

Indicador 2 - Instrumentos de Gestão

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

*O IMPACTO DA COBRANÇA NOS
SETORES USUÁRIOS*



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

ELABORAÇÃO

Coordenação

Raissa Bahia Guedes

Gerente de Contrato de Gestão – CG INEA 01/2010

Equipe técnica

Leonardo Guedes Barbosa

Especialista em Recursos Hídricos

Lohana Cristina Medeiros dos Santos

Especialista em Recursos Hídricos

Lucas Pereira de Almeida

Especialista em Recursos Hídricos

Marcelo Miguel da Cruz

Especialista Administrativo

Matheus Miguel Pinheiro

Especialista Administrativo

Tamires Moreira de Souza

Especialista Administrativo

Supervisão e revisão

Fernanda Valadão Scudino

Diretora Executiva – Resende

Ana de Castro e Costa

Gerente de Contrato de Gestão – CG INEA 02/2017

Antônio Mendes de Souza Junior

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 2021, “Estudos ou propostas sobre cobrança” (Indicador 2 – Instrumentos de Gestão, Item 2.3). Para o ano de 2021, esta meta deverá abordar os impactos financeiros da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos setores usuários, devendo, para tanto, ser elaborado 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 estimativa do impacto dos valores cobrados nos setores usuários, abrangendo saneamento, indústria, aquicultura, irrigação, mineração, termelétricas e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), 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.....	11
Figura 2. Fluxo de regularização de recursos hídricos de domínio estadual.....	12
Figura 3. Informações sobre as culturas por região do Estado do Rio de Janeiro - Parte I (sítio do IBGE).....	27
Figura 4. Informações sobre as culturas por região do Estado do Rio de Janeiro - Parte II (sítio do IBGE).....	27

Índice de tabelas

Tabela 1. Relação do valor cobrado no setor de saneamento por usuário e as despesas totais com os serviços declaradas ao SNIS, referentes ao ano de 2019.....	14
Tabela 2. Preço médio de venda por unidade de medida na produção industrial.....	17
Tabela 3. Custos e despesas totais médios por nível de divisão do CNAE.....	18
Tabela 4. Impacto da cobrança no valor de venda por classe CNAE.....	19
Tabela 5. Impacto da cobrança nos custos e despesas por CNAE.....	22
Tabela 6. Informações de estudo de caso sobre produção de tilápias (Borges, 2019).....	24
Tabela 7. Impacto da cobrança nos custos de produção do setor aquicultura por região hidrográfica.....	25
Tabela 8. Dados dos Prod. A e Prod. B.....	26
Tabela 9. Informações de volume de consumo anual e valor cobrado anual por produtor.....	26
Tabela 10. Custo de consumo anual por m ³ por produtor.....	27
Tabela 11. Valores relativos da produção por tipo cultura (R\$/ha).....	28
Tabela 12. Valores estimados de produção por usuário (R\$).....	28
Tabela 13. Cálculo dos pesos do valor estimado de produção sobre os valores de produção por usuário.....	29
Tabela 14. Simulação de impacto na cobrança nos usuários cobrados na mineração.....	31
Tabela 15. Impacto na cobrança no setor de energia termelétrica.....	32
Tabela 16. Resultados de produção anual (MWh/ano), custo de operação e manutenção (R\$/ano), cobrança estimada pelo uso da água e impacto da cobrança nos custos de produção de energia em PCHs.....	34
Tabela 17. Compilado da média do impacto da cobrança nos diversos setores usuários cobrados no estado do Rio de Janeiro:.....	35

SUMÁRIO

1.	A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	7
2.	FÓRMULA ATUAL DA COBRANÇA NOS COMITÊS FLUMINENSES	8
3.	PREÇO PÚBLICO UNITÁRIO (PPU)	10
4.	OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA A NÍVEL ESTADUAL	11
5.	ANÁLISE DO IMPACTO DA COBRANÇA NOS SETORES USUÁRIOS	12
6.	SANEAMENTO	13
7.	INDÚSTRIA	16
8.	AQUICULTURA	23
9.	IRRIGAÇÃO	25
10.	MINERAÇÃO	30
11.	TERMELÉTRICAS	31
12.	PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS	32
13.	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36

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 n° 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:

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

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 2022									
ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO ==>>>			100%		4,53%	2,89%	3,14%	10,25%	
TIPO DE ÍNDICE ==>>>			Lei 4247/03	INFLAÇÃO		IPCA/RESOLUÇÕES	IPCA	IPCA	IPCA
Região Hidrográfica		Atividade	2004 - 2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
RH-I	BAÍA DA ILHA GRANDE	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		MINERAÇÃO DE AREIA	-	-	-	-	0,05145	0,05307	0,05850
RH-II	GUANDU	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
		AQUICULTURA	0,0004	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
RH-III	MÉDIO PARAÍBA DO SUL	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0013	0,00129	0,00133	0,00147
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117
RH-IV	PIABANHA	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0013	0,00129	0,00133	0,00147
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117
RH-V	BAÍA DE GUANABARA	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
		AQUICULTURA	0,0004	0,0400	0,0400	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
RH-VI	LAGOS SÃO JOÃO	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0200	0,0200	0,0418	0,04301	0,04436	0,04891
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0050	0,0050	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117
		AQUICULTURA	0,0004	0,0004	0,0004	0,0008	0,00082	0,00085	0,00093
RH-VII	RIOS DOIS RIOS	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0800	0,08231	0,08489	0,09359
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0020	0,00206	0,00212	0,00234
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0016	0,00165	0,00170	0,00188
RH-VIII	MACAÉ E DAS OSTRAS	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
RH-IX	BAIKO P SUL E ITABAPOANA	ABASTECIMENTO INDÚSTRIA OUTROS	0,0200	0,0400	0,0400	0,0500	0,05145	0,05307	0,05850
		IRRIGAÇÃO CRIAÇÃO ANIMAL	0,0005	0,0010	0,0010	0,0013	0,00129	0,00133	0,00147
		AQUICULTURA	0,0004	0,0008	0,0008	0,0010	0,00103	0,00106	0,00117

Fonte: INEA, 2021 (Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cobranca/>).

4. OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA A NÍVEL ESTADUAL

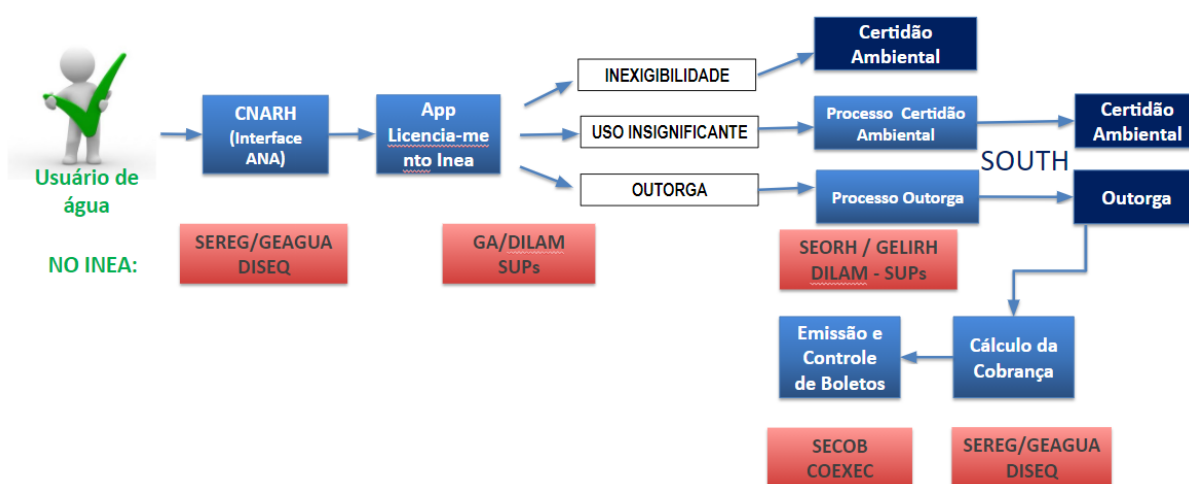
No âmbito do estado do Rio de Janeiro, a cobrança é realizada pelo Instituto Estadual do Ambiente, órgão gestor dos recursos hídricos. A cobrança está intimamente ligada a um outro instrumento da Política de Recursos Hídricos, a Outorga. Todos os usuários outorgáveis são passíveis de cobrança.

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. ANÁLISE DO IMPACTO DA COBRANÇA NOS SETORES USUÁRIOS

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 de Cobrança 2020), 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 análise do impacto deste instrumento nos setores usuários.

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.

Sendo assim, nos itens que se seguem, serão apresentadas as análises de impacto por setor usuário cobrado no estado do Rio de Janeiro, quais sejam Saneamento, Indústria, Aquicultura, Irrigação, Mineração e Termelétricas. Além desses usuários, foi feita análise de impacto para Pequenas Centrais Hidrelétricas, setor ainda não cobrado. Cada análise teve sua metodologia própria, em função das informações disponibilizadas no CNARH e nas demais fontes utilizadas.

6. SANEAMENTO

Nas regiões hidrográficas de estudo, 79 (setenta e nove) usuários são cobrados pelo uso da água para a finalidade de saneamento. No ano de 2019, o valor cobrado pela outorga de recursos hídricos para este setor totalizou um montante de R\$ 51.176.414,24 (cinquenta e um milhões, cento e setenta e seis mil e quatrocentos e quatorze reais e vinte e quatro centavos).

Para mensuração do impacto da cobrança no setor usuário Saneamento foi utilizada, como metodologia de cálculo, a relação entre o custo do valor da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e as despesas totais com serviços de cada usuário, a fim de verificar o percentual que o custo do valor cobrado representa no montante das despesas totais com serviços prestados de cada usuário deste setor. Esta metodologia foi utilizada pelo CEIVAP (2019), no estudo realizado pela empresa Recursos Hídricos e Ambientais Engenharia - RHA para a cobrança no contexto federal do rio Paraíba do Sul.

Para isso, utilizou-se no cálculo os dados de valores da cobrança, fornecidos pelo INEA, referente ao ano de 2019 e os dados de despesas totais com serviços – DTS (FN017 – Código do SNIS), extraídos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS para o mesmo período.

De acordo com as informações do SNIS, as despesas totais com serviços – DTS (FN017) compreendem as despesas de exploração – DEX (FN015), despesas com juros, encargos e variações monetárias e cambiais do serviço da dívida (FN016), despesas com depreciação, amortização e provisão para devedores duvidosos – DPA (FN019), despesas fiscais ou tributárias

não incidentes na DEX (FN022) e outras despesas da DTS (FN028). Cabe ressaltar que as despesas totais com os serviços correspondem ao custo dos serviços a que a tarifa deve cobrir.

Foram desconsiderados na análise os dados referentes à cobrança de serviços intermunicipais e a municípios que não declararam informações ao SNIS. Também foram somados os valores de cobrança para serviços cobrados em duas regiões hidrográficas, no caso de municípios que se encontram divididos entre duas áreas de abrangência diferentes.

A Tabela 1 demonstra os valores de cobrança praticados, as despesas totais com serviços de cada usuário e o percentual do impacto da cobrança encontrado.

Os usuários cujas razões sociais têm especificação de região hidrográfica (RH) são cobrados em duas ou mais regiões hidrográficas diferentes, por isso a necessidade de especificação.

Tabela 1. Relação do valor cobrado no setor de saneamento por usuário e as despesas totais com os serviços declaradas ao SNIS, referentes ao ano de 2019

Razão social	Município	Valor cobrado (R\$)	Despesas totais com os serviços (DTS) FN017 (R\$)	Valor cobrado / DTS (%)
ÁGUAS DE AGULHAS NEGRAS	Resende	147.765,24	50.618.874,39	0,29
ÁGUAS DE NITERÓI	Niterói	1.567.597,44	365.512.219,03	0,43
ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO - RH VII	Nova Friburgo	986.874,34	85.936.371,88	1,15
ÁGUAS DO IMPERADOR S/A	Petrópolis	467.552,90	101.666.601,89	0,46
ÁGUAS DO PARAIBA S.A - RH IX	Campos dos Goytacazes	529.231,88	204.247.862,11	0,26
CEDAE ANGRA DOS REIS	Angra dos Reis	211.170,74	11.213.816,20	1,88
CEDAE BARRA DO PIRAÍ	Barra do Piraí	43.344,37	1.129.940,76	3,84
CEDAE BOM JARDIM	Bom Jardim	67.218,24	3.148.904,58	2,13
CEDAE BOM JESUS DE ITABAPOANA	Bom Jesus de Itabapoana	886,80	4.811.240,55	0,02
CEDAE CAMBUCI	Cambuci	19.412,50	2.218.599,42	0,87
CEDAE CANTAGALO	Cantagalo	30.232,98	2.825.981,62	1,07
CEDAE CARAPEBUS	Carapebus	9.493,47	481.649,78	1,97
CEDAE CARDOSO MOREIRA	Cardoso Moreira	889,64	1.497.702,56	0,06
CEDAE CORDEIRO	Cordeiro	14.415,93	7.966.255,02	0,18
CEDAE DUAS BARRAS	Duas Barras	35.707,65	1.459.337,59	2,45
CEDAE DUQUE DE CAXIAS (IMBARIÊ)	Duque de Caxias	62.236,17	96.132.208,59	0,06
CEDAE ENG PAULO DE FRONTIN	Engenheiro Paulo de Frontin	24.170,46	1.278.128,78	1,89
CEDAE GUANDU - RH IIBS	Nova Iguaçu	29.511.874,51	1.760.759.895,00	1,68
CEDAE ITAGUAÍ	Itaguaí	99.622,46	20.099.382,00	0,50
CEDAE ITAOCARA	Itaocara	12.112,47	4.231.478,75	0,29
CEDAE JAPERI	Japeri	11.307,01	11.964.408,78	0,09
CEDAE MACUCO	Macuco	24.919,64	1.392.863,55	1,79
CEDAE MAGE	Magé	161.930,37	6.064.421,91	2,67
CEDAE MANGARATIBA - RH I E II	Mangaratiba	182.448,81	8.621.471,61	2,12

Razão social	Município	Valor cobrado (R\$)	Despesas totais com os serviços (DTS) FN017 (R\$)	Valor cobrado / DTS (%)
CEDAE MARICÁ	Maricá	85.003,97	10.890.561,82	0,78
CEDAE MIGUEL PEREIRA	Miguel Pereira	97.710,78	4.273.267,58	2,29
CEDAE MIRACEMA	Miracema	5.037,85	4.195.537,92	0,12
CEDAE NATIVIDADE	Natividade	2.178,00	2.069.929,62	0,11
CEDAE PARACAMBI	Paracambi	27.140,27	6.879.141,48	0,39
CEDAE PATY DO ALFERES	Paty do Alferes	84.406,85	3.228.084,48	2,61
CEDAE PORCIÚNCULA	Porciúncula	4.660,03	2.410.981,78	0,19
CEDAE QUISSAMÃ	Quissamã	44.356,42	2.286.212,94	1,94
CEDAE RIBEIRÃO DAS LAJES E PIRAÍ	Piraí	3.719.629,10	212.646.931,60	1,75
CEDAE RIO BONITO - RH V	Rio Bonito	40.470,24	4.218.767,97	0,96
CEDAE RIO CLARO	Rio Claro	22.134,65	2.173.081,35	1,02
CEDAE SANTA MARIA MADALENA	Santa Maria Madalena	45.035,45	813.005,04	5,54
CEDAE SAO FRANC.DE ITABAPOANA	São Francisco de Itabapoana	85.149,90	2.856.664,34	2,98
CEDAE SÃO JOÃO DA BARRA	São João da Barra	125.399,32	7.064.582,19	1,78
CEDAE SAO SEBASTIAO DO ALTO	Sao Sebastião do Alto	15.696,23	869.645,93	1,80
CEDAE SAPUCAIA	Sapucaia	32.964,46	2.965.034,50	1,11
CEDAE SUMIDOURO	Sumidouro	12.452,30	870.165,24	1,43
CEDAE TERESÓPOLIS	Teresópolis	516.635,04	27.295.113,82	1,89
CEDAE TRAJANO DE MORAES	Traiano de Moraes	14.247,44	548.714,07	2,60
CEDAE VALENÇA	Valença	311.100,94	11.336.785,12	2,74
CEDAE VARRE-SAI	Varre-Sai	11.566,50	566.636,13	2,04
CEDAE VASSOURAS	Vassouras	8.477,21	5.992.809,68	0,14
ÁGUAS DE PARATY S/A	Paraty	117.822,00	11.096.597,40	1,06
PM DE CACHOEIRAS DE MACACU	Cachoeiras de Macacu	6.796,09	3.576.453,11	0,19
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIAIA	Itatiaia	147.215,28	1.159.175,12	12,70
PM DE SÃO JOÃO DA BARRA	São João da Barra	30.276,00	648.036,58	4,67
SAAE ANGRA DOS REIS	Angra dos Reis	237.253,12	25.415.123,20	0,93
SAAE DE BARRA MANSA	Barra Mansa	75.892,75	64.163.896,19	0,12
SAAE DE TRES RIOS	Três Rios	309.885,46	31.973.658,50	0,97
SAAE DE VOLTA REDONDA	Volta Redonda	37.935,34	89.325.250,00	0,04

Fonte: INEA (2021), SNIS (2021).

O impacto médio da cobrança nos custos com despesas dos serviços de saneamento é de 1,57%, sendo o menor impacto na CEDAE em Bom Jesus do Itabapoana, 0,02%, e o maior na Prefeitura Municipal de Itatiaia, com um impacto de 12,7%.

Esta análise não deve ser confundida com aquela definida pela Lei Estadual nº 5.234/2008, que em seu art. 5 define: "§ 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". Assim, a abordagem do cálculo buscou analisar o impacto do valor cobrado no

setor dentro do seu montante de despesas totais, ou seja, o quanto a despesa com a cobrança representa nas despesas do setor.

7. INDÚSTRIA

O Rio de Janeiro encontra-se em um cenário onde a maioria das empresas industriais do estado são de porte micro, totalizando cerca de 70% do setor, porém as que mais empregam permanecem sendo as de grande porte, mesmo representando apenas 1,5% do total destas empresas. Embora a atuação fabril esteja atravessando um momento de declínio, o estado permanece em atividade com seus diversos distritos industriais, que são áreas planejadas pelas prefeituras para dispor da infraestrutura necessária para a instalação de indústrias e, assim, incentivar o desenvolvimento industrial local. Distribuídos pelos municípios de Duque de Caxias, Campos dos Goytacazes, Macaé, Queimados, Três Rios e Rio de Janeiro, cada um destes abrange um distrito, enquanto o Rio de Janeiro, contempla um total de quatro diferentes distritos, localizados em Campo Grande, Palmares, Santa Cruz e Paciência. Segundo a Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro, a CODIN, Duque de Caxias possui o maior distrito do estado, com área total de 2.534.335,05 m², além de ser o de maior relevância para o PIB Estadual (CODIN, 2021).

Neste contexto, o ERJ ainda possui significativo destaque e dispõe do 2º maior PIB Industrial entre as unidades federativas brasileiras, com 150 bilhões de reais, o equivalente a 11,4% da indústria nacional e 23,8% do PIB estadual. O setor industrial do RJ em maior evidência é o de extração de petróleo e gás natural, sendo responsável por 41,5% da indústria fluminense, além de ser o maior produtor do país. Em sequência, os segmentos de construção, derivados de petróleo e biocombustíveis, serviços industriais de utilidade pública e atividades de apoio à extração de minerais são os mais relevantes, respectivamente, e juntos somam 81,4% de toda a indústria do estado. Ademais, a metalurgia, principalmente o campo da siderurgia, mantém sua notoriedade no mercado nacional e internacional. Com um total de 22.280 empresas industriais, em 2019, o ramo industrial havia gerado 580.334 empregos com salários médios 56,5% acima da média nacional (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2021).

Foram encontrados 1553 cadastros com a finalidade “Indústria” para as regiões hidrográficas analisadas. Destes, somente 292 usuários são cobrados, o que é explicado pelo fato de o cadastro ser realizado por ponto de interferência e a cobrança ser executada por usuário.

Cumprido ressaltar que, no caso do setor industrial, a lacuna de informações específicas sobre custos de produção, quantidade de água por unidade produzida e a falta de confiabilidade do cadastro auto declaratório conduziu a resultados mais generalizados. Diante do exposto, muitas premissas foram adotadas de forma que se pudesse exibir um resultado mensurável e analisável.

Inicialmente foram levantadas informações sobre a Pesquisa Industrial Anual 2019 – Empresa (PIA-Empresa) e a Pesquisa Industrial Anual – Produto (PIA-Produto), que fazem parte do Programa Anual das Pesquisas Estruturais por Empresa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e tem como objetivo descrever as características estruturais básicas do segmento empresarial industrial no país e suas transformações no tempo (IBGE, 2019a; IBGE 2019b). A PIA-Empresa levanta informações econômico-financeiras das empresas das Indústrias Extrativas e Indústria de Transformação no Brasil, enquanto a PIA-Produto realiza o levantamento dos produtos fabricados e serviços prestados por estas empresas.

A partir da PIA-Produto foi calculado o preço médio de venda por unidade de medida (Tabela 2) para cada nível de Divisão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, para as unidades mais utilizadas, onde:

$$\text{Preço médio de venda por un (R\$)} = \frac{\left(\frac{\text{Valor de produção}}{\text{Quant produção}} \times \text{Quant vendida} \right)}{\text{Número de unidades}}$$

Tabela 2. Preço médio de venda por unidade de medida na produção industrial

Divisão CNAE	Unidade mais utilizada	Preço médio de venda por unidade (R\$)
10- Fabricação de produtos alimentícios	Tonelada	1.048,94
11- Fabricação de bebidas	mil l	1.012,90
13- Fabricação de produtos têxteis	Tonelada	1.010,58
14- Confecção de artigos do vestuário e acessórios	mil unidades	1.018,76
17- Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Tonelada	1.034,08
19- Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Tonelada	1.089,47
20- Fabricação de produtos químicos	Tonelada	1.056,32
21- Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Tonelada	591.264,11
22- Fabricação de produtos de borracha e material plástico	Tonelada	1.011,72
23- Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Tonelada	1.168,46
24- Metalurgia	Tonelada	1.033,44
25- Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Tonelada	1.048,89
26- Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	mil unidades	1.060,33
28- Fabricação de máquinas e equipamentos	unidades	993,48
29- Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	mil unidades	441.763,40
30- Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	unidades	1.048,98

Divisão CNAE	Unidade mais utilizada	Preço médio de venda por unidade (R\$)
32- Fabricação de produtos diverso	mil unidades	1.077,84

Fonte: Adaptado de IBGE (2019a)

Já da PIA-Empresa, utilizou-se a Tabela 208a - Dados gerais das unidades locais industriais de empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas, por unidades da federação, segundo as divisões e os grupos de atividades – Região Sudeste (exceto Espírito Santo). Foram calculados os custos e despesas totais médios por cada nível de divisão do CNAE (Tabela 3), sendo:

$$\text{Custos e despesas médio (R\$)} = \frac{\text{Custos e despesas totais}}{\text{Número de unidades locais}}$$

Tabela 3. Custos e despesas totais médios por nível de divisão do CNAE

Divisão CNAE	Custos e despesas por unidade local (R\$)
10- Fabricação de produtos alimentícios	7.891.574,09
11- Fabricação de bebidas	74.093.467,07
13- Fabricação de produtos têxteis	4.916.746,99
14- Confecção de artigos do vestuário e acessórios	3.668.475,22
17- Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	12.966.206,06
19- Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	506.416.273,97
20- Fabricação de produtos químicos	55.683.662,92
21- Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	102.855.815,38
22- Fabricação de produtos de borracha e material plástico	22.057.222,22
23- Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4.827.155,75
24- Metalurgia	224.678.298,51
25- Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	9.770.982,48
26- Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	11.529.583,33
28- Fabricação de máquinas e equipamentos	17.708.764,71
29- Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	119.467.493,59
30- Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	20.625.107,69
32- Fabricação de produtos diverso	6.826.740,18
33- Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	15.404.887,93

Fonte: Adaptado de IBGE (2019b)

Após o levantamento e análise de dados da PIA, foi feita uma correlação entre os dados do CNARH e a base de cobrança disponibilizada pelo INEA, onde a informação em comum entre

ambas as bases de dados é o número CNARH. Foram utilizadas as colunas “CNAE 2.0”, “PRODUÇÃO – ANUAL” e “UNIDADE” do CNARH. Da base de cobrança, foi utilizada a coluna “Valor_final_exerc”, pois não foi possível realizar o cálculo do valor cobrado com a falta de dados referentes ao uso da água por unidade produtiva.

Dos 292 usuários cobrados, 79 registros possuem a coluna do CNAE vazia e, como essa classificação é a base de comparação com os valores encontrados na Pesquisa Industrial Anual, estes foram excluídos da análise. Outra restrição que impossibilitou a análise para alguns usuários foi a incompatibilidade entre as unidades de medidas declaradas no CNARH e a unidade de medida mais utilizada pela divisão do CNAE na PIA-Produto. Além disso, as divisões do CNAE que contemplam todas as bases de dados (PIA-Produto, PIA-Empresa e CNARH) estão entre o intervalo 10- Fabricação de produtos alimentícios a 32- Fabricação de produtos diversos, dessa forma sendo excluídos os CNAEs 02, 33, 38, 43, 58 e 96, totalizando 8 registros não incluídos na análise. Por fim, foram excluídos os registros onde claramente o usuário

Foi utilizado o preço médio de venda por unidade multiplicado pela produção anual do CNARH, a fim de se obter o valor de venda da produção anual do usuário cobrado, e dessa forma calculado o impacto do valor exercido pela cobrança no valor de venda anual por usuário. Posteriormente, foi utilizado o item custos e despesas por divisão CNAE e a média dos valores cobrados por CNAE para se estabelecer o impacto sobre os custos e despesas por classe do CNAE. Os resultados estão nas Tabelas 4 e 5 a seguir.

Tabela 4. Impacto da cobrança no valor de venda por classe CNAE

CNAE 2.0 ¹	Produção anual ¹	Unidade ¹	Valor de venda (R\$/unidade) ²	Valor de venda da produção (R\$)	Valor Cobrado (R\$) ³	Impacto da cobrança no valor de venda (%)
	304,00	Tonelada		318.877,00	3.077,75	0,965
	18.000,00	Tonelada		18.880.874,80	2.260,45	0,012
	10.800,00	Tonelada		11.328.524,88	1.930,79	0,017
	78.335,70	Tonelada		82.169.252,44	25.075,21	0,031
	4.800,00	Tonelada		5.034.899,95	100,68	0,002
	10.000,00	Tonelada		10.489.374,89	1.358,49	0,013
10- Fabricação de produtos alimentícios	28,00	Tonelada	1.048,94	29.370,25	130,83	0,445
	6.595,50	Tonelada		6.918.267,21	820,93	0,012
	2.221.741,00	Tonelada		2.330.467.425,00	168,64	0,000
	3.600.000,00	Tonelada		3.776.174.960,00	422	0,000
	790,60	Tonelada		829.289.978,60	360,29	0,000
	76.000,00	Tonelada		79.719.249,15	15.496,44	0,019
	59.278,00	Tonelada		62.178.916,46	459,95	0,001
	96.000,00	Tonelada		100.697.998,90	20.005,90	0,020

CNAE 2.0 ¹	Produção anual ¹	Unidade ¹	Valor de venda (R\$/unidade) ²	Valor de venda da produção (R\$)	Valor Cobrado (R\$) ³	Impacto da cobrança no valor de venda (%)
	38.927,00	Tonelada		40.831.989,63	3.991,36	0,010
	960,00	Tonelada		1.006.979,99	221,82	0,022
	12.000,00	Tonelada		12.587.249,87	4.525,56	0,036
	36.000,00	Tonelada		37.761.749,60	425,73	0,001
	60.000,00	Tonelada		62.936.249,33	776,53	0,001
	78.000,00	Tonelada		81.817.124,13	1.758,79	0,002
	13.000,00	Tonelada		13.636.187,35	581,28	0,004
	56.520,00	Tonelada		59.285.946,87	111.765,42	0,189
	12.000,00	Tonelada		12.587.249,87	362,78	0,003
	1.200,00	Tonelada		1.258.724,99	180,05	0,014
	12,00	Tonelada		12.587,25	338,01	2,685
	12,00	Tonelada		12.587,25	1.531,71	12,169
	101,20	Tonelada		106.152,47	368,39	0,347
	11.054,00	Tonelada		11.594.955,00	11.403,64	0,098
	240,00	Tonelada		251.745,00	232,58	0,092
	5.578.000,00	Mil L		5.649.939.360,00	15.253,33	0,000
	800,00	Mil L		810.317.584,70	1.422,89	0,000
	648,00	Mil L		656.357,24	194,3	0,030
	1.295.533,00	Mil L		1.312.241.464,00	209.003,12	0,016
	150.000,00	Mil L		151.934.547,10	194.284,37	0,128
	123.143,00	Mil L		124.731.172,90	142.159,83	0,114
	476.400,00	Mil L		482.544.121,70	166.221,31	0,034
	3.744,00	Mil L		3.792.286,30	265,73	0,007
	17.752,00	Mil L		17.980.947,21	886,29	0,005
	13.527,40	Mil L		13.701.862,62	703,94	0,005
	24.000,00	Mil L		24.309.527,54	881,46	0,004
	27.014,40	Mil L		27.362.804,20	2.976,20	0,011
	17.752,00	Mil L		17.980.947,21	1.856,67	0,010
	3.960,00	Mil L		4.011.072,04	145,72	0,004
11 - Fabricação de bebidas	100.000,00	Mil L	1.012,90	101.289.698,10	1.608,18	0,002
	264,00	Mil L		267.404,80	238,34	0,089
	65.400,00	Mil L		66.243.462,55	2.133,06	0,003
	24.000,00	Mil L		24.309.527,54	1.105,41	0,005
	723.334.820,00	Mil L		732.664.000.000,00	39.611,57	0,000
	24.652,80	Mil L		24.970.746,69	3.195,85	0,013
	21.672,00	Mil L		21.951.503.370,00	1.453,23	0,000
	2.167,20	Mil L		2.195.150.337,00	894,03	0,000
	1.200,00	Mil L		1.215.476,38	3.305,59	0,272
	22.185,00	Mil L		22.471.119,52	1.082,14	0,005
	840,00	Mil L		850.833,46	315,51	0,037
	36.000,00	Mil L		36.464.291,31	1.167,34	0,003
	13.320,00	Mil L		13.491.787,79	359,45	0,003
	2.826,00	Mil L		2.862.446,87	4.499,93	0,157
	1.340.280,00	Mil L		1.357.565.566,00	67.432,66	0,005

CNAE 2.0 ¹	Produção anual ¹	Unidade ¹	Valor de venda (R\$/unidade) ²	Valor de venda da produção (R\$)	Valor Cobrado (R\$) ³	Impacto da cobrança no valor de venda (%)
	7.000,00	Mil L		7.090.278,87	254,92	0,004
13- Fabricação de produtos têxteis	783,90	Tonelada	1.010,58	792.195,61	763,99	0,096
14- Confeção de artigos do vestuário e acessórios	12,00	Mil Un	1.018,76	12.225.156,34	789,23	0,006
	19.080,00	Tonelada		19.730.252,50	26.634,52	0,135
17- Confeção de artigos do vestuário e acessórios	70.000,00	Tonelada	1.034,08	72.385.622,38	16.811,91	0,023
	21.600,00	Tonelada		22.336.134,90	17.535,85	0,079
	10.200,00	Tonelada		10.547.619,26	7.487,34	0,071
19- Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	15.500,00	Tonelada	1.089,47	16.886.853,29	708.109,26	4,193
	15.500,00	Tonelada		16.886.853,29	496.977,87	2,943
	60.000,00	Tonelada		65.368.464,36	524,65	0,001
	108.000,00	Tonelada		117.663.235,80	67.774,64	0,058
	162.000,00	Tonelada		176.494.853,80	1.420,20	0,001
	4.528.717,00	Tonelada		4.783.795.540,00	26.424,36	0,001
	396.000,00	Tonelada		418.304.573,70	1.097,81	0,000
	30.000,00	Tonelada		31.689.740,43	8.325,62	0,026
	9.120,00	Tonelada		9.633.681,09	1.303,12	0,014
	520,00	Tonelada		549.288,83	582,89	0,106
	10.080,00	Tonelada		10.647.752,78	42.936,23	0,403
	7.200,00	Tonelada		7.605.537,70	4.555,17	0,060
	76.000,00	Tonelada		80.280.675,75	47.501,29	0,059
	120.000,00	Tonelada		126.758.961,70	518,18	0,000
	4.000,00	Tonelada		4.225.298,72	1.773,44	0,042
20- Fabricação de produtos químicos	12.000,00	Tonelada	1.056,32	12.675.896,17	141,64	0,001
	13.200,00	Tonelada		13.943.485,79	9.500,47	0,068
	24.000,00	Tonelada		25.351.792,34	88,54	0,000
	2.900,00	Tonelada		3.063.341.575,00	183,06	0,000
	18.720,00	Tonelada		19.774.398,03	1.202,15	0,006
	44.477,70	Tonelada		46.982.892,26	153,31	0,005
	32.000,00	Tonelada		33.802.389,79	33.768,78	0,100
	4.450,00	Tonelada		4.700.644,83	690,14	0,015
	14.000,00	Tonelada		14.788.545,53	209,73	0,001
	144,00	Tonelada		152.110,75	169,65	0,112
	2.880,00	Tonelada		3.042.215,08	911,62	0,030
	3.600,00	Tonelada		3.802.768,85	273,09	0,007
		137,50		Tonelada		81.298.815,30
	264,00	Tonelada		156.093.725,40	257,32	0,000
21- Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	47.733.610,00	Tonelada	591.264,11	28.223.200.000.000,00	195,9	0,000
	48.000,00	Tonelada		28.380.677.342,00	1.850,37	0,000
	18.253,50	Tonelada		10.792.639.455,00	90,93	0,000
	142.524,70	Tonelada		144.195.015,10	816,05	0,001
22- Fabricação de produtos de borracha e material plástico	14.462,00	Tonelada	1.011,72	14.631.487,09	1.724,00	0,012
	1.150,00	Tonelada		1.163.477,40	223,87	0,019
23- Fabricação de	241.200,00	Tonelada	1.168,46	281.833.662,70	34.136,67	0,012

CNAE 2.0 ¹	Produção anual ¹	Unidade ¹	Valor de venda (R\$/unidade) ²	Valor de venda da produção (R\$)	Valor Cobrado (R\$) ³	Impacto da cobrança no valor de venda (%)
produtos de minerais não-metálicos	110.000,00	Tonelada		128.531.106,60	250,62	0,000
	18.000,00	Tonelada		21.032.362,89	402,67	0,002
	2.000,00	Tonelada		2.336.929,21	108,87	0,005
	6.000,00	Tonelada		7.010.787,63	3.384,23	0,048
	24.000,00	Tonelada		28.043.150,52	727,15	0,003
	12.000,00	Tonelada		14.021.575,26	160,44	0,001
	480.000,00	Tonelada		560.863.010,40	99,54	0,000
	4.506.000,00	Tonelada		4.656.682.223,00	1.924.840,89	0,037
	506,90	Tonelada		523.850,91	5.051,84	0,964
	907.000,00	Tonelada		937.330.398,70	155.863,30	0,017
	1.000.000,00	Tonelada		1.033.440.351,00	10.375,01	0,001
	14.928,00	Tonelada	1.033,44	15.427.197,57	36.096,30	0,234
24- Metalurgia	6.000,00	Tonelada		6.200.642,11	2.394,98	0,039
	120.000,00	Tonelada		124.012.842,20	44,17	0,000
	95.000,00	Tonelada		98.176.833,38	20.725,26	0,021
	120,00	Tonelada		124.012,84	1.710,26	1,379
	1.920,00	Tonelada		1.984.205,48	20,87	0,001
	12.000,00	Tonelada		12.586.632,23	620,05	0,005
25- Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	330,30	Tonelada		346.447,05	4.415,75	1,275
	26.413,00	Tonelada	1.048,89	27.704.226,42	160,88	0,001
	93.002,00	Tonelada		97.548.497,55	14.649,98	0,015
	0,60	Tonelada		629,33	53,77	8,544
28- Fabricação de máquinas e equipamentos	48,00	Unidade	993,48	47.687,12	1.518,82	3,185
	507,00	Unidade		503.695,23	882,66	0,175
29- Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	95,59	Mil Un		42.227.721.799,00	29.470,35	0,000
	72,00	Mil Un	441.763,40	31.806.964.917,00	20.064,79	0,000
	112,36	Mil Un		49.635.652.280,00	403,4	0,000

Fonte: ¹Dados do CNARH; ²Dados IBGE; ³Dados INEA.

Tabela 5. Impacto da cobrança nos custos e despesas por CNAE

Divisão CNAE	Custos e despesas por unidade local (R\$)	Média da cobrança por CNAE (R\$)	Impacto da cobrança em custos e despesas (%)
10- Fabricação de produtos alimentícios	7.891.574,09	6.820,72	0,086
11- Fabricação de bebidas	74.093.467,07	28.186,23	0,038
13- Fabricação de produtos têxteis	4.916.746,99	2.344,22	0,048
14- Confecção de artigos do vestuário e acessórios	3.668.475,22	586,88	0,016
17- Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	12.966.206,06	11.330,05	0,087
19- Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	506.416.273,97	254.961,32	0,050

Divisão CNAE	Custos e despesas por unidade local (R\$)	Média da cobrança por CNAE (R\$)	Impacto da cobrança em custos e despesas (%)
20- Fabricação de produtos químicos	55.683.662,92	18.905,25	0,034
21- Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	102.855.815,38	698,32	0,001
22- Fabricação de produtos de borracha e material plástico	22.057.222,22	2.346,43	0,011
23- Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4.827.155,75	4.542,01	0,094
24- Metalurgia	224.678.298,51	194.125,23	0,086
25- Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	9.770.982,48	8.607,52	0,088
26- Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	11.529.583,33	356,02	0,003
28- Fabricação de máquinas e equipamentos	17.708.764,71	1.092,13	0,006
29- Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	119.467.493,59	16.646,18	0,014
30- Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	20.625.107,69	27.214,19	0,132
32- Fabricação de produtos diversos	6.826.740,18	1.108,25	0,016
33- Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	15.404.887,93	432,35	0,003

O impacto médio da cobrança nos custos com despesas do setor industrial é de 0,33%, considerando o valor de venda e de 0,05%, considerando custos e despesas, sendo o menor impacto no CNAE 21 – Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, 0,001%, e o maior no CNAE 30 – Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores, com um impacto de 0,132%.

8. AQUICULTURA

Nas regiões hidrográficas de estudo, apenas cinco usuários são cobrados pelo uso da água para a finalidade “Aquicultura” e “Aquicultura em tanque escavado”, sendo um usuário na RH-III, um na RH-IV, um na RH-VII e dois na RH-IX. Quatro destes usuários possuem como atividade dominante a piscicultura, e um a carcinicultura. O total arrecadado desta finalidade de uso em 2021 foi de R\$ 1.544,93.

Os dados informados pelos usuários da aquicultura no CNARH não são suficientes para o cálculo do impacto da cobrança em seus processos produtivos. Desta forma, para a estimativa do impacto da cobrança para esta finalidade, foram utilizados os dados de um estudo de caso da Emater-DF para a produção de tilápias (BORGES, 2019).

O estudo de caso dos resultados econômicos da criação de tilápias em viveiro traz os dados presentes na Tabela 6.

Tabela 6. Informações de estudo de caso sobre produção de tilápias (Borges, 2019)

Informação	Valor	Unidade
Área	10.000	m ²
Produtividade	15	T/ha/ciclo
Ciclo de produção	6-8	meses
Custo por ciclo de produção	62.250,60	R\$/ciclo

Fonte: Adaptado de Borges (2019).

O mesmo documento, ao abordar os parâmetros ideais para a água na produção, informa que a vazão requerida é de 5 a 10 litros por segundo por hectare. Para esta análise, optou-se por utilizar o valor de 7,5 l/s/ha, valor médio, e de 6 meses por ciclo de produção.

Com estas informações, foram feitos os cálculos a seguir.

Consumo anual de água

$$\text{Consumo}_{\text{água}} = \frac{\text{Vazão requerida} * 31.536.000}{1000} = 236.520,00 \frac{\text{m}^3}{\text{ano}} / \text{ha}$$

Custo anual de produção

$$\text{Custo}_{\text{anual}} = \text{Custo por ciclo} * \text{Número de ciclos por ano} = 62.250,60 * 2 = \text{R\$ } 124.501,20$$

Cobrança anual pelo uso da água

$$\text{Cobrança}_{\text{água}} = \text{PPU} * \text{Consumo}_{\text{água}} * K_0$$

Valor cobrado pelo metro cúbico de água captada

$$\text{Valor}_{\text{m}^3} = \frac{\text{Cobrança}_{\text{água}}}{\text{Consumo}_{\text{água}}}$$

Impacto da cobrança nos custos de produção

$$\text{Impacto} = \frac{\text{Cobrança}_{\text{água}}}{\text{Custo}_{\text{anual}}}$$

O valor de cobrança, valor cobrado por m³ e impacto será diferente para cada região

hidrográfica, uma vez que em cada uma o respectivo comitê adota um valor diferente de PPU para a aquicultura (considerando valores vigentes, item 3), conforme Tabela 7.

Tabela 7. Impacto da cobrança nos custos de produção do setor aquicultura por região hidrográfica

Região Hidrográfica	PPU (R\$)	Cobrança anual pelo uso da água (R\$)	Valor m ³ da água (R\$)	Impacto da cobrança nos custos de produção (%)
Baía da Ilha Grande	0,05850	5.534,57	0,0234	4,45
Guandu	0,04981	4.712,42	0,0199	3,79
Médio Paraíba do Sul	0,00117	110,69	0,0005	0,09
Piabanha	0,05850	5.534,57	0,0234	4,45
Baía de Guanabara	0,04981	4.712,42	0,0199	3,79
Rio Dois Rios	0,00188	177,86	0,0008	0,14
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	0,00117	110,69	0,0005	0,09

Com as informações do estudo de caso disponibilizado pela Emater, foi possível calcular o valor pago por um usuário fictício que produz cerca de 30 toneladas de tilápia por ano, a um custo de R\$ 124.501,20 e lucro de R\$ 25.498,80.

Este usuário fictício pagaria entre R\$ 110,69 e 5.534,57 pela captação da água utilizada em seus processos produtivos, considerando a fórmula de cobrança atual e valores vigentes para o PPU, dependendo da região hidrográfica onde hipoteticamente se encontra.

O valor cobrado pelo uso da água a este usuário representaria um impacto entre 0,09% e 4,45% em seus custos anuais totais de produção.

9. IRRIGAÇÃO

Sabe-se que o uso da água em países em desenvolvimento, particularmente no setor agrícola, representa uma parcela da ordem de 80% do total consumido, tanto por causa do alto consumo inerente à atividade, quanto por consequência do emprego predominante de técnicas ineficientes de irrigação que combinada à ausência de um preço ou de uma atribuição com valores muito baixos, resultam em uma má alocação da água em termos econômicos e em desperdícios que por sua vez oneram as agências governamentais, que por sua vez são responsáveis por prover o abastecimento em caso de falhas de fornecimento aos demais usuários (DE MENDONÇA; BICAS; SARAFIEN, 2002).

Diante disso, surge a necessidade de haver uma cobrança que seja suficientemente capaz de

racionalizar o uso e de limitar o desperdício, devido as características de escassez ligadas a água, mas que não prejudique de forma direta a atividade econômica e a geração de renda dessas regiões, por meio de cobranças abusivas.

Dessa forma, este item do relatório traz uma análise da estimativa do impacto causado pela cobrança nos processos produtivos agrícolas, especificamente para o caso da irrigação. A metodologia de cálculo do impacto no setor irrigação será explicada adiante.

Para o cálculo, foram utilizados dois usuários do setor cobrados nas regiões hidrográficas em estudo, identificados como "Prod. A" e "Prod. B". Estes usuários cultivam, majoritariamente, caqui e milho, respectivamente, conforme informações declaradas ao CNARH. Ambos estão localizados em regiões distintas do estado do Rio de Janeiro. Vide Tabela 8 abaixo.

Tabela 8. Dados dos Prod. A e Prod. B

Usuários	Região do Estado	Cultura Dominante	Área (ha)
Prod. A	Norte	Caqui	20,00
Prod. B	Sul	Milho	61,50

Fonte: Elaborado pelos autores.

De posse dessas informações iniciais e dos valores relativos ao volume de consumo anual (m^3 /ano) e ao valor cobrado anual (R\$/ano), disponíveis na base cadastral CNARH para cada um dos produtores em questão, temos os dados apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Informações de volume de consumo anual e valor cobrado anual por produtor

Usuários	Vol. consumo anual (m^3 /ano)	Valor cobrado anual (R\$)
Prod. A	19.200,00	56,99
Prod. B	103.953,60	193,64

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, chega-se à fórmula de cálculo do custo de consumo de m^3 de água em termos anuais, vide abaixo.

$$\text{Custo Consumo do } m^3 \text{ Anual}_{R\$/m^3/ano} = \frac{\text{Valor Cobrado Anual}_{\text{água}}}{\text{Vol. Cons. Anual}_{\text{água}}}$$

E obtêm-se os seguintes valores para os respectivos usuários (Tabela 10).

Tabela 10. Custo de consumo anual por m³ por produtor

Usuários	Custo consumo do m ³ anual (R\$/m ³ /ano)
Prod. A	0,002968
Prod. B	0,001863

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como próximo passo, foi realizada consulta à base “Cidades do IBGE” (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para identificar a área colhida e o valor de produção para as culturas em questão. No entanto, por não haver dados disponíveis de forma estratificada e atualizada em fontes de domínio público no âmbito do governo do Estado do Rio de Janeiro, foi considerado o tipo de cultura dominante em cada região do Estado, conforme os dados disponíveis no sítio do próprio IBGE como referência (disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/pesquisa/24/76693>). Vide Figura 3 e Figura 4.

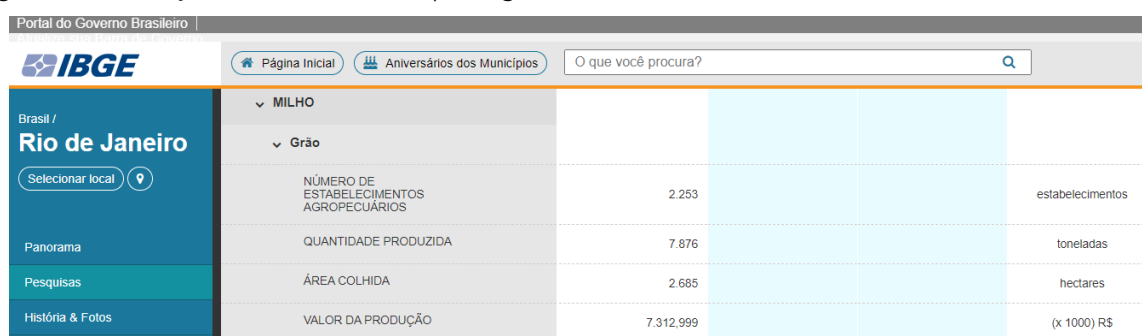
Figura 3. Informações sobre as culturas por região do Estado do Rio de Janeiro - Parte I (sítio do IBGE)



Índice	Valor	Unidade
Número de estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais	394	estabelecimentos
Quantidade produzida nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais	5.509	toneladas
Número de pés existentes nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais	258	(x 1000) unidades
Área nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais	860	hectares
Área colhida nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais	767	hectares
Valor da produção nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais	4.673.372	(x 1000) R\$

Fonte: IBGE, 2017.

Figura 4. Informações sobre as culturas por região do Estado do Rio de Janeiro - Parte II (sítio do IBGE)



Índice	Valor	Unidade
NÚMERO DE ESTABELECEMENTOS AGROPECUÁRIOS	2.253	estabelecimentos
QUANTIDADE PRODUZIDA	7.876	toneladas
ÁREA COLHIDA	2.685	hectares
VALOR DA PRODUÇÃO	7.312.999	(x 1000) R\$

Fonte: IBGE, 2017.

Assim, é possível calcular a relação entre o valor da produção e a área destinada para cada uma das culturas no Estado do Rio de Janeiro, através da fórmula abaixo. O resultado é apresentado na Tabela 11.

$$\text{Valor relativo da Produção no estado do RJ}_{cultura} = \frac{\text{Valor da Produção}_{cultura}}{\text{Área Colhida}_{cultura}}$$

Tabela 11. Valores relativos da produção por tipo cultura (R\$/ha)

Cultura	Área colhida (ha) *IBGE	Valor da produção (R\$) *IBGE	Valor relativo da produção (R\$/ha)
Caqui	767,00	4.673.372,00	6.093,05
Milho	2685,00	7.312.999,00	2.723,65

Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE, 2017.

Assim, foi possível calcular de forma estimada o valor total da produção para cada um dos usuários, através da fórmula descrita abaixo. O resultado é apresentado na Tabela 12.

$$\text{Valor Estimado de Produção}_{usuário} = \text{Valor Relativo da Produção}_{cultura} * \text{Área}_{usuário}$$

Tabela 12. Valores estimados de produção por usuário (R\$)

Usuários	Valor relativo da produção (R\$/ha)	Área (ha)	Valor estimado de produção (R\$)
Prod. A	6.093,05	20,00	121.861,07
Prod. B	2.723,65	61,50	167.504,45

Fonte: Elaborado pelos autores.

E por fim, por meio da fórmula a seguir, encontra-se o peso/valor relativo entre o valor cobrado por usuário conforme informado pelo INEA e o respectivo valor de produção estimado de produção para cada um dos usuários, em termos percentuais. O resultado é apresentado na Tabela 13.

$$\text{Peso Sobre o Valor de Produção}_{usuário} = \frac{\text{Valor Cobrado Anual}_{usuário}}{\text{Valor Estimado de Produção}_{usuário}} * 100\%$$

Os valores apontados na última coluna da Tabela 13 são os valores referentes aos pesos atribuídos aos usuários em relação aos seus respectivos potenciais de faturamento (em R\$), estimado com base nas premissas pré-definidas (tipo de cultura, área declarada, valor da cobrança anual e tabelas do IBGE), sendo considerado como valores estimados de impacto da cobrança pelo uso da água (irrigação) por cada usuário, com base nos valores outorgados pelo

INEA.

Tabela 13. Cálculo dos pesos do valor estimado de produção sobre os valores de produção por usuário

Usuários	Valor cobrado anual (R\$)	Valor estimado de produção (R\$)	Impacto sobre o valor de produção (%)
Prod. A	56,99	121.861,07	0,0468
Prod. B	193,64	167.504,45	0,1156

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por outro lado, através de uma simples comparação entre os valores percentuais encontrados para os usuários (“Prod. A” e “Prod. B”) neste presente estudo, surge a seguinte crítica: “Que elementos justificariam a diferença entre os percentuais cobrados para os casos analisados no presente estudo?”.

Alguns dos caminhos para a resposta estariam em analisar individualmente o nível de eficiência produtiva de cada um dos usuários conforme o seu tipo cultura (cultivo), as técnicas de irrigação utilizada por eles, o grau de tecnologia empregada em seus processos internos, as particularidades inerentes ao consumo da água para cada tipo de cultura, ponderar as diferentes condições climáticas ligadas a cada região do estado (ex.: norte e sul) ou até mesmo através de uma fiscalização rotineira para conferência e certificação da área declarada nas bases CNARH no momento da outorga.

Uma vez que os produtores que não desejarem pagar mais caro pela cobrança no ano seguinte devem se readequar, é interessante promover de forma indireta um ambiente propício a realização de *benchmarking* entre os produtores, via apoio da EMATER-RJ por exemplo, para incentivar a melhoria e/ou a implantação de técnicas mais eficientes quanto ao uso da água.

Dentre os produtos típicos da agropecuária, foram considerados, no valor da produção: o valor dos investimentos realizados na formação de novas culturas permanentes, nas novas matas plantadas (ambas variáveis têm por contrapartida a formação de capital), além do valor dos serviços auxiliares da agricultura oriundo do Censo Agropecuário. Para os anos correntes, o índice de volume é obtido através da variável área financiada por hectare, enquanto o índice de preço é obtido implicitamente utilizando-se o valor correspondente ao total do financiamento desta área. Ambas as informações são obtidas no relatório anual do Banco Central.

10. 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.

Vale ressaltar que até a presente data, apenas o Comitê Baía da Ilha Grande (Resolução CBH-BIG nº 021/2018) regulamentou a cobrança do setor de mineração.

Avaliando o cenário da atividade no estado, destaca-se a extração de areia, tal atividade tem maior relação com a área de recursos hídricos devido a parcela de água retida na areia no momento da extração, sendo em leito ou em cava.

Para definição do impacto da cobrança do setor, foi utilizado como base um estudo realizado pelo SEBRAE em 2017 que apresenta custos e despesas para manutenção da atividade de extração de areia.

O estudo apresenta um cenário de produção de 2.200 m³/mês que é considerado o predominante no país. Com isso, um total de custos e despesas de R\$ 8.200,00 por mês. Convertendo a informação em reais/m³ de areia produzida obtemos o valor de R\$ 3,73/m³/mês.

Considerando as informações apresentadas pelos usuários através do CNARH e informações cedidas pelo INEA, foram simulados os impactos da cobrança, conforme Tabela 14 apresentada.

Tabela 14. Simulação de impacto na cobrança nos usuários cobrados na mineração

Código CNARH	Produção de areia (m ³)*	Custo de produção (R\$/mês)	Valor cobrado (R\$/ano)	Impacto da cobrança (%)
330006588604	4.000,00	14.920,00	4.585,25	2,56
330005039801	492,83	8.200,00	216,11	0,22
330007435577	1.000,00	8.200,00	366,21	0,37
330027214100	2.640,00	9.847,20	2.420,99	2,05
330008325090	3.000,00	11.190,00	1.003,91	0,75
330009224514	2.250,00	8.392,50	394,03	0,39
330009898663	5.000,00	18.650,00	2.866,43	1,28
330010062034	8.000,00	29.840,00	189,14	0,05
330003572669	5.000,00	18.650,00	2.866,43	1,28
330027329357	200,00	8.200,00	336,16	0,34
330007884614	150,00	8.200,00	628,27	0,64
330007373016	1.200,00	8.200,00	961,72	0,98
330008875325	8.000,00	29.840,00	10.891,73	3,04
Média do impacto				1,07

*Para os usuários com produção inferior a 2.200 m³ foi considerado o valor de referência (R\$ 8.200,00).

Com base nos resultados apresentados, podemos inferir que a cobrança pelo uso da água representa uma parcela de cerca de 1% dos custos de produção da areia.

Vale ressaltar que os valores de produção foram utilizados com base no CNARH, podendo estar defasados e/ou imprecisos, porém refletem a realidade declarada pelo próprio usuário.

11. TERMELÉTRICAS

Grande parte da energia gerada no estado do Rio de Janeiro é oriunda de fontes termelétricas que são consideradas alternativas viáveis, pois podem ser geradas a partir de gás, biomassa ou carvão mineral. Esse tipo de geração de energia é utilizado de forma estratégica em períodos de seca no país, para suprir a crescente demanda energética.

Nas regiões hidrográficas abordadas, existem três empreendimentos cobrados pelo uso da água do setor Termelétricas. No entanto, apenas uma delas forneceu informações suficientes para cálculo do impacto da cobrança em seus processos de produção.

Neste item do relatório, estimamos o impacto dessa cobrança no setor termelétrico baseada na metodologia que segue.

Os valores de potência instalada e produção mensal média constam do cadastro do empreendimento no CNARH.

Produção anual (MWh/ano)

$$\text{Produção anual} = \text{Produção mensal média} * 12$$

Custo de produção anual

Com base no Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (MME/EPE, 2021), foi utilizado o valor de 270 R\$/kW/ano como custo fixo para Operação & Manutenção de Termelétricas a gás natural de ciclo combinado, 20 R\$/MWh de custos variáveis em geral e 260 R\$/MWh de custo variável de combustível. Sendo assim, o custo de produção anual foi calculado da seguinte forma.

Custo de produção anual

$$= \text{Produção anual} * \text{Custo variável} + \text{Potência instalada} * \text{Custo fixo}$$

Impacto da cobrança sobre o custo de produção

$$\text{Impacto} = \text{Valor cobrado} / \text{Custo de produção anual}$$

As informações fornecidas pelo empreendimento ao CNARH e valores resultados dos cálculos acima se encontram na Tabela 15.

Tabela 15. Impacto na cobrança no setor de energia termelétrica

Código CNARH	Potência instalada (kW)	Produção mensal média (MWh/mês)	Produção anual (MWh/ano)	Valor cobrado pelo uso da água (R\$/ano)	Custo de produção (R\$/ano)	Impacto da cobrança nos custos de produção (%)
330005042420	1.040.000,00	750,00	9.000,00	804.547,29	283.320.000,00	0,28%

O impacto estimado para o usuário analisado é de 0,28% do valor cobrado pelo uso da água em seus processos de geração de energia termelétrica sobre os custos de produção.

12. PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS

Assim como no restante do estado do Rio de Janeiro, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) não são cobradas pelo uso da água nas regiões hidrográficas em estudo. Os motivos pelos quais a cobrança ainda não foi implementada e discussão detalhada acerca deste tópico podem ser encontrados em detalhes no Relatório de atendimento do Indicador 2.3 – Cobrança do ano de 2020. No presente relatório, cabe apenas pontuar que não existem impedimentos

técnicos e/ou jurídicos para que a cobrança seja realizada.

Ainda que não estejam sendo cobradas, as regiões hidrográficas em estudo compreendem 37 empreendimentos caracterizados como PCHs cadastrados no CNARH, sendo 8 já outorgadas, 4 em operação e as demais na fase de projeto.

Em busca no banco de dados de empreendimentos outorgados na plataforma da Agência Nacional de Energia Elétrica SIGA (ANEEL, 2021), foram encontrados 21 empreendimentos em operação caracterizados como PCHs nas RHs estudadas, conforme Lei Estadual nº 4.247/2003 e Resolução ANEEL nº 394/1998.

Conforme informações de potência outorgada disponibilizadas pela plataforma, os seguintes cálculos foram realizados para estimativa do impacto da cobrança nos valores de custos para o setor elétrico, especificamente para PCHs.

Custo de produção

$$Custo_{anual} = Potência_{outorgada} * Custo_{\frac{R\$}{kW/ano}}$$

Com base no Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (MME/EPE, 2021), foi utilizado o valor de 90 R\$/kW/ano como custo de Operação & Manutenção de PCHs e 180 R\$/kW/ano como valor de Encargos/Impostos, resultando num valor anual de 270 R\$/kW/ano.

Estimativa de produção anual de energia elétrica (GH)

$$GH = Potência_{outorgada} (MW) * FC * 8.760$$

Onde FC é o Fator de Capacidade da PCH. O fator de capacidade de um empreendimento é definido como a razão, em determinado intervalo de tempo, entre a produção de energia efetiva da planta e o que seria produzido se ela operasse continuamente em sua capacidade nominal. Este parâmetro foi definido como 55%, ou 0,55, pela Empresa de Pesquisa Energética no documento Premissas e Custos da Oferta de Energia Elétrica – 2050 (MME/EPE, 2020).

Cobrança anual pelo uso da água

Foi utilizada a fórmula definida pela Lei Estadual nº 4.247/2003 para estimativa da cobrança pelo uso da água em PCHs nas regiões em estudo.

$$Cobrança_{\text{água}} = GH * TAR * P$$

Onde:

GH = total da energia gerada por uma PCH em um determinado ano, informado pela concessionária, em MWh;

TAR = valor da tarifa atualizada de referência definida pela ANEEL, com base na Resolução ANEEL nº 66/2001, ou aquela que a suceder, em R\$/MWh;

P = percentual a título de cobrança sobre a energia gerada, sendo estabelecido pela Lei o valor de 0,75%.

Para 2021, o TAR foi estabelecido como R\$ 76,00/MWh, conforme Resolução Homologatória ANEEL nº 2.827, de 15.12.2020.

Os resultados podem ser observados na Tabela 16.

Tabela 16. Resultados de produção anual (MWh/ano), custo de operação e manutenção (R\$/ano), cobrança estimada pelo uso da água e impacto da cobrança nos custos de produção de energia em PCHs

Empreendimento	Potência outorgada (kW)	Produção anual GH (MWh/ano)	Custo de operação e manutenção (R\$/ano)	Cobrança estimada pelo uso da água (R\$/ano)	Impacto da cobrança
Areal	18.000,00	86.724,00	4.860.000,00	49.432,68	1,01%
Braço	11.155,00	53.744,79	3.011.850,00	30.634,53	1,01%
Caju	10.000,00	48.180,00	2.700.000,00	27.462,60	1,01%
Euclidelândia	1.400,00	6.745,20	378.000,00	3.844,76	1,01%
Fagundes	4.800,00	23.126,40	1.296.000,00	13.182,05	1,01%
Franca Amaral	4.500,00	21.681,00	1.215.000,00	12.358,17	1,01%
Lajes (Fontes Velha)	17.000,00	81.906,00	4.590.000,00	46.686,42	1,01%
Monte Serrat	25.000,00	120.450,00	6.750.000,00	68.656,50	1,01%
Paracambi	25.000,00	120.450,00	6.750.000,00	68.656,50	1,01%
Piabanha	9.000,00	43.362,00	2.430.000,00	24.716,34	1,01%
Poço Fundo	14.000,00	67.452,00	3.780.000,00	38.447,64	1,01%
Santa Fé I	30.000,00	144.540,00	8.100.000,00	82.387,80	1,01%
Santa Rosa II	30.000,00	144.540,00	8.100.000,00	82.387,80	1,01%
Santo Antônio	8.000,00	38.544,00	2.160.000,00	21.970,08	1,01%
São Sebastião do Alto	13.200,00	63.597,60	3.564.000,00	36.250,63	1,01%
Secretário	2.680,00	12.912,24	723.600,00	7.359,98	1,01%
Tudelândia	2.547,00	12.271,45	687.690,00	6.994,72	1,01%

O impacto estimado da implementação da cobrança nas PCHs é de 1,01% para todos os empreendimentos analisados. O valor único se deve ao fato de que todas as informações calculadas são função da potência outorgada e a cobrança do setor se dá referente ao percentual da energia gerada, resultando em valores proporcionais.

13. CONCLUSÃO

Analisando a estimativa de impacto da cobrança nos diversos setores estudados, observa-se um impacto médio estimado em torno de 0,85%, sendo o menor impacto médio de 0,05% no setor Indústria e o maior impacto médio de 1,57% no setor Saneamento. O resultado de forma compilada pode ser observado na Tabela 17.

Tabela 17. Compilado da média do impacto da cobrança nos diversos setores usuários cobrados no estado do Rio de Janeiro:

Setor	Impacto médio da cobrança (%)	Parâmetro de comparação	
Saneamento	1,57	Despesas totais de serviço	
Indústria	Impacto da cobrança no valor de venda	0,33	Valor de venda
Indústria	Impacto da cobrança em custos e despesas	0,05	Custos e despesas
Aquicultura	2,40	Custos de produção	
Irrigação	0,08	Valor da produção	
Mineração	1,07	Custos de produção	
Termelétrica	0,28	Custos de produção	
PCH	1,01	Custos de operação e manutenção	
Média	0,85		

O estudo da estimativa do impacto da cobrança nos diversos setores usuários das regiões hidrográficas estudadas é um subsídio para que os Comitês de Bacia Hidrográfica possam amadurecer as discussões sobre a cobrança, visando o aprimoramento desse instrumento.

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.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Sistema de Informações de Geração da ANEEL – SIGA**. Brasília, DF: ANEEL, 2021. Disponível em <<https://www.aneel.gov.br/siga>>.

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

BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME), EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Nacional de Energia 2050**. Brasília: MME/EPE, 2020.

BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME), EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Premissas e Custos da Oferta de Energia Elétrica no horizonte 2050**. Rio de Janeiro: MME/EPE, 2018. Disponível em <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-456/NT%20PR%20007-2018%20Premissas%20e%20Custos%20Oferta%20de%20Energia%20Elétrica.pdf#search=fator%20de%20capacidade%20pch>>.

BRASIL, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME), EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2030**. Brasília: MME/EPE, 2021. Disponível em <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/PDE%202030_RevisaoPosCP_rv2.pdf>.

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.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (CODIN). **Distritos Industriais**. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em <<https://www.codin.rj.gov.br/distritos-industriais>>. Acesso em: 13 set. 2021.

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 BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial Anual –**

Empresa (PIA-Empresa). Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2019a. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 13 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial Anual – Produto (PIA-Produto).** Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2019b. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9044-pesquisa-industrial-anual-produto.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 13 set. 2021.

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.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Perfil da Indústria – Estado do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/rj>>. Acesso em: 13 set. 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 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.

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.

Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento (SNIS). **SNIS – Série Histórica.** Brasília, DF: SNIS, 2021. Disponível em <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>.