

Indicador 2 - Instrumentos de Gestão

COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS I, II, III, IV, V, VII E IX

*AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO
DA PARCELA DE LANÇAMENTO E CONSUMO NA
METODOLOGIA DE COBRANÇA*



**CG INEA 01/2010
CG INEA 03/2010
CG INEA 02/2017**

ELABORAÇÃO

Coordenação

Leonardo Guedes Barbosa
Especialista em Recursos Hídricos

Equipe técnica

Amanda Resende Baptista
Especialista Administrativo

Lohana Cristina Medeiros dos Santos
Especialista em Recursos Hídricos

Natalia Barbosa Ribeiro
Especialista em Recursos Hídricos

Supervisão e revisão

Raissa Bahia Guedes
Gerente de Contrato de Gestão – CG INEA 01/2010

Ana de Castro e Costa/Carolina Leite Martins
Gerente de Contrato de Gestão – CG INEA 02/2017

Antônio Mendes de Souza Junior/Gabriela Miranda Teixeira
Gerente de Contrato de Gestão – CG INEA 03/2010

Tatiana Oliveira Ferraz Lopes
Analista Administrativa

APRESENTAÇÃO

A AGEVAP firmou com o Governo do Estado do Rio de Janeiro, na figura do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), os Contratos de Gestão nº 01/2010, 03/2010 e 02/2017, com interveniência dos comitês estaduais atendidos por estes. A execução das obrigações previstas no Contrato de Gestão é aferida por um conjunto de metas a serem alcançadas pela AGEVAP, cujos resultados são mensurados por indicadores de desempenho constantes do Programa de Trabalho, anexo ao Contrato.

Os Programas de Trabalho dos Contratos de Gestão nº 01/2010, 03/2010 e 02/2017 preveem, dentre as metas a serem alcançadas para o ano de 2022, “Estudos ou propostas sobre cobrança” (Indicador 2 – Instrumentos de Gestão, Item 2.3). Para o ano de 2022, esta meta deverá abordar a avaliação e proposição de aperfeiçoamento da parcela de lançamento e consumo na metodologia de cobrança, para tanto, ser elaborado o relatório técnico.

O presente documento reúne, assim, informações gerais acerca da cobrança pelo uso da água nas regiões hidrográficas de estudo, valores e metodologias vigentes, e avalia e propõe o aperfeiçoamento do mecanismo de cobrança, com foco na parcela de lançamento e consumo, no contexto das Regiões Hidrográficas Baía da Ilha Grande (I), Guandu (II), Médio Paraíba do Sul (III), Baía de Guanabara (V), Piabanha (IV), Rio Dois Rios (VII) e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (IX) do estado do Rio de Janeiro.

Índice de figuras

Figura 1. Histórico dos valores do PPU para as regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro.....	10
Figura 2. Fluxo de regularização de recursos hídricos de domínio estadual.....	11

SUMÁRIO

1.	A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	6
2.	FÓRMULA ATUAL DA COBRANÇA NOS COMITÊS FLUMINENSES	8
3.	PREÇO PÚBLICO UNITÁRIO (PPU)	9
4.	OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA A NÍVEL ESTADUAL	11
5.	APERFEIÇOAMENTO DO MECANISMO DE COBRANÇA	12
	5.1. Análise da Parcela de Consumo	12
	5.2. Análise da Parcela de lançamento	17
6.	NOVO MECANISMO PROPOSTO	18
	6.1. Proposta Geral	18
	6.2. Proposta agricultura e aquicultura	20
	Fórmula proposta para Irrigação e Criação Animal	21
	Fórmula proposta para Aquicultura	22
	6.3. Proposta mineração	22
7.	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	25
	ANEXO I	27

1. A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Com o marco legal da Constituição Federal de 1988, é introduzido o conceito de recursos hídricos, dotando a água de valor econômico e abrindo caminho para a cobrança pelo seu uso. De tal modo, os instrumentos econômicos de gestão que objetivam induzir um determinado comportamento social através de incentivos via fixação de preços ou uma limitação quantitativa de uso (ANA, 2019) tornam-se críticos.

Neste sentido, a cobrança pelo uso de recursos hídricos é instituída por meio da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, sendo um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, que visa estimular o uso racional da água e a valorização deste bem coletivo inalienável. Os valores da cobrança são fixados a partir de um pacto entre os usuários de água, as organizações civis e os poderes públicos presentes no Comitê de Bacia Hidrográfica. Espera-se, assim, que a aplicação dos recursos arrecadados gere resultados efetivos para a gestão e recuperação das águas na bacia o que, conseqüentemente, promove maior aceitabilidade desse instrumento de gestão.

Nas bacias da União, a pioneira foi a do Paraíba do Sul, em 2003; seguida pelas bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, em 2006; do São Francisco, em 2010; do Rio Doce, em 2011; do Paranaíba e do Verde Grande, em 2017 (CEIVAP, 2020). Nas bacias do Piranhas-Açu, Grande, Paranapanema e Parnaíba, apesar de os Comitês já terem sido instituídos por decreto do Presidente da República, não há perspectiva de início da cobrança no curto prazo (ANA, 2019).

Nas bacias estaduais, o Ceará foi o Estado pioneiro na implementação do instrumento de cobrança, em 1996. Cronologicamente, o início das demais experiências estaduais, depois do Ceará, ocorreram no Rio de Janeiro, em 2004; em São Paulo, em 2007; em Minas Gerais, em 2010; no Paraná, em 2013; e na Paraíba, em 2015. Apesar dos avanços, apenas seis estados brasileiros possuem o instrumento de cobrança implementado (CEIVAP, 2020).

No estado do Rio de Janeiro, a cobrança foi implementada em todas as águas de domínio fluminense. O início de sua implementação ocorreu em 2004, por meio de uma Lei Estadual (Lei Nº 4.247/03), para todos os usos sujeitos a outorga (superficiais e subterrâneos), em todas as bacias hidrográficas. Em 2020, o Acórdão 3.336 do Supremo Tribunal Federal julgou pela não inconstitucionalidade deste movimento do Poder Executivo.

O processo de cobrança passou por ajustes e aperfeiçoamentos ao longo dos últimos anos, de modo que, hoje, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos conta com um instrumento econômico fortalecido e transparente (INEA, 2014). Dentre eles destacam-se: i)

Correção do Preço Público Unitário – PPU pelo índice de inflação acumulada (Resolução CERHI-RJ N° 197/2018); ii) Cobrança em unidades de conservação federais inseridas em bacias estaduais (Resolução CNRH n° 200/2018).

Apesar dos inúmeros avanços no aprimoramento e implementação do instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, algumas questões ainda demandam aperfeiçoamento, conforme apontado pelo INEA (2014), a saber:

- Inserção de parâmetros de qualidade, além da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), na fórmula de cálculo da cobrança;
- Harmonização da metodologia do Estado com a metodologia implementada pelo CEIVAP para a bacia do rio Paraíba do Sul;
- Inclusão de setores usuários não inseridos no sistema de cobrança (tais como, PCHs e mineração);
- Consideração de usos da água para fins não nobres (utilização de água salobra e resfriamento).

Destes, destaca-se o avanço obtido pelo Comitê da Baía da Ilha Grande, que regulamentou a cobrança do setor de mineração, por meio da Resolução CBH BIG N° 21/2018. Com relação a consideração de usos da água para fins não nobres, o Comitê Guandu aprovou a Resolução CBH Guandu N° 123/2016, que dispõe sobre a cobrança pela água captada por usinas termelétricas nas proximidades da foz do Canal do São Francisco.

Conforme ANA (2019), ainda há um amplo espaço para a evolução da cobrança como instrumento de gestão das águas e de promoção de seu uso racional, por meio da definição de poucos e claros objetivos específicos para a cobrança em cada bacia, estabelecidos preferencialmente no âmbito dos planos de recursos hídricos, inclusive facilitando o processo de avaliação e aperfeiçoamento do instrumento e, principalmente, do sistema de governança da bacia hidrográfica.

Do mesmo modo, conforme INEA (2014), há espaço para novos avanços na gestão das águas do estado do Rio de Janeiro, de modo a fortalecer o instrumento econômico da política de recursos hídricos, valorizando este bem escasso e vital para as atividades econômicas e para a vida humana.

2. FÓRMULA ATUAL DA COBRANÇA NOS COMITÊS FLUMINENSES

No estado do Rio de Janeiro, a Lei Estadual nº 4.247/03, que regulamentou e permitiu o início da cobrança para usos estaduais, definiu metodologia e valores semelhantes àqueles aprovados pelo CEIVAP, em caráter transitório até a efetiva implantação dos comitês de bacia estaduais, bem como a elaboração dos respectivos planos de bacia hidrográfica (INEA, 2014).

Nesta lei, é prevista a utilização da fórmula por ela definida, até que os Comitês proponham valores e critérios para cobrança em suas áreas de abrangência. A fórmula implementada pela legislação estadual é a que se segue:

$$\text{Valor total} = Q_{cap} \times [K0 + K1 + (1 - K1) \times (1 - K2K3)] \times PPU$$

Onde:

Q_{cap} – volume de água captada durante um mês (m^3 /ano)

$K0$ – multiplicador de preço unitário para captação (inferior a um)

$K1$ – relação entre o volume consumido e o volume captado pelo usuário

$K2$ – relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta

$K3$ – expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes

PPU – Preço Público Unitário por m^3 de água captada (R\$/ m^3)

No ano seguinte ao estabelecimento da Lei Estadual, o Comitê Guandu aprovou a Resolução CBH Guandu nº 05, de 15 de dezembro de 2004, que ratificou a fórmula estabelecida na Lei Estadual. Os Comitês afluentes ao rio Paraíba do Sul, o Comitê Baía de Guanabara e o Comitê Baía da Ilha Grande, no estado do Rio de Janeiro, mantiveram a utilização da metodologia da cobrança estabelecida na Lei Estadual sem estabelecer resoluções específicas para tal, com exceção do setor de mineração na RH Baía da Ilha Grande, conforme mencionado no item anterior.

Cabe observar que, quinze anos após a implantação do instrumento, não foi utilizada de forma ampla a prerrogativa dada na própria lei que regulamentou a cobrança (Lei Estadual nº 4.247/2003) de realizar ajustes e aperfeiçoamentos à metodologia provisória estabelecida (INEA, 2014). A partir de 2007, a metodologia de cobrança para os rios federais foi atualizada e a cobrança estadual continuou usando a metodologia inicial. Ou seja, numa mesma região e, por vezes, para um mesmo usuário que use águas de domínios federal e estadual, a cobrança pelo uso da água é calculada de acordo com duas metodologias distintas.

Neste sentido, é necessário avançar na harmonização das metodologias de cobrança, de modo

a unificar os procedimentos de cobrança estadual e federal, o que tornará a sistematização desses procedimentos mais viável, e simplificar o entendimento do cálculo de cobrança pelo usuário de água (INEA, 2014).

Ainda, conforme apontado em estudo realizado pela AGEVAP (SANTOS, 2018), dos critérios estabelecidos pela lei estadual, cabe destaque a cobrança pelo uso da água em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) que, apesar de prevista em lei, até o momento não foi efetivada a nível estadual. Outro ponto de atenção refere-se ao uso dos recursos hídricos em atividades de mineração. Segundo o Art. 21 da Lei Estadual nº 4.247/2003, há previsão de que, em um prazo máximo de seis meses, contados a partir do início efetivo da cobrança, sejam determinados os procedimentos de cobrança para esse setor. Porém, decorridos 15 anos da cobrança efetivamente implementada, ainda não há mecanismos aprovados. No âmbito do estado, apenas o Comitê da Baía da Ilha Grande avançou na cobrança do setor de mineração.

3. PREÇO PÚBLICO UNITÁRIO (PPU)

O Preço Público Unitário (PPU) é atrelado à valoração por meio de um fator de ponderação monetário. Este preço é utilizado para a valoração da utilização da água nos mais variados processos produtivos (SANTOS, 2018). A denominação utilizada para este fator gera algumas implicações, entre elas, a sua dissociação dos usuais mecanismos utilizados pelas políticas públicas, não sendo considerado um imposto, e, sim, uma taxa.

Cabe aos Comitês de Bacia estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados, conforme previsto no Artigo nº 37 da Lei Federal nº 9.433/1997. Os valores e mecanismos associados são negociados a partir de debate público no âmbito dos Comitês e não por meio de decisões isoladas de instâncias governamentais, sejam elas do executivo ou do legislativo (ANA, 2014; SANTOS, 2018).

São desejáveis esquemas de preços que diferenciem a cobrança entre os setores e também entre segmentos de cada setor em função das distintas capacidades de pagamento, na medida em que promovam não só a eficiência no uso da água, mas também a equidade (ANA, 2019).

A Figura 1 apresenta um histórico dos valores do PPU para as regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro.

Vale ressaltar que os Comitês vêm trabalhando em estudos e propostas para aprimoramento do preço. Neste âmbito, destaca-se o grande esforço dos Comitês e equipes das entidades delegatárias e do órgão gestor para o reajuste realizado no ano de 2017, onde os valores do PPU

foram dobrados, após 10 anos de cobrança sem reajustes. Ademais, foi aprovada no CERHI-RJ a Resolução nº 197/2018, que institui a atualização automática do PPU com base no IPCA. Ambos foram ganhos significativos e fomentaram discussões mais fortes nos Comitês sobre o tema. Além disso, os Comitês Baía da Ilha Grande, Guandu, Piabanha e Baía de Guanabara também igualaram os valores dos PPUs para todos os setores usuários.

Já o Comitê da Baía de Guanabara deliberou, no ano de 2016, sobre a atualização do valor do Preço Público Unitário (PPU), previsto na supracitada Lei, para todos os setores usuários, através da Resolução CBH-BG nº 39, de 05 de dezembro de 2016. Essa decisão foi referendada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) em sua Resolução CERHI-RJ no 164, de 14 de dezembro de 2016.

Figura 1. Histórico dos valores do PPU para as regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro.

HISTÓRICO DOS VALORES DE PPU - PERÍODO 2004 A 2023										
ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO =====>>>			100%	-	4,53%	2,89%	3,14%	10,25%	7,17%	
TIPO DE ÍNDICE =====>>>			Lei 4247/03	INFLAÇÃO		IPCA/ RESOLU- ÇÕES	IPCA	IPCA	IPCA	
Região Hidrográfica	Atividade		2004 - 2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
RH-I	BAÍA DA ILHA GRANDE	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		MINERAÇÃO DE AREIA	-	-	-	-	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
RH-II	GUANDU	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
		AQUICULTURA	0,0004	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
RH-III	MÉDIO PARAÍBA DO SUL	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0013	0,00129	0,00133	0,00147	0,00157
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117	0,00126
RH-IV	PIABANHA	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0013	0,00129	0,00133	0,00147	0,00157
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117	0,00126
RH-V	BAÍA DE GUANABARA	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
		AQUICULTURA	0,0004	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
RH-VI	LAGOS SÃO JOÃO	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0200	0,0200	0,0418	0,04301	0,04436	0,04831	0,05241
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0050	0,0050	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117	0,00126
		AQUICULTURA	0,0004	0,0004	0,0004	0,0008	0,00082	0,00085	0,00093	0,00100
RH-VII	RIOS DOIS RIOS	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0800	0,08231	0,08489	0,09359	0,10030
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0020	0,00206	0,00212	0,00234	0,00251
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0016	0,00165	0,00170	0,00188	0,00201
RH-VIII	MACAÉ E DAS OSTRAS	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
RH-IX	BAIXO P SUL E ITABAPOANA	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850	0,06270
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0013	0,00129	0,00133	0,00147	0,00157
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117	0,00126

Fonte: INEA, 2022 (Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cobranca/>).

4. OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA A NÍVEL ESTADUAL

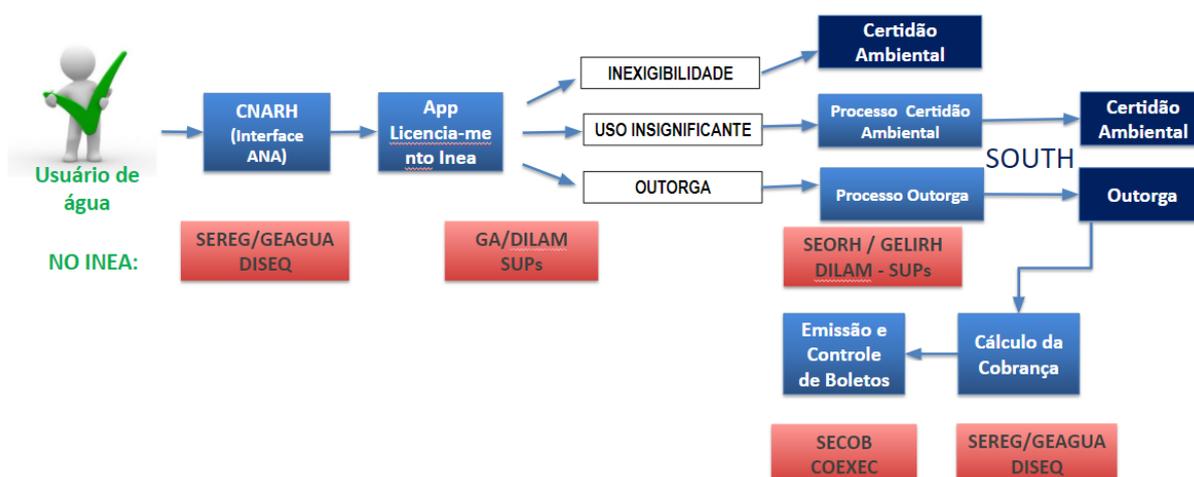
No âmbito do estado do Rio de Janeiro, a cobrança é realizada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão gestor dos recursos hídricos. A cobrança está intimamente ligada a um outro instrumento da Política de Recursos Hídricos, a Outorga. Todos os usuários outorgáveis são passíveis de cobrança.

A Figura 2 apresenta o fluxo de regularização de recursos hídricos de domínio estadual, incluindo o fluxo para obtenção da outorga e realização da cobrança.

Todas as propostas de mudanças em mecanismos e preços definidos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica devem ser amplamente discutidas com o INEA, para sua adequada operacionalização.

Cabe destacar que as bacias hidrográficas de atuação dos Comitês presentes no Contrato de Gestão N° 01/2010 são todas afluentes a do rio Paraíba do Sul e, desta forma, conforme citado anteriormente, uma harmonização de fluxos, mecanismos de cobrança e preços entre os comitês estaduais e o Comitê Federal (CEIVAP) é muito válida, a fim de simplificar a cobrança aos usuários das respectivas regiões hidrográficas e facilitar a operacionalização. Vale ressaltar que o INEA já utiliza de bases federais para realização do cálculo de cobrança, tais como o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH.

Figura 2. Fluxo de regularização de recursos hídricos de domínio estadual.



Fonte: INEA, 2020.

5. APERFEIÇOAMENTO DO MECANISMO DE COBRANÇA

Desde o estabelecimento da metodologia de cobrança e do PPU por Lei no estado do Rio de Janeiro, de forma legítima e legal, para impulsionar a implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os Comitês vêm amadurecendo as discussões acerca destes elementos, conforme itens 2, 3 e 4 deste relatório.

As discussões passaram por atualização de valores, análise de usos insignificantes, análise de setores usuários não cobrados (vide Relatório da Cobrança 2020) e análise de impacto da cobrança nos setores usuários (vide Relatório da Cobrança 2021), dentre outras matérias inerentes ao assunto.

Considera-se, portanto que o amadurecimento das discussões acerca da cobrança no estado do Rio de Janeiro deve passar, neste momento, também pela proposição de aperfeiçoamento da metodologia de cobrança.

Conforme CEIVAP, 2019:

A cobrança é orientada com base:

- (i) nos planos e seus ciclos de gestão;
 - (ii) no enquadramento dos corpos hídricos;
 - (iii) e nos impactos dos valores cobrados sobre os setores usuários.
- (...) Os impactos dos valores sobre a competitividade dos usuários pagadores também devem ser considerados para a definição e revisão da cobrança, como aqueles causados devido as atividades de: captação; de consumo; e de lançamento de efluentes.

Autores apontam que apenas o usuário que participa do comitê de bacia hidrográfica consegue compreender o valor e a cobrança como um todo. Além disso, destacam que a cobrança do consumo é que traz a principal dificuldade à fórmula de cálculo e à compreensão dos valores cobrados (ROSA, 2019).

Sendo assim, é evidente a necessidade de simplificação da cobrança, com coeficientes claros e tecnicamente definidos e justificáveis.

5.1. Análise da parcela de consumo

Dentre as discussões acerca das metodologias de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a questão relativa à parcela de consumo certamente é um ponto central. Trata-se da cobrança pela parcela de água que é consumida, ou seja, que não retorna aos corpos hídricos, fator que ao ser incluído em tais metodologias causa certa confusão ou dificuldade de entendimento por parte dos usuários. O valor cobrado por essa parcela é outro ponto chave, além de outras questões

que tornam complexa a manutenção da parcela de consumo nas fórmulas usadas como base para a cobrança nas regiões hidrográficas em estudo.

No contexto nacional, as bacias hidrográficas do rio Doce e Paranaíba apresentam experiências interessantes acerca desta questão e, atualmente, não realizam a cobrança pela parcela de água consumida. Recentemente, o CEIVAP deliberou a contratação de uma empresa para análise e revisão dos mecanismos de cobrança vigentes na Bacia, e proposição de novos caminhos para aprimoramento do instrumento; o que incluiu um olhar crítico sobre a parcela de consumo. Frente às experiências das Bacias do Rio Doce, do Rio Paranaíba e do Rio Paraíba do Sul, apresentamos a seguir os pontos principais que permeiam tal discussão de forma a subsidiar a análise da parcela de consumo. Foram utilizados dados e informações de Deliberações, Notas Técnicas e Relatórios oficiais, como referência, destacando-se:

- Nota Técnica nº 048/2011/SAG-ANA;
- FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, Estudos de aprimoramento dos mecanismos de cobrança da bacia hidrográfica do rio Doce. Viçosa, MG, 2013.
- Deliberação CBH Pará nº 24/2013 – Estabelece critérios e normas e aprova valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.
- Deliberação CEIVAP nº 218/2014 – Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2015.
- Deliberação CBH Paranaíba nº 61/16 – Dispõe sobre mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, propõe as acumulações, derivações, captações e lançamento de pouca expressão na bacia hidrográfica do rio Paranaíba e dá outras providências.
- Nota Técnica nº 004/2016/CSCOB/SAS – elaborada para subsidiar a definição da cobrança pelo CNRH, com base na Deliberação CBH Paranaíba nº 61/16.
- Deliberação CBH Doce nº 69/2018 – Dispõe sobre a atualização dos mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Doce.
- Deliberação CBH Paranaíba nº 115/2020 – Dispõe sobre a atualização dos mecanismos e valores de cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União na bacia hidrográfica do rio Paranaíba e dá outras providências.
- Nota Técnica Nº 38/2020/CSCOB/SAS – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. Deliberação CBH Paranaíba nº 115/2020.
- RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA. Elaboração de estudos visando o aprimoramento da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Contrato Nº 27/2018/AGEVAP.

A cobrança na Bacia do Rio Doce foi uma das primeiras a ser alvo de discussões acerca da parcela de consumo. O Comitê, após um longo processo de discussões sobre a cobrança pelo uso da água na bacia, deliberou pela retirada da parcela de consumo. A motivação principal foi a necessidade de simplificação da operacionalização da cobrança e o melhor entendimento do usuário quanto ao que está sendo cobrado. Outras questões foram também apontadas como justificativa para tal decisão, a saber:

- 5) complexidade operacional para calcular o volume de consumo quando há captações e lançamentos em rios de diferentes dominialidades;
- ii) dificuldade de se obter o consumo de usuários irrigantes;
- iii) facilidade dos usuários no preenchimento do CNARH, sem a necessidade de informar os pontos de lançamento realizados em solo;
- iv) pequena indução ao uso racional da água, pois o usuário tem pouca sensibilidade quanto à diferença das parcelas de captação e consumo.

Em análise sobre o caso, a Agência Nacional de Águas (ANA), apontou outras dificuldades operacionais, sendo um dos exemplos principais relativo ao setor de saneamento. Segundo a ANA, há uma complexidade em se calcular o volume consumido por estes usuários, que possuem vários pontos de captação e lançamento. Outro exemplo, refere-se a dificuldade encontrada para estimar o volume consumido pela agricultura irrigada. Além disso, também foram apontados como entraves para a cobrança da parcela consumida a dificuldade encontrada por alguns usuários ao preencherem os dados necessários no cadastro do CNARH; e a pequena indução ao uso racional da água gerada por essa parcela da cobrança. Por outro lado, apesar dos desafios, a ANA ressalta a necessidade de se considerar a parcela do consumo na fórmula a fim de não penalizar os usuários que fazem um melhor e mais racional uso da água. Por fim, pontua que para o aperfeiçoamento e ajustes do instrumento cobrança, essa parcela demandaria estudos e um maior aprofundamento de sua análise, a fim de utilizá-la futuramente na base de cálculo.

A proposta deliberada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Doce, incluindo a retirada da parcela de consumo, foi aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). O CNRH deliberou, no entanto, que seria fundamental realizar estudos sobre a parcela de consumo, buscando diferenciar o valor cobrado devido aos diferentes padrões de uso da água dos distintos setores usuários na bacia. Tais estudos a serem realizados futuramente, deveriam focar na definição dos valores do coeficiente incluído na fórmula atual de cobrança na bacia, que leva em conta a natureza e as boas práticas de uso da água. De forma a diferenciar o valor cobrado para cada um dos diferentes setores usuários na bacia, com base em seus padrões de uso da água.

De imediato, com o intuito de compensar indiretamente a ausência dessa parcela, e de modo a não alterar o montante arrecadado pela cobrança, foram aprovados valores maiores para o PPU de captação e lançamento da bacia hidrográfica do rio Doce, quando comparados com as bacias hidrográficas de domínio da União.

Atendendo ao solicitado pelo CNRH, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, contratou, em 2013, um estudo para aprimorar a metodologia de cobrança na bacia. Dadas as diferenças de padrões de consumo para os diferentes setores usuários, tal mecanismo pode tornar injusto o valor da cobrança para os setores cujo consumo da água é inferior em relação aos demais. Esse estudo buscou propor a diferenciação do valor a ser cobrado pela parcela consumida dos diferentes setores através da adoção de novos coeficientes. Dentre os principais apontamentos, destaca-se a proposta de um coeficiente que considera a quantidade de água que é captada e não retorna ao corpo hídrico, de acordo com as características de cada usuário. Esse coeficiente seria função de outro fator, que representaria a porcentagem de água que não retorna ao manancial, em um curto prazo, para cada setor usuário.

De qualquer maneira, embora o estudo tenha sido realizado, a utilização de um fator de consumo não foi considerada na Deliberação aprovada na bacia do rio Doce. Destaca-se, entretanto, que os altos valores estabelecidos para o PPU nesta bacia acabam compensando indiretamente a ausência da parcela de água consumida.

No caso da Bacia do Rio Paranaíba, o entendimento da ANA quanto à parcela de consumo segue na mesma linha do deliberado na bacia do rio Doce. Em nota técnica emitida, acerca dos mecanismos de cobrança na bacia do rio Paranaíba, a ANA sinalizou que a introdução de coeficientes multiplicadores aos mecanismos de cobrança afasta a simplicidade e a facilidade de entendimento por parte da sociedade, em especial dos usuários pagadores. Aponta ainda que a simplicidade e a facilidade de entendimento da cobrança são melhores obtidas quando a cobrança é definida apenas multiplicando-se uma base de cálculo pelo preço unitário correspondente. Por fim, chamou atenção para a ineficiência dos diversos coeficientes multiplicadores setoriais (que na verdade eram redutores) propostos pelo Comitê Paranaíba no estímulo a boas práticas, com efeito colateral negativo de redução do potencial de arrecadação.

Para a ANA, a base de cálculo (volume retirado de água e volume lançado de efluentes e suas características) já diferencia os usos eficientes (que adotam boas práticas de uso e, por isto, demandam menores volumes) dos usos ineficientes, sendo este o propósito da cobrança pelo uso de recursos hídricos na sua vertente de incentivar a racionalização do uso da água, contribuindo para reduzir a pressão sobre os recursos hídricos.

Na bacia do rio Paraíba do Sul, é utilizado um mecanismo específico para a cobrança pela parcela de consumo, previsto na Deliberação CEIVAP nº 218/2014. Na ocasião da avaliação e elaboração de propostas de aperfeiçoamento da metodologia de cobrança, foi similantemente constatado que há uma certa dificuldade por parte do usuário na compreensão do significado desta parcela e, conseqüentemente, dos valores cobrados. Além disso, há situações em que a implementação desta parcela se torna complexa, como por exemplo, para o setor do saneamento quando são diferentes companhias que realizam o abastecimento público e o esgotamento sanitário ou quando as captações e lançamentos ocorrem em rios cujos domínios são diferentes. Acompanhando a tendência das metodologias de cobrança nas bacias do rio Doce e no rio Paranaíba, foi realizada a avaliação da pertinência da parcela de consumo existente na formulação atual da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul.

Foi aplicada uma metodologia baseada no estudo realizado para a bacia do rio Doce, que considera a utilização de um fator de consumo atrelado à cobrança da parcela de água captada, conforme o setor usuário, com adaptação à realidade da bacia do rio Paraíba do Sul. Com base nos principais setores usuários da água na bacia – o saneamento (abastecimento público e o esgotamento sanitário), a indústria e a irrigação – foi obtido um fator de consumo para cada setor, que representa a porcentagem de água que é consumida e não retorna aos corpos hídricos.

Segundo a avaliação realizada, para a utilização de um fator de consumo atrelado à parcela de cobrança pela água captada que retrate a realidade para os diferentes setores usuários e que seja operacionalmente viável, seria fundamental a inclusão de informações mais detalhadas no CNARH. Dentre elas, cita-se, por exemplo, a disponibilização de forma direta do código da CNAE de cada setor usuário para que fosse viável a obtenção dos fatores de consumo da água para as atividades industriais, dada a existência de estudos recentes que definem coeficientes técnicos de usos da água na indústria.

Além disso, sugere-se que sejam realizados estudos regionais na bacia do rio Paraíba do Sul, para tornar conhecido os padrões de consumo das atividades industriais, uma vez que os dados medidos são escassos e há grande variabilidade conforme a tipologia industrial. Estes estudos possibilitariam a elaboração de métodos indiretos de estimativa dos padrões de consumo para os casos específicos das atividades industriais na bacia. Outra alternativa seria, conforme é feito na bacia hidrográfica do rio Pará, considerar um coeficiente de consumo padronizado para os setores usuários e, caso os usuários possuam instrumentação para medição das vazões captadas e lançadas, utilizar estes valores para a estimativa do consumo realizado.

Considerando as experiências nas bacias federais, entende-se que, no curto prazo, seria essencial a retirada da parcela de consumo da fórmula atual da cobrança pelo uso da água dos Comitês

de Bacia. Uma alternativa seria considera-la na fórmula, não inserindo valores em um primeiro momento. No médio prazo, seria fundamental avaliar a possibilidade de solicitar a ANA a inclusão de informações adicionais de modo a melhorar a base de dados e, conseqüentemente, a rediscussão sobre parcela de consumo de modo mais preciso e assertivo.

Como apontado por Rosa (2019), a parcela de consumo sempre sofreu resistência e dificuldade de entendimento por parte dos setores usuários.

Atualmente, na fórmula vigente, temos o K1 que traz a relação entre captação e consumo, sendo que tal relação se mostra subjetiva e complexa para alguns usuários.

Com foco em simplificar o valor e ter maior comunicação com o instrumento Outorga, que sugere volumes outorgados para captação e lançamento, a proposta deste grupo é que seja considerada a possibilidade de retirada da parcela de consumo (K1).

Além disso, para manutenção do equilíbrio financeiro do mecanismo, sugere-se a retirada do K0, pois o mesmo não traz justificativas técnicas para sua presença.

5.2. Análise da parcela de lançamento

Atualmente a parcela de cobrança pelo lançamento de efluentes se baseia na eficiência de remoção de carga orgânica que é dada em percentuais, isto é, um usuário hipotético cujo efluente bruto possui 1700kg/m³ de DBO e 80% de eficiência de redução na Estação de Tratamento, lança o total de 340kg/m³ de DBO em corpo hídrico. Por outro lado, um usuário hipotético que possui igual vazão de lançamento e a mesma relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta ao exemplo anterior, com efluente bruto de menor carga orgânica, 800kg/m³ de DBO, e os mesmos 80% de eficiência, libera 160kg/m³ de DBO. Observa-se que, em condições idênticas de vazão de efluentes tratados e eficiência de tratamento, os usuários são cobrados de forma igualitária, ainda que o segundo usuário tenha lançado uma carga orgânica menor do que o primeiro no exemplo hipotético.

Em diversas metodologias mais atualizadas, a cobrança por carga de poluente se mostra mais coerente, pois o usuário faz uso do corpo hídricos para depurar/abater determinada carga de poluente. Como exemplo podem ser citados os casos da bacia hidrográfica do rio Doce (Deliberação CBH-DOCE nº 26, de 31 de março de 2011), que propõe cobrança pela carga de DBO e vazão de lançamento, e do Estado do Paraná (Decreto nº 5.361, de 26 de fevereiro de 2002, do Estado do Paraná), que cobra pela carga de DBO, sólidos em suspensão e ainda possui parcela de carga para parâmetros adicionais que possam ser incorporados por solicitação dos Comitês.

Por fim, para a parcela de lançamento esse estudo sugere a aplicação da cobrança por carga, que visa aplicar o princípio do poluidor pagador onde os usuários com maior lançamento de carga orgânica tenham maior cobrança, compreendendo uma relação de carga de poluente e PPU e, assim, estimulando a busca pelo aperfeiçoamento nos sistemas de tratamento.

6. NOVO MECANISMO PROPOSTO

6.1. Proposta geral

A fórmula proposta para os diversos setores, exceto mineração, agricultura e aquicultura, é composta de duas parcelas, uma parcela de *captação* e uma parcela de *lançamento*.

Todos os coeficientes propostos estão listados no Anexo I deste relatório com as respectivas justificativas técnicas.

$$Valor_{total} = K_{cap} \times (Q_{cap} \times PPU) + K_{lan} \times (CO \times PPU_{CO} + CN \times PPU_N + CP \times PPU_P)$$

Onde:

Valor_{total} - Pagamento anual pela captação de água e pelo lançamento de efluentes para usuários do setor de saneamento, em R\$/ano

a) Parcela de captação

A intenção da parcela de captação e seus coeficientes é promover o uso consciente da água e fornecer ao usuário a ideia de seu real valor, incentivando ações de melhorias visando à eficiência no uso da água em seu processo produtivo, incluindo o reuso da água, na manutenção em adutoras e demais equipamentos e na fiscalização, sendo:

$$K_{cap} \times (Q_{cap} \times PPU)$$

Onde:

Q_{cap} - Volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, durante o processo de regularização

PPU - Preço Público Unitário, em R\$/m³

K_{cap} - Coeficiente de multiplicação da parcela de captação, equivalente ao produto dos coeficientes propostos para esta parcela, sendo:

$$K_{cap} = K_f \times K_e \times K_{crise} \times K_p \times K_{cp}$$

Onde:

K_f – Coeficiente de fonte

K_e - Coeficiente de classe de enquadramento

K_{crise} - Coeficiente de gestão de crise

K_p - Coeficiente de perdas na rede (aplicado ao Saneamento)

K_{cp} - Coeficiente de consumo per capita (aplicado ao Saneamento)

b) Parcela de lançamento

Em relação à parcela de lançamento, foi assumido como principal objetivo incentivar o tratamento mais eficiente do efluente, em relação aos seus principais componentes, bem como aplicar a cobrança sobre a real carga desses componentes que é lançada nos corpos hídricos, sendo:

$$K_{lan} \times (CO \times PPU_{CO} + CN \times PPU_N + CP \times PPU_P)$$

Onde:

CO - Carga de DBO do efluente, em kg/s, dada através do produto da concentração de DBO do efluente, em kg/m³, pela vazão do efluente, em m³/s.

CN - Carga de nitrogênio do efluente, em kg/s, dada através do produto da concentração de DBO do efluente, em kg/m³, pela vazão do efluente, em m³/s.

PPU - Preço por unidade da carga lançada, em R\$/kg

K_{lan} - Coeficiente de multiplicação da parcela de lançamento, equivalente ao produto dos coeficientes propostos para esta parcela, sendo:

$$K_{lan} = K_e \times K_{crise} \times K_{edbo} \times K_{en} \times K_{ep}$$

Onde:

K_e - Coeficiente de classe de enquadramento

K_{crise} - Coeficiente de gestão de crise

K_{edbo} - Coeficiente de eficiência de remoção de DBO

K_{en} - Coeficiente de eficiência de remoção de Nitrogênio

K_{ep} - Coeficiente de eficiência de remoção de Fósforo

Para a cobrança do lançamento, deverão ser estimados e propostos os valores para PPU para cada poluente apontado. Sugere-se a adoção de valores relativos ao custo de abatimento de cada poluente.

6.2. Proposta agricultura e aquicultura

Agropecuária é um termo utilizado para tratar de forma unificada dos assuntos relacionados à agricultura e a pecuária brasileira. A produção agropecuária é uma atividade desenvolvida no espaço rural, em áreas ocupadas pelo setor primário da economia e é de fato uma das atividades mais importantes para a economia do país. O Brasil ocupa lugar significativo na produção e exportação de produtos agropecuários.

O setor agropecuário se divide nos seguintes grupos tipológicos:

- a) Agricultura de sequeiro: cultura agrícola que cresce sem a necessidade de adição de água ao solo por meio de irrigação;
- b) Agricultura irrigada: possui um conjunto de técnicas e equipamentos, programados e operados de maneira racional, para alcançar seu objetivo que é o de irrigar as plantas, proporcionando uma boa produtividade;
- c) Pecuária: conjunto de técnicas utilizadas e destinadas à criação e reprodução de animais domésticos com fins econômicos; e
- d) Aquicultura: cultivo de organismos aquáticos geralmente em um espaço confinado e controlado.

Há muitos anos, a agropecuária desempenha um importante papel na economia brasileira, a atividade agropecuária representa 6,3% do PIB (Produto Interno Bruto – agosto/2017) do país, e foi responsável por 92% do superávit da balança comercial em 2015.

Algumas atividades agropecuárias com forte presença no rural brasileiro, como a criação de suínos e bovinos e o cultivo de arroz irrigado, possuem grande importância econômica, mas ao mesmo tempo, são consideradas críticas quanto aos seus impactos ambientais e uso dos recursos hídricos.

A utilização racional da água pelo setor agropecuário deve ser entendida pelos diversos usuários como sendo resultado da preocupação com a conservação da água, ou seja, reflete a percepção da necessidade de se harmonizar a oferta com a demanda pelos diversos usos consuntivos e não consuntivos, de forma a reduzir o risco de conflitos.

Com estes cuidados, os próprios setores usuários são favorecidos, minimizando a possibilidade de serem afetados pela redução da quantidade ou deterioração da qualidade da água, atendendo, inclusive, às necessidades dos ecossistemas e evitando que os seus empreendimentos agropecuários tenham suas atividades paralisadas antes do tempo estimado nos respectivos planos de viabilidade.

A aquicultura é uma prática antiga, entretanto, nos últimos 30 anos experimentou um significativo incremento e se tornou uma atividade emergente no Brasil, mas precisa considerar os aspectos de sustentabilidade em sua produção. Tal atividade demanda um grande volume de água, acarretando alteração temporal da disponibilidade hídrica, além de poluição dos corpos d'água por nutrientes e antibióticos. A piscicultura é uma modalidade inserida dentro da aquicultura que representa o cultivo de peixes.

Atualmente, existe uma grande defasagem de usuários de aquicultura nas bacias analisadas, o que comprova que a atualização dos cadastros deste setor é fundamental. Estratégias para reduzir esta defasagem foram estudadas, uma alternativa apontada, para viabilizar uma análise dos produtores existentes e sua regularidade quanto ao uso dos recursos hídricos, foi o levantamento dos registros gerais da atividade pesqueira – RGP que é um instrumento do poder executivo que permite legalizar os respectivos usuários para o exercício da atividade pesqueira, com o credenciamento de todas as pessoas físicas ou jurídicas que exerçam a respectiva atividade.

Para o processo de cobrança do setor de agropecuária serão considerados os seguintes seguimentos:

- a) Irrigação;
- b) Criação Animal;
- c) Aquicultura.

Nos dois primeiros seguimentos apenas será considerada a parcela de captação. Já na aquicultura, além da captação, será considerada também a parcela referente ao lançamento.

Fórmula proposta para Irrigação e Criação Animal

$$Valor_{total} = K_t \times K_e \times (Q_{cap} \times PPU)$$

Onde:

Valor_{total} - Pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de agropecuária, em R\$/ano

Q_{cap} - Volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização

PPU - Preço Público Unitário, em R\$/m³

K_t - 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.

K_e - Coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação.

Fórmula proposta para Aquicultura

$$Valor_{total} = K_e \times (Q_{cap} \times PPU) + K_t \times (Q_{lan} \times PPU)$$

Onde:

Valor_{total} - Pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de aquicultura, em R\$/ano

Q_{cap} - Volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização

PPU - Preço Público Unitário, em R\$/m³.

K_e - Coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação, segundo as faixas da Tabela 11.

Q_{lan} - Volume anual de água lançado total em corpos d'água de domínio da União, dos estados e em redes públicas de coleta de esgotos ou em sistemas de disposição em solo

K_t - Coeficiente que leva em consideração a existência de tratamento do efluente final lançado, valorizando as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

6.3. Proposta mineração

A implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos e a coordenação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos no estado do Rio de Janeiro é realizada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), cabendo a ele garantir a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos na Lei Estadual nº 3239/99, sendo a Outorga e a Cobrança alguns destes instrumentos.

Considerando que conforme previsto no artigo 4 da Lei Estadual nº 4247/2003, a mineração é um uso passível de outorga e conseqüentemente se incide a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Considerando o preconizado no artigo 21 da Lei Estadual nº 4247/2003 que diz:

Os usos de recursos hídricos em atividades de mineração que alterem o regime dos

corpos de água de domínio estadual deverão ter os procedimentos de cobrança definidos no prazo máximo de 6 (seis) meses, contado a partir do início efetivo da cobrança, ressalvado o disposto no art. 5º desta Lei.

A extração de areia é uma importante atividade para a construção civil para manutenção da vida urbana. Esta atividade, ao explorar um recurso natural mineral, causa impactos ambientais negativos, cuja mitigação é possível, devendo-se buscá-la com a mesma intensidade como que se procura aprimorar os processos extrativos. Alguns impactos ambientais negativos aos recursos hídricos, em particular tais como: o aumento dos sólidos em suspensão; alteração de leito do rio; aceleração de processos erosivos e alterações no fluxo da água.

Além da extração de areia, o processo de extração de saibros e britas é uma atividade minerária forte que utiliza a água apenas como insumo do processo, sem a existência de um consumo consuntivo. Sendo seu uso considerado industrial, pois basicamente é utilizada para lavagem do minério.

Entretanto para a gestão de águas superficiais, entende-se que a extração de areia é o uso mais forte na categoria mineração e o processo pode ser realizado de dois tipos:

- a) Extração em Leito; e
- b) Extração em Cava.

Nos dois processos há parcelas de captação e consumo de água e não se considera o lançamento, pois a água captada é lançada novamente separada da areia. Com isso sugere-se o início da cobrança nesse setor, como já ocorre no CEIVAP e Baía da Ilha Grande.

Considerando a previsão legal da cobrança na legislação estadual para sua devida implantação os comitês ou o Estado devem propor uma fórmula de cobrança para tal tipo de uso.

Sugere-se nesse estudo a aplicação de metodologia simplificada, como vem sendo orientado pela ANA similar ao praticado nos atos abaixo.

1. Resolução CBH-BIG nº 021/2018 - Define metodologia e critérios de cobrança pelo uso de recursos hídricos em atividades de mineração de areia na Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande;
2. Deliberação CEIVAP nº 218/14 - Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2015.

7. CONCLUSÃO

A proposta de fórmula para cobrança pelo uso de recursos hídricos apresentada, especialmente a retirada da parcela de consumo e a cobrança por carga poluidora, tem potencial para ser

implementada em todo o Estado do Rio de Janeiro, incluindo as Regiões Hidrográficas I - Baía da Ilha Grande, I - Guandu, III - Médio Paraíba do Sul, V - Baía de Guanabara, IV - Piabanha, VII - Rio Dois Rios e IX - Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, que são objeto do presente relatório, sendo possível zerar os coeficientes caso um Comitê não esteja de acordo com o proposto. Além disso, ressalta-se que a proposta feita não possui a pretensão de aplicação imediata, servindo ao propósito de fomentar discussões futuras nos referidos Comitês de Bacia Hidrográfica para posterior formalização junto ao INEA.

Cumprido destacar que outros parâmetros foram aventados como hipótese para inclusão na fórmula, como a temperatura, fósforo total, Demanda Química de Oxigênio (DQO) e enquadramento, no entanto, é preciso amadurecer as propostas e/ou adequar os cadastros para incluí-las. A temperatura e o fósforo, por exemplo, são importantes parâmetros para avaliar a eficiência do setor industrial quanto ao atendimento ao padrão de lançamento estabelecido segundo a Resolução Conama nº 430/11, no entanto, há poucos cadastros com o preenchimento destes parâmetros no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), base de dados unificada e utilizada para cobrança.

Já a DQO e o enquadramento dos corpos hídricos não se encontram no CNARH como alternativa de preenchimento, sendo recomendação futura a interlocução entre Agência Nacional de Águas, INEA e Comitês para inserção deste parâmetros e outros que se fizerem necessários no entendimento dos colegiados.

Por fim, ressalta-se que a simples inclusão de parâmetros não é suficiente para a correta aplicação e análise, mas é preciso tornar o cadastro desses campos como obrigatórios e fomentar a atualização ou o recadastramento de usuários antigos, em conjunção com o órgão ambiental.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Cobrança pelo uso dos recursos hídricos**. Brasília, DF: ANA, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); BRASIL. **Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos**. Brasília, DF. v. 7. ANA, 2014.

BORGES, Adalmyr Morais. **Criação de tilápias**. Brasília, DF: Emater-DF, 2019.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). **Elaboração de estudos visando o aprimoramento da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da união na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul Contrato nº 27/2018/AGEVAP – Produto 2 - Relatório do levantamento da bibliografia e dos impactos da cobrança**. Resende, RJ: RHA, 2019.

DE MENDONÇA, A. A. J., BICAS, A. R. R., SARAFIEN, R. A. **A cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo**. São Paulo, SP: USP, 128 p., 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário, 2017**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/pesquisa/24/76693>>.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Apresentação sobre cobrança pelo uso dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro. Encontro Técnico sobre Cobrança - DIGEA/AGEVAP**. Realizado em 05 nov. 2020.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Cobrança 10 anos: Proposta de revisão da cobrança pelo uso da água no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: INEA, 2014.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Extrato CNARH**. Rio de Janeiro, RJ: INEA, 2021.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências**. Rio de Janeiro, RJ. 1999.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências**. Rio de Janeiro, RJ. 2003.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 5.234, de 05 de maio de 2008. Altera a Lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências**. Rio de Janeiro, RJ. 2008.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 5.639, de 06 de janeiro de 2010. Dispõe sobre os contratos**

COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NAS REGIÕES
HIDROGRÁFICAS I, II, III, IV, V, VII E IX

*AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DA PARCELA DE
LANÇAMENTO E CONSUMO NA METODOLOGIA DE COBRANÇA*



de gestão entre o órgão gestor e executor da Política Estadual de Recursos Hídricos e entidades delegatárias de funções de agência de água relativos à gestão de recursos hídricos de domínio do estado, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ. 2010.

ROSA, D. W. B. Aprimoramento da cobrança pelo uso de recursos hídricos no estado de minas gerais: perspectivas dos integrantes do sistema estadual de gestão de recursos hídricos. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 16, e4, 2019. 10.21168/reg.v16e4

SANTOS, Caroline Lopes (coord.). **Usos múltiplos e proposta de revisão de metodologia de cobrança pelo uso da água: regiões hidrográficas II, III, IV, VII e IX do estado do Rio de Janeiro.** Resende, RJ: AGEVAP, 2018.

ANEXO I

Descrição dos Coeficientes (Ks)

A base para fundamentação dos coeficientes propostos levou em consideração o estudo prévio realizado por Lopes et al. 2018.

Coeficiente de classe de enquadramento (K_e)

Este coeficiente faz parte tanto da parcela de captação, quanto da parcela de lançamento.

O coeficiente da classe do rio considera a classe preponderante de uso em que esteja enquadrado o corpo de água objeto de utilização para aplicar um multiplicador nas parcelas da fórmula base.

Sua escolha relaciona-se ao nível de qualidade da água captada. Recomenda-se que sejam atribuídos valores de k crescentes quanto melhor seja a água captada, conforme Tabela abaixo.

Tabela: Classes para K_e

Classe	K_e
Classe 4	
Classe 3	
Classe 2	
Classe 1	
Especial	

A ser definido pelo Comitê

Coeficiente de fonte (K_f)

Este coeficiente faz parte da parcela de captação, a justificativa para sua adoção refere-se às diferenças entre tempo de recarga do aquífero e tempo de resposta da vazão de um rio. Considerando que o tempo de recarga dos aquíferos é demasiadamente superior à resposta correspondente da vazão de um rio, é razoável esperar que os recursos subsuperficiais tenham atribuídos ao seu uso um fator multiplicativo àquele correspondente à água superficial.

Além disso, usualmente, tais recursos possuem qualidade superior à maior parte dos rios. Apesar do custo associado à sua extração superior aos custos associados a captação de água superficial, considera-se que estes podem ser compensados com a redução do custo de tratamento para o uso pretendido. Em linha gerais, para efeito de gestão de recursos hídricos, considera-se importante avaliar o tempo de recarga dos aquíferos e que haja a diferenciação

apresentada na tabela abaixo.

Tabela: Classes para coeficiente de fonte

Classe	K_f
Superficial	A ser definido pelo Comitê
Sub-superficial	

Coeficiente de gestão de crise (K_{crise})

Similar ao praticado na Inglaterra (EA, 2017), este coeficiente faz parte de ambas as parcelas da fórmula base e tem por objetivo recuperar custos de ações emergenciais decorrentes de eventos críticos, sejam eles de escassez ou cheias. Em situações normais, o valor do coeficiente é tomado como 1 (um), podendo ser alterado a critério do Comitê mediante a devida fundamentação frente a um evento crítico.

Sugestão de critérios para utilização:

- 1) Situação de emergência decretada em algum município na área de atuação; ou
- 2) Ocorrência de vazões inferiores a $Q_{7,10}$; ou
- 3) Ocorrência de vazões superiores a TR_{100} ; ou
- 4) Deliberação da plenária do Comitê para ações emergenciais em resposta a evento extremo de deslizamento, de inundação ou de escassez hídrica.

O coeficiente de gestão de crise somente seria acionado mediante resolução específica do Comitê em questão aprovada em plenária e posterior referendo do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI.

Coeficiente de perdas na rede (K_p)

O coeficiente de perdas na rede, com base no Coeficiente de Gestão Operacional proposto em Acsegrad (2013), leva em consideração as perdas na distribuição (reais e aparentes) ou perdas totais do operador. A autora considerou a média nacional de índice de perdas na distribuição dos operadores estaduais à época da publicação do estudo, de 38,8% para elaboração de faixas de índices.

O índice de perdas na distribuição (P_d), calculado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) por meio das informações fornecidas pelos operadores, avalia em

termos percentuais do volume de água produzido quanto é efetivamente consumido no sistema de abastecimento e é calculado da seguinte forma:

$$\text{Índices de perdas na rede} = \left(\frac{\text{Volume produzido} + \text{Volume tratado importado} - \text{Volume consumido} - \text{Volume de serviço}}{\text{Volume produzido} + \text{Volume tratado importado} - \text{Volume de serviço}} \right) \times 100$$

Com o objetivo de adaptar o coeficiente proposto por AcseRad (2013) para a realidade dos Comitês integrantes dos Contratos de Gestão INEA nº 01 e 03/2010, foi realizado um levantamento dos índices de perdas na distribuição dos operadores dos municípios integrantes das regiões hidrográficas Guandu, Médio Paraíba do Sul, Piabanha, Rio Dois Rios e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RHs II, III, IV, VII e IX), através da plataforma Série Histórica do SNIS, utilizando a última publicação referente ao ano de 2015. As informações levantadas se encontram na Tabela abaixo.

Tabela: Índices de perdas na distribuição – municípios abrangidos pelas RHs II, III, IV, VII e IX.

Município	Sigla do Prestador	IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)	Município	Sigla do Prestador	IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)
Aperibé	CEDAE	53,66%	Paracambi	CEDAE	22,41%
Areal	SAAES	10,91%	Paraíba do Sul	CEDAE	19,24%
Barra do Pirai	CEDAE	23,71%	Paty do Alferes	CEDAE	51,55%
Barra do Pirai	PMBP	80,75%	Petrópolis	CAI	21,53%
Barra Mansa	SAAE	35,37%	Pinheiral	CEDAE	46,56%
Bom Jardim	CEDAE	24,09%	Pirai	CEDAE	41,92%
Bom Jesus do Itabapoana	CEDAE	21,70%	Porciúncula	CEDAE	35,48%
Cambuci	CEDAE	33,42%	Porto Real	PMPR	3,97%
Campos dos Goytacazes	CAP	44,01%	Quatis	PMQ	32,19%
Cantagalo	CEDAE	41,47%	Queimados	CEDAE	37,73%
Carapebus	CEDAE	25,77%	Resende	CAAN	35,82%
Cardoso Moreira	CEDAE	44,45%	Rio Claro	CEDAE	17,97%
Comendador Levy Gasparian	PMCLG	39,92%	Rio das Flores	PMRF	1,33%
Cordeiro	CEDAE	15,80%	Santa Maria Madalena	CEDAE	65,56%
Duas Barras	CEDAE	19,60%	Santo Antônio de Pádua	EASA	44,40%
Engenheiro Paulo de Frontin	CEDAE	18,98%	São Fidélis	CEDAE	49,61%
Itaguaí	CEDAE	28,65%	São Francisco de Itabapoana	CEDAE	55,55%
Italva	CEDAE	47,78%	São João da Barra	CEDAE	49,96%
Itaocara	CEDAE	30,99%	São José de Ubá	CEDAE	28,95%
Itaperuna	CEDAE	51,50%	São José do Vale do Rio Preto	PMSJVRP	20,00%
Itatiaia	PMI	50,51%	São Sebastião do Alto	CEDAE	43,66%
Japeri	CEDAE	53,38%	Sapucaia	CEDAE	33,47%
Laje do Muriaé	CEDAE	42,46%	Seropédica	CEDAE	30,61%
Macuco	CEDAE	34,67%	Sumidouro	CEDAE	17,29%

Município	Sigla do Prestador	INO49 - Índice de perdas na distribuição (%)	Município	Sigla do Prestador	INO49 - Índice de perdas na distribuição (%)
Mangaratiba	CEDAE	11,69%	Teresópolis	CEDAE	30,40%
Miguel Pereira	CEDAE	63,30%	Trajano de Moraes	CEDAE	50,00%
Miracema	CEDAE	40,79%	Três Rios	SAAETRI	28,35%
Natividade	CEDAE	54,19%	Valença	CEDAE	13,10%
Nilópolis	CEDAE	38,28%	Varre-Sai	CEDAE	19,92%
Nova Friburgo	CANF	41,40%	Vassouras	CEDAE	39,51%
Nova Iguaçu	CEDAE	42,56%	Volta Redonda	SAAE	50,76%

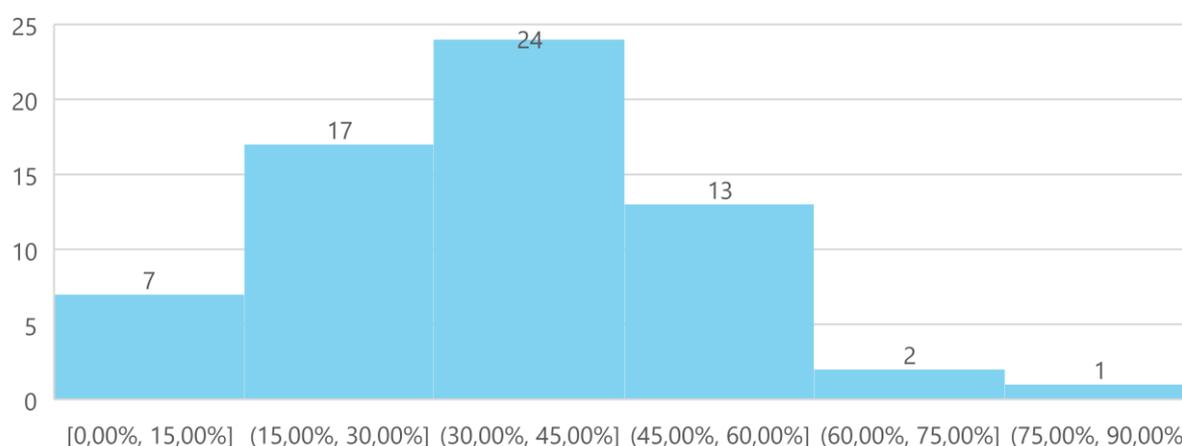
A média de perdas na distribuição dos operadores dos municípios da Tabela acima é igual a 35,6%. Esta média é inferior à média nacional atual desse índice, de 36,7%. Entretanto, se encontra ainda muito além do valor desejável, acarretando prejuízo para o setor e impedindo que seja possível a realização da expansão e melhoria em abastecimento de água e em esgotamento sanitário.

Segundo o Instituto Trata Brasil (2015), o custo anual para o país da perda de cerca de 37% da água produzida para consumo é de, aproximadamente, 8 bilhões de reais ao ano, recurso que poderia estar retornando ao sistema em formato de melhorias.

Ainda segundo o Instituto Trata Brasil (2015), o estado da Califórnia nos EUA apresenta um nível de perdas médio de 5,3%.

Ademais, divididos os índices em faixas de 0 - 15%, 15 - 30%, 30 - 45%, 45 - 60%, 60 - 75% e acima de 75%, percebe-se a maior incidência de ocorrências na faixa de 30% a 45% de perdas na distribuição e apenas 7 ocorrências de perdas até 15%, conforme ilustrado no Gráfico abaixo.

Gráfico: Frequência de índices de perda na distribuição.



Considerando todas as informações levantadas, foi realizada uma adaptação das faixas propostas por Acselrad (2013), conforme Tabela faixas para K_p .

Tabela faixas para K_p

Faixa de índice de perdas na distribuição (Pd)	K_p
$Pd \leq 25\%$	A ser definido pelo Comitê
$25\% < Pd \leq 30\%$	
$30\% < Pd \leq 35\%$	
$35\% < Pd \leq 45\%$	
$45\% < Pd$	
Não informado	

Este coeficiente será aplicado com o intuito de incentivar o operador a adotar medidas preventivas de diminuição de perdas na distribuição e aumentar a fiscalização sobre perdas de processo, levando, assim, a uma redução nos volumes captados nos corpos hídricos e sua consequente disponibilização para demais usos, em consonância ainda com os usos múltiplos da água preconizados na Lei Federal nº 9.433/97.

Coeficiente de consumo per capita (K_{cp})

A exemplo do coeficiente K_p , este coeficiente também foi baseado no proposto por Acselrad (2013). A autora considerou a inserção deste coeficiente no Índice de Racionalização do uso da água como uma forma conceitual de considerar a necessidade de atuação do sistema de gestão de recursos hídricos em situações de escassez.

O consumo *per capita* é um indicador calculado e fornecido pelo SNIS de acordo com as informações sobre o sistema de abastecimento de água que os operadores declaram a cada ano. Este indicador é calculado da seguinte forma:

$$\text{Consumo per capita} = \left(\frac{\text{Volume consumido} - \text{Volume tratado exportado}}{\text{População total atendida}} \right) \times \frac{10^6}{365}$$

Foram levantados os dados de consumo *per capita* declarados pelos operadores dos municípios de interesse ao SNIS para o ano de referência de 2015, para que fosse possível adaptar o proposto por Acselrad (2013) para as regiões de estudo, Tabela abaixo.

Tabela Consumo *per capita* – municípios abrangidos pelas RHs II, III, IV, VII e IX

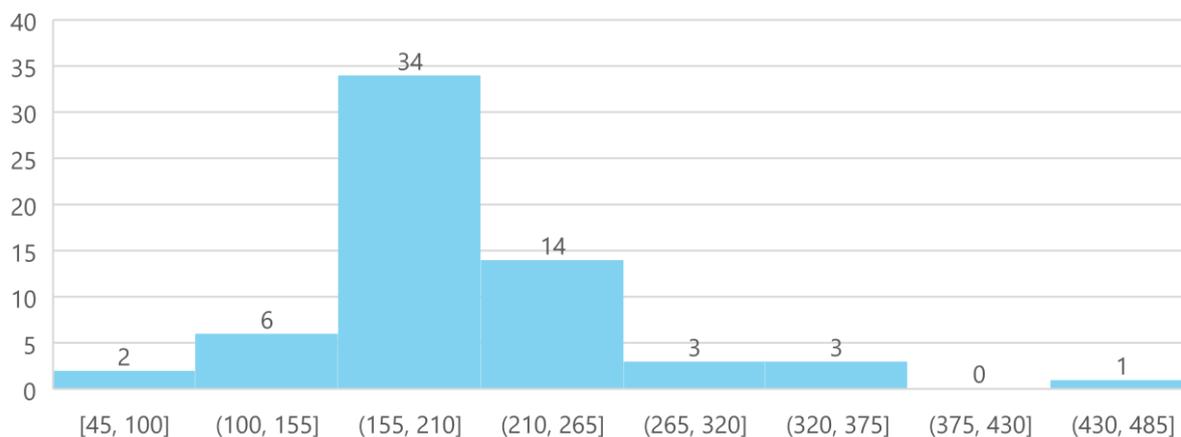
Município	Sigla do Prestador	INO22 - Consumo médio per capita de água (l/hab.dia)	Município	Sigla do Prestador	INO22 - Consumo médio per capita de água (l/hab.dia)
Aperibé	CEDAE	171,58	Paracambi	CEDAE	195,45
Areal	SAAESA	179,42	Paraíba do Sul	CEDAE	186,2
Barra do Pirai	CEDAE	259,98	Paty do Alferes	CEDAE	162,71
Barra do Pirai	PMBP	44,71	Petrópolis	CAI	119,33
Barra Mansa	SAAE	152,24	Pinheiral	CEDAE	173,14
Bom Jardim	CEDAE	235,46	Pirai	CEDAE	199,97
Bom Jesus do Itabapoana	CEDAE	282,47	Porciúncula	CEDAE	196,66
Cambuci	CEDAE	188,62	Porto Real	PMPR	332,38
Campos dos Goytacazes	CAP	103,4	Quatis	PMQ	477,5
Cantagalo	CEDAE	164,37	Queimados	CEDAE	210,38
Carapebus	CEDAE	175,01	Resende	CAAN	162,9
Cardoso Moreira	CEDAE	227,57	Rio Claro	CEDAE	174,65
Comendador Levy Gasparian	PMCLG	265,54	Rio das Flores	PMRF	332,22
Cordeiro	CEDAE	183,43	Santa Maria Madalena	CEDAE	176,06
Duas Barras	CEDAE	127,79	Santo Antônio de Pádua	EASA	173,68
Engenheiro Paulo de Frontin	CEDAE	180,68	São Fidélis	CEDAE	232,93
Itaguaí	CEDAE	199,21	São Francisco de Itabapoana	CEDAE	113,87
Italva	CEDAE	221,7	São João da Barra	CEDAE	230,98
Itaocara	CEDAE	334,09	São José de Ubá	CEDAE	195,33
Itaperuna	CEDAE	192,17	São José do Vale do Rio Preto	PMSJVRP	95,3
Itatiaia	PMI	239,67	São Sebastião do Alto	CEDAE	192,44
Japeri	CEDAE	160,05	Sapucaia	CEDAE	190,34
Laje do Muriaé	CEDAE	179,01	Seropédica	CEDAE	210,81
Macuco	CEDAE	265,23	Sumidouro	CEDAE	214,17
Mangaratiba	CEDAE	229,5	Teresópolis	CEDAE	206,62
Miguel Pereira	CEDAE	171,9	Trajano de Moraes	CEDAE	159,19
Miracema	CEDAE	186,04	Três Rios	SAAETRI	231,45
Natividade	CEDAE	196,29	Valença	CEDAE	178
Nilópolis	CEDAE	222,65	Varre-Sai	CEDAE	170,88
Nova Friburgo	CANF	150,13	Vassouras	CEDAE	170,76
Nova Iguaçu	CEDAE	236,6	Volta Redonda	SAAE	170,01

A média de consumo *per capita* encontrada para estes municípios foi de 199,9 l/hab.dia. A média nacional dos últimos três anos de levantamento de dados pelo SNIS foi de 165,3 l/hab.dia. Ainda, segundo a Organização Mundial da Saúde (2003), uma pessoa necessita de 100 litros de água por dia para garantir que suas necessidades básicas sejam atendidas

plenamente.

A frequência de ocorrências por faixa de consumo *per capita* se encontra no abaixo.

Gráfico Frequência das ocorrências de valores de consumo *per capita* por faixas



Analisando e considerando os dados levantados, foram traçadas 4 faixas de valores de consumo *per capita*, conforme tabela abaixo.

Tabela faixas para K_{cp}

Faixa de consumo <i>per capita</i> (CPC)	K_{cp}
$CPC \leq 160$	A ser definido pelo Comitê
$160 < CPC \leq 240$	
$240 < CPC \leq 320$	
$320 < CPC$	

Onde CPC é o valor do consumo *per capita* declarado pelo operador. Recomenda-se que sejam aplicados valores de K_{cp} progressivos à medida que se aumenta o consumo *per capita*. O principal intuito é fomentar ações que visem a conscientização da população quanto a quantidade de água consumida e incentivem a redução do desperdício de água.

Coefficiente de eficiência de remoção de DBO (Kebdo)

Este coeficiente está relacionado à eficiência do tratamento no que concerne a remoção de DBO do efluente lançado pelo operador.

A DBO é definida como quantidade de oxigênio utilizada na oxidação bioquímica de matéria orgânica, principal componente dos efluentes sanitários domésticos.

Segundo a Resolução CONAMA nº 430/11, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeça a condição de remoção mínima de 60% da DBO, dentre outras exigências dispostas na Resolução.

Por estar disposto em Resolução um limite mínimo de eficiência, para fins de bonificação pela eficiência do tratamento, o limite inferior das faixas do coeficiente de eficiência de remoção de DBO será considerado 60%.

O coeficiente foi dividido em faixas, conforme tabela abaixo. Recomenda-se a aplicação de decréscimos no fator K_{edbo} à medida que a companhia apresentar tratamentos mais eficientes.

Tabela: Faixas para K_{edbo}

Eficiência de remoção de DBO (Ef)	K_{edbo}
$90\% \leq Ef$	
$75\% \leq Ef < 90\%$	A ser definido pelo Comitê
$60\% \leq Ef < 75\%$	
$Ef < 60\%$	

Coefficiente de eficiência de remoção de Nitrogênio (Ken)

Este coeficiente está relacionado à eficiência do tratamento no que concerne à remoção de nitrogênio do efluente lançado pelo operador.

Os efluentes domésticos, além de serem compostos de matéria orgânica e outros componentes, também são ricos em nutrientes, notadamente nitrogênio e fósforo.

No esgoto doméstico bruto, as formas predominantes são o nitrogênio orgânico e a amônia. O nitrogênio orgânico corresponde a grupamentos amina. A amônia tem sua principal origem na ureia, que é rapidamente hidrolisada e raramente encontrada no esgoto bruto. Estes dois, conjuntamente, são determinados em laboratório pelo método Kjeldahl, constituindo o assim denominado Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK). O nitrogênio presente nestes efluentes tem origem majoritariamente fisiológica (MOTA & VON SPERLING, 2009). As demais formas de nitrogênio têm concentrações desprezíveis no esgoto doméstico (VON SPERLING, 2005).

A presença destes nutrientes nos efluentes brutos e, também, nos efluentes de muitos processos de tratamento que não têm tecnologia suficiente para removê-los, pode acarretar alterações no meio receptor.

Destaca-se, nesse caso, o problema de eutrofização. A eutrofização pode causar danos aos corpos receptores, entre eles problemas estéticos e recreacionais, condições anaeróbias no fundo do corpo d'água e eventuais condições anaeróbias no corpo d'água como um todo, mortandade de peixes, maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento da água, problemas com o abastecimento de água industrial, toxicidade das algas, modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial, redução na navegação e capacidade de transporte. Além disso, a amônia pode causar problemas de toxicidade aos peixes e implicar em consumo de oxigênio dissolvido. Em termos de águas subterrâneas, a maior preocupação é com o nitrato, que pode contaminar águas utilizadas para abastecimento, podendo causar problemas de saúde pública (metemoglobinemia).

A Resolução CONAMA nº 430/11 dispõe padrão de lançamento apenas para nitrogênio amoniacal, na concentração máxima de 20 mg/L. Ainda, de acordo com VON SPERLING (2005), a concentração de nitrogênio amoniacal no efluente doméstico bruto varia na faixa de 20 a 35 mg/L, sendo típica a ocorrência de valores de 25 mg/L.

Dessa forma, considerando o nitrogênio amoniacal como referência para este índice, uma vez que é o único que consta na Resolução CONAMA nº 430/11, e o valor típico de sua concentração de 25 mg/L, a eficiência de remoção deste nutriente deve ser de 20% para que esteja dentro dos padrões legais.

O coeficiente de eficiência de remoção de nitrogênio será, então, dividido em duas faixas, conforme proposta apresentada na tabela abaixo. Propõe-se ainda que o Comitê delibere que este índice seja implementado futuramente, de forma que os prestadores de serviço de esgotamento sanitário, bem como o sistema de informação do órgão ambiental, se adequem.

Tabela faixas para K_{en}

Eficiência de remoção de Nitrogênio (E_n)	K_{en}
$20\% \leq E_n$	A ser definido
$E_n < 20\%$	pelos Comitês

Coefficiente de eficiência de remoção de Fósforo (K_{ep})

Este coeficiente está relacionado à eficiência do tratamento no que concerne à remoção de fósforo do efluente lançado pelo operador.

Os efluentes domésticos, além de serem compostos de matéria orgânica e outros componentes, também são ricos em nutrientes, notadamente nitrogênio e fósforo.

A presença destes nutrientes nos efluentes brutos e, também, nos efluentes de muitos

processos de tratamento que não têm tecnologia suficiente para removê-los, pode acarretar alterações no meio receptor.

Destaca-se, nesse caso, o problema de eutrofização. A eutrofização pode causar danos aos corpos receptores, entre eles problemas estéticos e recreacionais, condições anaeróbias no fundo do corpo d'água e eventuais condições anaeróbias no corpo d'água como um todo, mortandade de peixes, maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento da água, problemas com o abastecimento de água industrial, toxicidade das algas, modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial, redução na navegação e capacidade de transporte. Além disso, a amônia pode causar problemas de toxicidade aos peixes e implicar em consumo de oxigênio dissolvido. Em termos de águas subterrâneas, a maior preocupação é com o nitrato, que pode contaminar águas utilizadas para abastecimento, podendo causar problemas de saúde pública (metemoglobinemia).

A Resolução CONAMA nº 430/11 dispõe padrão de lançamento para fósforo total, para classe 2, na concentração máxima de 0,05 mg/L. Ainda, de acordo com estudos disponíveis, a concentração de fósforo no efluente doméstico bruto varia na faixa de 5,3 a 7,6 mg/L.

Dessa forma, considerando o fósforo total como referência para este índice, uma vez que é o único que consta na Resolução CONAMA nº 430/11, e o valor típico de sua concentração de 0,05 mg/L, a eficiência de remoção deste nutriente deve ser cerca de 65% para que esteja dentro dos padrões legais.

O coeficiente de eficiência de remoção de nitrogênio será, então, dividido em duas faixas, conforme proposta apresentada na tabela abaixo. Propõe-se ainda que o Comitê delibere que este índice seja implementado futuramente, de forma que os prestadores de serviço de esgotamento sanitário, bem como o sistema de informação do órgão ambiental, se adequem.

Tabela faixas para K_{en}

Eficiência de remoção de Fósforo (E_p)	K_{ep}
$65\% \leq E_p$	A ser definido
$E_p < 65\%$	pelos Comitês

Coeficiente de boas práticas (K_t)

A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em seu relatório "Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos no Brasil: caminhos a seguir" sugere a criação de alternativas a fim de superar as isenções no setor de irrigação. Como forma de incentivar a utilização de técnicas mais eficientes, visando melhores práticas, propõe-se a inclusão do coeficiente de boas práticas para os setores de Aquicultura e Irrigação.

Este coeficiente foi fundamentado por meio do Anexo I - Indicadores de Uso Racional da Água e Conflitos pelo Uso da Água, da Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004, que dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências. Sendo este coeficiente subdividido em: (a) irrigação, (b) criação animal e (c) pecuária.

a) K_t Irrigação

Quanto à finalidade irrigação propõe-se a utilização do parâmetro Tecnologia de Irrigação, apresentado a seguir nas tabelas abaixo.

A utilização desse parâmetro tem como principal foco fomentar o uso racional da água no setor, a partir da utilização mais eficientes em tecnologia de irrigação.

Tabela: Valores de eficiência por tecnologia de irrigação

Eficiência da tecnologia de irrigação (%)	
Gotejamento	95%
Microaspersão	90%
Aspersão por Pivô Central	85%
Tubos perfurados	85%
Aspersão	75%
Sulcos	60%
Inundação	50%

Fonte: Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004

O gotejamento é a tecnologia de maior eficiência (acima de 90%), uma vez que as perdas de água por evaporação são as menores possíveis, pela própria posição do emissor no solo. As perdas por evaporação tendem a aumentar para a microaspersão que expõem maior área molhada ou área de evaporação de água, mas ainda assim possui uma eficiência alta se comparada com as outras tecnologias existentes.

Propõe-se a utilização de valores crescentes para k_{Tirrig} quanto menor for a eficiência da tecnologia utilizada pelo irrigante, com as proporções apresentadas na Tabela.

Tabela: Classes para K_{Tirrig} por eficiência da tecnologia de irrigação

Eficiência	K_{Tirrig}
$Ef > 90\%$	
$70\% \leq Ef \leq 90\%$	A ser definido pelo Comitê
$Ef < 70\%$	

b) K_t Criação Animal

Para o caso da criação animal, apesar de terem sido buscadas e fundamentadas diversas boas práticas no setor, entre as possibilidades levantadas não há recursos disponíveis atualmente no CNARH que possibilitem sua execução. Dessa forma, as boas práticas para esse setor serão citadas ao fim desse capítulo com objetivo de implementação de uma visão de futuro para cobrança. A priori, recomenda-se que o $K_{t\text{criação Animal}}$ seja equivalente a 1 para o setor, de modo a não gerar acréscimos no valor a ser pago.

c) K_t Aquicultura

Para o setor de aquicultura, propõe-se a definição do K_t Aquicultura a partir da análise de existência de tratamento de efluente lançado, sendo o seu valor definido conforme tabela abaixo. A priori, recomenda-se que o K_t Aquicultura seja equivalente a 1 para o setor, de modo a não gerar acréscimos no valor a ser pago, até que se haja a otimização da forma de obter esse dado do usuário.

Tabela: Classes associadas à realização de tratamento pelo setor de aquicultura

Tratamento	K_{lan}
Com tratamento	A ser definido pelo Comitê
Sem tratamento	