	0,91 – 1,15

Tabela 1 - Continuação...

Código CNAE 2.0				Denominação	F <sub>c_seg</sub>	F <sub>ua_seg</sub>	FP <sub>UA_seg</sub>
Seção	Divisão	Grupo	Classe				
	12			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO	0,20	1,20	0,84
	13			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS			
		13.1		Preparação e fiação de fibras têxteis	0,19	1,19	0,84
		13.2		Tecelagem, exceto malha	0,17	1,17	0,82
		13.3		Fabricação de tecidos de malha	0,17	1,17	0,82
		13.4		Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis	0,18 – 0,19	1,18 – 1,19	0,83 – 0,84
		13.5		Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário	0,84 – 0,86	1,84 – 1,86	1,29 – 1,31
	14			CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS			
		14.1		Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,18	1,18	0,83
		14.2		Fabricação de artigos de malharia e tricotagem	0,19	1,19	0,84
	15			PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS			
		15.1		Curtimento e outras preparações de couro	0	1	0,70
		15.3		Fabricação de calçados	0,20	1,20	0,84
		15.4		Fabricação de partes para calçados, de qualquer material	0,20	1,20	0,84
	16			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA			
		16.2		Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis	0,26	1,26	0,88
	17			FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL			
		17.1		Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	0,12	1,12	0,79
		17.2		Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão	0,18	1,18	0,83
		17.3		Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	0,72	1,72	1,21
		17.4		Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	0,31 – 0,33	1,31 – 1,33	0,92 – 0,93

Tabela 1 - Continuação...

Código CNAE 2.0				Denominação	F <sub>c_seg</sub>	F <sub>ua_seg</sub>	FP <sub>UA_seg</sub>
Seção	Divisão	Grupo	Classe				
	18			IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES	0,20	1,20	0,84
	19			FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS			
		19.1		Coquearias	0,20	1,20	0,84
		19.2		Fabricação de produtos derivados do petróleo	0,20	1,20	0,84
		19.3		Fabricação de biocombustíveis	1,00	2,00	1,40
	20			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS			
		20.1		Fabricação de produtos químicos inorgânicos	0,25 – 0,67	1,25 – 1,67	0,88 – 1,17
		20.2		Fabricação de produtos químicos orgânicos	0,50 – 0,57	1,50 – 1,57	1,05 – 1,10
		20.3		Fabricação de resinas e elastômeros	0,27 – 0,50	1,27 – 1,50	0,89 – 1,05
		20.4		Fabricação de fibras artificiais e sintéticas	0,20	1,20	0,84
		20.5		Fabricação de defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	0,32	1,32	0,93
		20.6		Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	0,47	1,47	1,03
		20.7		Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	0,70	1,70	1,19
		20.9		Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	0 – 0,17	1,00 – 1,17	0,70 – 0,82
	21			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS	0,20	1,20	0,84
	22			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO			
		22.1		Fabricação de produtos de borracha	0,20	1,20	0,84
		22.2		Fabricação de produtos de material plástico	0,20	1,20	0,84

Tabela 1 - Continuação...

Código CNAE 2.0				Denominação	F <sub>c_seg</sub>	F <sub>ua_seg</sub>	FP <sub>UA_seg</sub>
Seção	Divisão	Grupo	Classe				
	23			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS			
		23.1		Fabricação de vidro e de produtos do vidro	0,10 – 0,33	1,10 – 1,33	0,77 – 0,93
		23.2		Fabricação de cimento	1,00	2,00	1,40
		23.3		Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	1,00	2,00	1,40
		23.4		Fabricação de produtos cerâmicos	0,20	1,20	0,84
		23.9		Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos	0,20	1,20	0,84
	24			METALURGIA			
		24.1		Produção de ferro-gusa e de ferroligas	0,20	1,20	0,84
		24.2		Siderurgia	0,26	1,26	0,88
		24.3		Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura	0,20	1,20	0,84
		24.4		Metalurgia dos metais não-ferrosos	0,20	1,20	0,84
		24.5		Fundição	0,20	1,20	0,84
	25			FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	0,47	1,47	1,03
	26			FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS	0,20	1,20	0,84
	28			FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	0,20	1,20	0,84
	29			FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS			
		29.1		Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	0,18	1,18	0,83
		29.2		Fabricação de caminhões e ônibus	0,18	1,18	0,83
		29.4		Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,38	1,38	0,97
	30			FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES			
		30.4		Fabricação de aeronaves	0,12	1,12	0,79

Fonte: MMA (2011)

Ressalta-se, na Tabela 1, que para algumas tipologias de atividades econômicas foi apresentado valor único para o consumo, enquanto que para outras foi apresentado um intervalo de variação. Nos casos em que apresentou-se um único valor, isso foi feito em razão da magnitude dos dados obtidos se aproximarem muito, não havendo, assim, necessidade de intervalos. Porém, houve casos em que a variação foi expressiva e a adoção de intervalos foi importante para refletir a grande diversidade de indústrias brasileiras dentro da mesma tipologia, com consumos, processos e produtos diferentes, conforme destacado por MMA (2011).

Em expressiva parte das tipologias apresentadas o consumo nas unidades industriais é definido como 20%, uma vez que não há incorporação de água ao produto, e o consumo na atividade industrial refere-se quase que exclusivamente à utilização para fins sanitários.

Destaca-se, ainda, que para as tipologias 16.10-2. (Desdobramento de madeira), 27.22 - 8. (Fabricação de baterias e acumuladores para veículos automotores), 30.31-8. (Fabricação de locomotivas, vagões e outros materiais rodantes) e 31.04-7. (Fabricação de colchões), que compõe o parque industrial da bacia do rio Doce, não foram apresentadas informações de consumo, uma vez que a Matriz de Coeficientes Técnicos não possui dados para essas classes.

#### **1.4. Impacto da proposta nos setores usuários**

Conforme ressaltado e justificado previamente, o setor de saneamento (mais especificamente o  $F_{UA\_abastecimento}$ ) foi usado como fator normalizador para obtenção do  $FP_{UA\_seg}$ . Dessa maneira, o  $FP_{UA\_abastecimento}$  proposto é igual à unidade (1,0).

Com o valor unitário para o fator proposto não ocorrerão impactos para as concessionárias de saneamento, uma vez que os valores a serem cobrados permanecerão os mesmos já apresentados em relatórios anteriores e que consideram o lançamento de esgotos para fins de

diluição/assimilação/transporte (relatório RP1) e os descontos decorrentes do uso racional da água no setor do saneamento (vinculação do  $K_t$  do setor ao índice IARA, relatório RP2). Portanto, o valor total arrecadado permanece sendo de R\$ 10.808.238,12.

Para o setor de irrigação os valores obtidos no relatório RP2 deverão ser multiplicados por um  $FP_{UA\_agricultura}$  igual a 1,40. Dessa forma, o valor total arrecadado aumentará em 40% e será, portanto, igual a R\$ 1.079.415,37.

Para o setor da indústria o valor arrecadado será calculado de acordo com a tipologia de atividade econômica e, portanto, foram construídos diferentes cenários, conforme planilha enviada em CD (em anexo).

## **2. Avaliação do impacto dos valores da cobrança para os prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma a subsidiar a proposição de limites de cobrança relacionados ao orçamento do exercício**

### **2.1. Caracterização dos usuários do serviço de saneamento na bacia do rio Doce**

Para a realização da avaliação do impacto dos valores da cobrança para as concessionárias de serviços de saneamento na bacia do rio Doce, considerou-se primeiramente todos os municípios cujos dados encontravam-se disponíveis na base do Sistema Nacional de Saneamento (SNIS), mantida pelo Ministério das Cidades. Os valores considerados são aqueles reportados nos relatórios anteriores, considerando-se a cobrança pelo lançamento de esgotos para fins de diluição/transporte - RP1 - e a cobrança pela captação da água bruta (com descontos via uso racional – RP2 – e adoção do fator  $FP_{UA}$  – item 1.3 deste relatório RP3).

Em um segundo momento, foram selecionados as 8 concessionárias com maior volume captado e receita da bacia. Tais empresas respondem por 84% do total a ser arrecadado no âmbito do CBH-Doce. Os demais prestadores

(abrangência local) foram agrupados em um grupo denominado “Outros”. Ressalta-se que a base de dados do SNIS publicada em 2012 refere-se ao ano de 2010. A publicação dos dados de 2011 encontrava-se “no prelo” nos meses de junho e julho de 2013.

A bacia é atendida por prestadores de serviço de abrangência regional e abrangência local. A Tabela 2 apresenta os indicadores percentuais a respeito do atendimento de água, perdas de distribuição, atendimento e tratamento de Esgoto para os prestadores de serviço/Municípios.

Observa-se que as informações relacionadas aos serviços de abastecimento de água na bacia evidenciam taxas médias de atendimento superiores a 80%, havendo pouca uniformidade quando se avalia os índices de perda na distribuição.

Avaliando os índices de atendimento de esgoto, observa-se que certa homogeneidade nos indicadores, sendo que, em média, 84,94% da população é atendida, embora os indicadores de tratamento do esgoto revelem que uma significativa parcela do esgoto coletado, não passa por nenhum processo de tratamento.

O valor médio de perdas na distribuição para o conjunto de prestadores de serviços, constante da Tabela 2, foi de 31,3% no ano de 2010 (SNIS, 2012). Como ressaltado anteriormente, esse valor para o ano de 2011 já pôde ser calculado, sendo a média igual a 27,5%. Para Gomes (2009) “as perdas reais de água proporcionam inúmeros prejuízos ao sistema de abastecimento: desperdício de elementos químicos, de energia elétrica, de mão-de-obra, além de afetar a disponibilidade hídrica dos mananciais. Estes prejuízos se traduzem diretamente em gastos desnecessários que oneram mais ainda o custo de produção da água. Por outro lado, as perdas não reais, correspondentes às vazões consumidas e que não são faturadas por problemas de gestão operacional, acarretam, também, prejuízos econômicos significativos às empresas de saneamento.

Tabela 2 – Indicadores percentuais de atendimento de água e esgoto e perdas dos prestadores de serviço na Bacia

Prestador e Municípios	INDICADORES EM PERCENTUAL			
	Atendimento Água	Perdas na Distribuição	Atendimento Esgoto	Tratamento de Esgoto
CESAN	80,36	25,83	51,49	100,00
COPASA	96,44	28,39	87,81	20,48
DAE - João Monlevade	100	63,41	100	
SAAE – G. Valadares	99,4	54,21	97,56	0
SAAE - Linhares	95,4	22,08	66,22	18,79
SAAE-Itabira	100	37,63	96,66	48,78
SAAE-Manhuaçu	100	27,66	95,57	0,96
SANEAR	100	38,84	85	6,23
Abre Campo	100	27,88	100	0
Aimorés	92,1	8,44	78,69	100
Baixo Guandu	100	35,79	100	0
Capitão Andrade	97,9	3,85	96,55	86,53
Catas Altas	91,9		59,19	
Conceição de Ipanema	100	18,24	100	0
Goiabeira	100	50	100	80
Gonzaga	87,4		87,42	
Guanhães	94,7	26,07	94,73	0
Ipanema	96	14,96	85	0
Itaguaçu	100	22,15	75,99	0
Itambacuri	99,8	60,48	99,88	
Jaguaré	100	13,78	100	4,82
Jequeri	70,7	36,66	70,79	0
Joanésia	95,4		57,51	0
João Neiva	100	4,23	100	8,71
Lajinha	100	31,53	63,02	
Manhumirim	100		100	
Mariana	98,4	40	66,05	
Marilândia	100	10,05	100	100
Marliéria	100		100	0
Ouro Preto	89,2	34,83	69,43	0,34
Pocrane	96,3		77,05	0
Ponte Nova	100	32,56	91,78	
Raul Soares	96,6	31,06	82,13	0
Rio Bananal	87,6	34,13	78,88	100
Rio Doce	100		100	100
Sabinópolis	100	58,65	79,99	0
São Domingos do Norte	100	53,84	53,82	0
São Geraldo da Piedade	90,9		72,86	0
São Geraldo do Baixo	95,5		90,16	100
São Mateus	93,2	43,67	55,97	1,07
Senador Firmino	100	41,87	71,64	0
Senhora de Oliveira	100	39,42	100	
Senhora dos Remédios	100	21,12	78,89	
Sooretama	100	22,55	89,19	100

Tabela 2 – Continuação...

Prestador e Municípios	INDICADORES EM PERCENTUAL			
	Atendimento Água	Perdas na Distribuição	Atendimento Esgoto	Tratamento de Esgoto
Taparuba	100	22,25	100	0
Vermelho Novo	100	24,43	88,01	0
Viçosa	100	26,83	97,39	1,49

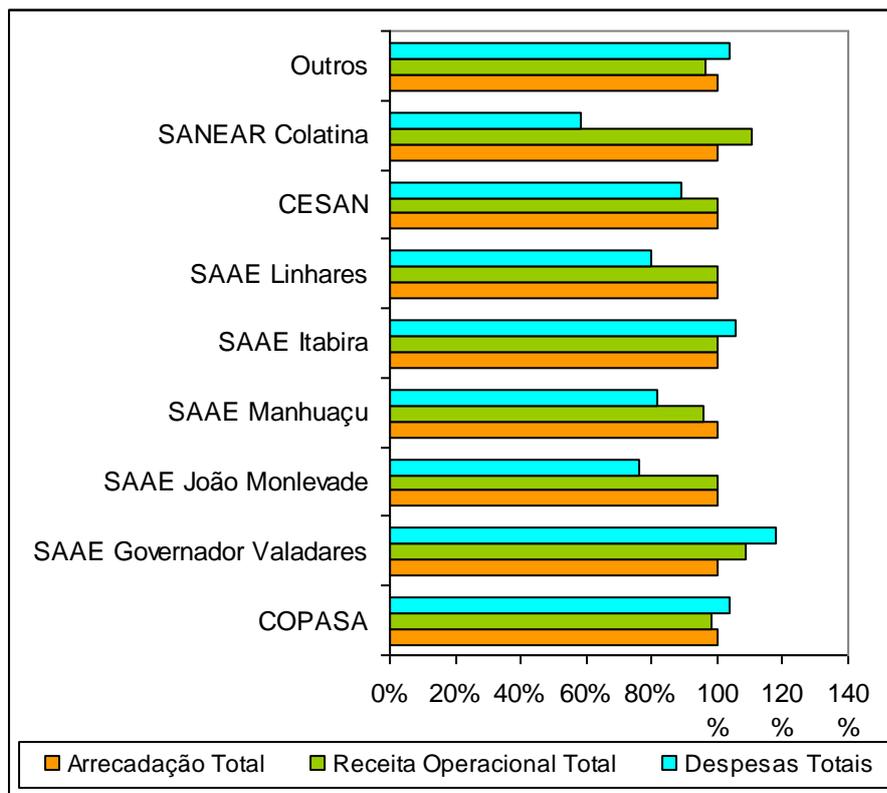
A Tabela 3 indica que os serviços prestados no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no contexto econômico-financeiro a prevalência de indicadores de baixa liquidez apontando em algumas prestadoras de serviço a insuficiência de caixa. Neste caso as prestadoras podem apresentar dificuldades na liquidação das despesas de curto prazo relacionadas ao pagamento de despesas com pessoal, insumos, energia elétrica, serviço de terceiros, água importada, despesas fiscais e tributárias e outras despesas de exploração.

Tabela 3 – Distribuição da receita operacional total e da despesa total segundo o prestador de serviço

Prestador de Serviço	Receita Operacional	%	Despesa Total	%	Liquidez
CESAN	19.366.202,44	4,1%	17.192.276,82	3,6%	1,13
COPASA	262.793.175,02	55,1%	276.981.479,21	57,4%	0,95
DAE – J. Monlevade	12.039.433,30	2,5%	9.140.682,60	1,9%	1,32
Outros	72.728.567,98	15,2%	78.335.251,55	16,2%	0,93
SAAE – G. Valadares	45.985.473,70	9,6%	50.041.313,04	10,4%	0,92
SAAE-Linhares	13.346.940,41	2,8%	10.630.055,91	2,2%	1,26
SAAE - Itabira	19.899.384,23	4,2%	20.978.997,33	4,4%	0,95
SAAE-Manhuaçu	8.032.271,88	1,7%	6.829.586,47	1,4%	1,18
SANEAR Colatina	22.914.153,81	4,8%	12.086.387,74	2,5%	1,90
Total	477.105.602,78	100,0%	482.216.030,66	100,0%	0,99

Ao considerar as receitas operacionais totais como base para avaliação financeira em relação à arrecadação total e despesa total em função dos serviços dos usuários característicos, observa-se na Figura 1 que para os serviços de abastecimento locais, SAAE de Itabira, Governador Valadares e Copasa as despesas totais com serviços ultrapassam as receitas operacionais totais. Situação análoga é observada no SAAE de Linhares, Manhuaçu e João Monlevade, SANEAR Colatina e CESAN. No primeiro caso há uma tendência

de indicativo de situação de desequilíbrio financeiro considerando que as operadoras arrecadam sistematicamente menos do que gastam. Esta realidade pode visualizada como um dos fatores impeditivo de alavancagem da capacidade de expansão dos investimentos. A busca da eficiência nestes casos pode estar condicionada a redução de custos de modo que as operadoras/municípios possam se tornar superavitárias.



**Figura 1 – Relação percentual da arrecadação total, das despesas totais na prestação de serviços com as receitas operacionais totais.**

Fonte: SNIS (2012)

Pelo lado dos serviços autônomos de saneamento, principalmente os relacionados com água e esgoto, normalmente exercidos por autarquias municipais, o fluxo de receitas é vinculada a despesa (fato gerador), resultando num sistema mais equilibrado. Apesar desse equilíbrio, é obrigatório haver dotação orçamentária do município para a empresa que desempenha o serviço autônomo (SAAE's).

Como as autarquias integram o rol de pessoas jurídicas compreendidas pelas disposições da Lei de Responsabilidade Fiscal (LC 101/2000) e da Constituição Federal de 1988, devem atender aos seguintes requisitos:

- a) manter equilíbrio entre receitas e despesas evitando o déficit financeiro, que está preconizado no artigo 1º da LRF, em que se pressupõe a ação planejada e transparente, prevenindo riscos e corrigindo desvios capazes de afetar o equilíbrio das contas públicas, mediante o cumprimento de metas de resultados entre receitas e despesas e a obediência a limites e condições no que tange a renúncia de receita, geração de despesas com pessoal, da seguridade social e outras, dívidas consolidada e mobiliária, operações de crédito, inclusive por antecipação de receita, concessão de garantia e inscrição em Restos a Pagar.
- b) realizar despesas que estejam contempladas em seu orçamento-programa do ano vigente, ou seja, de acordo com o art. 167 da CF/1988, são vedados: o início de programas ou projetos não incluídos na lei orçamentária anual e a realização de despesas ou a assunção de obrigações diretas que excedam os créditos orçamentários ou adicionais;
- c) abrir crédito limitado, especificando as fontes de recursos e mediante lei autorizativa, conforme determinado no art. 167, inciso V da CF/1988, que veda a abertura de crédito suplementar ou especial sem prévia autorização legislativa e sem indicação dos recursos correspondentes.
- d) iniciar qualquer projeto somente após sua inclusão no plano plurianual, conforme determina o art. 167, §1º, nenhum investimento cuja execução ultrapasse um exercício financeiro poderá ser iniciado sem prévia inclusão no plano plurianual, ou sem lei que autorize a inclusão, sob pena de crime de responsabilidade.

Criar, expandir ou aperfeiçoar a ação governamental somente após atendimento do art. 16 da LRF, assim o aumento da despesa será acompanhado de estimativa do impacto orçamentário-financeiro no exercício em que deva entrar em vigor e nos dois subseqüentes; declaração do ordenador da despesa de que o aumento tem adequação orçamentária e financeira com a lei orçamentária anual e compatibilidade com o plano plurianual e com a lei de diretrizes orçamentárias, sob pena de ser considerada lesiva ao patrimônio público.

A receita operacional total é o valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços e despesa total com serviços é o valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços. A arrecadação total é o valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).

Assim, quando a arrecadação total dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2010 foi menor que a receita operacional total significa que houve uma evasão de receitas no ano analisado, no caso 2010. Isto quer dizer que há necessidade de melhorias nos instrumentos de cobrança para alguns prestadores de serviços.

Porém, cabe destacar que em relação aos valores das receitas é preciso ter cautela na comparação entre os prestadores de direito privado e de direito público, pois os mesmos adotam critérios diferentes na apropriação destes valores. Diferentemente dos prestadores de direito privado, a maioria dos prestadores de direito público apropria a receita operacional (faturamento) igual à arrecadação. Assim, como a tendência é de sempre existir algum nível de inadimplência, é provável que os valores realmente faturados sejam maiores que aqueles informados ao SNIS.

Na Tabela 4 estão apresentadas as tarifas médias praticadas pelos usuários selecionados. O controle de custos é fundamental para a adequada definição das tarifas, embora a avaliação dos indicadores financeiros não apontem esta prática seja em função do controle de custos ou na variação das tarifas praticadas. O argumento da cobrança de menores tarifas pelos operadores públicos pode se dar de acordo com Toneto Jr. e Saiani (2006), tanto por facilidades tributárias dessas empresas como pode refletir a maior dificuldade política de se cobrar dos consumidores pela proximidade entre eleitor e gestor do serviço.

Tabela 4 – Tarifas medias praticadas pelos usuários selecionados

<b>Prestadores</b>	<b>Tarifa média de água<sup>1</sup></b>	<b>Tarifa média de esgoto<sup>2</sup></b>	<b>Tarifa média praticada<sup>3</sup></b>
COPASA	3,19	1,72	3,10
SAAE Governador Valadares	1,22	1,57	1,35
SAAE João Monlevade	2,12	-	2,69
SAAE Manhuaçu	1,89	0,19	1,12
SAAE Itabira	1,77	1,77	1,75
SAAE Linhares	1,13	0,68	0,94
CESAN	2,24	1,32	2,12
SANEAR Colatina	1,94	1,14	1,60
Outros	1,39	0,83	1,21

Fonte: SNIS (2012)

Analisando o tipo de abrangência dos prestadores de serviços, esta pode ser classificada em: abrangência regional (as chamadas companhias estaduais, que atendem a considerável número de municípios no mesmo estado, limítrofes ou não, uns dos outros); abrangência microrregional (atendem a dois ou mais municípios limítrofes uns dos outros no mesmo estado); e de abrangência local (atendem a um único município). Além da abrangência, os prestadores de serviços classificam-se no SNIS também segundo diferentes formas de organização jurídica, são em sua maioria sociedades de economia mista, existindo ainda autarquias, empresas privadas e empresas públicas. Assim sendo, exceto as empresas privadas as demais formas jurídicas devem seguir os preceitos das legislações brasileiras vigentes para cobrança pelos serviços prestados ao cidadão. Nesse sentido, podem ser cobradas taxas ou tarifas públicas pelos serviços prestados.

A taxa representa um tributo cobrado tendo em vista a prestação de serviços públicos específicos e divisíveis, efetivamente prestados ou potencialmente colocados à disposição do contribuinte, ou, ainda, pelo simples exercício do poder de polícia. Os serviços tem que ser específicos e divisíveis, ou seja, tem que estar claramente definidos na lei e poderem ser medidos no consumo por cada usuário efetivo ou potencial. Não podem ser serviços genéricos nem indivisíveis, como a cobrança da taxa de iluminação pública, por exemplo. A competência de instituir taxas é comum da União, Estados, DF, Municípios, ou seja, tanto a União, como Estados, Distrito Federal ou

Municípios, podem instituir taxas com o mesmo nome em suas esferas (nunca sobre a mesma base de cálculo dos impostos) (CF/1988).

Aqui cabe um comentário sobre a situação jurídica das tarifas ou preços públicos. As tarifas são valores cobrados por um bem ou serviço prestado, mas não compulsório como a taxa, que é um tributo exigido do contribuinte, independentemente da utilização do serviço, bastando a potencialidade de uso para a cobrança.

As tarifas são preços públicos cobrados por algum serviço efetivamente prestado ou consumido, envolvem um contrato entre o fornecedor (concessionário do serviço público) e um consumidor (usuário) do serviço. O usuário paga o que consome, nada além disto. Geralmente as tarifas de serviços vem discriminadas de alguma forma em “contas ou boletos de cobrança” mostrando os diferentes períodos de consumo e o valor cobrado.

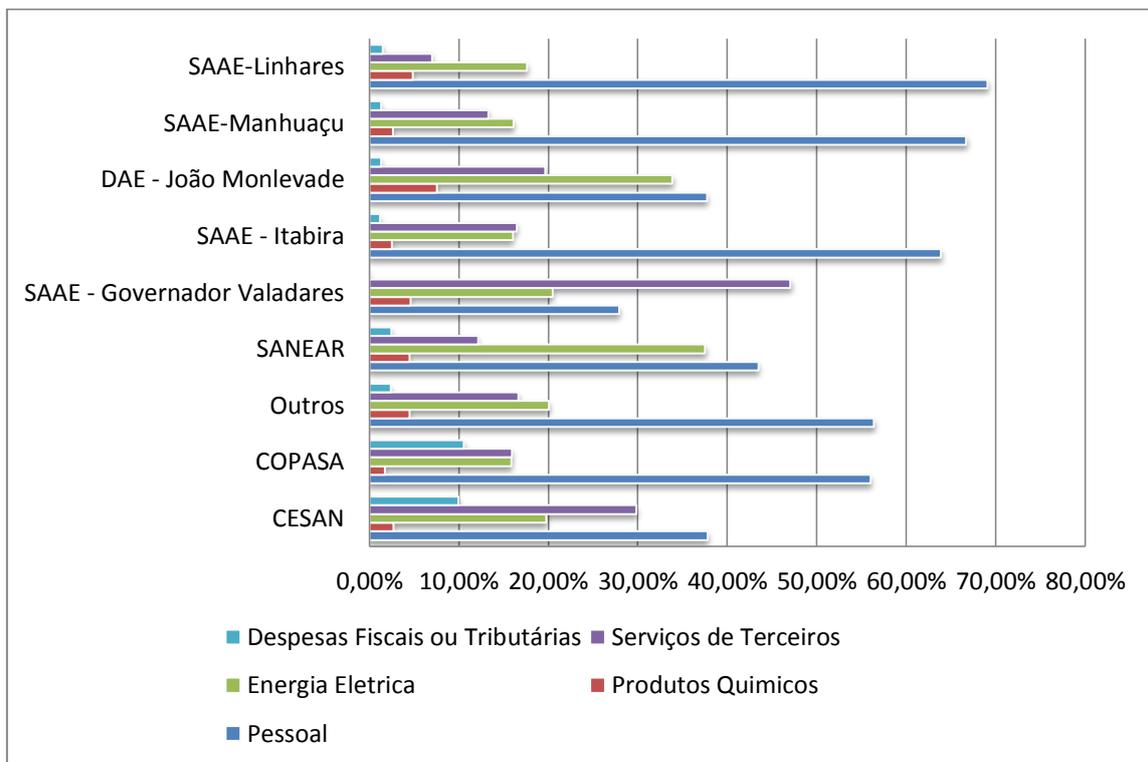
No caso de taxas, o valor a ser cobrado é definido por deliberação legislativa, ou seja, a Câmara Municipal interfere diretamente sobre os valores cobrados pelos serviços prestados, sem obrigatoriamente atender às reais necessidades de financiamento dos serviços de saneamento.

No caso de tarifas esses problemas podem ser minimizados. O valor cobrado é substancialmente mais próximo das necessidades de financiamento, pois existem, no mínimo, as necessidades de caixa a compensar. A agilidade ainda é tolhida pelo ônus político, porém, podem ser dados ajustes de forma estratégica que não resultem em impactos de curto prazo. O serviço autônomo pode fazer aumentos de tarifas gradativa e escalonadamente de acordo com as faixas de renda dos contribuintes, diminuindo a resistência da população. As demais formas normalmente que são empregadas consistem basicamente em concessão, permissão e privatização.

O objetivo da cobrança das tarifas é o provimento de recursos para a gestão e para a operação e manutenção da estrutura necessária para o oferecimento dos serviços comuns às empresas de saneamento. Os custos de operação e manutenção incluem principalmente o custeio de pessoal operacional, custos de energia, manutenção da estrutura, dentre outros. Como já observado estes custos são integralmente cobertos com recursos de

cobrança. Este fato torna-se preocupante quando se verifica que a possibilidade de novos investimentos e recomposição de ativos depreciados depende de recursos de outras fontes.

Avaliando a Figura 2 observa-se a representatividade do custeio com pessoal que na maioria das prestadoras se encontram acima de 50% do custeio total, com ampliação significativa se computar os serviços terceirizados.



**Figura 2 – Participação percentual das despesas operacionais na totalidade das despesas de exploração considerando a população atendida.**

Fonte: SNIS (2012)

Todavia é preciso ter cautela na comparação dos valores a título de despesa com pessoal para as pessoas de direito privado e público. Em consonância com a abrangência da LC 101/2000, as despesas com pessoal das administrações diretas e indiretas, incluindo aqui os prestadores de serviços de água e esgoto, que sejam empresas mistas, públicas ou autarquias, devem obedecer aos limites de seus artigos 19 e 20. No caso da esfera municipal a repartição dos limites globais não poder o último transcrito a seguir:

Art. 20. A repartição dos limites globais do art. 19 não poderá exceder os seguintes percentuais:

I - na esfera federal:

a) 2,5% (dois inteiros e cinco décimos por cento) para o Legislativo, incluído o Tribunal de Contas da União;

b) 6% (seis por cento) para o Judiciário;

c) 40,9% (quarenta inteiros e nove décimos por cento) para o Executivo, destacando-se 3% (três por cento) para as despesas com pessoal decorrentes do que dispõem os incisos XIII e XIV do art. 21 da Constituição e o art. 31 da Emenda Constitucional n<sup>o</sup> 19, repartidos de forma proporcional à média das despesas relativas a cada um destes dispositivos, em percentual da receita corrente líquida, verificadas nos três exercícios financeiros imediatamente anteriores ao da publicação desta Lei Complementar;

d) 0,6% (seis décimos por cento) para o Ministério Público da União;

II - na esfera estadual:

a) 3% (três por cento) para o Legislativo, incluído o Tribunal de Contas do Estado;

b) 6% (seis por cento) para o Judiciário;

c) 49% (quarenta e nove por cento) para o Executivo;

d) 2% (dois por cento) para o Ministério Público dos Estados;

III - na esfera municipal:

a) 6% (seis por cento) para o Legislativo, incluído o Tribunal de Contas do Município, quando houver;

b) 54% (cinquenta e quatro por cento) para o Executivo.

§ 1<sup>o</sup> Nos Poderes Legislativo e Judiciário de cada esfera, os limites serão repartidos entre seus órgãos de forma proporcional à média das despesas com pessoal, em percentual da receita corrente líquida, verificadas nos três exercícios financeiros imediatamente anteriores ao da publicação desta Lei Complementar.

Assim, cada entidade pública municipal não poderá gastar mais que 54% de sua RCL com despesas de pessoal, e se for estadual, este limite será de 49%. Além disso, cabe salientar que nas despesas com pessoal não estão compreendidas as despesas com terceirização, conforme disciplina o artigo 18 da LRF. Assim, para o cálculo dos custos de mão-de-obra, deve-se considerar os gastos com pessoal e com terceirização de serviços operacionais ou de atividades-meio.

Outro fator de custeio em destaque é a energia elétrica na formação do custo total. Considerando que houve a homogeneização das despesas ao efetuar o cálculo considerando a população atendida observa-se discrepâncias significativas entre as operadoras.

Em relação às despesas, destaca-se a DPA (depreciação, provisão e amortização) que incide sobre as despesas totais com os serviços e não é apropriada pela maioria dos prestadores de direito público. A falta desse item

faz com que, em muitos casos, as despesas totais de tais prestadores de serviços deixem de contemplar um elemento de custo importante, necessário à reposição dos investimentos, favorecendo o resultado positivo no confronto com as receitas.

## **2.2. Impactos da cobrança pelo uso de recursos hídricos sobre o setor de saneamento**

Na Tabela 5 apresentam-se as arrecadações anuais por usuário considerando os resultados obtidos das simulações de montantes arrecadáveis através de metodologia de cobrança calculado nos relatórios anteriores considerando as outorgas e valores de R\$1,825 por habitante equivalente (esgoto) e R\$ 0,021 por m<sup>3</sup> (água).

Tabela 5 – Valores de cobrança por usuário para o setor de saneamento

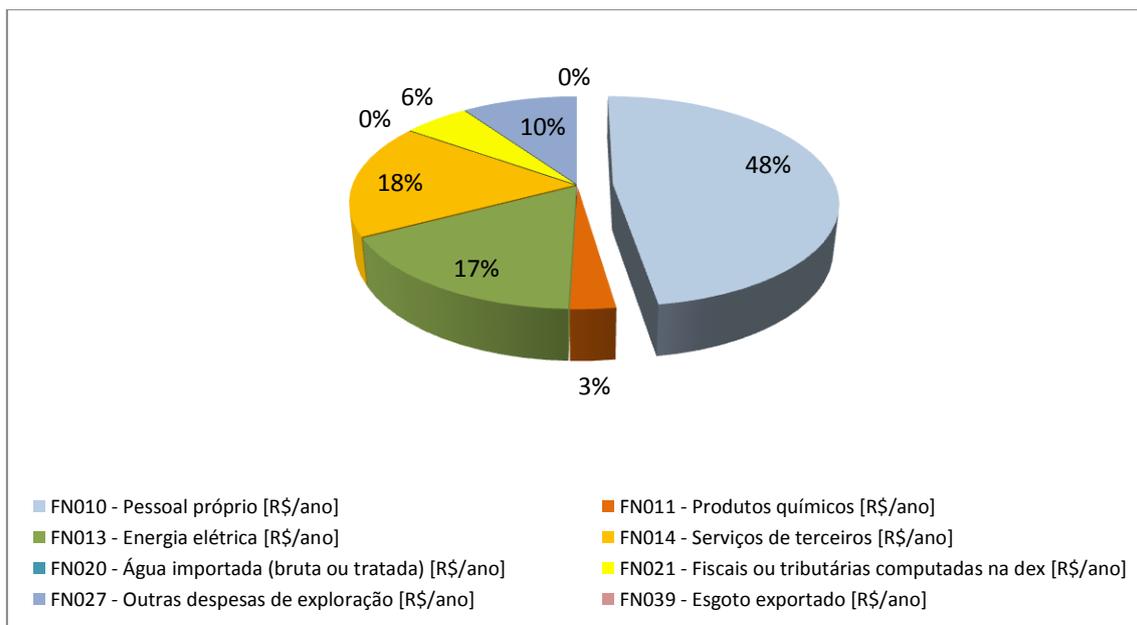
<b>Usuários</b>	<b>Cobrança (R\$/ano)</b>		
	<b>Captação</b>	<b>Lançamento</b>	<b>Total</b>
COPASA	2.991.500,32	2.610.188,67	5.601.688,99
SAAE Governador Valadares	661.358,78	652.307,30	1.313.666,08
SAAE João Monlevade	185.956,02	190.479,03	376.435,05
SAAE Manhuaçu	176.363,74	249.639,77	426.003,51
SAAE Itabira	155.751,92	203.161,07	358.913,00
SAAE Linhares	147.457,65	98.904,33	246.361,97
CESAN	192.754,28	231.724,22	424.478,50
SANEAR Colatina	124.579,28	208.060,22	332.639,50
Outros	730.795,12	997.256,39	1.728.051,52

Na Tabela 5 apresenta-se a avaliação do impacto dos valores de cobrança, pelo uso de recursos hídricos para o setor de saneamento, sobre as despesas de exploração dos prestadores de serviço.

As despesas de exploração (DEX) correspondem aos valores de custeio (também chamadas despesas correntes), compreendendo despesas com pessoal (FN010), produtos químicos (FN011), energia elétrica (FN013), serviços de terceiros (FN014), água importada (FN020), esgoto exportado (FN039), despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021), além de

outras despesas de exploração (FN027). A Figura 3 apresenta os percentuais de cada um dos componentes no valor total da despesa de exploração (DEX).

A maior parte das despesas de exploração para o conjunto de prestadores de serviço participantes do SNIS na bacia do doce é relativa a gastos com pessoal próprio, que representou R\$ 201.694.874,90 e equivale a 48% da DEX. O outro item que também refere-se a gastos de pessoal é a despesa com serviços de terceiros, que totalizou R\$74.295.472,70 equivalente a 18%.



**Figura 3 – Composição percentual dos fatores de produção no valor total da despesa de exploração (DEX).**

A seguir são apresentados os impactos da cobrança pelo uso de recursos hídricos para o setor de saneamento sobre os usuários característicos da Bacia do Rio Doce considerando a proposta de cobrança apresentada.

O impacto esperado da cobrança sobre as tarifas de saneamento e sobre os custos de produção se assemelha aos previstos na Nota Técnica nº 101/2010/SAG, em que impacto sobre as tarifas de abastecimento estimado é de cerca de 3,2% considerando-se uma tarifa média de R\$ 1,65/m<sup>3</sup>.

Tabela 6 – Impacto da cobrança pelo uso de recursos hídricos na arrecadação total

<b>Prestador Geral</b>	<b>Arrecadação Total</b>	<b>Cobrança</b>	<b>%</b>
CESAN	15.461.638,67	424.478,50	2,75%
COPASA	213.661.765,22	5.601.688,99	2,62%
DAE – João Monlevade	9.609.102,53	376.435,05	3,92%
OUTROS	60.149.393,86	1.728.051,52	2,87%
SAAE – Governador Valadares	33.790.439,14	1.313.668,08	3,89%
SAAE Linhares	10.652.670,74	246.361,97	2,31%
SAAE - Itabira	15.882.410,63	358.913,00	2,26%
SAAE – Manhuaçu	6.672.539,44	426.003,51	6,38%
SANEAR - Colatina	16.518.845,30	332.639,50	2,01%

O aumento do custo ficaria entre 2,15% a 7,86%. Com exceção do SAAE – Manhuaçu, DAE – João Monlevade e o agrupamento de prestadores locais no grupo Outros, o impacto para os demais prestadores indica um efeito limitado sobre os custos operacionais quando comparado aos impactos médios de 4,27% previsto na referido Nota Técnica.

Tabela 7 – Impacto da cobrança pelo uso de recursos hídricos

<b>Saneamento</b>	<b>Impacto da Cobrança</b>			<b>Médio por Economia (R\$/mês/Econ)</b>
	<b>Despesa de Exploração</b>	<b>Tarifa Média (%)</b>		
		<b>Água</b>	<b>Praticada</b>	
CESAN	3,68%	2,02%	1,76%	0,63
COPASA	3,56%	2,96%	2,24%	1,06
DAE - João Monlevade	5,16%	3,52%	2,76%	1,00
OUTROS	2,86%	3,39%	2,28%	0,84
SAAE Gov. Valadares	3,30%	4,83%	2,57%	0,92
SAAE Linhares	2,90%	2,28%	1,61%	0,42
SAAE-Itabira	2,15%	2,37%	1,53%	0,78
SAAE-Manhuaçu	7,86%	4,59%	4,27%	1,25
SANEAR Colatina	3,45%	1,77%	1,25%	0,61

Nota (1) O conceito de despesas de exploração, adotado no SNIS, equivale a definição de custo operacional  
 Fonte: SNIS (2012)

Como se observa pela Tabela 7, a média dos resultados relacionados ao impacto não implica em custos tão elevados para o nível de cobrança considerando a magnitude de representatividade dos diversos custos na

composição das despesas de exploração. Esta situação, no entanto, é bastante variável entre os prestadores

Tabela 8 – Impacto percentual do custo de cobrança frente aos custos de outros insumos, por prestador

Indicadores/ Prestadores	CESAN	COPASA	DAE Monlevade	Outros	SAAE Valadares	SAAE Linhares	SAAE- Itabira	SAAE- Manhuaçu	SANEAR
Despesas com Pessoal Próprio	8,10	7,07	10,92	6,25	12,50	3,95	3,00	9,41	7,37
Despesas com serviços de terceiros	10,27	24,97	20,99	21,39	7,42	38,87	11,64	47,25	26,41
Despesas com Energia Elétrica	15,50	25,42	12,17	18,42	17,05	15,48	11,95	38,97	8,55
Despesas com Produtos Químicos	114,48	214,26	54,69	96,10	75,99	56,36	76,64	237,54	71,97

### 2.3. Levantamento e análise de experiências que limitam o impacto da cobrança no setor de saneamento

A outorga pelo direito de uso da água visa reduzir conflitos e permitir o controle da qualidade e da quantidade da água, assegurando o direito de uso da água ao outorgado; a cobrança, por sua vez, procura induzir o usuário à adoção de uma postura de racionalidade. Portanto, os instrumentos se complementam.

Segundo Machado (2003), para que a integração dos diversos setores (saneamento, indústria, agropecuária) envolvidos no gerenciamento dos recursos hídricos seja efetiva é indispensável que sejam considerados os aspectos institucionais e administrativos que possuem interfaces com o processo de efetivação do modelo de gestão.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos nas concessionárias de saneamento (responsáveis por serviços de abastecimento e esgotamento sanitário) tem um impacto considerável, haja vista a intensidade do uso da água nesse setor. A pertinência dessa constatação já foi considerada nos estudos acerca da aprimoração dos mecanismos de cobrança na bacia do rio Doce. Quando do aperfeiçoamento do Kcap (item 1), considerou-se o setor de

saneamento como “padrão” para uso, sendo adotados coeficientes para as outras atividades “normalizados” em relação ao coeficiente desse setor.

Estudou-se, no presente item, os impactos da cobrança sobre o setor de saneamento. Após o levantamento, propriamente dito, dos impactos, efetuou-se a análise de experiências prévias de estabelecimento de limites (ou mecanismos de natureza semelhante) para os impactos no setor de saneamento.

Uma revisão bibliográfica foi efetuada, tendo-se como base a Lei 9.433/1997, bem como as seguintes normativas estaduais (Leis e resoluções estaduais correlatas):

- São Paulo: Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, decretos e portarias do DAEE.

- Rio de Janeiro: Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999, dentre outras. Resoluções do INEEA, decretos e outras deliberações.

- Minas Gerais: Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, dentre outras.

- Ceará: Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010 e Resolução nº 002/2003, de 27 de novembro de 2003 do CONERH.

- Paraná: Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 e legislação correlata.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos ainda é incipiente no Brasil. As principais bacias que efetivamente fazem uso desse instrumento são as componentes do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), a bacia do rio São Francisco, além da bacia do rio Doce. No Estado do Ceará, desde 1996, está instituída tarifa de cobrança pelo uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos cuja arrecadação, dentre outras, é destinada ao custeio das atividades do gerenciamento dos recursos hídricos, envolvendo os serviços de operação e manutenção dos dispositivos e da infraestrutura hidráulica (embora denominada tarifa, parte da cobrança no Ceará tem características de preço público). Provavelmente devido a essa observação, não foram diagnosticados mecanismos em vigência – tanto no

âmbito federal quanto nos estados – sobre a limitação da cobrança para o setor específico em questão.

Em Minas Gerais, por exemplo, os dispositivos em Lei ou Decreto estadual encontrados são o Artigo 28 da Lei nº 13.199 de 1999 – cópia do existente em legislação federal e se refere ao percentual do valor arrecado pelo Comitê que poderá ser utilizado na manutenção de sua infraestrutura – e o Artigo 14 do Decreto nº 44.046 de 2005.

Assim, os dispositivos legais analisados são aqueles apresentados no Ato Convocatório nº 11/2012 do IBIO (vigentes nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro).

- Decreto Estadual (São Paulo) nº 50.667.

Este Decreto, publicado em 30 de março de 2006, regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do estado de São Paulo e dá providências correlatas. A restrição à cobrança em serviços de saneamento aparece nos textos a seguir:

Artigo 10 - Os PUFs<sup>1</sup> serão obtidos através da multiplicação dos Preços Unitários Básicos – PUBs por coeficientes Ponderadores, conforme expressões constantes do Anexo deste decreto.

§ 2º - O valor do PUF para captação, extração ou derivação deverá respeitar o limite máximo correspondente a 0,001078 UFESP<sup>2</sup> por metro cúbico de água.

Artigo 11 - O valor a ser cobrado pela utilização dos recursos hídricos para a diluição, transporte e assimilação das cargas lançadas nos corpos d'água resultará da soma das parcelas referentes a cada parâmetro, respeitado o teto de 3 vezes o valor a ser cobrado por captação, extração, derivação e consumo desde que estejam sendo atendidos, em todos os seus lançamentos, os padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

Em relação ao Artigo 10, para o exercício de 2013, o valor da UFESP é de R\$ 19,37. Assim, o limite máximo previsto nesse decreto é de R\$ 0,02088, ou seja, valor próximo ao cobrado atualmente na bacia do rio Doce. Já em

---

<sup>1</sup> Preço Unitário Final

<sup>2</sup> Unidade Fiscal do Estado de São Paulo

relação ao Artigo 11, ressalta-se que o teto de 3 vezes é aplicável à qualquer empreendimento, não só o setor de saneamento, pois segundo o complemento do texto: “Para cálculo do teto estabelecido serão considerados todos os usos de recursos hídricos relativos a captação, extração ou derivação e consumo existentes no empreendimento”.

Tal normativa é de difícil aplicação na bacia do rio Doce. Como ponto negativo, cita-se a vinculação a um índice estadual (UFESP), sendo que na bacia do rio Doce registra-se três domínialidades diferentes: a federal (calha principal) e as estaduais (Minas Gerais e Espírito Santo). Ademais, o valor proposto é considerado limitado e o indicador usado é um índice puramente fiscal/tributário.

Também não apresenta-se factível a limitação da cobrança por lançamento: o que deve ser cobrado é o volume comprometido (para diluição, transporte ou disposição final), ou seja, o uso de um coeficiente multiplicativo (no caso, igual a três), é puramente empírico, não tendo respaldo técnico-científico.

- Lei Estadual (Rio de Janeiro) nº 4247:

Essa Lei, publicada em 16 de dezembro de 2003, dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Como limitação à cobrança, é disposto o seguinte:

Artigo 24 - Os acréscimos de custos verificados nos processos produtivos previstos nessa Lei farão parte da composição dos custos para revisão tarifária a ser analisada pela Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA.

§ 4º - A cobrança pela utilização dos recursos hídricos não deve ultrapassar o percentual de 2% (dois por cento) sobre a arrecadação efetiva dos prestadores de serviços de saneamento.

Apesar do objetivo de se limitar o impacto em um setor estratégico, a normativa apresenta alguns pontos desfavoráveis:

- O valor é empírico: não se verifica a razão da adoção de 2% (não se explica o “por quê” de não se adotar 1% ou 3%, por exemplo. Ressalta-se que nos documentos relativos à estudos anteriores na bacia do rio Doce (notas técnicas 48 e 101) valores inferiores – e também superiores – a 2 pontos percentuais foram relatados.

- Verificou-se, no presente trabalho (Tabela 6, item anterior), que na bacia do rio Doce o impacto médio da cobrança em 7 das concessionárias tidas como características era igual a 2,8, no caso dos impactos que excedem tal margem, verifica-se que algumas características específicas, com destaque para a falta de homogeneidade nos fatores de produção, a exemplo da mão-de-obra, energia elétrica, na composição percentual do custo de produção, afetam o desempenho. Neste caso poderá haver a busca da padronização, considerando que os fatores de produtividade poderá se basear nos indicadores de outras empresas do setor. O prestador de serviço deve ser estimulado a recuperar os custos incorridos e adotar outras medidas de produtividade, o que lhe possibilitará a obtenção de maior rentabilidade. Essa gestão de impactos das próprias empresas, contudo, não é tarefa dos comitês de bacia.

- Os impactos podem ser reduzidos consideravelmente caso as concessionárias adotem: (a) o uso racional da água, uma vez que otimizando-se o índice de uso racional (IARA), tais empreendimentos podem obter descontos de até 30% no valor cobrado por captação, segundo a proposta apresentada no relatório RP2 e (b) o tratamento de esgotos domésticos, uma vez que o panorama na bacia do rio Doce no que tange a esse tópico é deficitário. O tratamento efetivo com 80% de eficiência poderia gerar uma economia aproximada de até 50% no valor global a ser pago.

Outro ponto interessante a ser citado é a decisão recente do Supremo Tribunal Federal (STF), que declarou inconstitucional a fixação do valor de uma compensação ambiental em percentual do valor do empreendimento, na medida em que o montante investido não necessariamente é proporcional ao do impacto ambiental. Para o corpo de juízes, é preciso correlação entre a compensação e o impacto ambiental. Analogamente, no caso da cobrança pelo

uso dos recursos hídricos, faz-se necessária a correlação entre o valor cobrado e o volume comprometido (seja via captação, consumo ou diluição).

- Lei Estadual (Rio de Janeiro) nº 5.234.

A Lei 5.234, publicada em 05 de maio de 2008, altera a Lei 4.247, e estabelece:

Artigo 6 - No mínimo, 70% (setenta por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água incidente sobre o setor de saneamento serão obrigatoriamente aplicados em coleta e tratamento de efluentes urbanos, respeitadas as destinações estabelecidas no art. 4º desta Lei, até que se atinja o percentual de 80% (oitenta por cento) do esgoto coletado e tratado na respectiva Região Hidrográfica.

Como ponto positivo (pró), cita-se a abordagem a um problema urgente e comum nas bacias brasileiras (o tratamento de esgotos). Contudo, registra-se que (a) o tratamento de esgotos, somente, não resolve os problemas de poluição hídrica e qualidade ambiental nas bacias, (b) existem outros mecanismos de financiamento de construção de estações de tratamento de esgotos (construção essa que geralmente é bastante dispendiosa): PAC1, PAC2, PRODES/ANA<sup>3</sup>, FHIDRO<sup>4</sup>, BNDES<sup>5</sup> entre outros e (c) a critério dos comitês de bacia, tais investimentos podem ser feitos, desde que aprovados nos planos, que são democrática e periodicamente elaborados.

De maneira resumida, pode-se afirmar que as experiências prévias de outras bacias devem ser mais bem estudadas e entendidas. Os impactos dessas medidas ainda não foram completamente avaliados, sendo que o nível de cobrança é ainda baixo para atender a todas as finalidades previstas na legislação. A cobrança anual por pessoa é apenas uma fração da renda anual per capita nas bacias onde há cobrança. Portanto, no cenário apresentado, todas as alternativas e estratégias para diminuição do impactos sobre arrecadação, outros custos etc., devem ser esgotadas.

---

<sup>3</sup> Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas, criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em março de 2001

<sup>4</sup> Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

<sup>5</sup> Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Como instrumento de gestão, a cobrança deve arrecadar recursos para financiar a implantação de um sistema de gestão de recursos hídricos e das ações definidas pelos planos de bacia hidrográfica, ou seja, deve ser um instrumento arrecadador. Como instrumento econômico, a cobrança deve incentivar a sociedade a fazer uso dos recursos hídricos de forma racional, atendendo aos princípios do desenvolvimento sustentável. Face aos impactos já mensurados para o setor estratégico do saneamento (item anterior), considera-se que a imposição de limites iria de encontro a dois dos objetivos do instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos:

- reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, e;
- incentivar a racionalização do uso da água.

Nos casos aqui analisados, as leis e decretos estaduais (ou seja, os estados), lideraram algumas ações referentes à cobrança e à distribuição dos valores arrecadados. De certa maneira, isso prejudica a gestão participativa de um bem de uso comum, uma vez que são os comitês os responsáveis por propor aos Conselhos de Recursos Hídricos os mecanismos e valores de cobrança a serem adotados na sua área de atuação (Lei 9.433/97, Artigo 38).

### **3. Transposição**

#### **3.1. Levantamento dos usos tipificados como transposição**

A compreensão dos processos que envolvem a transposição de águas é importante, pois esta interfere diretamente na sustentabilidade das bacias hidrográficas envolvidas. KHRAN et al. (2013) caracterizam a transposição de águas como o ato de levar água, por meio de leitos naturais ou artificiais, de uma bacia hidrográfica para outra, devendo esta ser precedida de estudos socioambientais tanto da bacia provedora quanto da receptora, visando mitigar

problemas de natureza física, social e econômica decorrentes da escassez de água.

O único uso de água tipificado como transposição segundo documentações de outorga disponibilizadas pelos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia do rio Doce (IGAM, IEMA e ANA) é a transposição do canal Caboclo Bernardo.

A Resolução nº 406 de 2009/ANA outorgava uma vazão de  $10 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  para o canal, dos quais  $3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  seriam destinados ao uso industrial pela Aracruz Celulose S/A (atual Fibria), entretanto uma nova resolução (Resolução nº 809 de 2012) revoga a Resolução nº 406/2009, e estabelece uma outorga correspondente a  $173.448.000 \text{ m}^3$  de água por ano, correspondente a uma vazão média anual de  $5,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . A água é captada a 22 km da foz do rio Doce, em Linhares, e destinada à região de Aracruz, beneficiando 20 mil hectares de propriedades rurais (PIRH, 2010).

Mesmo não sendo caracterizadas como transposições, dadas as peculiaridades em relação à utilização da água, também são consideradas neste estudo como transposições as águas transportadas por minerodutos para regiões localizadas fora da bacia ou muito próximas à sua foz, indisponibilizando esta água para os usuários situados a jusante do ponto de captação. Na bacia hidrográfica do rio Doce existem três empresas mineradoras que transportam ou possuem projeto para transportar polpa de minério de ferro por minerodutos: Anglo Ferrous do Brasil, Samarco e Manabi (MORRO DO PILAR MINERAIS S.A.).

O transporte de minérios sob a forma de polpa via minerodutos é uma opção atraente para o Brasil, principalmente devido às suas dimensões continentais, e pelo fato da atividade de mineração se encontrar, na maioria dos casos, distante dos centros de produção, consumo ou logística portuária. O transporte de polpas em minerodutos vem ganhando espaço devido ao baixo impacto ambiental, fácil transposição de obstáculos naturais e baixo custo operacional (GEONATURE, 2012).

A Samarco opera atualmente duas linhas de minerodutos e está em processo de conclusão da terceira linha, prevista para entrar em funcionamento

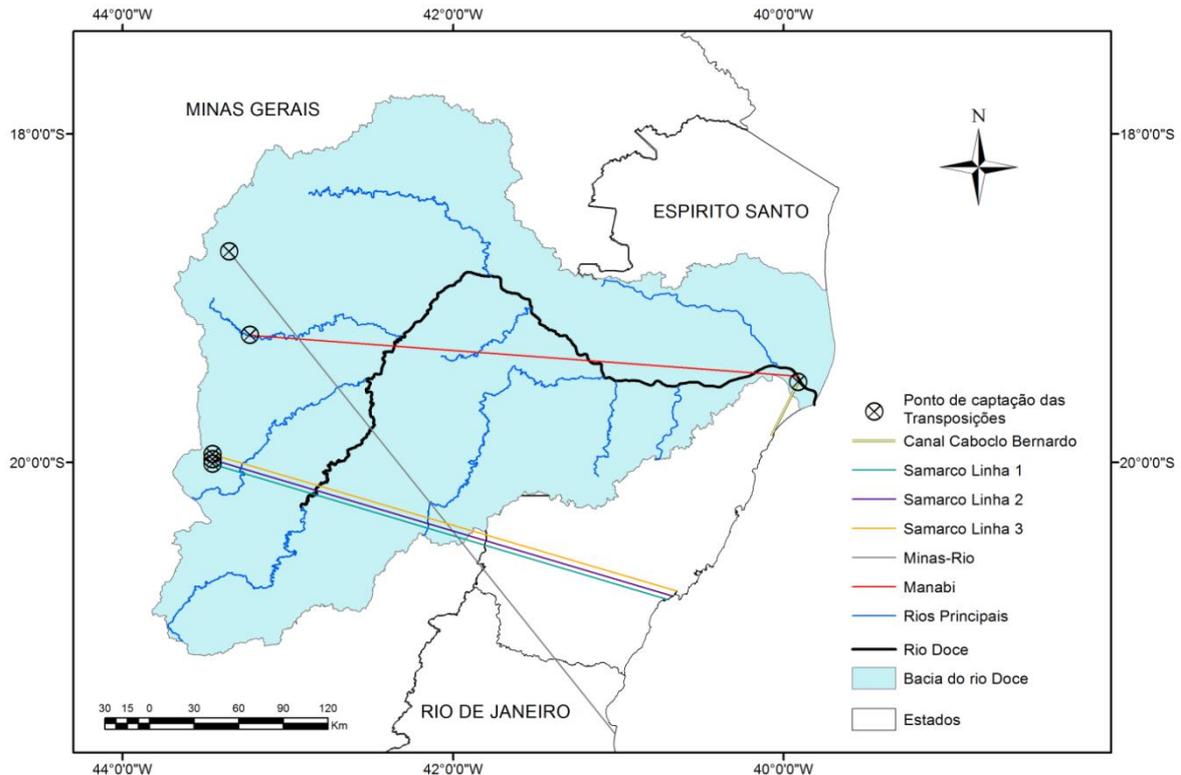
a partir de janeiro de 2014. A primeira funciona desde 1977, com 396 km de extensão, transportando concentrado do minério de ferro lavrado na unidade industrial de Mina do Germano, localizada nos municípios de Mariana e Ouro Preto, em Minas Gerais, para as duas primeiras usinas de pelotização da empresa, localizadas em Ponta de Ubu, Anchieta-ES (SAMARCO, 2007). As linhas 2 e 3 são paralelas à primeira, com origem na mesma mina e destino final para a terceira e quarta usinas de pelotização, respectivamente, também localizadas em Ponta de Ubu. A linha 2 possui 398 km de comprimento e foi inaugurada em 2008, e a linha 3, com 399 km de extensão, está prevista para iniciar seu funcionamento em janeiro de 2014. A estrutura operacional da Samarco tem capacidade nominal anual de produção de 22,25 milhões de toneladas de pelotas, sendo que, com o terceiro mineroduto em operação é previsto que esse valor aumente 37% (SAMARCO, 2012).

O projeto Minas-Rio foi inicialmente desenvolvido pela empresa MMX-Mineração e Metálicos e, posteriormente, vendido para a Anglo Ferrous do Brasil, do grupo Anglo American (BRANDT, 2010). O trajeto deste mineroduto se estenderá desde a área de mineração, na microrregião de Conceição do Mato Dentro (mais especificamente nos municípios de Conceição do Mato Dentro, Alvorada de Minas e Serro), no Estado de Minas Gerais, até as instalações da planta de pelotização e portuárias em Barra do Açu, próximo a São João da Barra, no Estado do Rio de Janeiro, totalizando 525 km de comprimento de tubulação (BRANDT, 2006). A empresa pretende começar operar o mineroduto no final de 2014 e a previsão de produção é de 26,5 milhões de toneladas de minério de ferro por ano (ANGLO AMERICAN, 2013).

A Manabi planeja transportar 25 milhões de toneladas de minério de ferro por ano a partir de 2016 por um mineroduto com comprimento em torno de 531 km, e que fará a ligação entre o local de extração do minério, no município de Morro do Pilar (MG), e o terminal portuário de Porto Norte, localizado no município de Linhares (ES) (GEONATURE, 2012). No caso deste mineroduto a água não será conduzida para fora da bacia, mas foi caracterizado, ainda assim, como transposição, pois fará a retirada de água em uma região de cabeceira da bacia do rio Doce e o desague em um ponto

próximo à foz da bacia, o que indisponibilizará o uso do volume de água retirado para os usuários de jusante.

Na Figura 4 são apresentados os locais de captação e destinação das transposições, sendo as linhas apresentadas meramente representativas da conexão entre estes pontos, não representando, portanto, o real trajeto dos minerodutos.



**Figura 4 - Transposições na bacia do Rio Doce, incluindo os minerodutos existentes, em construção ou projetados.**

### **3.2. Comparação do volume captado de água pelas transposições com o volume médio e total de água captado por outros usuários**

Para o cumprimento deste item seria necessário o conhecimento dos volumes anuais de água transportados pelos minerodutos, entretanto essas informações tem sido de difícil obtenção, sendo uma grande dificuldade o fato de que o volume de água transportado no mineroduto representa apenas uma parcela do volume captado e outorgado com finalidade industrial das empresas que os operam. Soma-se a isto o fato de que as bases de dados

disponibilizadas pelos órgãos gestores muitas vezes não estão completas e/ou atualizadas.

Na tentativa de se obter as informações necessárias a equipe contratada enviou ofício solicitando à Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) informações sobre as outorgas e licenciamentos ambientais das empresas que operam ou possuem projetos para a operação de minerodutos, entretanto as informações solicitadas não foram recebidas até o presente momento.

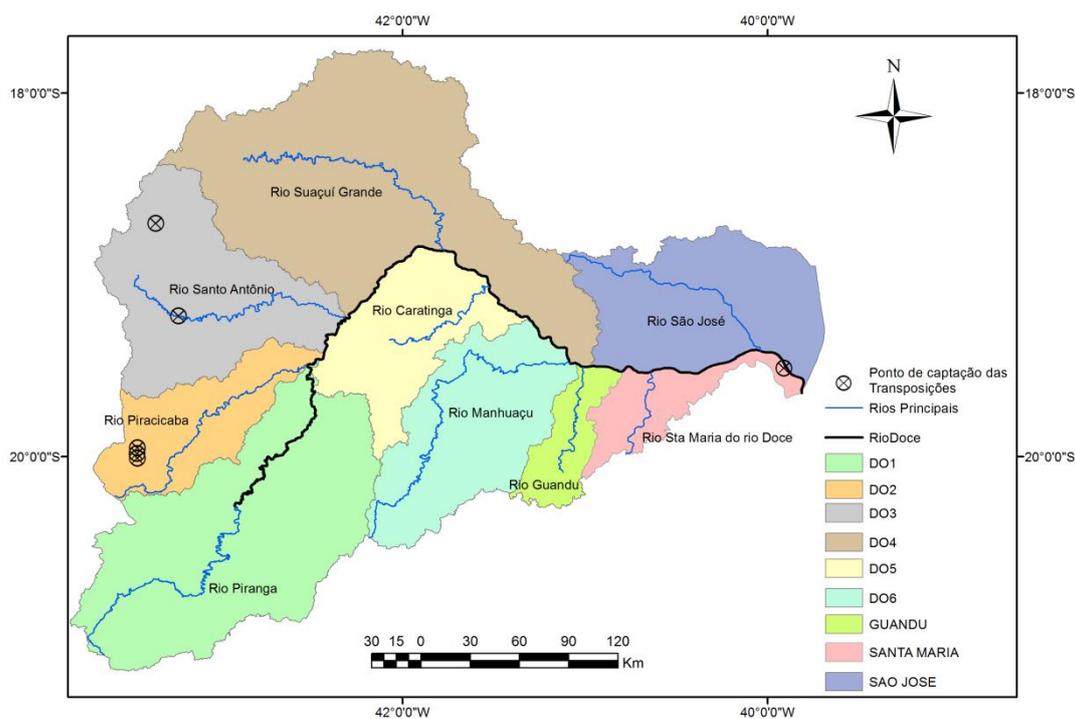
Para as linhas 1 e 2 da Samarco utilizou-se os dados de vazão da polpa de minério disponibilizados pelo PIRH (vazão igual a  $0,33 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ), enquanto para a linha 3 se considerou a vazão transportada no mineroduto como aquela contida na licença de instalação do empreendimento, concedida pela SUPRAM em 2010, e igual a  $0,15 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ .

Para o mineroduto da Anglo Ferrous Brasil utilizou-se o valor de vazão informado na apresentação feita pelo IBAMA na Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados em 26 de agosto de 2009, e igual a  $0,36 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ .

Para o mineroduto da Manabi a vazão transportada no mineroduto é de  $0,29 \text{ m}^3/\text{s}$ , conforme informações apresentadas no EIA, volume II, de 2012.

Para a quantificação dos volumes médio e total de água captados por outros usuários foram utilizadas duas fontes de dados. A primeira referente às outorgas concedidas pelos órgãos gestores da bacia (IGAM, IEMA e ANA); e a segunda referente à base de dados disponibilizada pelo PIRH. O estudo é conduzido separadamente, considerando as duas bases de dados, a fim de que os resultados possam ser também comparados.

As análises são feitas para as UPGRHs onde estão localizadas as captações com finalidade de transposição (Figura 5), sendo apresentados nas Tabelas 9 e 10 os valores de volumes anuais captados para cada segmento usuário, outorgados e estimados pelo PIRH, e também os requeridos para transposição.



**Figura 5 – UPGRHs onde estão localizadas as captações com finalidade de transposição.**

Analisando a Tabela 9 é possível perceber que para a UPGRH DO2 o volume anual de água captado com finalidade de transposição, quando comparado ao volume total anual de água captado pelos demais setores usuários, apresenta a menor porcentagem dentre todas as seções de controle analisadas, e igual a 6,9%. Para a UPGRH DO3 essa porcentagem já é mais expressiva, e igual a 25,3%, enquanto na seção localizada próxima à foz do rio Doce esse valor é de 23,8%. A menor proporção da transposição na UPGRH DO2 em relação aos demais setores usuários pode ser justificada, principalmente, pelo grande volume de água captado pelo setor industrial nessa região, que corresponde, desconsiderando a transposição, a 70,3% do volume total anual captado.

Tabela 9 - Volume anual de captação de água de acordo com os dados outorgados

	<b>Irrigação e dessedentação animal (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Indústria (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Saneamento (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Total (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Transposição (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Transp./ Total (%)</b>	<b>Total – com a Transposição (m<sup>3</sup>/ano)</b>
<b>DO2</b>	1.797.552 (0,057 m <sup>3</sup> /s)	259.563.545 (8,23 m <sup>3</sup> /s)	107.606.602 (3,41 m <sup>3</sup> /s)	368.967.699 (11,70 m <sup>3</sup> /s)	25.544.160 (0,81 m <sup>3</sup> /s)	6,92	394.511.859 (12,51 m <sup>3</sup> /s)
<b>DO3</b>	4.446.576 (0,141 m <sup>3</sup> /s)	58.987.372 (1,87 m <sup>3</sup> /s)	17.785.026 (0,56 m <sup>3</sup> /s)	81.218.974 (2,57 m <sup>3</sup> /s)	20.498.400 (0,65 m <sup>3</sup> /s)	25,29	101.717.374 (3,22 m <sup>3</sup> /s)
<b>Foz do Doce</b>	141.912.000 (4,5 m <sup>3</sup> /s)	510.238.243 (16,18 m <sup>3</sup> /s)	269.738.959 (8,55 m <sup>3</sup> /s)	921.889.202 (29,23 m <sup>3</sup> /s)	219.490.560 (6,96 m <sup>3</sup> /s)	23,81	1.141.379.762 (36,19 m <sup>3</sup> /s)

Tabela 10 - Volume anual de captação de água de acordo com os dados do PIRH

	<b>Irrigação e dessedentação animal (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Indústria (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Saneamento (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Total (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Transposição (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Transp./ Total (%)</b>	<b>Total – com a Transposição (m<sup>3</sup>/ano)</b>
<b>DO2</b>	6.937.920 (0,22 m <sup>3</sup> /s)	90.129.888 (2,858 m <sup>3</sup> /s)	59.445.360 (1,885 m <sup>3</sup> /s)	156.513.168 (4,963 m <sup>3</sup> /s)	25.544.160 (0,81 m <sup>3</sup> /s)	16,32	182.057.328 (5,77 m <sup>3</sup> /s)
<b>DO3</b>	9.870.768 (0,313 m <sup>3</sup> /s)	8.041.680 (0,255 m <sup>3</sup> /s)	7.537.104 (0,239 m <sup>3</sup> /s)	25.449.552 (0,807 m <sup>3</sup> /s)	20.498.400 (0,65 m <sup>3</sup> /s)	80,54	45.947.952 (1,457 m <sup>3</sup> /s)
<b>Foz do Doce</b>	541.252.368 (17,163 m <sup>3</sup> /s)	155.377.872 (4,927 m <sup>3</sup> /s)	204.069.456 (6,471 m <sup>3</sup> /s)	900.699.696 (28,561 m <sup>3</sup> /s)	219.490.560 (6,96 m <sup>3</sup> /s)	24,37	1.120.190.256 (35,521 m <sup>3</sup> /s)

Ainda com base na Tabela 9 se obtém que para a UPGRH DO2 o volume captado para uso da irrigação e dessedentação de animais representa 7,0% do captado pela transposição, enquanto no caso dos setores da indústria e do saneamento estes demandam maior volume de água do que a transposição, que capta o equivalente a 9,8% do volume que é captado pelo setor industrial e 23,7% do que é captado pelo setor de saneamento.

Para a UPGRH DO3 o volume de água captado para irrigação e dessedentação animal equivale a 21,7% do volume transposto, enquanto para o setor de saneamento esta relação é de 86,2%. A indústria é o único segmento usuário cujo volume captado excede o transposto, sendo, neste caso, o volume transposto correspondente a 34,8% do captado pela indústria.

Na seção de controle localizada próxima à foz do rio Doce o setor de irrigação capta o equivalente a 64,7% do volume captado pelas transposições, enquanto para a indústria e para o saneamento as captações realizadas pelas transposições representam o equivalente 43,0 e 81,4% dos volumes captados por estes segmentos, respectivamente.

Fazendo uma análise geral do impacto das transposições em relação aos valores outorgados para os demais setores usuários da bacia nas três seções de controle analisadas constata-se que: quando comparado à irrigação, o volume de água captado para fins de transposição é sempre maior; e, quando comparado aos demais setores usuários, representa uma parcela que também pode ser considerada expressiva.

Como constatado desde o primeiro relatório entregue pela contratada, as discrepâncias entre os bancos de dados de outorgas emitidos pelos órgãos gestores de recursos hídricos (IGAM, IEMA e ANA) e os dados levantados pelo PIRH são bastante expressivas e, em consequência deste fato, os resultados apresentados com base nos dados obtidos no PIRH (Tabela 10) diferem bastante dos obtidos com base nas outorgas já emitidas (Tabela 9).

Considerando os dados da Tabela 10 (PIRH) estima-se que na UPGRH DO2 os volumes de água captados para fins de transposição representam o equivalente a 16,3% do volume total anual de água captado pelos demais setores usuários. Na UPGRH DO3 esse valor equivale a 80,5% e, considerando a bacia como um todo, 24,4%. Dessa forma, pode-se inferir que as transposições seriam

mais impactantes na UPGRH DO3, para a qual se tem os projetos de minerodutos da Manabi e Minas-Rio.

Na UPGRH DO2 a irrigação e a dessedentação animal captam o equivalente a 27,2% do volume captado pela transposição, enquanto a transposição capta o equivalente a 28,3 e 43,0% dos volumes captados pelos usuários da indústria e saneamento, respectivamente.

O cenário para a UPGRH DO3 difere dos demais, uma vez que o volume captado pelas transposições é maior do que o captado por cada um dos outros três setores analisados. A irrigação e dessedentação animal, a indústria e o saneamento captam, respectivamente, o equivalente a 48,2, 39,2 e 36,8% do volume captado pelas transposições. Por estes resultados conclui-se que a demanda de água para a transposição dentro desta UPGRH é cerca de duas vezes maior do que a demanda para fins de irrigação e dessedentação animal, e duas vezes e meia vezes maior que a demanda de água para os setores de indústria e saneamento.

A análise comparativa utilizando-se os dados da bacia do rio Doce como um todo, considerando a base de dados do PIRH, destaca-se também pela divergência dos demais casos, uma vez que o volume de água retirado pelas transposições é menor apenas do que o volume captado pelos irrigantes e usuários de água para dessedentação animal; sendo que a transposição demanda um volume equivalente a 40,6% do volume requerido por estes usuários. Em relação aos setores da indústria e do saneamento estes captam 70,8 e 93,0%, respectivamente, do volume transposto.

Como relatado anteriormente, as transposições que estão em operação atualmente são as linhas 1 e 2 do mineroduto da Samarco e a transposição do Canal Caboclo Bernardes. Portanto, os resultados desse estudo refletem uma condição futura, quando todas as linhas de minerodutos em projeto iniciarem seu funcionamento.

### **3.3. Avaliação dos impactos das transposições sobre os demais usos (impacto sobre entrada de novos usuários em função de restrições às novas outorgas) visando à revisão futura do PPU<sub>transp</sub>**

Após a análise comparativa realizada entre o volume de água captado pelas transposições e o volume médio e total de água captado por outros usuários, foi avaliado o impacto das demandas como um todo – Irrigação, dessedentação animal, indústria, saneamento e transposição – na disponibilidade hídrica. Para isso foram utilizados os valores totalizados das vazões demandadas (Tabelas 9 e 10), considerando, inclusive, as transposições.

Com base nas Tabelas 9 e 10 é possível constatar que as diferenças entre as demandas outorgadas e as estimadas pelo PIRH considerando os três diferentes segmentos de usuários são expressivas, variando de 32% para o saneamento na foz do Doce a 633% para a indústria na UPGRH DO3. Resultado diferente se obtém quando a comparação é feita considerando a demanda total estimada na foz do Doce, na qual a diferença é de apenas 1,87%, uma vez que o PIRH ora supera, ora fica aquém dos valores outorgados.

Na Tabela 11 são apresentados os valores de disponibilidade hídrica nas seções de controle das UPGRHs DO2 e DO3 e da foz do Doce, e a vazão remanescente quando do balanço entre disponibilidade e retiradas, a fim de avaliar o impacto das demandas totais na disponibilidade hídrica. Foram consideradas como disponibilidade hídrica as vazões com sete dias de duração e período de retorno de 10 anos ( $Q_{7,10}$ ) e com 95% de permanência no tempo ( $Q_{95}$ ), de acordo com os critérios adotados em cada Estado, sendo, dessa forma, analisada a  $Q_{7,10}$  para as UPGRHs localizadas no Estado de Minas Gerais e a  $Q_{95}$  para a foz do Doce que se localiza no Estado do Espírito Santo e constitui um segmento de dominialidade federal.

Os valores de  $Q_{7,10}$  e  $Q_{95}$  em todas as seções, exceto a foz do rio Doce, foram obtidas do “Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais”, trabalho desenvolvido pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas e pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (GPRH e

IGAM, 2012). Para a estimativa aproximada da  $Q_{95}$  na foz do Doce foram utilizados os dados da estação 56994500 (estação Colatina).

Tabela 11 – Disponibilidade hídrica nas UPGRHs onde estão localizadas as captações de água com finalidade de transposição e a vazão remanescente considerando também as demais retiradas

UPGRH	$Q_{95}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{out\_remanescente}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{PIRH\_remanescente}$ (m <sup>3</sup> /s)
DO2 (Rio Piracicaba)*		14,84	2,33	9,07
DO3 (Rio Santo Antônio)*		27,22	24,00	25,76
Foz do rio Doce	263,20		227,01	227,68

\* Foram consideradas as disponibilidades hídricas nos pontos de foz dos rios principais das UPGRHs.

Analisando a situação da UPGRH DO2, quando consideradas as demandas outorgadas, observa-se que a mesma apresenta vazão remanescente de 2,33 m<sup>3</sup>/s, valor equivalente a apenas 15,7% da  $Q_{7,10}$ , o que indica que está sendo outorgada uma vazão maior do que a máxima vazão permissível para outorga no Estado de Minas Gerais (50% da  $Q_{7,10}$ ). Quando considerada a vazão remanescente na UPGRH DO2, quando da análise das demandas estimadas pelo PIRH, o cenário apresenta uma variação expressiva, uma vez que a mesma representa aproximadamente 60% da  $Q_{7,10}$ , indicando que o total demandando ainda estaria dentro do limite permissível para outorga em Minas Gerais.

Para a UPGRH DO3 tanto o cenário que considera as demandas outorgadas quanto o cenário que considera as demandas estimadas pelo PIRH apresentam situação ainda bastante segura em relação à vazão máxima permissível para outorga, uma vez que as vazões remanescentes representam, respectivamente, 88,2 e 95% da  $Q_{7,10}$ , indicando que uma pequena percentagem da vazão máxima permissível para outorga está sendo utilizada, ou seja, o cenário é positivo no que se refere à possível entrada de novos usuários.

Situação semelhante pode ser observada na foz do rio Doce, onde as vazões remanescentes considerando as demandas outorgadas e as estimadas pelo PIRH representam aproximadamente 86% da  $Q_{95}$ , indicando que dos 70% da  $Q_{95}$  que são permissíveis para outorga (critério da ANA), apenas 14% estão sendo utilizados.

Para avaliar o impacto das vazões utilizadas para transposição na disponibilidade hídrica são apresentados na Tabela 12 os valores da relação

$Q_{transp}/Q_{ref}$ , sendo  $Q_{ref}$  igual à  $Q_{95}$  para a foz do rio Doce e igual à  $Q_{7,10}$  nas UPGRHs localizadas no Estado de Minas Gerais. A relação  $Q_{transp}/Q_{ref}$  foi analisada para a seção em que a captação é realizada apenas nos casos em que há informações precisas quanto ao local de captação, como é o caso do Canal Caboclo Bernardo e das captações feitas pela Samarco (Linha 3) e pela Manabi. Nos demais casos a análise foi feita apenas para a seção de controle da UPGRH.

Tabela 12 - Relação entre a vazão utilizada para transposição e a disponibilidade hídrica na seção de captação e na seção de controle da UPGRH.

UPGRH	Canal Caboclo Bernardo	Samarco Linha 1	Samarco Linha 2	Samarco Linha 3	Manabi	Minas-Rio
	$Q_{transp}/Q_{95}(\%)$	$Q_{transp}/Q_{7,10}(\%)$				
Seção	2,09			6,25	6,34	
DO2		2,22	2,22	1,01		
DO3					1,06	1,32
Foz do rio Doce	2,09					

Com base na Tabela 12 pode-se inferir que o impacto das transposições, analisadas individualmente, na disponibilidade hídrica varia de 2,09 a 6,34% nas seções em que ocorre a captação e de 1,01 a 2,22% nas seções de controle das UPGRHs.

#### 4. Referências

ANA – Agência Nacional de Águas. **Resolução ANA nº 809 de 17 de dezembro de 2012**. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2012/809-2012.pdf>>. Acesso em 2 de julho de 2013.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Resolução ANA nº 406 de 22 de junho de 2009**. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2009/406-2009.pdf>>. Acesso em 28 de maio de 2013.

ANGLO AMERICAN. Disponível em: <[http://www.angloamerican.com.br/media/news/year2013/29-01-2013.aspx?sc\\_lang=pt-PT](http://www.angloamerican.com.br/media/news/year2013/29-01-2013.aspx?sc_lang=pt-PT)>. Acesso em 5 de julho de 2013.

BRANDT Meio Ambiente Ltda., **Estudo de Impacto Ambiental: Instalação e Operação de mineroduto**, Volume I, da MMX MINAS-RIO MINERAÇÃO E LOGÍSTICA LTDA., julho de 2006.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LCP/Quadro\\_Lcp.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Quadro_Lcp.htm)>. Acesso: 01 set. 2010.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Irrigação. Programa 2013 - Agricultura Irrigada. In: Plano Mais Brasil / Plano Plurianual (2012 - 2015). **Online...** Brasília/DF, 2011. Disponível em: [www.integracao.gov.br/agricultura-irrigada](http://www.integracao.gov.br/agricultura-irrigada). Acesso em: junho de 2013.

FERERES, E.; ORGAZ, F.; GONZALEZ-DUGO, V. Reflections on food security under water scarcity. **Journal of Experimental Botany**, 62 (12): 4079-4086, 2011.

GEONATURE., **Estudo de Impacto Ambiental: Alternativas Tecnológicas e locais; Caracterização do empreendimento**, Volume II, da Morro do Pilar Minerais S.A., março de 2012.

GOMES, H B.. 2009. **Eficiência hidráulica e energética em saneamento**. Editora Universitária – UFPB

GRUPO DE PESQUISA EM RECURSOS HÍDRICOS (GPRH), INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM), Vários colaboradores. **Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: IGAM. 415p. 2012.

IBAMA. Câmara dos Deputados; Comissão de Minas e Energia - 53ª Legislatura – 3ª Sessão Legislativa Ordinária – Realizada em 26 de agosto de 2009. **Apresentação do licenciamento ambiental do mineroduto Minas-Rio**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/audiencias-publicas/anos-anteriores/2009/26-08-2009-Projeto-de-implantacao-do-Mineroduto/IBAMA%201.pdf>>. Acesso junho de 2013.

KHRAN, F.S., MACIEL, S., DOURADO, T.M. **Tansposição de águas e bacias – aspectos teóricos e conceituais**. 2013.

LOPES, M. B. Água e segurança alimentar. **Grupo Produtividade Rural**, 2009. Disponível em: <[www.produtividaderural.com.br/index\\_grupo\\_a.php?codigo=28](http://www.produtividaderural.com.br/index_grupo_a.php?codigo=28)>. Acesso em: maio de 2012.

MACHADO, Carlos José Saldanha. A cobrança pelo uso da água: contribuição para a sua implementação no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 55-75, jan./abr. 2003.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, Secretária de Recursos Hídricos. **Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das Atividades Industrial e Agricultura Irrigada**. Brasília – DF: MMA. 2011. 247 p.

MIERZWA, J.C., HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reúso**. São Paulo, Oficina de Textos, 2005. 143 p.

PIRH – Doce. **Plano integrado de recursos hídricos da Bacia hidrográfica do rio Doce e planos de ações para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da Bacia do rio Doce**. Consórcio ECOPLAN-LUME. 2010.

SAMARCO MINERAÇÃO. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2007**. Disponível em:

<<http://www.samarco.com.br/modules/system/viewPage.asp?P=1319&VID=default&SID=608086717371980&S=1&C=5285>>. Acesso em 30 de junho de 2013.

SAMARCO MINERAÇÃO. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2012**. Disponível em: <<http://www.samarcoqueagentefaz.com.br/relatorio2012/>>. Acesso em 30 de junho de 2013.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2010**. Junho 2012, 448p. Ministério das Cidades

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2011**. Junho 2013, 432p. Ministério das Cidades.

SUPRAM CM – Superintendência Central Metropolitana de Meio Ambiente e Desenvolvimento e Sustentável. **LI Licença de Instalação – Licenciamento Ambiental Nº 00015/1984/078/2010**. PARECER ÚNICO 275/2010 / PROTOCOLO Nº 467673/2010. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/images/stories/Robson/Vehas2010/11.1-samarco-mineracao-pu.pdf>>. Acesso em 29 de maio de 2013.

TESTEZLAF, R.; MATSURA, E. E.; CARDOSO, J. L. Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio. **Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos**. Agrológica – Empresa Júnior de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Julho, 2002.

TONETO JUNIOR, R.; SAIANI, C. C. S. Restrições à expansão dos investimentos no saneamento básico brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 37, n. 4, p. 572-591, out./dez. 2006.