





Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Claudio Castro, governador

Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade  
José Ricardo Brito, secretário

Instituto Estadual do Ambiente  
Philippe Campello Costa Brondi da Silva, presidente

Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Leonardo Daemon, diretor

Diretoria de Pós-Licença  
Sergio Henrique Mantovani, diretor

Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas  
Leandro Luiz de Jesus Gomes, diretor

Diretoria de Gente e Gestão  
Jorge Eduardo Barreto de Andrade, diretor

Diretoria de Recuperação Ambiental  
Daniel Moraes de Albuquerque, diretor

Diretoria de Segurança Hídrica e Qualidade Ambiental  
Hélio Vanderlei Coelho Filho, diretor

# ineana

revista

julho > dezembro 2022

v. 10  
nº 02

**Produção editorial**  
Gerência de Publicações e Acervo Técnico  
(GEPAT/DIGGES)

**Coordenação editorial**  
Tania Machado

**Assistente editorial**  
Sandro Carneiro

**Revisão**  
Sandro Carneiro  
Allan Werneck

**Normalização**  
Wellington Lira

**Diagramação**  
Thiago Duarte  
Laura Medeiros

**Capa**  
Fotomontagem: Antonio Mello

**Revisores**  
Maicon Guerra de Miranda  
(<http://lattes.cnpq.br/6928737393405295>)

Ricardo Marcelo  
(<http://lattes.cnpq.br/6730273256535992>)

Mariana Palagano  
(<http://lattes.cnpq.br/7418946770090107>)

Telmo Borges  
(<http://lattes.cnpq.br/4099906934056422>)

Deise Delfino  
(<http://lattes.cnpq.br/1614863760143882>)

Emiliano Reis  
(<http://lattes.cnpq.br/9638881889166816>)

Luis Renato Rezende Bernardo  
(<http://lattes.cnpq.br/5549386614182141>)

Luiz Constantino  
(<http://lattes.cnpq.br/8411988022805026>)

Luiz Firmino Pereira  
(<http://lattes.cnpq.br/6900211049600226>)

Marilene Cadei  
(<http://lattes.cnpq.br/8243553309885100>)

Fátima Branquinho.  
(<http://lattes.cnpq.br/9369838721608310>)

Fernanda Peralta  
(<http://lattes.cnpq.br/8254742904274822>)

**Conselho Editorial**  
Alcides Pissinatti  
Sílvia Marie Ikemoto  
Luciana Maria Baptista Ventura  
Maicon Guerra de Miranda  
Renata da Matta dos Santos  
Ricardo Marcelo da Silva  
Vanessa Schinaider A.P. Gonçalves  
Viviani de Moraes Freitas Ribeiro  
Tania Machado de Oliveira

© Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e informações contidas nesta publicação, desde que citada a fonte. Os artigos são de inteira responsabilidade de seus autores.

**Periodicidade:** semestral

**Disponível também em:**  
[www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br) > Publicações > Publicações Inea > Revista Ineana

**Endereço para correspondência:**  
Gerência de Publicações e Acervo Técnico  
Av. Venezuela, 110 - Sala 113 - Térreo - Saúde  
CEP 20081-312 - Rio de Janeiro - RJ

**E-mail**  
[inea.gepat@gmail.com](mailto:inea.gepat@gmail.com)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do INEA

R454 Revista Ineana/Instituto Estadual do Ambiente.  
--- v.10, n.02 (jul./dez. 2022) ---Rio de Janeiro: INEA, 2022 -  
ISSN: 2764-7366

1. Meio ambiente -- Rio de Janeiro. 2. Meio ambiente -- Periódicos. I. Título.  
CDU 628(815.3)

**inea** instituto estadual  
do ambiente

4 **Editorial**

6 **Avaliação diagnóstica da geração de resíduos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional**

Rosana Raquel Alves do Valle  
Flávia Ramos Guimarães  
Luzia Teixeira Azevedo Soares Semêdo

18 **Fase de pós-licenciamento ambiental: avaliação de três estudos de caso**

Calvin Fernandes Clara Barbosa  
Heliana Vilela de Oliveira Silva  
Emilio Lèbre La Rovere

36 **Política do fogo zero no estado do Rio de Janeiro: da legislação à prática**

Natalia Rodrigues Gomes

48 **O ICMS Ecológico como ferramenta para mitigação de impactos causados por queimadas e incêndios florestais em nível municipal: valoração de áreas queimadas em Unidades de Conservação do município de Três Rios (RJ)**

Matheus Augusto  
Pedro F. C. Araújo  
Jade G. B. Donnini  
Thais D. Costa  
Yuri G. Maia

66 **O sistema de cobrança pelo uso dos recursos hídricos em bacias compartilhadas: o caso da bacia do Rio Paraíba do Sul**

Elias Adriano dos Santos  
Fátima Kzam Damaceno de Lacerda  
Moema Versiani Acselrad

84 **A proposta de cobrança da água como instrumento pedagógico: esperando com Paulo Freire**

Elias Adriano dos Santos  
Fátima Kzam Damaceno de Lacerda  
Moema Versiani Acselrad

# editorial

## > **Philipe Campello**

presidente do Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

## > **José Ricardo Brito**

secretário de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS)

Escolhida para sediar a 27ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP27), a cidade egípcia de Sharm el-Sheik recebeu, entre 6 e 18 de novembro, representantes de quase 200 nações, além de ambientalistas, estudiosos, grupos da sociedade civil, organizações não governamentais, empresas e governos locais, para, em conjunto, definirem os próximos passos no combate às mudanças do clima.

O encontro teve como principal resultado um acordo para a criação de um fundo destinado a ajudar os países mais vulneráveis ao aquecimento global. E o que foi debatido e exposto nas seções demonstrou que a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), que participaram da conferência, têm feito o dever de casa no que se refere à adoção de medidas para proteger o meio ambiente e conter o aumento da temperatura global.

Um exemplo é a questão dos resíduos, que, se não tiverem a destinação correta, geram gases estufa como o metano. Na cúpula de Sharm el-Sheik, uma das iniciativas sobre o tema foi o lançamento de um programa internacional para que, até 2050, 50% dos resíduos gerados na África sejam reciclados e tratados. No estado do Rio de Janeiro, uma das soluções na área tem sido a implantação de consórcios intermunicipais para a gestão conjunta dos resíduos.

Nove municípios das regiões Centro-Sul e do Vale do Café aderiram ao modelo. Todos implantaram a coleta seletiva domiciliar, que, só no primeiro semestre de 2022, recolheu cerca de 360 toneladas de materiais recicláveis. Os próximos passos, a partir de 2023, são a implantação do gerenciamento de resíduos sólidos nas escolas municipais e da coleta diferenciada de resíduos de poda e varrição para produção de composto orgânico.

Crucial para o futuro do planeta, a gestão dos resíduos, como outros temas abordados na COP 27, também ganha espaço neste volume da *Revista Ineana*. O primeiro artigo da edição (*Avaliação diagnóstica da geração de resíduos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional*) faz uma análise dos resíduos gerados durante quatro meses de operações de uma cozinha industrial, identificando falhas em processos internos e apontando caminhos para diminuir o desperdício de alimentos e a geração de resíduos.

Já no manuscrito *Fase de pós-licenciamento ambiental: avaliação de três estudos de caso*, o foco é o controle sobre grandes empreendimentos através da fiscalização, auditorias ambientais e Termos de Ajustamento de Conduta. O estudo, ao mesmo tempo que apresenta diferentes visões sobre a etapa de pós-licenciamento, evidencia a importância de grandes empresas se comprometerem na resolução de questões ambientais, outro assunto discutido no Egito.

Os debates na cúpula da ONU tocaram, ainda, na questão do desmatamento e das queimadas, temas presentes na agenda ambiental



## editorial

fluminense, assim como nas páginas desta *Ineana*. Em âmbito estadual, o INEA atua de diferentes maneiras na prevenção e no combate a incêndios florestais.

Esse trabalho inclui, entre outras ações, o monitoramento diário e por satélite de focos de incêndio, a elaboração e a atualização de planos de contingência, a realização de atividades de educação ambiental em escolas, a emissão de notificações a moradores que residem no entorno de áreas protegidas, além da construção e manutenção de aceiros nas Unidades de Conservação (UCs) que o órgão administra.

Nesta edição, o assunto é abordado em dois artigos. Em *Política do fogo zero no estado do Rio de Janeiro: da legislação à prática*, dados coletados pela autora demonstram que, na contramão do número de ocorrências, as atuações por queimadas e incêndios vêm diminuindo no estado.

Por sua vez, em *O ICMS Ecológico como ferramenta para mitigação de impactos causados por queimadas e incêndios florestais em nível municipal*, os autores destacam como o repasse maior de recursos para municípios que se empenham na proteção do meio ambiente é fundamental para financiar iniciativas com esse propósito.

Fechando esta *Ineana*, dois trabalhos tratam do uso da água. *O sistema de cobrança pelo uso dos recursos hídricos em bacias compartilhadas: o caso da bacia do Rio Paraíba do Sul* propõe melhorias na cobrança pela água



André Leone

consumida na referida bacia. A *proposta de cobrança da água como instrumento pedagógico: esperando com Paulo Freire* defende o empoderamento das comunidades locais e sua participação qualificada na estruturação do sistema de gestão das águas.

Depois da COP27, o último compromisso internacional do INEA em 2022 foi na 15ª Conferência das Nações Unidas sobre Biodiversidade (COP15), que aconteceu em dezembro, em Montreal, no Canadá. Durante sua participação na cúpula, além de apresentar o que é prioridade em sua agenda para conservação, o INEA trocou experiências e, para se preparar para os desafios de 2023, buscou parceiros para suas principais iniciativas.

Boa leitura. 🌱



MN Pollution Control Agency

# Avaliação diagnóstica da geração de resíduos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional

## *Diagnostic evaluation of waste generation of an institutional Food and Nutrition Unit*

› Rosana Raquel Alves do Valle; Flávia Ramos Guimarães; Luzia Teixeira Azevedo Soares Semêdo

### › Resumo

O presente trabalho teve como base a importância da gestão adequada dos resíduos gerados pelas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) e a relevância dessa atividade para a sociedade. Seu objetivo é a avaliação do manejo de resíduos visando à minimização de impactos ambientais e ao fortalecimento de critérios de sustentabilidade. A UAN estudada atende aos critérios de sustentabilidade desde a fase de planejamento e pode ser apontada como uma inovação na Administração pública. Foram realizados os diagnósticos qualitativo e quantitativo dos resíduos por área de trabalho, a identificação das etapas de manejo e dos fluxos, além da avaliação de conformidade das atividades com normativas e documentos institucionais. Os resultados demonstraram que a média de descarte das sobras apresentou variação de 18g a 57g, ultrapassando a média aceitável por cliente. Diante disso, o desenvolvimento deste trabalho é de fundamental importância para basear a tomada de decisão com foco na obtenção de melhores resultados econômicos da Unidade de Alimentação e Nutrição.

### Palavras-chave

Administração Pública. Impactos Ambientais. Resíduos. Sustentabilidade. Unidade de Alimentação.

### › Abstract

*The present work was based on the importance of adequate waste management generated by food and nutrition units (UAN) and the relevance of this activity to society. Its objective was to evaluate waste management in order to minimize environmental impacts and strengthening sustainability criteria. The unit of food and nutrition (UAN) studied comprises the sustainability criteria from the planning phase and it can be pointed out as an innovation in management. Qualitative and quantitative diagnosis of waste was performed by work area, identification of management stages, flows and conformity evaluation of activities with regulations and institutional documents. The results showed that the mean disposal of the remains showed a variation of 0,63 ounce to 2,01 ounces, surpassing the acceptable average per client. Therefore, the development of this work is of fundamental importance to base decision-making with a focus on achieving better economic results in the food unit.*

### Keywords

*Public Administration. Environmental Impacts. Waste. Sustainability. Food Unit.*

## 1. Introdução

A sustentabilidade visa ao equilíbrio da relação entre a natureza e o ser humano (BAUMGÄRTNER et al., 2010), ao mesmo tempo que viabiliza aspectos sociais e econômicos por meio de alternativas que busquem sustentar a vida na Terra sem prejudicar a qualidade de vida no futuro (AKATU, 2010).

A geração de resíduos pode ser considerada uma das grandes fontes de problemas ambientais, apesar de o tema ter sido anteriormente negligenciado. Nos tempos atuais, considera-se que o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos seja diretamente responsável por impactos importantes, tanto ambientais quanto na saúde da população (GOUVEIA, 2012). No mundo, são produzidos mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos por ano. Aproximadamente 99% dos produtos comprados são descartados em seis meses e, todos os dias, 145 mil toneladas de resíduos são descartadas de maneira incorreta, quantidade que equivale ao que é gerado por 27% da população latino-americana e caribenha ou 170 milhões de pessoas (ONU, 2018).

O aumento populacional e o desenvolvimento industrial impulsionaram a criação de novas opções de consumo para a população (NETO et al., 2007) e a produção de bens e serviços, acarretando uma geração maior de resíduos, os quais, em uma grande parcela, são dispostos inadequadamente (Apud. LAFUENTE, 2012), podendo causar impactos socioambientais como degradação do solo, poluição nos mananciais e lençol freático, poluição do ar, proliferação de vetores e intensificação de enchentes (JACOBI et al., 2011).

Diante dessa tendência de crescimento na geração de resíduos, os resíduos sólidos vêm se consolidando como um grave problema ambiental contemporâneo (ABRELPE, 2017), pois oferecem risco potencial para a degradação ambiental, o que é objeto de preocupação de órgãos de saúde, órgãos ambientais e pesquisadores da área, uma vez que o crescimento acelerado das grandes cidades faz com que as áreas disponíveis para alocar os resíduos se tornem escassas (SISINNO & OLIVEIRA, 2006, apud SPINELLI & CALE, 2009).

Para minimizar esses impactos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definida pela Lei nº 12.305,

promulgada em 2010, traz as diretrizes, objetivos e princípios para: o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, a redução na geração de resíduos como prática de hábitos de consumo sustentável, a reutilização dos resíduos sólidos, o aumento da reciclagem e a destinação adequada dos resíduos e rejeitos.

O setor de alimentação possui grande participação na economia, proporcionando empregos diretos e indiretos. Entretanto, os serviços relacionados ao setor podem impactar negativamente o ambiente, principalmente no que se refere à geração de resíduos sólidos e ao consumo de água e energia (ABERC, 2016; KINASZ; WERLE, 2006; SALES, 2009; SIQUEIRA, 2002. Apud COLARES, 2018). O MMA (2019) destaca que no Brasil, em 2015, foram gerados 35.647.056 kg de resíduos recicláveis orgânicos.

Considerando o volume de resíduos gerado em uma unidade de alimentação e o gerenciamento ambientalmente adequado, assim como a relevância dessa atividade para o mercado e a sociedade, esse trabalho tem como objetivo identificar e analisar a geração e a destinação de resíduos em Unidades de Alimentação e Nutrição, podendo ser utilizado como base para melhorias do processo e para a minimização de impactos e, também, proporcionando o fortalecimento dos princípios da sustentabilidade.

## 2. Metodologia

### 2.1 Área de estudo

A Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP) é uma unidade técnico-científica da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) fundada em 1954 e que possui atividades voltadas ao ensino, à pesquisa e ao atendimento, tendo 988 trabalhadores e 1250 estudantes.

O presente estudo foi realizado na UAN localizada no espaço térreo do Prédio Ernani Braga da ENSP/FIOCRUZ, Campus Manguinhos – Rio de Janeiro, durante os meses de setembro a dezembro de 2019.

A utilização da área da ENSP reservada para o funcionamento do restaurante e da lanchonete local é feita mediante concessão de permissão onerosa para exploração comercial do espaço com fornecimento

de refeições baseadas no conceito de alimentação saudável e sustentável, segundo Termo de Referência elaborado pela instituição. A UAN estudada foi reinaugurada no dia 9 de agosto de 2019, após reforma do espaço, e é aberta aos trabalhadores, estudantes e usuários da instituição. A unidade funciona das 7h30 às 17h, com horários limitados aos períodos destinados para a realização de cada refeição, sendo elas: café da manhã (7h30 às 9h30), almoço (11h às 14h30) e lanche da tarde (15h30 às 17h)

A área útil totaliza 258,22 m<sup>2</sup>, apresentando a seguinte divisão em áreas funcionais: área de distribuição de alimentos (161,75 m<sup>2</sup>), área de higienização de panelas (5,38 m<sup>2</sup>), área de pré-preparo de carne (7,70 m<sup>2</sup>), área de pré-preparo e preparo de saladas (8,21 m<sup>2</sup>), lanchonete (17,70 m<sup>2</sup>), área de cereais e leguminosas (4,50 m<sup>2</sup>), área de preparo (31,74 m<sup>2</sup>), estoque (3,55 m<sup>2</sup>), lavagem de utensílios (11,75 m<sup>2</sup>) e circulação (5,94 m<sup>2</sup>).

A Figura 1 ilustra a planta interna da unidade de alimentação. A área verde-escuro ilustra o salão, a área laranja corresponde à lanchonete, a cor branca

representa as áreas de pré-preparo de salada e carne e de higienização de panelas, a área verde-clara representa a área de produção e pré-preparo de cereais, e a azul, o espaço de higienização dos utensílios.

A parte externa possui área total de 220 m<sup>2</sup>, abrigando seis contêineres de 20 pés, utilizados como: estoque de carnes, estoque de vegetais, contêiner de nutricionista, estoque seco e vestiários feminino e masculino, com 15,2 a 15,6 m<sup>2</sup>.

## 3. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da geração de resíduos

### 3.1 Diagnóstico qualitativo

As informações referentes ao diagnóstico foram obtidas em entrevistas e registradas em formulário de visita contendo campos de preenchimento para tipologia dos resíduos, tipos de coletores, condições de



Figura 1 - Planta interna da Unidade de Alimentação

Fonte: Infraestrutura da ENSP (2019)

Formulário de visita ao VL Restaurante	
Objetivo: Levantamento dos resíduos gerados pelo Restaurante da ENSP.	
Data:	
Local / Área:	
1. Quais os resíduos gerados? ( ) Orgânico ( ) Plástico ( ) Metal ( ) Vidro ( ) Papel ( ) Comum	
2. Ocorre segregação no local de geração, como é realizada? Quem é o responsável?	
3. Quais tipos de coletores existentes?	
4. Qual a capacidade dos coletores? ( ) 25L ( ) 50L ( ) 120L ( ) 240L	
5. Quantos coletores existentes?	
6. Os coletores são forrados com sacos plásticos?	
7. Os coletores encontram-se em perfeito estado de conservação? ( ) Sim ( ) Não	
8. Os coletores estão nos locais pré-determinados conforme o TR? ( ) Sim ( ) Não	
9. Os coletores possuem identificação?	
10. Qual o quantitativo e tipologia de resíduos gerados em média diariamente?	
11. Como é feita a coleta interna dos resíduos, sua periodicidade e o responsável?	

Figura 2 - Formulário de visita

Fonte: Elaborada pelas autoras (2019)

armazenamento, fluxos, descarte e destinação final (Figura 2), no período entre setembro e outubro de 2019.

As visitas para a realização deste diagnóstico ocorreram em quatro dias distintos, para identificação de origem e tipologia de resíduos. Outras 11 visitas foram feitas no período de 12 de novembro a 4 de dezembro de 2019, para pesagem dos resíduos gerados na unidade de alimentação.

Os dados foram extraídos nos dias úteis, com exceção dos dias 18,19, 21 e 25, quando problemas estruturais acarretaram a paralisação das atividades do restaurante. A primeira visita contemplou a área de preparo e pré-preparo de saladas, onde foram observados a tipologia de resíduos, fluxos e manejo. A área de produção foi visitada no segundo dia, tendo sido identificado, na ocasião, o fluxo de resíduos orgânicos provenientes do balcão de distribuição. A terceira visita foi à área de higienização de utensílios, onde foram verificadas a tipologia e a segregação de resíduos. A quarta visita foi ao salão de distribuição, no qual observou-se o fluxo de todos os resíduos do restaurante. As visitas para a realização deste diagnóstico ocorreram em quatro dias distintos, para identificação de origem e tipologia de resíduos. Outras 11 visitas foram feitas no período de 12 de novembro a

4 de dezembro de 2019, para pesagem dos resíduos gerados na unidade de alimentação.

Os dados foram extraídos nos dias úteis, com exceção dos dias 18,19, 21 e 25, quando problemas estruturais acarretaram a paralisação das atividades do restaurante. A primeira visita contemplou a área de preparo e pré-preparo de saladas, onde foram observados a tipologia de resíduos, fluxos e manejo. A área de produção foi visitada no segundo dia, tendo sido identificado, na ocasião, o fluxo de resíduos orgânicos provenientes do balcão de distribuição. A terceira visita foi à área de higienização de utensílios, onde foram verificadas a tipologia e a segregação de resíduos. A quarta visita foi ao salão de distribuição, no qual observou-se o fluxo de todos os resíduos do restaurante.

### 3.2. Diagnóstico quantitativo

Os resíduos foram pesados na balança da unidade, nas respectivas áreas geradoras, pelos funcionários responsáveis, acompanhados da equipe de sustentabilidade da ENSP. A pesagem dos resíduos foi feita ao fim de cada atividade, sendo elas: higienização de utensílios (restos e recicláveis), pré-preparo e preparo de saladas e distribuição (balcão de distribuição e *passthrough*).

Para calcular a quantidade média de resto por comensal, foi utilizado o valor obtido na pesagem dos restos na área de higienização dividido pelo quantitativo de refeições vendidas no dia.

### 4. Resultados e discussão

As visitas e a aplicação dos formulários permitiram a identificação qualitativa dos resíduos gerados em cada área de trabalho da unidade de alimentação, conforme ilustra a Tabela 1.

Durante a realização do trabalho, constatou-se diferentes tipos e cores de coletores para armazenamento dos resíduos. Segundo a Resolução nº 55 do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONEMA), de 2013, os resíduos classificados como rejeitos devem ser acondicionados em coletores com a coloração

Tabela 1 - Área de trabalho e descrição qualitativa dos resíduos	
Área	Resíduo
Área de distribuição de alimentos	Latas de alumínio, guardanapo sujo, garrafa plástica, copo descartável, copo de isopor, touca e embalagem contaminada de saneante
Área de higienização de painéis	Resíduos orgânicos e embalagem contaminada de saneantes
Área de pré-preparo de carne	Plástico, resíduo orgânico, luva e embalagem contaminada de saneante
Área de pré-preparo de saladas	Plástico, resíduo orgânico, luva, lata de alumínio, vidro, embalagem contaminada de saneante e papel cartonado
Lanchonete	Plástico, resíduo orgânico, luva, copo de isopor e papel cartonado
Área de preparo	Resíduos orgânicos, plástico, papel sujo, luva, lata de alumínio, vidro, óleo vegetal, embalagem contaminada de saneante e papel cartonado
Área de higienização de utensílios	Resíduos orgânicos, plástico, papel sujo, luva, lata de alumínio, garrafa plástica, copo descartável, copo de isopor e embalagem contaminada de saneante

Fonte: Elaborada pelas autoras (2019)

cinza, e os recicláveis, naqueles com a coloração azul. A opção pela coleta simplificada pode ser feita quando não há fluxos distintos para cada tipo de resíduo (metal, papel, plástico, vidro). Porém, também é possível disponibilizar coletores em todas as colorações descritas na Resolução nº 275 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), de 2001. A unidade de alimentação avaliada, entretanto, possui quatro coletores brancos, que, de acordo com a legislação vigente, devem receber somente resíduos infectantes, tipologia de resíduo não gerada no local.

Os fluxos de entrada de insumos e de saída dos resíduos para o armazenamento externo foram definidos pela instituição no projeto físico-funcional da UAN, conforme ilustrado nas Figuras 3 e 4, e são descritos no Termo de Referência.

Conforme ilustrado nas Figuras 3 e 4, verifica-se que há cruzamento de fluxo durante a execução do processo de trabalho, uma vez que a porta de entrada (1) de insumos também é utilizada para saí-

da de resíduos, o que pode acarretar contaminação cruzada. A saída dos resíduos deveria acontecer exclusivamente pela porta de saída da área de higienização de utensílios (2), conforme descrito no projeto físico-funcional e no Termo de Referência.

Embora o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) oriente que as embalagens vazias de saneantes sejam limpas com técnicas validadas ou reconhecidas, e assim encaminhadas para um aterro sanitário, a unidade de alimentação não cumpre a etapa de higienização das embalagens, direcionando-as diretamente para sua destinação final. Isso coloca em risco a saúde do trabalhador e o meio ambiente, uma vez que as embalagens ainda possuem resquícios de substâncias contaminantes.

O óleo de cozinha usado na UAN, por sua vez, é encaminhado como resíduo perigoso, conforme disposição da normativa da Coleta de Resíduos de Óleo Vegetal IT (Instrução de Trabalho) 8.104000.003, da Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi

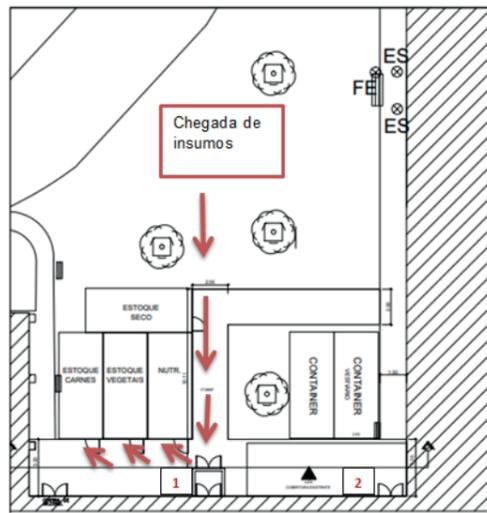


Figura 3 - Fluxo de entrada de insumos

Fonte: Elaborada pelas autoras (2019)

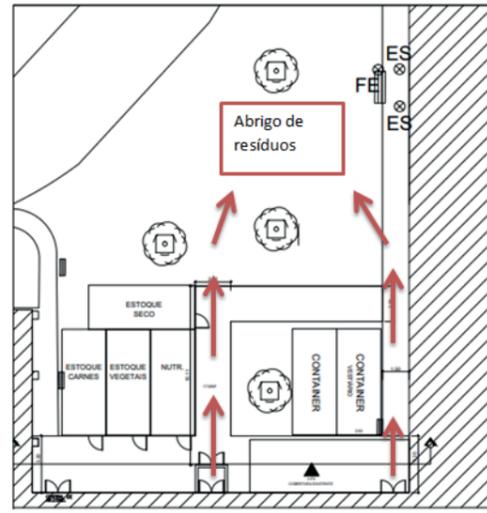


Figura 4 - Fluxo de saída dos resíduos

Fonte: Elaborada pelas autoras (2019)

(COGIC) e PGRSS/ENSP, em bombonas plásticas (de polietileno) na cor azul e com capacidade de 50 litros.

A coleta externa para destinação final ocorre quinzenalmente, sem solicitação prévia. A COGIC é responsável pela gestão do contrato para coleta e destinação dos resíduos químicos derivados do óleo utilizado na FIOCRUZ. De acordo com o contrato, a empresa contratada recolhe a bombona cheia com um carro e deixa uma bombona vazia de reposição.

A retirada do resíduo do restaurante é acompanhada pela equipe do Serviço de Gestão da Sustentabilidade (SGS) da ENSP e pela COGIC, que fornece o quantitativo de óleo recolhido.

A Figura 5 apresenta o quantitativo do óleo vegetal recolhido desde o início das operações da unidade de alimentação. A IT 8.104000.003 orienta encher a bombona até 80% da sua capacidade total. A coleta é feita de acordo com as normas institucionais da FIOCRUZ.

Conforme ilustrado na Figura 5, observa-se que a média das sete coletas realizadas na unidade de alimentação foi de 22,85 litros de óleo vegetal usado. Conforme dados da ENSP, a geração de óleo da permissionária anterior referente aos últimos seis meses do ano de 2017 correspondia a 44,37 litros de óleo vegetal. O elevado quantitativo de óleo vegetal usado pela antiga permissionária pode ser justificado pela ausência de um cardápio saudável que restringisse o preparo de pratos à base de fritura. Com isso, pode-se observar a

relação entre alimentação saudável e sustentabilidade. Durante o período deste estudo, a frequência de frituras foi reduzida para duas vezes por semana, o que se refletiu na diminuição da geração de óleo vegetal usado.

Além de ter reduzido as frituras no cardápio, a UAN instalou um forno combinado, um dos exemplos de equipamento com critérios de sustentabilidade apontado no conceito de gastronomia sustentável. O forno reúne as funções de cinco equipamentos e reduz em até 90% o óleo utilizado no preparo dos alimentos (COLARES et al., 2018).

Em relação aos resíduos recicláveis, parte deles é depositada em coletores de 1.000L na cor azul, conforme Resolução CONEMA nº 55/2013. Nos coletores recicláveis, são dispostos papelões limpos provenientes dos produtos que chegam até a unidade de alimentação. O material é coletado pela equipe da COGIC e encaminhado para a Central de Saneamento da FIOCRUZ. Nos coletores para rejeitos, são descartados os resíduos orgânicos e os resíduos provenientes dos vestiários.

Os papelões recolhidos são abertos, de forma a ficar como uma folha esticada, pesados e armazenados em um contêiner de metal fechado, com pisos e paredes lisas e acesso restrito. Os demais recicláveis, que incluem plástico, papéis, entre outros materiais, são acondicionados, primeiramente, em dois contêineres plásticos de 1,0 m<sup>3</sup>, no mesmo abrigo dos

### Coleta de óleo- VL Restaurante

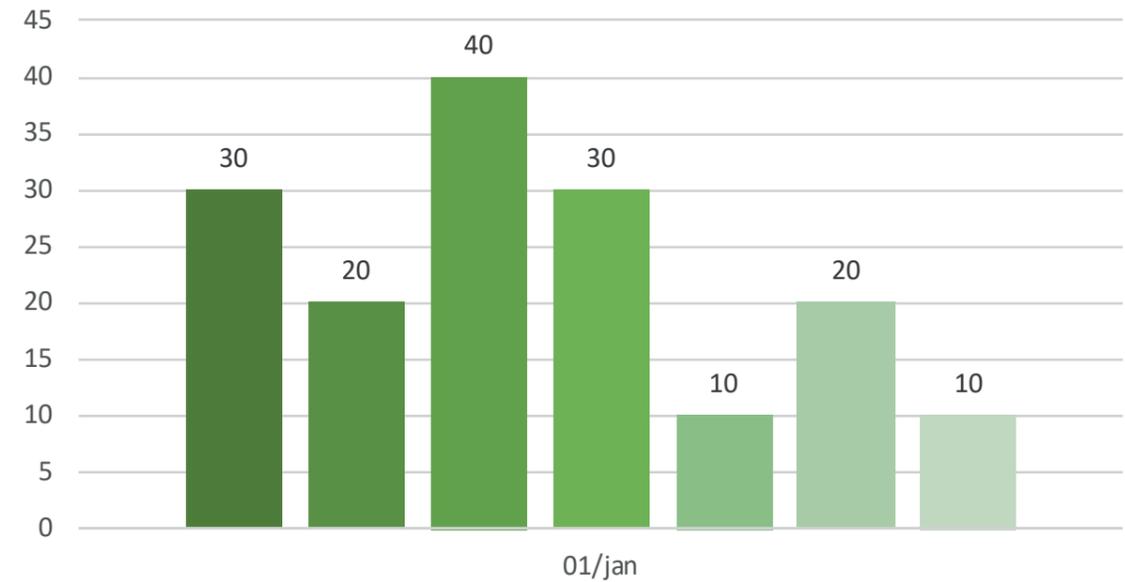


Figura 5 - Coleta do óleo vegetal

Fonte: Elaborada pelas autoras (2019)

resíduos não recicláveis, para serem posteriormente direcionados ao abrigo de resíduos da Central de Saneamento. Após a coleta da COGIC, esses recicláveis são acondicionados em sacos plásticos e armazenados em contêiner de metal fechado, com piso, paredes lisas e acesso restrito (PGRSS ENSP, 2019).

Apesar de haver a necessidade de cumprir o PGRSS, a unidade de alimentação não descarta as caixas de papelão desmontadas, o que acarreta o acúmulo do material nos coletores e sobrecarrega a equipe que coleta esse resíduo.

O resíduo indiferenciado é depositado em contêineres de 1,2 m<sup>3</sup> na cor cinza, conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001, havendo dois contêineres específicos para recebimento de resíduos provenientes do restaurante.

Para realização do diagnóstico quantitativo, foram feitas 11 visitas para acompanhamento dos processos de pesagem e descarte dos resíduos provenientes do *passthrough* (equipamentos que mantêm a qualidade e a temperatura dos alimentos antes de serem disponibilizados para os comensais), balcão de distribuição e área de pré-preparo (verduras e legumes que não foram levados para serem consu-

midos), além daqueles gerados após o consumo das refeições na unidade de alimentação, como plástico e latas de alumínio.

A Tabela 2 demonstra os quantitativos de resíduos sólidos provenientes do balcão de distribuição de alimentação, do *passthrough* e das áreas de pré-preparo e preparo de saladas.

Durante o período deste estudo, foram comercializadas 3.129 refeições e descartados 603,550 kg de alimentos. Observou-se que 22 de novembro de 2019 foi o dia em que foi comercializado o menor número de refeições. Por conta disso, essa data também foi a que registrou o maior índice de descarte de alimentos entre aqueles oriundos do balcão de distribuição e do *passthrough*. Ressalta-se que nesse dia a unidade de alimentação retomou suas atividades após quatro dias sem funcionamento (em razão de feriados), o que pode ter ocasionado uma queda no número de comensais.

Em 4 de dezembro, dia com o maior número de refeições comercializadas no período, o quantitativo de resíduos descartados foi de 40,15 kg no balcão de distribuição, sendo a média de descarte de resíduos oriundos do balcão de distribuição de 35,51 kg. Não foi observada uma relação evidente entre o número

**Tabela 2 - Quantitativo de resíduos oriundos do balcão de distribuição, do *passthrough* e das áreas de pré-preparo e preparo de saladas**

Dia	Refeições Comercializadas	<i>Passthrough</i> (Kg)	Pré-preparo de salada (Kg)	Balcão de Distribuição (kg)
12/nov	293 unidades	4,10	-	40,55
13/nov	276 unidades	1,00	10,40	38,1
14/nov	292 unidades	0	9,55	53,4
22/nov	189 unidades	17,55	1,80	56,9
26/nov	263 unidades	8,60	2,80	54,95
27/nov	283 unidades	0	3,85	38,35
28/nov	330 unidades	1,00	11,25	45,05
29/nov	260 unidades	15,80	4,70	52,75
02/dez	305 unidades	3,85	3,3	32,85
03/dez	288 unidades	7,40	4,8	33,55
04/dez	350 unidades	0,00	5,15	40,15
<b>Total:</b>	<b>3.129 unidades</b>	<b>59,30</b>	<b>57,6</b>	<b>486,65</b>

Fonte: UAN (2019)

de refeições e a variação do quantitativo de resíduos gerados nas áreas da unidade de alimentação. Por outro lado, foi realizado um somatório dos resíduos descartados por área da unidade de alimentação. Os quantitativos encontrados foram: 58,7 kg de gerados nas áreas de pré-preparo e preparo de saladas, 59,3 kg gerados no *passthrough* e 527,601 kg gerados no balcão de distribuição.

Com base nos dados citados, observa-se que o quantitativo de resíduos provenientes do balcão de distribuição foi maior que o das demais áreas. Conforme Vaz (2006), um percentual de sobra muito alto no balcão de distribuição pode significar, por exemplo, falhas no porcionamento no ato da distribuição, má apresentação dos alimentos e má experiência anterior com um dos pratos do cardápio (Apud MOURA et. Al., 2010).

A Tabela 3 indica o quantitativo dos resíduos provenientes de sobras de alimento e a média por pessoa. A coleta desse resíduo é realizada no coletor exclusivo para essa tipologia.

Os valores aceitáveis para descarte de alimentos devem variar de 7 a 25 gramas por cliente (VAZ, 2006). O observado na unidade de alimentação é que essa média foi ultrapassada em 10 dos 11 dias em que houve pesagem. Vaz (2006) expõe que os resíduos provenientes de sobras estão relacionados ao nível de conscientização do cliente, ao treinamento dos funcionários e à conscientização da equipe no que diz respeito ao preparo de alimentos em quantidades adequadas (Apud MOURA et al., 2009).

Segundo Silva e Ueno (2009) (Apud BORGES et al., 2017), restaurantes do tipo self-service são os que geram maior quantidade de sobras de alimentos.

As medições diárias do quantitativo de resíduos classificados como recicláveis (metal e plástico) são demonstradas na Tabela 4.

Observa-se que a geração de resíduos plásticos foi maior que a geração de metal (alumínio) em todos os dias, podendo isso ser explicado pelos hábitos alimentares dos comensais, pela falta de conscientização em relação à utilização (excessiva) de utensí-

**Tabela 3 - Quantidade sobras de comida descartadas como resíduo e a média por pessoa**

Dia	Refeições Comercializadas	Resíduos Sólidos (kg)	Média (kg)
12/nov	293 unidades	5,55	0,018
13/nov	276 unidades	7,25	0,026
14/nov	292 unidades	12	0,041
22/nov	189 unidades	7,1	0,026
26/nov	263 unidades	5,2	0,050
27/nov	283 unidades	11,9	0,042
28/nov	330 unidades	12,35	0,037
29/nov	260 unidades	10,75	0,041
02/dez	305 unidades	11,75	0,038
03/dez	288 unidades	11,85	0,041
04/dez	350 unidades	20,1	0,057

Fonte: UAN (2019)

lios plásticos, ou ainda, pela não disponibilização de outros materiais por parte do restaurante.

O prédio em que se localiza a unidade de alimentação estudada estimula o uso de copos reutilizáveis entre seus funcionários, muitos dos quais aderem à iniciativa.

Por outro lado, a falta de treinamento para o responsável pela área de higienização acarreta o descarte de resíduos plásticos e de guardanapos sujos no mesmo coletor, o que pode comprometer o resíduo plástico e prejudicar o processo de reciclagem do material. A separação dos resíduos é uma etapa importante para garantir o encaminhamento correto para a reciclagem.

## 5. Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que, minimizando a geração dos resíduos e dando a eles a destinação final adequada, é possível contribuir para a mitigação dos impactos ambientais.

O presente trabalho ofereceu os primeiros passos nessa direção ao demonstrar as áreas geradoras de

resíduos dentro de uma UAN, as tipologias de resíduos gerados e o quantitativo de resíduo orgânico e reciclável gerado durante o período de 11 dias. Foram identificadas oportunidades de melhorias, sobretudo no controle a produção dos alimentos e, conseqüentemente, na diminuição de resíduos orgânicos gerados.

Este trabalho gerou relevantes informações para a produção de novas pesquisas e melhorias no processo de produção e reutilização dos resíduos. Os registros apresentados podem ser utilizados como base norteadora para implementação de medidas de redução de desperdício e otimização na produtividade.

Diante do exposto, conclui-se que os índices aceitáveis para quantidade média de resto por comensal está muito acima do aceitável e que são necessárias melhorias para adequação desses indicadores, o que acarretará menor descarte de resíduos por comensais e redução da matéria-prima utilizada no processo, tornando a unidade de alimentação cada vez mais sustentável, além de fornecer os resíduos orgânicos para a compostagem de acordo com as instruções do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da unidade. ●

Tabela 4 - Quantitativo de latas e plástico descartado por dia

Dia	Alumínio (kg)	Plástico (kg)
12/nov	0,65	2,75
13/nov	0,6	1,9
14/nov	2	4,2
22/nov	0,7	1,1
26/nov	0,7	2,65
27/nov	1,3	2,3
28/nov	1,85	3
29/nov	1,1	1,65
02/dez	1,5	1,6
03/dez	1,4	1,9
04/dez	1,4	1,95

Fonte: Elaborada pelas autoras (2019)

### Referências bibliográficas

AKATU. Maioria desconhece o termo sustentabilidade. 2010. Disponível em: <https://www.akatu.org.br/noticia/maioria-desconhece-o-termo-sustentabilidade-revela-pesquisa-do-akatu/>. Acesso em: 21 de novembro de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: 2018. Paulo São: ABRELPE, 2017.

BAUMGÄRTNER, S.; QUAAS, M. Sustainability economics: general versus specific, and conceptual versus practical. *Ecological Economics*, v. 69, n. 11, p. 2056-2059, 15 sept. 2010.

BORGES, V. M.; NETA, M. V. B.; LOPES, J. N. S. Controle de sobras e resto-ingesta em restaurante self-service em Juazeiro do Norte-CE. *Revista e-Ciência*, v. 4, n. 2, 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (...) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 3 out. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 8 de outubro de 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Lixo Zero. 2019. Disponível em: <http://www.agmgo.org.br/res/midias/outros/62f4f713a7dfef1c3ed8940cd-1d4d909.pdf>. Acesso em: 4 de dezembro de 2019

COLARES, L.; FIGUEIREDO, V.; FERREIRA, A.; OLIVEIRA, A. Lista de verificação de boas práticas ambientais para serviços de alimentação: elaboração, validação de conteúdo e confiabilidade interavaliadores. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, p. 1-12, 2018.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. Resolução CONEMA nº 55, de 13 de dezembro de 2013. Estabelece procedimento de diferenciação mínima de cores para a coleta seletiva

simples de resíduos sólidos urbanos e de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, a ser adotado na identificação de coletores e veículos transportadores, para a separação de resíduos no Estado do Rio de Janeiro. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, 27 dez. 2013. Disponível em: [http://www.mncr.org.br/biblioteca/legislacao/legislacao-no-estados/legislacao-no-rio-de-janeiro/resolucao-conema-no-55-de-13-de-dezembro-de-2013/at\\_download/file](http://www.mncr.org.br/biblioteca/legislacao/legislacao-no-estados/legislacao-no-rio-de-janeiro/resolucao-conema-no-55-de-13-de-dezembro-de-2013/at_download/file). Acesso em: 4 de dezembro de 2019

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 275, de 25 de Abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. *Diário Oficial da União*, Brasília, 16 jun. 2001. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama](http://www.mma.gov.br/port/conama). Acesso em: 25 abr. 2007.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

MOURA, P. N.; HONAISSER, A.; BOLOGNINI, M. C. M. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) do Colégio Agrícola de Guarapuava/PR. *Revista Sa-lus*, v. 3, n. 1, p. 71-77, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano. 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/humanidade-produz-mais-de-2-bilhoes-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial/>. Acesso em: 19 de novembro de 2019

PEREIRA NETO, J. T. *Manual de compostagem*: processo de baixo custo. Viçosa, MG: UFV, 2007.

SPINELLI, M. G. N.; CALE, L. R. Avaliação de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição. *Revista Simbio-Logias*, v. 2, n. 1, p. 21-30, 2009.

### Sobre os autores

#### Rosana Raquel Alves do Valle

Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pelo Centro Universitário Gama e Souza. Atualmente, é responsável técnica na área de Engenharia Ambiental na empresa Gema 307 e coordenadora de campus do centro universitário Gama e Souza.

#### Flávia Ramos Guimarães

Mestre em Vigilância Sanitária pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS/FIOCRUZ). Graduada (bacharel e licenciatura) em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ). Chefe do Serviço de Gestão da Sustentabilidade da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ).

#### Luzia Teixeira Azevedo Soares Semêdo

Doutora em Ciências (Microbiologia) e mestre em Ciências Biológicas (Biotecnologia) pela UFRJ. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Gama Filho. Faz parte do Banco de Avaliadores do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) desde 2019.



Freepik

# Fase de pós-licenciamento ambiental: avaliação de três estudos de caso

*Environmental post-licensing: evaluation of three case studies*

› Calvin Fernandes Clara Barbosa; Heliana Vilela de Oliveira Silva; Emilio Lèbre La Rovere

## › Resumo

Este artigo discute a efetividade da fase de pós-licenciamento ambiental com base em três estudos de caso. A avaliação levou em conta os instrumentos que são potencialmente aplicados nesta fase pelo órgão ambiental: fiscalização (analisada em conjunto com o monitoramento); auditoria ambiental; e Termo de Ajustamento de Conduta (TAC). Desenvolveu-se metodologia para analisar a aplicação desses instrumentos, observando os resultados vis-à-vis a resposta dos empreendimentos. Foram selecionados os seguintes estudos de caso, todos localizados no estado do Rio de Janeiro: o Complexo Industrial e Portuário do Açú; a Companhia Siderúrgica do Atlântico ou Ternium Brasil; e a Votorantim Cimentos S/A. É apresentada, enquanto contextualização, uma visão geral do licenciamento e do pós-licenciamento no Brasil e em alguns países, seguida da visão dos órgãos ambientais brasileiros, com foco no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e no Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

## Palavras-chave

Licenciamento Ambiental. Pós-Licenciamento. Monitoramento. Fiscalização. Auditoria Ambiental. Termo de Ajustamento de Conduta.

## › Abstract

This article discusses the effectiveness of the environmental post-licensing phase based on three case studies. The assessment took into account the instruments that are potentially applied at this stage by the environmental agency: inspection (analyzed together with monitoring); environmental audit; and Conduct Adjustment Term (TAC). A methodology was developed to analyze the application of these instruments, observing the results vis-à-vis the response of the enterprises. The following case studies were selected, all located in the State of Rio de Janeiro: the Açú Industrial and Port Complex; Companhia Siderúrgica do Atlântico or Ternium Brasil; and Votorantim Cimentos S/A. As a contextualization, an overview of licensing and post-licensing in Brazil and in some countries is presented, followed by the vision of Brazilian environmental agencies with a focus on the Brazilian Institute of the Environment and Natural Resources (IBAMA) and the State Institute of Environment (INEA).

## Keywords

Environmental Licensing. Post-Licensing. Monitoring. Supervision. Environmental Audit. Conduct Adjustment Terms.

## 1. Introdução

O licenciamento ambiental é um processo administrativo por meio do qual os órgãos ambientais responsáveis autorizam ou não o desenvolvimento, localização, instalação e operação de quaisquer atividades potencialmente poluidoras ou que degradem o meio ambiente de alguma forma. Em geral, o processo de licenciamento trata de atividades de médio e grande porte dos setores primário (agricultura), secundário (indústrias) e terciário (serviços) que interagem com os recursos ambientais, considerando que estes serão tanto origem de matéria-prima como receptores dos resíduos e efluentes gerados, sofrendo impactos da poluição (BRASIL, 1997).

Os principais marcos regulatórios referentes ao licenciamento ambiental são referenciados à Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) – Lei nº 6.938/1981 – e à Lei de Crimes Ambientais – Lei nº 9.605/1998 –, que estabelece penas aplicáveis a infratores que não submetam seus empreendimentos ao processo legal (MMA, 2009). Cabe ainda destacar a Resolução CONAMA nº 237/1997, que classifica as atividades a serem licenciadas, e a Lei Complementar nº 140/2011, com importantes avanços na questão de competências para o licenciamento ambiental.

No Brasil, o licenciamento é dividido em três fases principais (BRASIL, 1997): primeiramente, busca-se obter a Licença Prévia (LP), um indicativo de que o projeto do empreendimento é adequado, e, se necessário, realizar a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), que envolve a aprovação do Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambientais (RIMA) pelo órgão ambiental responsável; em seguida, vem a Licença de Instalação (LI), que autoriza o empreendedor a dar início às obras, mediante atendimento a determinados condicionantes; e, finalmente, na terceira fase, é obtida a Licença de Operação (LO), que autoriza o início das atividades. A LO, igualmente, vem acompanhada de condicionantes específicos. Outros tipos de licenças podem ser requeridos e expedidos pelos órgãos ambientais competentes, conforme necessidade ou previsão em dispositivos legais, como o Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019, que cria no Rio de Janeiro o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental (SELCA).

Espera-se que, após a obtenção da LO, a atividade transcorra sem contratemplos, uma vez que os impactos ambientais foram, supostamente, evitados, mitigados ou compensados. Os empreendimentos devem – ou deveriam – manter programas de acompanhamento e monitoramento dos recursos ambientais de interesse, para garantir o atendimento às normas e padrões ambientais estabelecidos, além dos condicionantes impostos pela LO. Contudo, não é dessa forma que as coisas transcorrem. Entre acidentes, desastres e impactos imprevistos – até mesmo os riscos associados à mudança global do clima –, muitos esforços são empregados na correção de problemáticas ambientais após a concessão das LOs.

Há diversas formas de empregar a AIA, e, no Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) prevê como um dos seus instrumentos o EIA/RIMA, cuja aprovação é requisito básico para que empreendimentos com elevado potencial poluidor obtenham a LP no processo de licenciamento, que tem por referência as Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 009/87, esta última responsável por estabelecer os critérios para realização de audiências públicas. Fica evidente que o licenciamento depende da AIA para ser bem-sucedido, sendo, de modo geral, o pré-requisito básico para que os processos de licenciamento avancem e, quando bem realizados, tornem-se eficazes e efetivos. Trata-se do esforço de estudar uma determinada localidade e suas dimensões ambientais, sociais e econômicas em busca dos possíveis resultados da implantação de um empreendimento, buscando-se sempre propor alternativas locais e tecnológicas que visem à minimização dos impactos ambientais negativos identificados.

Sánchez (2013) salienta que não somente a implantação do empreendimento gera a necessidade da análise dos impactos ambientais, mas que este exercício também se estende aos impactos advindos dos produtos gerados pela atividade, da mesma forma que a análise não se refere somente aos possíveis impactos futuros, mas observa os antecedentes e os impactos já presentes na região de interesse.

É necessário pontuar que o licenciamento tem sido questionado no Brasil e no mundo há algum tempo em diferentes situações e por diferentes motivos e motivações. Ainda que novos instrumentos e posturas por parte da sociedade, de modo geral, se

apresentem, o licenciamento ainda é percebido como um “obstáculo” ao desenvolvimento e ao empreendedorismo por parte do empresariado, percepção que tem levado a diferentes questionamentos negativos do processo no Brasil, enquanto em diversos outros países, de forma geral, busca-se o aperfeiçoamento – e não o retrocesso – do licenciamento.

Além disso, não há somente críticas ao procedimento, mas ao seu resultado, isto é, ao que acontece com os empreendimentos e o meio ambiente afetado após o licenciamento, na fase de pós-licenciamento ou pós-licença. No entanto, comparando a legislação, a política e as práticas aplicáveis ao setor ambiental no Brasil e no exterior, percebe-se a imensa defasagem dos textos legais, das posturas governamentais e do papel da sociedade.

O objetivo deste artigo, com base em Barbosa (2021), é avaliar a efetividade do pós-licenciamento observando os três estudos de caso selecionados: o Complexo Industrial e Portuário do Açú; a Companhia Siderúrgica do Atlântico ou Ternium Brasil (antiga Thyssen-Krupp/CSA); e a Votorantim Cimentos S/A.

## 2. Metodologia

A metodologia envolveu o desenvolvimento de três etapas. Primeiramente, fez-se uma revisão bibliográfica do licenciamento ambiental e do pós-licenciamento de forma geral, atentando-se para as críticas realizadas e as sugestões de melhoria elaboradas pelos diversos autores analisados. Em seguida, introduziu-se uma visão da relação de ambas as fases com a prática e visão dos órgãos ambientais, especificamente o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Finalizando, concebeu-se uma sistemática de análise da efetividade do pós-licenciamento, focando-se na sua aplicação em estudos de caso selecionados.

A efetividade refere-se à capacidade de uma ação em promover mudanças significativas e duradouras no ambiente, processo, situação ou população-alvo da ação (FRASSON, 2001), para além de somente cumprir as metas traçadas quando da sua concepção – o que define a sua eficácia. Em outras palavras, procurou-se averiguar se os instrumentos aplicados durante o pós-licenciamento conseguiram não apenas

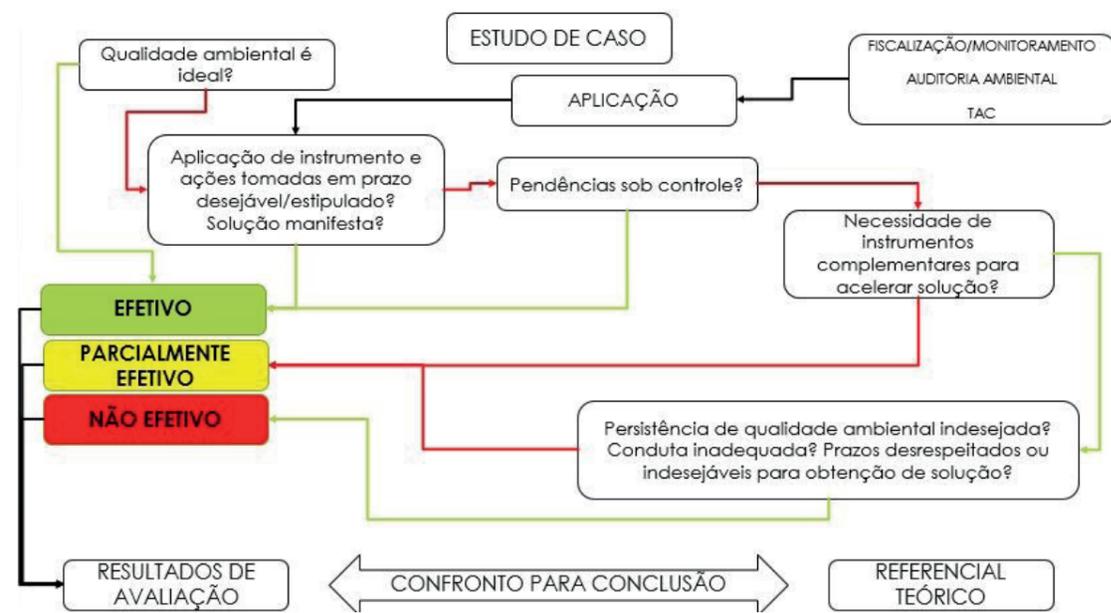
atender aos objetivos a que se propunham, mas se, de fato, promoveram transformações nas situações quando da aplicação (SANO & FILHO, 2013).

Não se pretende avaliar a efetividade dos órgãos ambientais per se, o que requereria um olhar metodológico diferenciado, envolvendo as relações institucionais e a qualidade ambiental das regiões afins. O foco foi avaliar a efetividade da fase de pós-licenciamento nos estudos de caso selecionados, observando-se o emprego dos seus instrumentos típicos – fiscalização ambiental, em conjunto com o monitoramento; auditorias ambientais; e Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) – e os resultados obtidos. O esquema da Figura 1 sintetiza a forma de avaliar a aplicação de cada instrumento.

A seleção dos estudos de casos citados levou em consideração três critérios específicos: (i) diversificar o tipo de empreendimento, de modo a testar a capacidade de replicar a sistemática em situações diversas; (ii) selecionar empreendimentos com grande potencial poluidor, envolvendo licenciamento e pós-licenciamento mais complexos e, conseqüentemente, quaisquer desvios nessas fases que levem a impactos significativos; (iii) dar prioridade a casos do estado do Rio de Janeiro, onde a atuação do licenciamento ambiental e o acompanhamento de licenças são pioneiros no país, havendo experiência acumulada e debates enriquecedores sobre o tema.

Não se atendo aos conceitos, são os seguintes os procedimentos para realizar a avaliação dos instrumentos, como sintetizado no Quadro 1:

- Fiscalização Ambiental: (i) Comparar a repercussão da divulgação de eventos fiscalizatórios na mídia, órgãos e comunidades locais com a qualidade ambiental observada no tempo, considerando dados de monitoramento de água, ar e geração de resíduos, quando disponíveis, e, eventualmente, outros indicadores que se mostrem relevantes; (ii) Buscar observar qual a resposta dos empreendimentos aos instrumentos (se a presença de fiscais estimula melhoria contínua ou se o automonitoramento motiva melhorias), identificando, se houver, a predominância de um instrumento sobre o outro; (iii) Eventos de fiscalização precedidos de melhoria breve e retomada de qualidade ambiental baixa ou a simples manutenção de situação ambientalmente indesejada indicariam baixa efetividade, enquanto fiscalizações que levassem à melhoria contínua ou manutenção de um padrão aceitável (mesmo que tenham



**Figura 1** - Estrutura da avaliação dos estudos de caso na fase de pós-licenciamento  
**Fonte:** Barbosa (2021)

sido motivadas via auditoria ou como consequência de uma celebração de TAC) seriam efetivas.

- Auditorias Ambientais: (i) Observar nos relatórios de auditorias ambientais realizadas, com enfoque nas compulsórias, as conformidades e as não conformidades reportadas, sempre que existentes e disponíveis; (ii) As auditorias seriam efetivas se, de maneira geral, não indicassem problemáticas ambientais graves, além de um atendimento pleno ou majoritário a todas as cobranças ou pendências existentes de relevância, isto é, cujo potencial de dano pode ser considerado alarmante para qualquer aspecto ambiental do empreendimento. Se forem notadas exigências relevantes não atendidas ou problemas recorrentes sem solução, somando-se a novas adições e à percepção de eventos fiscalizatórios motivados pela auditoria frente a tais situações indesejadas, a efetividade teria sido baixa.

- Termo de Ajustamento de Conduta (TAC): (i) Comparar TACs incidentes – se existentes e disponíveis – e ver como ocorreu a evolução de melhorias e problemas persistentes ao longo do tempo, também atentando para repercussão em mídia de uma forma geral, e quaisquer declarações dos órgãos e empreendedores envolvidos no caso; (ii) Efetividade seria o cumprimento progressivo dos compromissos

assumidos (eventualmente até o fim do TAC num cenário ideal); não efetividade seria o alongamento do processo via prorrogações que reincidissem sobre determinadas condicionantes que seguem não atendidas, especificamente as de maior relevância ambiental.

### 3. O licenciamento e pós-licenciamento ambiental – Visão geral

Tratando-se do licenciamento ambiental, uma vez que já foi conceituado e é alvo de diversos estudos na bibliografia, entende-se que é importante ressaltar as críticas mais contundentes no Brasil. Concentram-se em questões como o excesso de procedimentos para aprovação da licença; a diversidade e abrangência de estudos ambientais exigidos; e o número de órgãos públicos com poder decisório envolvidos no processo. Hoffman et al. (2019) indicam que há outros gargalos, como a falta de critérios por tipologias específicas, o que tem se desenvolvido em maior número, recentemente, com a instalação de parques fotovoltaicos ou eólicos de geração elétrica. Ainda, há confusão em relação à diversidade de legislações federais, estaduais e municipais incidentes, por vezes conflitantes e não completamente

estruturadas para lidar com os empreendimentos que devem ser alvo de licenciamento, gerando cenários de incerteza para investidores, empreendedores e até mesmo para os órgãos ambientais responsáveis, os quais, por vezes, são levados a tomar decisões que poderiam ser consideradas subjetivas, na falta de critérios e normas técnicas específicas, situações equivalentes, informações ambientais ou controle de qualidade adequados. Em suma: falta interação entre as diferentes instâncias, tanto para padronizar critérios como para reduzir o tempo necessário de tramitação do processo.

Monteiro e Silva (2018) estudaram o processo de licenciamento em pedreiras no Piauí, não apenas analisando a legislação e os órgãos ambientais envolvidos, mas observando, também, a atuação dos empreendedores, equipe executora dos estudos ambientais e comunidade envolvida e afetada pelo empreendimento. Constataram que, embora o empreendedor observasse os passos necessários para o licenciamento, a qualidade dos estudos ambientais apresentados não era a ideal, havendo, ainda, baixo comprometimento para com as medidas mitigadoras. O processo teve pouca participação da comunidade afetada, não se

realizaram audiências públicas e houve ausência de fiscalização periódica por parte do órgão ambiental competente. Além disso, não se observaram os prazos estabelecidos em lei para emissão das licenças requeridas. Ainda, destacaram a pouca integração do licenciamento ambiental com outros instrumentos relevantes, como a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e o Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE).

Ressaltando outros problemas de ordem burocrática, Hoffman et al. (2019) discorreram sobre as complicações jurídicas, econômicas e ambientais que podem surgir no processo de licenciamento de linhas de transmissão após a concessão. Sem a realização de estudos ambientais prévios, os empreendimentos acabam sendo postergados, os prazos não são observados, gera-se ambiente de incerteza aos atores envolvidos e ocorrem intervenções ambientais não autorizadas – e, portanto, potencialmente prejudiciais tanto ao empreendedor como à sociedade em geral.

Essas constatações e outras já figuravam em estudo elaborado por Hofmann (2015) para a Câmara dos Deputados. O documento compilou uma série de argumentações, declarações e reações de instituições,

**Quadro 1 - Sistemática da Análise da Efetividade**

Instrumento Analisado	Método Adotado	Efetivo	Parcialmente Efetivo	Não Efetivo
Fiscalização Ambiental	Comparação entre resultados do automonitoramento e eventos fiscalizatórios periódicos	Manutenção de qualidade ambiental desejada	Oscilação de qualidade ensejou uso de outros instrumentos; aplicação correta, mas sem evidências de piora ou melhoria	Sem melhorias ambientais e os outros instrumentos não reverteram o quadro
Auditoria Ambiental	Comparação entre relatórios de auditorias ambientais	Manutenção de qualidade ambiental desejada, rápida correção de não-conformidades encontradas	Correção parcial de não-conformidades ambientais; uso de instrumentos complementares	Sem melhorias ambientais ou minoritárias em face a todos os problemas relatados, mesmo com uso de outros instrumentos
Termos de Ajuste de Conduta (TACs)	Comparação entre TACs incidentes	Correção plena de problemas ambientais relatados	Correção parcial de problemas ambientais; uso de outros instrumentos	Correção minoritária ou inexistente dos problemas ambientais relatados, mesmo com outros instrumentos, renovações constantes do TAC apesar dessa realidade

**Fonte:** Barbosa (2021)

corpo técnico e sociedade civil acerca do processo de licenciamento ambiental federal, debruçando-se sobre as principais críticas e em que medida eram cabíveis ou não, bem como propondo melhorias naquelas de fato plausíveis. O Quadro 2 resume os principais pontos criticados e as sugestões de melhoria propostas. Observa-se que as sugestões não estão pareadas com as respectivas críticas, dado que algumas soluções contemplam mais de uma crítica.

É necessário que se faça um contraponto – também destacado por Hofmann (2015) – sobre a qualidade de que pode ser afetada pela pressão por celeridade no processo. Não há dúvida de que pressionar pela emissão de licenças sem atentar para a garantia da qualidade dos estudos e das análises compromete a credibilidade do resultado final. Bragagnolo et al. (2019) versam sobre este aspecto em outra análise da situação do licenciamento ambiental no país, na qual criticam as propostas de leis e emendas visando simplificar o licenciamento. Especificamente, mencionam que os atrasos nos prazos de licenciamento podem ser causados não tanto pela burocracia considerada excessiva, mas pela baixa qualidade dos estudos ambientais apresentados aos órgãos avaliadores, bem como por pressões políticas e, ainda, irregularidades no processo de licenciamento. Essas questões também são relatadas pelos técnicos do IBAMA no documento Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil, no qual ressaltam as dificuldades logísticas e financeiras para realizar vistorias e a evasão de funcionários em busca de melhores condições salariais (IBAMA, 2018).

Apesar de o licenciamento ambiental ser uma forma de incentivar o diálogo entre os diversos setores sociais e seus atores, sendo um instrumento da democracia, é alvo de constantes críticas ao não responder com a rapidez que o capital financeiro necessita ou deseja (KHALIL & SANTOS, 2020).

As críticas sobre a celeridade foram captadas em diversas tentativas de alterar o procedimento de licenciamento, em diferentes Projetos de Lei (PL) em debate desde 2004, especialmente o PL 3729/2004. Uma tentativa mais concreta de Lei Geral do Licenciamento, baseada no citado PL, foi disponibilizada em junho de 2019 pela Câmara dos Deputados, e analisada por Fonseca et al. (2019) em uma nota técnica. Os autores expressaram preocupação em relação à

forma como o PL foi concebido, especificamente: (i) a falta ou confusão de conceitos importantes desde a definição do PL, bem como as alterações propostas ao licenciamento atual que poderiam resultar na manutenção das dificuldades já existentes, como a lentidão e frequente judicialização dos processos de decisão; (ii) a criação de novos problemas em função das isenções para determinados tipos de licenças desprovidas de critérios; (iii) outros problemas, tanto conceituais quanto práticos, que destoam seriamente da experiência prática global e dos fundamentos teóricos consolidados academicamente. Nas palavras dos autores:

*A grande maioria das alterações propostas foram julgadas como preocupantes ou neutras. O PL pretende essencialmente agilizar e simplificar os processos decisórios. Contudo, as regras propostas (e não propostas) poderão ter vários efeitos adversos. Caso o PL não passe por profundas correções e ajustes, sua efetivação, além de comprometer a qualidade ambiental do território brasileiro, poderá se desdobrar em conflitos entre partes interessadas e judicialização generalizada, trazendo ainda mais obstáculos e insegurança jurídica para o desenvolvimento econômico do país. (FONSECA et al., 2019).*

Em resumo, Fonseca et al. (2019) corroboraram a visão de Bragagnolo et al. (2019) e dos técnicos do IBAMA quanto à qualidade das alterações propostas para o licenciamento, na medida em que priorizar celeridade – especialmente sob viés de interesse político e econômico – necessariamente implicaria contradizer as melhorias pretendidas, ao instaurar mais conflitos e maiores riscos ao meio ambiente e à sociedade.

Em termos da experiência internacional no licenciamento ambiental, compilou-se uma série de estudos e artigos cujas principais críticas estão resumidas no Quadro 3.

Esforço similar foi realizado para compreender a visão internacional no que se refere ao pós-licenciamento. O Quadro 4 resume as principais contribuições dos autores. Há de se notar, na China, o número de estudos publicados que tangenciam o pós-licenciamento.

Quadro 2 - Críticas e sugestões ao processo de licenciamento ambiental federal	
Críticas	Sugestões
Estudos extensos, de baixa qualidade e focados no diagnóstico	Incorporar no processo de licenciamento critérios de gestão de risco para priorização das ações
Excesso de condicionantes e falta de acompanhamento de sua efetividade	Definir em lei a matriz de responsabilidades no licenciamento, esclarecendo que a responsabilidade do empreendedor se limita aos impactos vinculados ao seu empreendimento
Falta de foco	Elaborar manual técnico sobre AIA
Falta de visão holística do processo de AIA e desconsideração dos impactos positivos dos empreendimentos	Substituir a análise prévia de planos e programas pela edição de manuais de boas práticas, quando possível, que permitam fiscalização direta
Falta de marco regulatório para as questões sociais e condicionantes que extrapolam as obrigações do empreendedor	Estabelecer um acompanhamento sistemático das condicionantes ambientais, priorizadas com base em critérios de risco e potencial de impacto
Multiplicidade de atores com poder discricionário	Substituir a análise multidisciplinar por uma análise integrada
Postergação de estudos e condicionantes em diferentes fases do licenciamento	Substituir a gestão de processos ativos por “gestão de projetos”
Frequente judicialização dos processos	Enfrentar a crise institucional com diferenciação clara dos agentes responsáveis por agendas temáticas (indigenista, cultural e outras) daquele responsável pelo papel decisório no licenciamento ambiental
Medo dos analistas ambientais de responderem a processo criminal	Capacitar o corpo técnico e garantir remuneração equivalente ao grau de responsabilidade do licenciamento
Ausência de AAE	Informatizar o processo de licenciamento
Ausência de dados e informações ambientais sistematizadas	Adotar metodologia de gestão da informação
Excesso de atos normativos	Consolidar as normas referentes a licenciamento ambiental
Intervenção excessiva do Ministério Público	
Falta de estrutura e pessoal nos órgãos ambientais	

Fonte: Adaptado de Hofmann (2015)

#### 4. A visão dos órgãos ambientais brasileiros

Na escala nacional, em seu Plano Estratégico para o ciclo 2016-2019, o IBAMA definiu, como um de seus objetivos estratégicos e resultados desejados, a promoção do licenciamento ambiental como mecanismo de desenvolvimento sustentável no país, com destaque à missão de aprimorar a capacidade de acompanhamento pós-licença ambiental (IBAMA, 2016). A avaliação seria realizada por um indicador medindo a percentagem de empreendimentos licenciados e de fato monitorados pelo IBAMA. De maneira resumida, observa-se que o IBAMA expressa suas preocupações com a fase de pós-licenciamento essencialmente por meio da fiscalização e do monitoramento.

Com relação ao INEA, nota-se que possui uma visão parecida, porém com uma estrutura organizacional mais direcionada para a questão. No ano de 2017 (Decreto no 46.037), foi criada a Diretoria de Pós-Licença (DIRPOS), cuja missão principal deixa claro o foco na fiscalização da operação dos empreendimentos e no monitoramento da qualidade do meio ambiente através da verificação do cumprimento das condições e restrições estabelecidas no instrumento de controle ambiental (ERJ, 2017, 2019; INEA, 2018). Com o SELCA, a fiscalização passa a ser proporcional ao risco e magnitude dos impactos ambientais associados ao empreendimento, explicitando que os de baixo risco receberão menos eventos fiscalizatórios (ERJ, 2019).

Entende-se que o pós-licenciamento ambiental diga respeito à aplicação dos procedimentos existentes

Quadro 3 - Síntese da análise do licenciamento ambiental em outros países

País/Bloco de países	Crítica	Autor
África/Oriente Médio	Pressão desenvolvimentista afetando lisura de processos, atraso na consolidação da legislação pertinente	Ferreira (2010)
Malásia e Índia	Problemas especiais na questão das competências sobre o licenciamento	Ferreira (2010)
União Europeia	Dificuldade na criação de mecanismos e leis mais específicos para real aplicação dos instrumentos existentes; risco de relaxamento dos padrões estabelecidos em função da crise econômica e pandemia de 2020	Burns, Eckersley & Tobin (2020), Ferreira (2010)
China	Demora nos prazos, excesso de burocracia, custos adicionais gerados, falta de transparência, conflitos de interesses	USCBC (2014)
EUA	Prazos alongados e alto custo, mesmo com enfoque adequado em alternativas de projeto. Dificuldade para construir os empreendimentos após aprovação do projeto básico, em função do grande número de entidades envolvidas na autorização de obras	Ferreira (2010); Úria-Martínez et al. (2020)
América Latina	Poucos países exigem mitigação e compensação durante licenciamento, falha geral na prevenção de impactos	Villarroya, Barros e Kiesecker (2014)
Ilhas Maurício	Necessidade de acompanhar os impactos ambientais que surgem a partir das fases de instalação e operação	Ranjeawon & Beedassy (2004)

Fonte: Barbosa, 2021

Quadro 4 - Visão de autores internacionais sobre o pós-licenciamento

País/Bloco de países	Ideias principais	Autor
	Uso de campanhas de fiscalização e acompanhamento em empresas e órgãos públicos é medida efetiva no objetivo de melhoria de integração entre as diferentes instituições e níveis de autoridades, além de reduzir influências negativas na estrutura existente de controle da qualidade ambiental das regiões	Jia & Chen (2019)
	Eficiência e efetividade da legislação ambiental chinesa são negativamente afetadas pelas práticas diversas dos diferentes níveis de governo e pela pressão desenvolvimentista	Ge et al. (2020)
China	Ação fiscalizatória ganha em efetividade quando é empregada diretamente pelas autoridades locais, abordando problemáticas ambientais e reduzindo possíveis influências negativas no processo	Tan, Yan & Chan (2020)
	Disparidades entre registro dos instrumentos de monitoramento convencionais e a percepção da sociedade civil: por um lado, o público geral carece do entendimento formal sobre as questões ambientais e os resultados de monitoramento; por outro, os instrumentos de monitoramento por vezes são incapazes de captar problemáticas ambientais que a sociedade enfrenta e convive em seu dia a dia	Liu et al. (2021)
Inglaterra/ Escócia	Foco direcionado para casos de maior potencial de dano ambiental ou que sejam recorrentes. Empreendimentos de grande porte fornecem dados quanto a consumo de energia e emissões de gases de efeito estufa (GEE) para os órgãos ambientais, em formato similar ao dos relatórios de auditoria ambiental	Ferreira (2010)
Alemanha	Incentiva-se que empresas nomeiem "executivos ambientais" que se responsabilizam igualmente por gestão ambiental, coleta e emissão de dados, elaboração de relatórios e controle das medidas corretivas. Empresas que atendem de forma satisfatória reduzem a quantidade de eventos fiscalizatórios	Burns, Eckersley & Tobin (2020), Ferreira (2010)
EUA	Tende-se a reduzir fiscalização e monitoramento nos empreendimentos que voluntariamente realizam auditorias e automonitoramento - desde que também solucionem os impactos e não-conformidades encontradas	USCBC (2014)

Fonte: Barbosa, 2021

para acompanhar a operação, durante a vida útil do empreendimento, com o processo de licenciamento ambiental devidamente aprovado. Ou seja, o esperado é que a LO – ou equivalente – tenha sido expedida, e as pendências anteriores, sanadas, ou, ainda, que existam condicionantes sendo atendidas, conjuntamente com a possibilidade de condicionantes impostas concomitantemente à expedição da LO. Em algumas situações é difícil determinar com exatidão se há condicionantes pendentes ou se o processo de licenciamento foi devidamente concluído antes de o empreendimento começar a operar, ampliando a complexidade da avaliação.

É interessante observar que essa abordagem é a que mais se adequa às recomendações de mudanças e críticas sobre o licenciamento, justamente por focar em todo o trabalho de acompanhamento que é ignorado ou pouco trabalhado no âmbito do licenciamento ambiental. Também, percebe-se que é consoante com a abordagem prática adotada pelo IBAMA. Todavia, este entendimento se aplica com mais fidelidade à realidade brasileira do que à internacional, ainda que haja diferenças na atuação dos órgãos ambientais, visto que o conceito de licenciamento difere em muitos países.

## 5. Descrição e análise dos estudos de caso

A seguir, cada um dos três empreendimentos selecionados – Porto do Açu, Ternium Brasil e Votorantim – são contextualizados, sinalizando aspectos relevantes na interação com os recursos ambientais, as comunidades do entorno e a forma como os instrumentos de pós-licenciamento considerados – Fiscalização e Monitoramento, Auditoria Ambiental e Termos de Ajuste de Conduta – foram aplicados e avaliados.

O Complexo Industrial e Portuário do Açu (Complexo Açu) é um dos projetos estruturantes mais importantes que se estabeleceu no estado do Rio de Janeiro nos últimos 20 anos, vide sua conexão com outros estados e sua função estratégica nas exportações. Com operações iniciadas em 2014, o empreendimento portuário, industrial e de geração de energia é composto por 17 empresas – sendo seis delas afiliadas da Prumo Logística, o grupo econômi-

co que controla, inclusive, o Porto, que, atualmente, já figura entre os principais portos no cenário nacional no que se refere à movimentação e exportação de petróleo e minério de ferro, como graneis sólidos.

Durante o processo de licenciamento, com as primeiras obras já autorizadas e em andamento, o governo estadual decretou como área de interesse público um total superior a 7.200 ha no 5º Distrito de São João da Barra, desapropriando moradores da região para viabilizar a instalação do Complexo (ENSP & FIOCRUZ, 2013). A região é caracterizada por ecossistemas de restingas consideravelmente vulneráveis, onde existem comunidades tradicionais de pescadores, e por uma economia fragilizada, com baixos rendimentos turísticos e agropecuários. É extremamente dependente dos royalties de petróleo gerados na região.

O caso do Porto do Açu foi bem avaliado, embora o licenciamento tenha sido cercado de polêmicas e revezes na justiça com acusações e investigações envolvendo impactos na pesca, remoção inadequada de população local (sem indenização ou realocação), falta de transparência e diálogo, atuação ilegal no licenciamento (fragmentação do empreendimento para facilitar o processo), salinização dos corpos d'água (lençol freático na área de implantação) e desmatamento não autorizado (ENSP & FIOCRUZ, 2013).

As recomendações e alertas da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), realizada em 2009 e revisada em 2013, não impediram que as condutas tomadas durante o licenciamento e instalação do Porto do Açu fossem questionadas. Felix (2016) aponta que uma das razões foi a elaboração tardia da AAE: tendo início quando o projeto como um todo já estava definido, a AAE não teve oportunidade para apreciar a real necessidade de implantação de qualquer atividade programada, restringindo-se às análises de impactos e propondo sua mitigação.

O pós-licenciamento tem-se apresentado de forma ativa e efetiva, especialmente considerando a grande complexidade e a diversidade dos empreendimentos envolvidos. Os problemas foram devidamente identificados, penalizados quando necessário, com base em fiscalização e monitoramentos precisos, e não há indicação de falta de comprometimento em manter a operação dentro dos padrões estabelecidos, a julgar pelos resultados dos relatórios das auditorias



Figura 2 - Complexo Industrial e Portuário do Açu  
Fonte: portodoaçu.com.br

ambientais avaliados. Contudo, não há clareza sobre os passivos ambientais mencionados tanto nos procedimentos do licenciamento como em alguns dos relatórios de auditoria ambiental.

A Siderúrgica Ternium Brasil é igualmente um empreendimento de grande relevância e interesse político-econômico para o estado, com incentivos fiscais e financiamento de órgãos de fomento e governos em todas as esferas (VIÉGAS; PINTO & GARZON, 2014).

A Ternium Brasil é uma das maiores siderúrgicas do Brasil e da América Latina. A planta, que entrou em operação em junho de 2010, construída pelo grupo industrial alemão ThyssenKrupp, fica localizada na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, próxima ao Porto de Itaguaí; região para onde se apontam os mais expressivos vetores de crescimento e expansão, muitas vezes com construções e loteamentos irregulares, que ocupam não só as regiões industriais, mas também áreas de unidades de conservação.

Cedido pela Prefeitura do Rio de Janeiro, o espaço ocupado, de cerca de 9 milhões de metros quadrados, é dividido por ocupações agrárias e áreas de manguezal, protegidas por lei. A planta tem a capacidade de produzir 5 milhões de toneladas de placas de aço por ano. Pela linha férrea, recebe o minério de ferro e envia os produtos para o restante do Brasil; pelo

porto na Baía de Sepetiba, as placas de aço são exportadas para o mundo.

Sua instalação na região, em 2007, já ocasionou uma lista extensa de danos ao meio ambiente e à sociedade civil. Parte da população residente na região manifestou-se contra a chegada da indústria, denunciando expulsões de forma irregular, danos causados à atividade pesqueira e até mesmo a ação de milícias ameaçando os grupos opositores ao projeto (PACS, 2012). Os danos pesqueiros teriam ocorrido no processo de implantação do porto acoplado à siderúrgica: durante a dragagem, não só fisicamente se colocaram barreiras ao tráfego das embarcações de pequeno porte, mas se promoveu a agitação de metais pesados há muito depositados no fundo da Baía de Sepetiba (SOBRAL, 2015; PACS, 2012; DW BRASIL, 2017). Os estragos causados foram denunciados ao Parlamento alemão, gerando indignação e pressões político-econômicas sobre a Thyssen-Krupp (DW BRASIL, 2017; PACS, 2012).

Neste caso, a distinção entre licenciamento e pós-licenciamento é complexa, envolvendo um processo polêmico e longo, somado à autorização continuamente prorrogada da pré-operação, mesmo com a sequência de violações ambientais identificadas, dando origem a um pós-licenciamento com poucas perspectivas para ser efetivo. O TAC celebrado não

foi capaz de resolver os problemas no prazo esperado, diante do contínuo postergar na perspectiva de busca por melhores soluções para o empreendimento, ainda que outros instrumentos de controle tenham aumentado a pressão, como as fiscalizações.

Foi possível avaliar positivamente a aplicação de auditorias ambientais, se consideradas apenas as mais recentes, que atestam a melhoria ambiental longamente aguardada na operação do empreendimento, sobretudo nas emissões de poluentes para a atmosfera. Por sua vez, a fiscalização foi parcialmente efetiva, na medida em que pressionou por melhorias, ainda que estas não tenham ocorrido no momento e na periodicidade desejada.

A Votorantim Cimentos S/A é a principal produtora de cimento no Brasil e uma das oito maiores empresas globais de materiais de construção – cimento, concreto, agregados e argamassa. Tendo iniciado suas atividades em 1936, está presente em outros dez países: Argentina, Bolívia, Uruguai, Canadá, Estados Unidos, Espanha, Luxemburgo, Marrocos, Tunísia e Turquia. A cimenteira se expandiu pelo Brasil e, atualmente, conta com sete unidades apenas no estado do Rio de Janeiro – incluindo siderúrgicas e outras variantes industriais controladas pelo grupo empresarial. Neste caso, destaca-se a cimenteira do município de Cantagalo, na Região Serrana

do Rio de Janeiro, instalada desde 1976, antecedendo, assim, boa parte da legislação ambiental brasileira.

O município abriga mais duas grandes cimenteiras, além da Votorantim. Esse fato é importante, visto que qualquer problema ambiental na região poder ser ocasionado por uma das cimenteiras, dado que, em princípio, todas compartilham das mesmas matérias-primas e objetivos de produção.

É importante destacar que na Votorantim, que antecede à PNMA e aos procedimentos relativos ao licenciamento ambiental, não é a sua atividade principal de cimenteira o foco da atenção, mas o coprocessamento de resíduos que ocorre no processo produtivo. Trata-se de destruição térmica de resíduos de modo a promover a substituição parcial da matéria-prima e/ou do combustível utilizado usualmente na fabricação do cimento, dando uma destinação ambientalmente adequada para uma série de resíduos, tais como: pneus, borras oleosas, tintas, plásticos e borrachas não recicláveis, lodo de tratamento de efluentes e solo contaminado (SNIC, 2021).

A manifestação de problemas de saúde na população local em função das emissões é real e exige atenção. Assim, em razão da natureza do empreendimento e das atividades realizadas, e considerando o avanço do coprocessamento, é essencial que o



**Figura 3 - Siderúrgica Ternium Brasil**  
**Fonte:** Google Earth , vista da siderúrgica em julho de 2022



**Figura 4 - Usina Votorantim-Cantagalo**  
**Fonte:** Google Earth , vista da cimenteira em julho de 2022

monitoramento seja ativo e considere diferentes indicadores (MEIRELES, 2016; OLIVEIRA, 2018).

O caso da Votorantim foi bem avaliado, de modo geral. Mas um ponto de destaque foi a ausência de informações mais precisas sobre o monitoramento da região. Foi possível observar o esforço de fiscalização quanto às emissões de particulados, sem avançar na identificação de outros poluentes, mesmo com a indicação deste fato em relatórios de auditoria. No entanto, é justamente a fiscalização que mais falha como instrumento de controle, uma vez que consegue atuar em alguns episódios, porém, sem levar a uma solução definitiva para as não conformidades existentes.

As auditorias ambientais foram igualmente avaliadas como parcialmente efetivas, em especial devido à falta de acessibilidade à totalidade dos relatórios. A falta de informações teve efeito na avaliação da efetividade do TAC, que, datado de 2017, não está disponível nos portais do INEA nem do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPRJ). Também, não há repercussão na imprensa local sobre o avanço das medidas exigidas, apenas elogios ao TAC e menções à influência

da Votorantim na região, dada a celebração de TACs semelhantes com as empresas concorrentes da região.

Em resumo, o caso da Votorantim suscita a importância da acessibilidade aos dados e informações ambientais. É interessante observar que existe repercussão sobre as consequências das infrações, mas as confirmações de soluções são inacessíveis ou de baixa confiabilidade, o que se configura como um desafio a ser enfrentado, em especial pela comunidade afetada.

Segue-se o resultado da avaliação dos instrumentos aplicados nos empreendimentos de referência para os três estudos de caso (Quadro 5).

## 6. Análise dos resultados

À luz do que foi discutido, pode-se concluir que é perfeitamente possível que um empreendimento com dificuldades no licenciamento possa se adequar e adotar um desempenho ambientalmente satisfatório ao longo do pós-licenciamento, mas a preocupação quanto à influência de um processo questionável é real e

deve ser considerada com atenção, sendo imperativo o ajuste na efetividade de ambas as fases do licenciamento, como observado nos estudos de caso envolvendo empreendimentos de grande impacto socioambiental.

A questão que se torna relevante não é mais se o pós-licenciamento é, em si, efetivo, mas se deve ser encarado como um “ajuste de pendências” do licenciamento propriamente dito. Excluindo-se os casos de condicionantes vinculadas à LO, cabíveis no escopo da análise, não faz muito sentido que o esforço empregado no pós-licenciamento foque, por exemplo, condicionantes e/ou pendências relacionadas a danos ambientais de fases anteriores, especialmente se tais pendências já tiverem sido identificadas e cobradas antes da emissão da LO.

Admitindo-se a imprevisibilidade inerente a qualquer processo – e que, segundo o princípio da precaução, há limitações da ciência em prever os efeitos dos danos ambientais e a disponibilidade de alternativas sobre processos e produtos menos poluentes –, o licenciamento jamais será total e absolutamente exato, ocorrendo, sim, questões ambientais ou operacionais não esperadas, que escapam aos estudos e olhares de especialistas, independentemente das punições cabíveis para potenciais omissões. Ainda assim, é necessário que haja clara distinção – ou tão clara quanto possível – entre o que cabe ao licenciamento e o que é matéria para o pós-licenciamento. É interessante citar a questão das mudanças climáticas, que, por definição, trazem um grau de incerteza quanto aos impactos futuros compatível com as ações abordadas no escopo do pós-licenciamento.

Outra questão tornada evidente pelos estudos de caso foi a falta de transparência e disponibilidade de dados, seja no âmbito do monitoramento e da fiscalização, seja nas auditorias ambientais ou mesmo

nos TACs. Muitos desses documentos são inacessíveis ao público, o que dificulta não apenas o processo de avaliação da efetividade como, também, gera entraves para que a sociedade entenda as questões ambientais de interesse, como os empreendimentos atendem às exigências cabíveis e a postura dos órgãos ambientais perante as respostas apresentadas.

Uma vez que a indisponibilidade de dados é ponto chave para o resultado do método de avaliação proposto, na falta de informações oficiais e de repercussão midiática ou na ausência de estudos focados nos casos, a avaliação tende a ser menos objetiva. Outra questão inerente à proposta vem do difícil entendimento, em alguns casos, do limite entre licenciamento e pós-licenciamento. Sempre que essa distinção for clara, o método poderá ser aplicado sem maiores restrições.

Limitações colocadas de lado, a análise desenvolvida provou-se capaz de salientar, e, quando necessário, questionar o acompanhamento exercido pelos órgãos ambientais responsáveis e o nível de comprometimento do empreendedor em resolver os impactos que causam.

### 7. Conclusão

Este artigo discutiu o licenciamento e o pós-licenciamento, detalhando a discussão sobre as críticas que são feitas aos procedimentos, mudanças propostas e a prática que se encontra no cotidiano dos órgãos ambientais, tanto no Brasil quanto internacionalmente.

Os estudos de caso ilustraram que o pós-licenciamento pode adquirir diversas facetas em função não apenas do histórico do licenciamento, mas, igualmente, da postura tanto dos órgãos ambientais quanto dos

empreendimentos envolvidos. O bom cenário do Complexo Portuário do Açu e a problemática história da Ternium ressaltam, principalmente, a diferença em como o empreendedor pode resolver as questões ambientais. O caso da Votorantim enseja, das partes envolvidas, melhorias no acesso e transparência de dados.

O método de avaliação da efetividade do pós-licenciamento possui limitações em função das informações disponíveis e da possível – e comum – indefinição sobre a fase real em que se encontra um dado empreendimento. Sua aplicação é mais viável em cenários de clara distinção entre licenciamento e pós-licenciamento, ao mesmo tempo que sua subjetividade será reduzida sempre que os dados necessários para análise estiverem disponíveis. Visando reduzir os questionamentos ao licenciamento ambiental, é interessante e possível adaptar este método para a fase do pré-licenciamento e buscar entender como melhorar esse procedimento, quando existente. Contudo, o método não se propõe a analisar a efetividade dos órgãos como um todo nem possui a pretensão de ditar o rito do pós-licenciamento para o Brasil. Essa tarefa deve ser elaborada em possíveis estudos futuros, buscando maior aplicação do método e obtendo-se estatísticas que permitam observar padrões positivos a ampliar e negativos a combater e a corrigir dentro do processo.

De modo geral, pode-se concluir que melhorias são necessárias no procedimento de licenciamento ambiental como um todo. Porém, mudar esse procedimento apenas para dar celeridade aos processos pode implicar estudos e decisões de menor qualidade, gerando mais complicações, de natureza ambiental, social, econômica e, mesmo, jurídica, para todas as fases do licenciamento. ●

### Referências bibliográficas

BARBOSA, C. F. C. Avaliação da efetividade da fase de pós-licenciamento do Brasil. 2021. 134 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: [http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Calvin\\_Barbosa.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Calvin_Barbosa.pdf). Acesso em: 04 jul. 2022.

BRAGAGNOLO, C.; LEMOS, C. C.; LADLE, R. J.; PELLIN, A. Streamlining or sidestepping? Political pressure to revise environmental licensing and EIA in Brazil. *Environmental Impact Assessment Review*, n. 65, p. 86-90, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2017.04.010>. Acesso em: 20 jun. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 dez. 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acesso em: 03 mar. 2020.

DW BRASIL. **Como a ThyssenKrupp fez no Brasil um dos piores negócios da indústria alemã.** 2017. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/como-a-thyssenkrupp-fez-no-brasil-um-dos-piores-neg%C3%B3cios-da-ind%C3%A9ria-alem%C3%A3/a-37697527>. Acesso em: 04 fev. 2021.

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA SÉRGIO AROUCA (Brasil); FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil.** Disponível em: <http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?conflito=rj-fragilidade-no-processo-de-licenciamento-ambiental-do-complexo-portuario-de-acu-coloca-em-risco-comunidades-de-32-municipios-dos-estados-de-minas-gerais-e-rio-de-janeiro>. Acesso em: 14 ago. 2020.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto Estadual nº 46.037, de 05 de julho de 2017. Altera o Decreto nº 41.628, de 12 de janeiro de 2009. Estabelece a estrutura organizacional do Instituto Estadual do Ambiente – INEA, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, 06 jun. 2017.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto Estadual nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e Demais Procedimentos de Controle Ambiental-SELCA. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, 24 dez. 2019. Disponível em: <http://www>

Quadro 5 - Resultados da análise dos instrumentos avaliados

Dia	Empresas		
	Porto do Açu	Ternium	Votorantim
Fiscalização e Monitoramento	293 unidades	5,55	0,018
Auditoria Ambiental	276 unidades	7,25	0,026
TAC	292 unidades	12	0,041

Fonte: Barbosa, 2021

inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/DECRETO-46.890-SELCA.pdf. Acesso em: 17 jun. 2020.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 47141, de 25 de junho de 2020. Altera os arts. 56 e 61 e o Anexo I do Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental - SELCA. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 26 jun. 2020.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto Estadual nº 47550, de 30 de março de 2021. Altera o Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais procedimentos de Controle Ambiental -SELCA, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 31 mar. 2021.

FELIX, G. C. **A avaliação ambiental estratégica**: as etapas de acompanhamento e de atualização. 2016. 171 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: [http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Gabriela\\_Corr%C3%AAa\\_Felix.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Gabriela_Corr%C3%AAa_Felix.pdf). Acesso em: 29 jan. 2021.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Novo sistema de Licenciamento Ambiental (SELCA) entra em vigor dia 25 e Estado oferece treinamento online**. Rio de Janeiro, 20 ago. 2021. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/noticias-1/novo-sistema-de-licenciamento-ambiental-selca-entra-em-vigor-dia-25-e-estado-oferece-treinamento-on-line.htm>. Acesso em: 01 jul. 2022.

FONSECA, A.; SÁNCHEZ, L. E.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. **Nota Técnica - Projeto de Lei Geral do Licenciamento Ambiental**: análise crítica e propositiva do projeto de lei à luz das boas práticas internacionais e da literatura científica. Waterloo (Canadá): School of Environment, Resources and Sustainability, University of Waterloo, 2019. Disponível em: <http://avaliacaodeimpacto.org.br>. Acesso em: 01 jun. 2022.

FRASSON, I. **Critérios de eficiência, eficácia e efetividade adotados pelos avaliadores de instituições não-governamentais financiadoras de projetos sociais**. 2001. 319 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pro-

dução) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82184/175094.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 maio 2020.

HOFFMAN, A. S.; CARVALHO, G. H.; CARDOSO JR., R. A. F. Environmental licensing challenges for the implementation of photovoltaic solar energy projects in Brazil. **Energy Policy**, n.132, p.1143-1154, sept. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.07.002>. Acesso em: 09 jun. 2020.

HOFMANN, R. M. **Gargalos do licenciamento ambiental federal no Brasil**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015. Disponível em: [https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas-da-conle/tema14/2015\\_1868\\_licenciamentoambiental\\_rose-hofmann](https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas-da-conle/tema14/2015_1868_licenciamentoambiental_rose-hofmann). Acesso em: 10 jun. 2020.

KHALIL, L. A. S.; SANTOS, D. M. C. Licenciamento ambiental no Brasil: um breve panorama pós política nacional de meio ambiente. **Ciência Atual**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 96-110, 2020. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/LICENCIAMENTO-AMBIENTAL-NO-BRASIL%3A-UM-BREVE-P%C3%93S-DE-Khalil-Santos/9622a818b6a85dde0e91a1a7ef2ace053d9a30bc>. Acesso em: 20 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Planejamento estratégico 2016-2019**. Brasília: IBAMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/centrais-de-conteudo/2019-planejamento-estrategico-ibama-2016-2019-pdf>. Acesso em: 25 jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Procedimentos de licenciamento ambiental do Brasil**. Brasília: IBAMA, 2018. Disponível em: <http://pnla.mma.gov.br/imagens/2018/08/Procedimentos-de-Licenciamento-Ambiental-IBAMA.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). **DIRPOS**: uma gestão inovadora: relatório 2017 e planejamento estratégico 2018. Rio de Janeiro: INEA, 2018. Disponível

em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zzew/mtu0/-edisp/inea0154816.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

INSTITUTO POLÍTICAS ALTERNATIVAS PARA O CONE SUL. **TKCSA**: Companhia Siderúrgica do Atlântico: impactos e irregularidades na Zona Oeste do Rio de Janeiro. 3. ed. Rio de Janeiro: PACS, 2012. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/688/270.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 04 fev. 2021.

MEIRELES, A. R. **Coprocessamento de resíduos em uma cimenteira de Cantagalo, RJ**: investigação documental de um inquérito civil do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. 2016. 137 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2016/Aline-Ribeiro-Meireles-2016.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno de licenciamento ambiental**. Brasília: MMA, 2009. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/arquivos/ultimo\\_caderno\\_pnc\\_licenciamento\\_caderno\\_de\\_licenciamento\\_ambiental\\_46.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/ultimo_caderno_pnc_licenciamento_caderno_de_licenciamento_ambiental_46.pdf). Acesso em: 25 maio 2020.

MONTEIRO, N. B. R.; SILVA, E. A. Environmental licensing in Brazilian's crushed stones industries. **Environmental Impact Assessment Review**, n. 71, p. 49-59, jul. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.04.003>. Acesso em: 09 jun. 2020.

OLIVEIRA, K. P. D. **Avaliação de desempenho ambiental através de investigação documental - estudo de caso**: Cantagalo, RJ. 2018. 214 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2018/Peamb-2018-Karin-Pinheiro.pdf>. Acesso em: 11 out. 2020.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANO, H.; MONTENEGRO FILHO, M. J. F. As técnicas de avaliação da eficiência, eficácia e efetividade na gestão pública e sua relevância para o desenvolvimento social e das ações públicas. **Desenvolvimento em questão**, v. 11, n. 22, jan./abr. 2013. Disponível em: [www.revistas.unijui.edu.br/index.php/article/view](http://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/article/view). Acesso em: 21 maio 2020.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO (Brasil). **Coprocessamento**. 2021. Disponível em: <http://snic.org.br/sustentabilidade-coprocessamento.php>. Acesso em: 18 jan. 2021.

SOBRAL, B. L. B. **O necessário, o possível e o impossível**: uma leitura do papel das políticas públicas diante dos limites à coordenação de grandes investimentos na periferia metropolitana fluminense. Brasília: IPEA, 2015. (Texto de discussão, 2154). Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6496/1/td\\_2154.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6496/1/td_2154.pdf). Acesso em: 04 fev. 2021.

VIÉGAS, R. N.; PINTO, R. G.; GARZON, L. F. N. **Negociação e acordo ambiental**: o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) como forma de tratamento dos conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2014. Disponível em: [https://br.boell.org/sites/default/files/negociacao\\_e\\_acordo\\_ambiental\\_tac\\_bollbrasil.pdf](https://br.boell.org/sites/default/files/negociacao_e_acordo_ambiental_tac_bollbrasil.pdf). Acesso em: 17 set. 2020.

## Sobre os autores

**Calvin Fernandes  
Clara Barbosa**

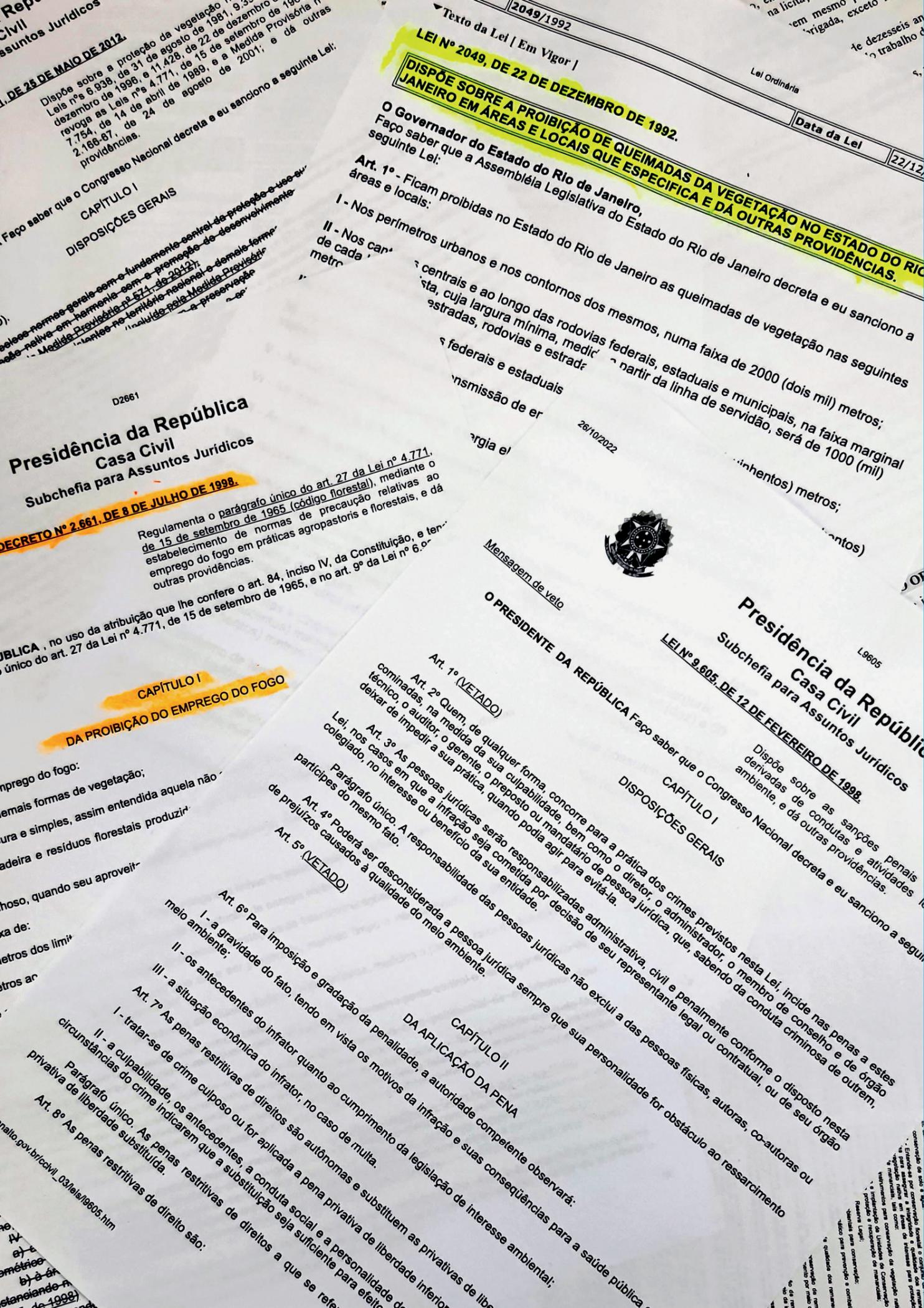
Mestre pelo Programa de Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**Heliana Vilela de  
Oliveira Silva**

Pesquisadora do Programa de Planejamento Energético do COPPE/UFRJ.

**Emilio Lèbre La Rovere**

Professor titular do Programa de Planejamento Energético do COPPE/UFRJ.



# Política do fogo zero no estado do Rio de Janeiro: da legislação à prática

Zero fire policy in the state of Rio de Janeiro: from legislation to practice

➤ Natalia Rodrigues Gomes

➤ Resumo

A política do fogo zero é uma estratégia de conservação dos ecossistemas, sobretudo das florestas e, por consequência, da defesa da natureza e preservação da biodiversidade. As mudanças históricas na legislação de proteção das florestas refletem transformações sociais e das políticas econômicas, em consonância com as diretrizes do desenvolvimento sustentável e com o aumento da consciência ambiental da sociedade. Dados colhidos no estado do Rio de Janeiro no período de 2018 a 2020 demonstram que as atuações ambientais realizadas em decorrência das queimadas e incêndios florestais diminuíram, enquanto as ocorrências aumentaram.

Palavras-chave

Sustentabilidade. Incêndios Florestais. Normas Legais.

➤ Abstract

The zero fire policy is a strategy to conserve forests and, as a result, defend nature and preserve biodiversity. Historical switches in forest protection legislation reflect changes in social and developmental policies, according with the guidelines for sustainable development and with the increase in environmental citizenship. Data collected from 2018 to 2020, in the State of Rio de Janeiro, show that environmental penalties carried out as a result of forest fires decreased, while occurrences increased.

Keywords

Sustainability. Forests Fires. Law.

## 1. Introdução

O território do Estado do Rio de Janeiro abriga uma importante parcela da Mata Atlântica, bioma reconhecido internacionalmente como *hotspot* de biodiversidade – em razão dos altos graus de endemismo – e, também, pela degradação decorrente de séculos de exploração econômica e ocupação humana das áreas de florestas, que geraram áreas extremamente alteradas e fragmentadas. O desflorestamento desse bioma gera efeitos prejudiciais ao meio ambiente, assim como à saúde e ao bem-estar humano, alterando o clima e consequentemente interferindo diretamente no aumento dos riscos de incêndios florestais. Logo, iniciativas de conservação da natureza que prevejam redução do desmatamento e restauração de áreas degradadas são medidas aptas a minimizar as ocorrências de incêndios florestais (SACRAMENTO et al., 2020; WHITE; SILVA, 2020).

Entre diversas ações conservacionistas, a proibição do uso do fogo, iniciada em 1934 com o primeiro Código Florestal, implementou a política do fogo zero. Desde então, as dinâmicas socioeconômicas, aliadas ao caráter desenvolvimentista, culminaram na legislação atual. Hoje, mesmo com pressões conservacionistas e com o apelo ao desenvolvimento sustentável, os números de focos de incêndios têm aumentado, enquanto as autuações ambientais têm diminuído. O presente artigo tem por objetivo avaliar a política do fogo zero e seu impacto nas atividades de fiscalização ambiental do Estado do Rio de Janeiro.

## 2. Material e métodos

A avaliação da política do fogo zero foi feita mediante revisão bibliográfica sobre o tema, aliada à comparação entre as legislações federais e do estado do Rio de Janeiro. As alterações no Código Florestal de 1934 e de 1965, que culminaram na atual legislação nacional de proteção da vegetação nativa, permitiram traçar a análise histórica e política que permeou a tutela legal às florestas e a proibição do uso do fogo. Foi realizado o levantamento de dados de ocorrências de incêndios, por intermédio dos dados públicos disponi-

bilizados nos sítios eletrônicos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores do Rio de Janeiro (- CEPERJ) e pelo MAPBiomias.

Posteriormente, foram confrontadas as penalidades aplicadas pelo órgão de controle ambiental do estado do Rio de Janeiro, disponíveis no portal de transparência da fiscalização do Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2021). Optou-se por comparar o período de 2018 a 2020, em virtude da disponibilidade imediata dos dados.

## 3. Resultados

Em termos de legislação nacional, o Código Florestal de 1934 discorria sobre a proibição do uso do fogo e seu uso controlado. O cenário da época incentivava a indústria cafeeira, e as proibições contemplavam o uso do fogo em áreas florestadas, a queima de carvão e de outros combustíveis próximos a estradas e florestas, com especial foco nas companhias carvoeiras, hidroviárias e ferroviárias, além da soltura de balões e fogos de artifício (BRASIL, 1934). O art. 22 já trazia a proibição de uso do fogo como medida de manejo agrícola, sem autorização ambiental:

*Art. 22. É proibido mesmo aos proprietários:*

*a) deitar fogo em campos, ou vegetações, de cobertura das terras, como processo de preparação das mesmas para a lavoura, ou de formação de campos artificiais, sem licença da autoridade florestal do lugar, e observância das cautelas necessárias, especialmente quanto a aceiros, aleiramentos e aviso aos confinantes; (BRASIL, 1934).*

O primeiro Código Florestal tipificou incêndio florestal como crime:

*Art. 83. Constituem crimes florestais:*

*a) fogo posto em florestas do domínio público, ou da propriedade privada; pena: prisão até três anos, e multa até 1.000 \$000;*

*b) fogo posto em productos, ou sub-productos florestais, ainda não retirados das florestas onde foram obtidos ou elaborados; pena: prisão até dois anos e multa até 5.000 \$000;*

*c) dano causado aos parques nacionais, estaduais ou municipais, e às florestas protectoras e remanescentes, ou às plantações a que se refere o § 20 do art. 13, por meio que não o fogo; pena: detenção até um ano e multa até 2.000 \$000; (BRASIL, 1934)*

Após o Código Florestal, o Código Penal Brasileiro (Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940) igualmente tipificou como crime a conduta de provocar incêndio em lavoura, pastagem, mata ou floresta, conforme o art. 250.

Muito embora a normatização fosse válida à época, a avaliação das normas deve considerar os aspectos socioambientais e econômicos envolvidos, bem como as relações entre os atores estatais e privados (sociedade, posseiros, grupos econômicos etc.). Sob o viés da proteção e da gestão territorial, o Código Florestal de 1934 racionalizava o setor florestal produtivo do país com o intuito de modernizar a nação, pois com o surgimento da indústria no período de 1930 a 1955, igualmente surgiria a demanda por matérias-primas facilmente encontradas na natureza, já depreciada pela indústria da cana e do açúcar (CARVALHO, 2016; CARVALHO e ROSA, 2019).

Nos meios acadêmicos, a preocupação com os incêndios florestais surgiu apenas em 1963, em decorrência de um grande incêndio ocorrido no Paraná. Estudos sobre o tema surgiram apenas na década de 1970. Os artigos científicos discutiam a prevenção, o perfil, estatísticas e, principalmente, formas de controle e índices para medição do risco de incêndios florestais (SOARES et al., 2020). Mesmo assim, o Novo Código Florestal de 1965 não trouxe muitas inovações no controle ambiental do uso do fogo. A principal alteração em relação a 1934 foi a autorização do uso do fogo, segundo o parágrafo único do art. 27: “(...) Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, a permissão será esta-

belecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução (...)” (BRASIL, 1965). Do que pese, em 1965, idêntica postura conservacionista do Código de 1934 ainda persistia “(...) atrelada à lógica produtivista e às políticas desenvolvimentistas evidenciadas no Brasil da época” (CARVALHO e ROSA, 2019). Isto porque o intervalo entre os códigos de 1934 e de 1965 foi marcado por propostas legislativas nas quais transpareciam os ideais de continuidade e ruptura das proteções ambientais, num contexto no qual o Estado detinha um importante papel de intervenção, inclusive na exploração dos recursos naturais (CARVALHO; ROSA, 2019).

Desta forma, em 2001, a Medida Provisória nº 2.166-67 trouxe alterações significativas no tocante à recomposição e preservação florestal dos imóveis rurais. Entretanto, em relação à prevenção de incêndio, nada foi alterado.

Na década de 1980, foram publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais os dados estatísticos referentes aos focos de incêndios e às áreas queimadas no Brasil, levantados com auxílio de sensoramento remoto. No âmbito federal, em 1988 foi criada a Comissão de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (CONACIF), e, em 1989, o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVFOGO). Nesse período, as políticas conservacionistas e desenvolvimentistas já se encontravam entrelaçadas e indissociáveis, tornando-se, literalmente, ambientalista apenas ao final da década de 1980 (CARVALHO; ROSA, 2019; LORENZON et al. 2018).

Em 1998, a Lei de Crimes Ambientais arrolou a conduta de provocar incêndios em mata ou floresta como crime. Igualmente, em 1998, o Decreto nº 2.661 regulamentou a queima controlada, medidas protetivas, o emprego do fogo e seu ordenamento, a suspensão temporária e a redução da prática do emprego do fogo (CABRAL et al 2013). Frise-se que a Portaria MMA nº 78, de 3 de março de 2021, declarou períodos críticos e de emergência ambiental para as diferentes regiões brasileiras, suspendendo a emissão das autorizações para queima controlada previstas no supracitado decreto.

Em 2000, a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) deu origem a

políticas de conservação das florestas e fomentou as políticas de prevenção e monitoramento de incêndios (IBAMA 2017, SACRAMENTO et al., 2020, SOARES et al., 2020).

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa, promulgada em 2012, embora tenha destinado todo um capítulo ao controle e prevenção dos incêndios florestais, retrocedeu na proibição geral do uso do fogo ao autorizar o emprego de fogo em Unidades de Conservação (BRASIL, 2012). Ademais, a nova norma ampliou a proibição e o controle do uso do fogo, justificando o seu uso para fins agropastoris e florestais, e inseriu também exceções para as práticas de prevenção, combate a incêndios e o seu uso na agricultura de subsistência das populações indígenas e tradicionais (OLIVEIRA, 2014). Assim, embora existam exceções à Política do Fogo Zero, a atual legislação de proteção da vegetação nativa determina que o uso do fogo só pode ser justificado nas seguintes situações:

*Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:*

*I - em locais ou regiões que justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental;*

*II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o plano de manejo, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;*

*III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes. (BRASIL, 2012)*

Uma das inovações trazidas pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa foi a criação da Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que, desde 2018, tramita no Poder Legislativo federal sob a forma do Projeto de Lei nº 11.276/2018.

O processo administrativo federal para apuração das sanções ambientais foi inicialmente regulado em 1999, pelo Decreto Federal nº 3.179,

sofrendo sucessivas alterações até o ano de 2008, quando o Decreto nº 6.514 trouxe a regulamentação atual relativa às infrações administrativas ambientais e respectivas penalidades. O Quadro traz uma comparação entre os normativos que abordam as infrações referente ao uso do fogo, em âmbito federal.

No que diz respeito ao uso do fogo para fins agropastoris, não houve qualquer alteração nas legislações. Passados 10 anos entre uma norma e outra, sequer o valor da penalidade foi modificado. Idêntica situação ocorreu com a infração caracterizada pela soltura de balões, enquanto a ação de provocar incêndio em mata ou floresta deixou de ser penalizada. A agravante das penalidades em razão do “uso do fogo” ou de “se provocar incêndios” é um avanço legal, uma vez que engloba situações em que o uso do fogo não foi o principal meio para o alcance da ilegalidade. Entretanto, não penalizar o incêndio em mata ou floresta diminui a proteção legal aos incêndios criminosos.

A novidade trazida pelo novo Decreto Federal diz respeito a penalizar a queima de resíduos ou rejeitos, fato caracterizado como poluição do ar. A legislação conferiu tutela especial à qualidade do ar, um dos danos gerados pelas queimadas.

No estado do Rio de Janeiro, a Lei Estadual nº 2.049, de 22 de dezembro de 1992, proibiu a queima de vegetação em áreas de relevância ambiental, paisagística, histórica, cultural, científica e em áreas que gerassem risco à segurança de pessoas e patrimônio (linhas de transmissão e subestações de energia elétrica, aeroportos, ferrovias, rodovias, perímetros urbanos, entre outros). Essa legislação também determinou a diminuição gradativa da queima de palha de cana-de-açúcar, dispositivo que foi alterado pela Lei nº 5.990, de 20 de junho de 2011. A legislação de controle ambiental estadual prevê que a prática de queimada como método para despalhar e facilitar o corte da cana-de-açúcar se dá mediante comunicação a ser protocolada no Instituto Estadual do Ambiente (INEA), nos termos da Resolução INEA nº 38, de 11 de agosto de 2011.

A legislação de controle ambiental do estado prevê como infração ambiental administrativa o uso do fogo, além dos atos de causar incêndio em mata

**Quadro 1 - Comparativo entre Decreto Federal nº 3179/1999 e Decreto Federal nº 6514/2008**

Decreto Federal nº 3.179/1999 (revogado)		Decreto Federal nº 6.514/2008 (em vigor)	
Dispositivo	Penalidade	Dispositivo	Penalidade
Art. 40. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração.	Art. 58. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração.
Art. 29. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.	Art. 59. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.
Art. 28. Provocar incêndio em mata ou floresta:	Multa de R\$ 1.500,00 (mil e quinhentos reais), por hectare ou fração queimada.	Art. 60. As sanções administrativas previstas nesta Subseção serão aumentadas pela metade quando: I - ressaltados os casos previstos nos arts. 46 e 58, a infração for consumada mediante uso de fogo ou provocação de incêndio; e	
		Art. 61. XI - queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade.	

Fonte: Elaborado pelos autores

ou floresta, soltar balões e causar poluição do ar por queima de materiais. A Lei Estadual nº 3.467/2000, conforme o Quadro 2, preferiu mesclar os dispositivos previstos nos decretos federais e tipificar as condutas de “causar incêndio”, “fazer uso do fogo” e “realizar queima”, na tentativa de englobar algumas hipóteses que podem causar danos ambientais. Quanto às circunstâncias agravantes, a legislação federal difere da estadual. Em âmbito federal, o uso do fogo é uma agravante em qualquer tipo de penalidade, enquanto, no âmbito estadual, a agravante refere-se apenas à época da estiagem. O quadro 2

traz um comparativo entre os artigos da legislação federal (Decreto Federal nº 6.514/2008) e estadual (Lei nº 3.467/2000) referente ao processo administrativo sancionador em matéria ambiental.

Segundo dados do Instituto Estadual do Ambiente, as sanções aplicadas em razão do uso do fogo se comportaram de forma distinta nos anos 2018, 2019 e 2020. Vale ressaltar que 2020 foi um ano atípico em razão da pandemia do vírus SARS-COV-2 (COVID-19) e da consequente paralisação das atividades e do isolamento social. No que se refere ao ato de provocar incêndio em mata ou

**Quadro 2 - Comparativo entre as legislações de controle ambiental federal e do estado do Rio de Janeiro**

Controle Ambiental Federal		Controle Ambiental Estadual	
Dispositivo	Penalidade	Dispositivo	Penalidade
Art. 58. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração.	Art. 60 - Fazer uso de fogo em área agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais), por hectare ou fração
		Art. 47 - Provocar incêndio em mata ou floresta:	Multa de R\$ 1.500,00 (mil e quinhentos reais), por hectare ou fração queimada.
Art. 59. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano.	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.	Art. 48 - Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano.	Multa de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), por unidade.
Art. 60. As sanções administrativas previstas nesta Subseção serão aumentadas pela metade quando: I - ressalvados os casos previstos nos arts. 46 e 58, a infração for consumada mediante uso de fogo ou provocação de incêndio;		Art. 10. São circunstâncias que sempre agravam a penalidade, quando não constituem ou qualificam a infração: j) - em épocas de secas ou inundações;	
Art. 61. XI - queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade.		Art. 90. Poluir o ar por queima de material de qualquer natureza ao ar livre:	Multa de R\$ 100,00 (cem reais) a R\$ 10.000 (dez mil reais)

Fonte: Elaborado pelos autores

floresta (art. 47), de 2018 a 2019 houve um aumento de 60% nas infrações aplicadas no estado do Rio de Janeiro, enquanto de 2019 a 2020 houve redução de 31,25% nas penalidades aplicadas em decorrência desse fato.

A mesma dinâmica nos dados verifica-se com o ato de fabricar, vender, transportar ou soltar balões (art. 48). Houve um aumento de 2018 a 2019 e uma redução em 2020. Quando se trata das ilegalidades previstas nos art. 47 e 48, verifica-se

que, em 2020, embora se tenha vivenciado uma diminuição nas infrações aplicadas em relação a 2019, os números ainda são maiores do que aqueles apresentados em 2018.

O mesmo não ocorre com a penalidade de uso do fogo para fins agrosilvipastoris (art. 60 da Lei Estadual nº 3.467/2000). Em 2018, foram 14 autos de infração aplicados; em 2019, foram seis; e, em 2020, verifica-se nove autos aplicados. Ao contrário das outras duas penalidades (art. 47 e 48 da Lei

Estadual nº 3.467/2000), a penalidade prevista no art. 60 teve uma diminuição de 2018 a 2019, e um leve aumento em 2020, que não foi suficiente para superar os números de 2018.

No que se refere às infrações aplicadas por queima de resíduos e materiais ao ar livre (art. 90 da Lei Estadual nº 3.467/2000), houve uma redução de 18% de 2018 a 2019, e, em 2020, uma diminuição de 16% nas penalidades desse tipo aplicadas em relação a 2019. A Figura 1 demonstra o comportamento das aplicações das sanções nos anos de 2018 a 2020.

Segundo dados do MAPBiomass, em 2018, no estado do Rio de Janeiro, foram queimados 105 ha;

em 2019, 974 ha; e, em 2020, 524 ha, o que perfaz 1.063 ha de áreas de florestas, formação natural não florestal, agricultura e áreas não vegetadas.

A Figura 2 compara os quantitativos de foco de calor, ou seja, pontos de temperatura acima de 47° C, que representam as queimadas no estado do Rio de Janeiro, conforme dados do INPE e as autuações do INEA.

De forma geral, os totais de autuação do órgão estadual também diminuíram 7% em 2019 e 18% em 2020, perfazendo uma queda de 25% no período, como é possível observar na Figura 3, o que pode esclarecer a redução das taxas no tocante à autuação dos incêndios florestais.

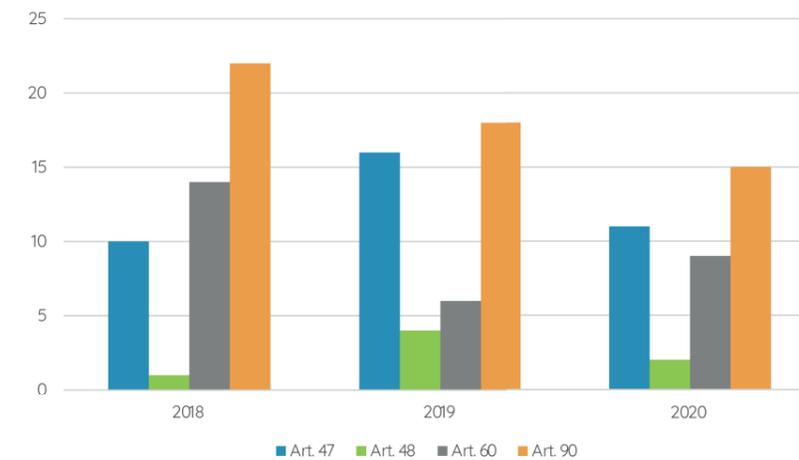


Figura 1 - Penalidades aplicadas pelo INEA com base na Lei nº 3.467/2000, nos anos de 2018, 2019 e 2020.

Fonte: Elaborada pelos autores

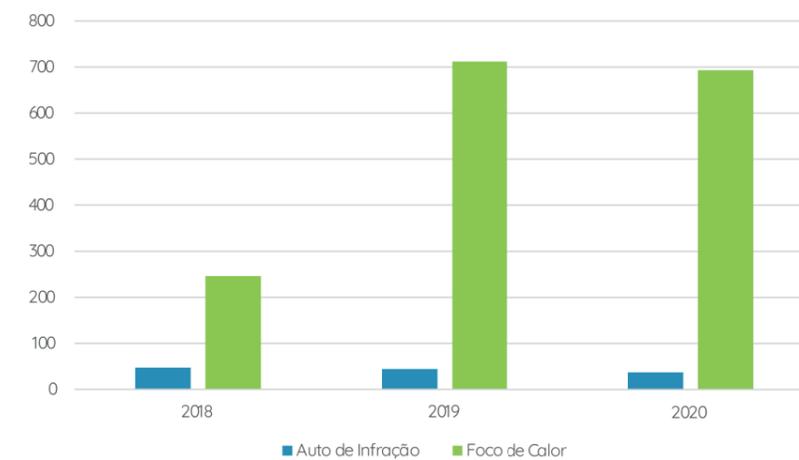
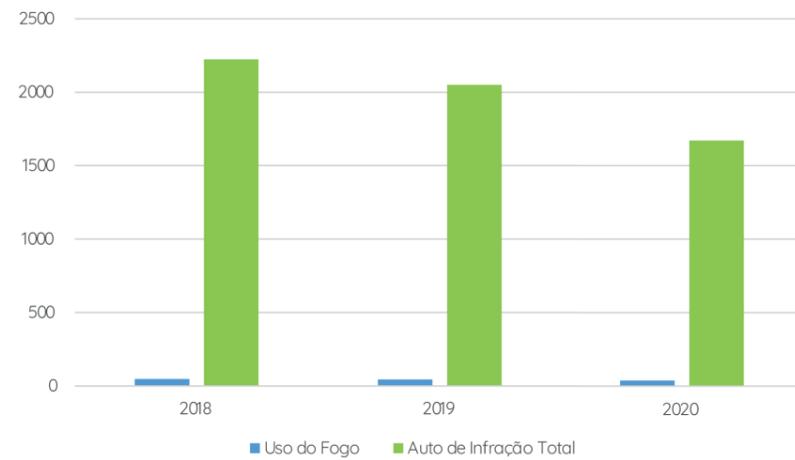


Figura 2 - Comparativo entre focos de calor e autuações referentes ao uso do fogo realizadas pelo INEA

Fonte: Elaborada pelos autores



**Figura 3** - Comparativo entre autuações gerais e autuações por uso do fogo no INEA

Fonte: Elaborada pelos autores

O foco de calor no território fluminense possui comportamento variável de acordo com as estações do ano, as quais alteram as condições climáticas, por sua vez, intensificadas pelas ações humanas. Verifica-se a tendência de aumento das queimadas na Região Metropolitana, no centro-sul do estado e na Região Serrana, durante o outono e o inverno, e nas regiões mais litorâneas do estado, durante o verão, conforme demonstra a Figura 4 (CEPERJ, 2022).

Cabe ressaltar que além da pandemia ter atingido o Brasil no ano de 2020, existem outras tendências edafoclimáticas em determinadas regiões que resultam, por exemplo, no aumento ou diminuição da precipitação. Essas tendências, no entanto, não foram objeto de análise neste trabalho.

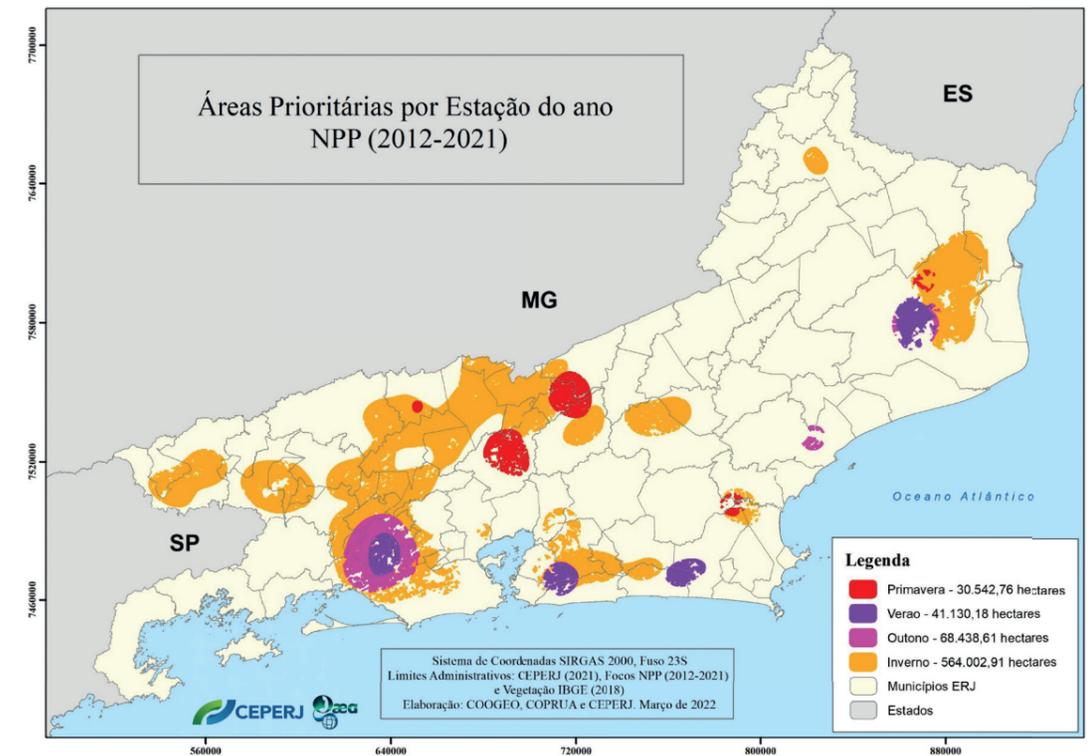
#### 4. Discussão

Os incêndios florestais são responsáveis diretos pela perda de biodiversidade, principalmente em biomas altamente degradados pelo desmatamento, como o bioma Mata Atlântica existente no território do estado do Rio de Janeiro. O desflorestamento desse bioma gera efeitos prejudiciais ao meio ambiente, saúde e bem-estar humanos, alterando o clima, o que interfere diretamente no aumento dos riscos de incêndios florestais. Logo,

iniciativas de conservação da natureza que prevejam a redução do desmatamento e a restauração de áreas degradadas são medidas aptas a minimizar as ocorrências de incêndios florestais (SACRAMENTO et al., 2020; WHITE; SILVA, 2020).

A legislação de proteção florestal, da década de 1930 até a promulgação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa, em 2012, foi marcada por sucessivas alterações, em grande parte decorrentes do conflito socioeconômico gerado entre exploração florestal, desenvolvimento econômico e preservação da biodiversidade (OLIVEIRA, 2014). Embora não se deva negar que a proteção legal dada às florestas tenha, de certo modo, freado o desflorestamento (AHRENS, 2005), haja vista nossa situação atual, com crescentes índices de incêndios e supressão das florestas, ainda persiste a dicotomia entre os conceitos de preservação e desenvolvimento econômico.

O panorama geral é o de que as autuações do órgão estadual têm diminuído no decorrer dos anos, enquanto os focos de calor e as ocorrências de incêndios têm aumentado, conforme os dados que comparam os totais de autuações do INEA e os focos ativos de calor registrados pelo INPE. Isto pode ser causado por diversos fatores, como mudanças do clima, alterações históricas no uso do solo fluminense e instabilidade política, financeira e gerencial, que interferem de maneira negativa nas atividades do órgão público.



**Figura 4** - Área queimada no estado do Rio de Janeiro conforme a estação do ano

Fonte: Elaborada pelos autores

#### 5. Conclusão

O estudo do uso do fogo não pode ser dissociado das questões inerentes à proteção das florestas e da conservação da natureza. As queimadas destroem os ecossistemas e diminuem a biodiversidade. É inegável que a tutela legal atribuída às florestas desde a década de 1930, com o advento do primeiro código florestal, foi uma vitória na luta pela conservação da natureza. Entretanto, avaliações socioeconômicas e políticas das alterações legais, num viés crítico, concluem pelo conflito entre o crescimento econômico e o crescimento ambientalmente sustentável.

Durante grande parte da nossa história, os recursos florestais foram importantes insumos econômicos e o uso do fogo ainda faz parte da cultura e das práticas agropastoris.

Ainda que o ano de 2020 tenha sido atípico em razão da pandemia da COVID-19, o que alterou as dinâmicas ambientais, econômicas e sociais, a análise

dos dados no período de 2018 a 2020 permite concluir que as autuações do órgão estadual de controle ambiental do estado do Rio de Janeiro sofreram uma redução aproximada de 25%, embora os focos de calor e as ocorrências de incêndios tenham aumentado em torno de 280%. Não se pretende esgotar o tema; ao contrário, faz-se necessária uma maior análise dos dados relativos a aplicações de sanções em anos subsequentes, a comparação entre fatores externos à ocorrência dos incêndios (umidade, temperatura e vento), bem como o aumento de campanhas com educação ambiental. ♡

#### Referências bibliográficas

AHRENS, S. O Código Florestal Brasileiro e o uso da terra: histórico, fundamentos e perspectiva: uma síntese Introdutória. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL, 2.; SEMANA DE ESTUDOS FLORESTAIS, 11., Irati, 2010. *Anais* [...]. Irati: UNICENTRO, 2010.

Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/312076/1/Ocodigoflorestalbrasileiroousodaterra.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal que este baixa. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, p. 2882, 9 fev. 1934.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 set. 1965.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 fev. 1998.

BRASIL. Decreto nº 2.661, de 08 de julho de 1998. Regulamenta o § único do art. 27 da Lei nº 4.771/65 (Código Florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jul. 1998.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração dessas infrações e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 jul. 2008.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera leis (...) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 maio 2012.

BRASIL. **Projeto de Lei**. Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo. Brasília, [2018]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/Projetos/PL/2018/msg774-dezembro2018.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Projetos/PL/2018/msg774-dezembro2018.htm). Acesso em: 08 out. 2021.

CABRAL, A. L. A.; FILHO, L. O. M.; BORGES, L. A. C. Uso do fogo na agricultura: legislação, impac-

tos ambientais e realidade na Amazônia. **Período Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 5, jan. 2013.

CARVALHO, E. B. O Código Florestal brasileiro de 1934: a legislação florestal nas disputas pelo território, um estudo de caso. **Revista do Programa de Pós-graduação em História**, v. 23, n. 43, jul. 2016. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/anos90/article/view/47974/39224>. Acesso em: 12 nov. 2021.

CARVALHO, E. B.; ROSA, I. C. Precisa-se de um novo Código Florestal: projetos nacionais e os debates em torno da alteração da legislação florestal brasileira entre 1934 e 1965. **Revista Diálogo**, v. 23, n. 3, p. 216-240, 2019. Disponível em: DOI: [http://dx.doi.org/10.4025.dialogos.v23i3.44045](http://dx.doi.org/10.4025/dialogos.v23i3.44045). Acesso em: 12 de novembro de 2021

CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES DO RIO DE JANEIRO. **Área queimada no Estado do Rio de Janeiro conforme estação do ano**. Rio de Janeiro: CEPERJ, 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). Resolução INEA nº 38, de 11 de agosto de 2011. Estabelece os procedimentos a serem adotados pelos agricultores, agroindústrias e demais plantadores de cana-de-açúcar, que utilizam a prática de queimada como método despalhador e facilitador do corte da cultura no Estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 16 ago. 2011. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=159889>. Acesso em: 8 out. 2021

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo). 2017. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/prevfogo#historico>. Acesso em: 6 out. 2021.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). Portal da Transparência na Fiscalização. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/fiscalizacao/>. Acesso em: 14 nov. 2021.

LOREZON, A. S.; BRIANEZI, D.; VALDETARO, E. B.; MARTINS, M. C. **Incêndio florestal**: princípios, manejo e impactos. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2018.

OLIVEIRA, P. C. **Código Florestal brasileiro**: construção e trajetória. 2014. 105 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Seropédica, RJ, 2014. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/4314>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MAPBIOMAS BRASIL. A cada ano o Brasil queima uma área maior que a Inglaterra. c2019. Disponível em: <https://mapbiomas.org/a-cada-ano-brasil-queima-area-maior-que-a-inglaterra>. Acesso em: 16 nov. 2021.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Estadual nº 2.049, de 22 de dezembro de 1992. Dispõe sobre a proibição de queimadas da vegetação no Estado do Rio de Janeiro em área e locais que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 23 dez. 1992. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/151059/lei-2049-92#:~:text=DISP%C3%95E%20SOBRE%20A%20PROIBI%C3%87%C3%83O%20DE,ESPECIFICA%20E%20D%C3%81%20OUTRAS%20PROVID%C3%84NCIAS>. Acesso em: 4 jul. 2022.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Estadual nº 3.467, de 14 de dezembro de 2000. Dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 16 ago. 2011. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/193334/lei-3467-00>. Acesso em: 02 nov. 2022.

SACRAMENTO, I. F.; MICHEL, R. F. M.; SIQUEIRA, R. G. Análise bitemporal de áreas queimadas na Mata Atlântica. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, MG, v. 32, p.565-577, 2020. Disponível em: DOI: 10.14393/SN-v32-2020-53339. Acesso em: 12 de novembro de 2021

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; BATISTA, D. B.; TETTO, A. F.; BLUM, C. T. Conservação e natureza: pesquisa e desenvolvimento na UFPR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. esp., p. 103-123, 2020.

WHITE, B. L. A.; SILVA, M. F. A. Microclima em fragmento de Mata Atlântica no refúgio da vida silvestre Mata do Junco, Capela, Sergipe. **Brazilian Journal of Forestry Research Colombo**, v. 40, e201901942, p. 1-12, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.4336/2020.pfb.40e201901942>. Acesso em: 12 de novembro de 2021

## Sobre a autora

### Natalia Rodrigues Gomes

Mestre em Cidadania Ambiental e Participação pela Universidade Aberta de Portugal. Pós-graduada em Gestão Ambiental Integrada pelo IFHT/UERJ (2021) e em Administração Pública pela Fundação Getúlio Vargas (2016). Graduada em Direito pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2005). Atualmente, atua como advogada no Instituto Estadual do Ambiente.



Acervo INEA

# O ICMS Ecológico como ferramenta para mitigação de impactos causados por queimadas e incêndios florestais em nível municipal: valoração de áreas queimadas em Unidades de Conservação do município de Três Rios (RJ)

*Mitigation of forest fires at the municipal level by an Ecological Fiscal Transfers program (Ecological ICMS): monetary valuation of burnt areas in Protected Areas in Três Rios (Rio de Janeiro, Brazil)*

› Matheus Augusto; Pedro F. C. Araújo; Jade G. B. Donnini; Thais D. Costa; Yuri G. Maia

## › Resumo

O aumento dos incêndios florestais no Brasil tem origens tanto naturais quanto antrópicas, com grande impacto sobre os ecossistemas, assim como na saúde humana e na economia. O presente estudo utiliza dados de queimadas em Unidades de Conservação (UCs) e apresenta metodologia para estimar o prejuízo econômico desses incêndios, através dos valores repassados do ICMS Ecológico do estado do Rio de Janeiro. O município de Três Rios foi o segundo município com maior ocorrência de focos no ano de 2019. A Área de Proteção Ambiental Bemposta, maior UC do município, foi a região de maior concentração de área queimada e possui maior contribuição na arrecadação do ICMS Ecológico. As principais áreas de UCs afetadas foram da categoria Área de Proteção Ambiental, categoria mais suscetível a pressões antrópicas. A valoração dessas áreas pode indicar potenciais perdas econômicas nos repasses do ICMS Ecológico à gestão pública. A destinação desses valores para práticas de monitoramento e prevenção podem ter retornos positivos, como potenciais ganhos no ICMS Ecológico. No atual cenário de mudanças climáticas, em que os incêndios tendem a se agravar, faz-se necessária a continuidade das políticas de mitigação de impactos ambientais, sendo o ICMS Ecológico uma importante ferramenta para o financiamento dessas.

## Palavras-chave

ICMS Ecológico. Incêndios Florestais. Três Rios. Unidade de Conservação. Mata Atlântica.

## › Abstract

*The increase of forest fires in Brazil has natural and anthropogenic origins, impacting ecosystems, human health, and the economy. The present study introduces a methodology for monetary valuation of burnt areas using fiscal transfers from Ecological ICMS. The municipality of Três Rios had the second highest occurrence of fire outbreaks in the state of Rio de Janeiro in 2019. Bemposta, Três Rios' largest protected area, had the highest concentration of burnt area and tax collection. Environmental Protection Areas (Category V of IUCN) were the most affected by fires, and are the most susceptible to human pressures. The valuation of these areas indicates potential economic losses in the transfers of the Ecological ICMS for the municipality. The allocation of these amounts to monitor and prevent practices can have positive returns, such as potential gains in the Ecological ICMS. In the current climate change scenario, fires tend to worsen, and policies to mitigate environmental impacts are necessary. Ecological ICMS is an important tool for financing environmental protection.*

## Keywords

Ecological Fiscal Transfers. Forest Fires. Três Rios. Protected Areas. Atlantic Forest.

## 1. Introdução

O fogo é um dos principais distúrbios em ecossistemas terrestres. Quanto às suas causas, as queimadas são práticas comuns e frequentes por parte da população (AZEVEDO; MASCARENHAS, 2020). O costume e a frequência dessas práticas podem resultar em grandes incêndios florestais, ocasionando danos à saúde humana e ambientais, tais como alteração na qualidade do ar, solo e água, além de agravar as mudanças climáticas e comprometer toda a biodiversidade do meio (DE MACEDO; BIAZUSSI, 2017; SALES, 2019; ANDRADE et al., 2019).

No caso das florestas úmidas, a ocorrência de fogo se dá principalmente por ação antrópica, já que pela alta umidade possuem certa resistência a incêndios por causas naturais (TORRES et al., 2018). De fato, em anos recentes, registra-se aumento da ocorrência de focos ativos e incêndios florestais em diversas regiões da Mata Atlântica, incluindo o Sudeste do Brasil (DE SANTANA; DELGADO; SCHIAVETTI, 2020; FREITAS et al., 2020). Sendo um dos principais hotspots de biodiversidade mundiais, a Mata Atlântica necessita de medidas efetivas para mitigar esses impactos, que tendem a se agravar com as mudanças climáticas (SCARANO; CEOTTO, 2015; JOLY et al., 2019). Seus impactos permeiam não somente perdas de biodiversidade e de ecossistemas, mas incluem custos com saúde, perda de áreas produtivas, gastos com combate do fogo, perda de matéria-prima, além de outros intangíveis, como serviços ecossistêmicos, e até mesmo, vidas humanas (DIAZ et al., 2002; CAMPANHARO et al., 2019; ANALITIS et al., 2012). No entanto, os prejuízos econômicos das queimadas são pouco explorados no mundo.

No Brasil, ainda existe uma grande lacuna para o financiamento da conservação, sendo as Transferências Fiscais Ecológicas (EFTs) um dos principais mecanismos presentes no país para tal finalidade (YOUNG; CASTRO, 2021). Estudos apontam evidências de efeitos positivos da implementação de EFTs na conservação ambiental de diversos países e vários estados brasileiros, sendo o ICMS Ecológico um exemplo dessas transferências (BUSCH et al., 2021). O aumento de áreas protegidas municipais é um dos principais efeitos observados no Brasil, incentivando investimento na conservação em nível municipal através das transferências financeiras estaduais (DROSTE et al., 2017; DE PAULO; CAMÕES, 2019).

A devida gestão e investimento nas Unidades de Conservação (UCs) municipais contribuem com o desenvolvimento socioeconômico, com retornos superiores aos valores investidos, especialmente em municípios de maior fragilidade econômica (YOUNG; MEDEIROS, 2018). Sabe-se que florestas e áreas protegidas provêm uma ampla gama de serviços ecossistêmicos necessários para manutenção da qualidade de vida da sociedade, provendo alimentos, regulando o clima e fornecendo bens culturais (JOLY, 2019). A valoração desses serviços é uma ferramenta para demonstrar a importância da natureza através de valor monetário, que contribui para informar gestores e tomadores de decisão sobre o custo-benefício do uso sustentável dos recursos naturais (BALMFORD et al., 2002; MEA, 2005). Ainda, a valoração desses serviços concentra-se em países desenvolvidos existindo uma lacuna de estudos em países com economia em desenvolvimento, até mesmo em um país megadiverso como o Brasil (ACHARYA; MARASENI; COCKFIELD et al., 2019).

O objetivo desse estudo é realizar a valoração das áreas afetadas por queimadas e incêndios florestais em Unidades de Conservação no município de Três Rios (RJ) no ano de 2019. Para tal, serão utilizados repasses do ICMS Ecológico no ano fiscal de 2021 (dados de 2019) como referência, que permitirá calcular o valor dos hectares de cada UC presente em Três Rios baseado nas transferências estaduais para o município. As consequências dos resultados e os impactos econômicos e ambientais são discutidos para o município e o estado, além de suas implicações para a política do ICMS Ecológico.

## 2. O ICMS Ecológico do estado do Rio de Janeiro

O ICMS Ecológico é uma política intergovernamental de redistribuição de recursos fiscais através de indicadores ecológicos. Os recursos, provenientes do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), são repassados do estado para os municípios de acordo com índices temáticos que variam de estado para estado de acordo com a legislação de cada um. Com origem no Paraná em 1997 (Lei Estadual Complementar nº 59/1991), o ICMS Ecoló-

gico inicialmente era uma política de compensação aos municípios por áreas ocupadas por Unidades de Conservação. Posteriormente, outros estados criaram suas próprias legislações, e está presente em 18 das 27 unidades federativas (RING, 2008). O ICMS Ecológico é considerado uma política de incentivo à conservação ambiental e uma oportunidade de captação de recursos, especialmente para municípios pequenos.

No Rio de Janeiro, a política foi criada no ano de 2007 com a Lei Estadual nº 5.100 (04/10/2007), que incluiu, aos critérios estabelecidos para o repasse dos recursos do ICMS aos municípios, a conservação ambiental, na forma da política do ICMS Ecológico (Figura 1). Na política do Rio de Janeiro, três grandes temas são contemplados: as áreas protegidas, os recursos hídricos e os resíduos sólidos, divididos em seis subíndices.

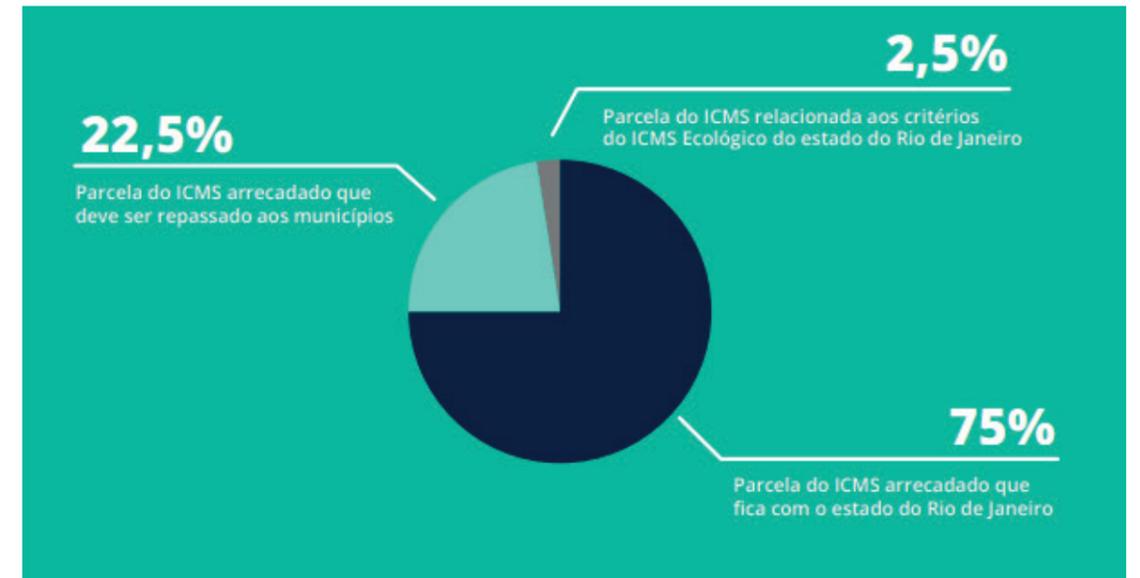


Figura 1 - Proporção do ICMS que é repassada sob os critérios do ICMS Ecológico no estado do Rio de Janeiro

Fonte: CEPERJ (2020)

Os seis subíndices possuem pesos diferentes na composição do Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA), que irá determinar o quanto cada município receberá de repasses (Tabela 1). Como 2,5% é o valor fixo dos recursos do ICMS Ecológico provenientes do ICMS, o repasse para cada município segue a lógica de uma “fatia de bolo”, em que maiores pontuações correspondem a uma maior fatia (GRIEG-GRAN, 2000).

As áreas protegidas correspondem a 45% da pontuação dos municípios, e são divididas em áreas protegidas totais (IrAP), pontuação que inclui UCs nos três níveis de gestão - federal, estadual ou municipal -, e áreas protegidas municipais (IrAPM), pontuação que considera apenas as de gestão municipal. Nessa lógica, as municipais ganham maior destaque, sendo consideradas na composição da pontuação em dois índices.

## 3. Metodologia

### 3.1. Área do estudo

Para caracterização foram utilizados os limites administrativos (IBGE, 2021), compartimentação do relevo (CPRM, 2017), vegetação potencial (INEA, 2010) e clima (ROZANTE et al., 2010). O município de Três Rios está localizado na Região Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, possuindo uma área territorial de 322,843 km², e dispõe das seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 22° 7' 6" Sul, Longitude: 43° 12' 34" Oeste (IBGE, 2022). O município está inserido no bioma Mata Atlântica e sua cobertura vegetal é composta por Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semi-decidual (SOARES, 2018). A topografia de Três Rios é caracterizada por morros com elevações de aproxi-

Tabela 1 - Contribuição dos subíndices do ICMS Ecológico para o Índice Final de Conservação Ambiental	
Índice	Peso
Índice Relativo de Áreas Protegidas (IrAP)	36%%
Índice Relativo de Áreas Protegidas Municipais (IrAPM)	9,%
Índice Relativo de Mananciais de Abastecimento (IrMA)	10%
Índice Relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE)	20%
Índice Relativo de Destinação de Resíduos (IrDR)	20%
Índice Relativo de Remediação de Vazadouros (IrRV)	5%
<b>Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA)</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Rio de Janeiro (2007) e Rio de Janeiro (2019)

madamente 270 metros (AMARAL, 2020). A região é caracterizada por clima mesotérmico, com temperatura variando entre 14,4°C e 37,4°C (SOARES, 2019).

O município conta com seis Unidades de Conservação municipais, sendo elas: Área de Proteção Ambiental Municipal do Lago da Caça e Pesca (33,03 ha), Área de Proteção Ambiental Bemposta (19.938,75 ha), Monumento Natural do Encontro dos Três Rios (248,56 ha), Área de Proteção Ambiental Vale do Morro da Torre (4.236,19 ha), Área de Proteção Ambiental Santa Fé (1.841,09 ha) e Parque Natural Municipal de Três Rios (25,40 ha); além da parcela da UC estadual Refúgio de Vida Silvestre do Médio Paraíba (406,70 ha). A localização de cada uma das UCs no município é indicada na Figura 2.

### 3.2. Cálculo das áreas queimadas no município de Três Rios

As áreas queimadas foram geradas por meio de processamento de imagens de satélite, composição falsa-cor, para dar realce à distribuição espacial do fenômeno para os anos de 2015 a 2021. Com o auxílio de imagens do satélite Sentinel-2, foi registrado o antes

e o depois do fenômeno das queimadas, de forma a demonstrar especialmente o impacto que as ocorrências geraram na área de estudo. Todas as operações geoespaciais foram feitas em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), com auxílio do software ArcGIS 10.8. Os dados utilizados são provenientes do projeto *Análise e Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais no Estado do Rio de Janeiro* da Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ). Desse histórico foram utilizados dados do ano de 2019. Até o momento em que esse estudo foi realizado esse era o ano mais recente com informações sobre repasse do ICMS Ecológico, referente ao ano fiscal de 2021, em que são utilizados dados de 2019 para cálculo dos índices. Para Unidades de Conservação, foram utilizadas informações das esferas federal, estadual e municipal (INEA, 2021). As informações de uso e cobertura do solo para análise das áreas afetadas por queimadas são provenientes da base de dados do projeto MapBiomias referentes ao ano de 2019, identificando quais fitofisionomias foram afetadas dentro das UCs, tendo em vista que algumas delas são de Uso Sustentável, onde determinadas práticas e cultivos agrícolas são permitidos.

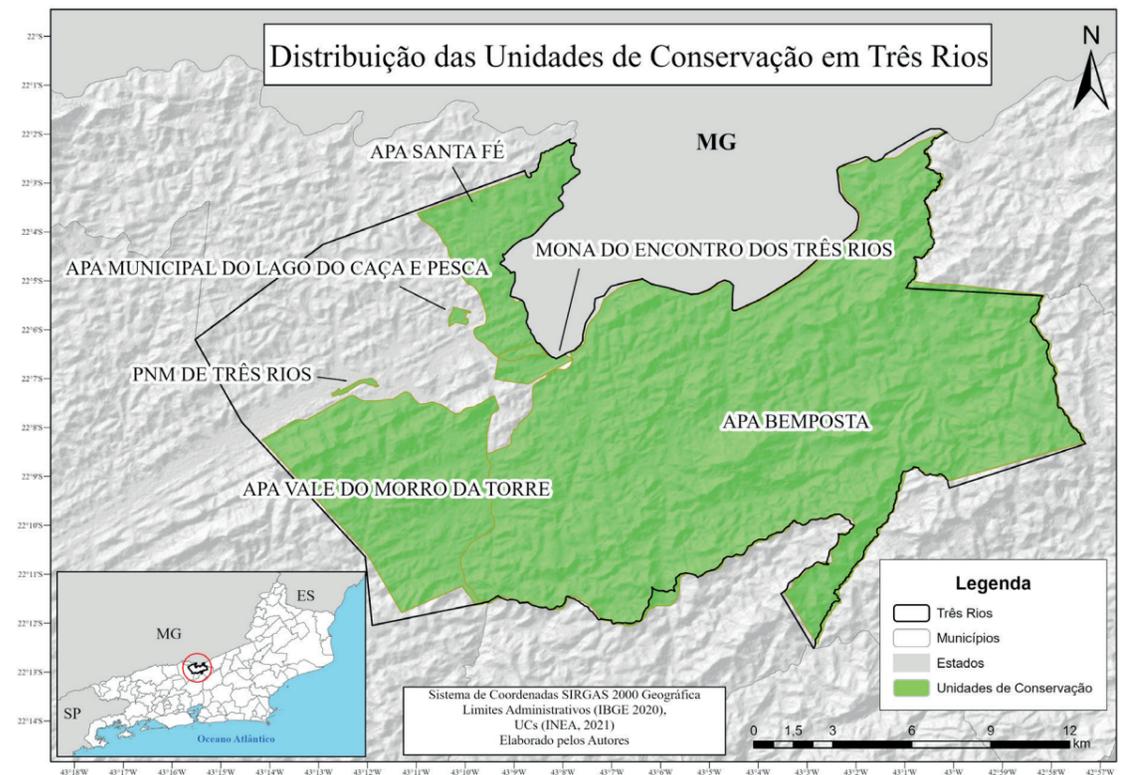


Figura 2 - Localização das Unidades de Conservação no município de Três Rios

Fonte: Elaborado pelos autores

### 3.3. Valoração das áreas queimadas

A contribuição das Unidades de Conservação para a arrecadação do ICMS Ecológico pelo município de Três Rios foi feita a partir dos valores de repasse e dos dados de cálculo dos subíndices Áreas Protegidas (IAP) e Áreas Protegidas Municipais (IAPM) do município de Três Rios. Cada Unidade de Conservação, de acordo com a metodologia do ICMS Ecológico, possui uma pontuação própria chamada Resultado de Avaliação de Área Protegida (RAAP). O somatório de todas essas pontuações compõe o IAP, e todos os RAAP municipais compõem o IAPM. O RAAP é obtido pela multiplicação de fatores qualitativos e quantitativos, que são a Parcela de Área Protegida, o Grau de Conservação, o Grau de Implementação e o Fator de Importância. Esses fatores estão explicados na Nota Técnica do ICMS Ecológico 2022, atualizada anualmente pela Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) e Instituto Estadual do Ambiente

(INEA). A contribuição de cada UC, ou, sua valoração, foi feita de acordo com as fórmulas abaixo, sendo que, no caso das UCs municipais, foi realizado o somatório das contribuições obtidas em cada subíndice:

$$(I) \text{ Valor UC} = \frac{\text{RepasseIAP} + \text{TrêsRiosRAAPM}}{\text{IAP}}$$

$$(II) \text{ Valor UCmunicipal} = \text{Valor UC} + \frac{\text{RepasseIAPM} + \text{TrêsRiosRAAPM}}{\text{IAPM}}$$

Após, foi realizada a divisão do valor de cada UC pela sua Parcela de Área Protegida (PAP) no município, obtendo um valor por hectare:

$$(III) \text{ Valor do hectare} = \frac{\text{Valor UC}}{\text{PAP}}$$

A valoração das áreas queimadas, por sua vez, foi realizada pela multiplicação do valor dos hectares (ha) obtidos de cada Unidade de Conservação, sendo:

$$(IV) \text{ Valor da Área Queimada} = \text{Valor do ha} \cdot \text{Ha de áreas queimadas}$$

Sendo replicado para cada UC e realizado o somatório para analisar o valor total dessa área para o município de Três Rios. Os dados foram obtidos na Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), órgão responsável pelo cálculo, consolidação e publicação dos resultados do Índice Final de Conservação Ambiental do ICMS Ecológico.

#### 4. Resultados

##### 4.1. Valor das áreas queimadas e das Unidades de Conservação

O município de Três Rios apresentou 3.063,13 hectares afetados por queimadas e incêndios florestais no ano de 2019 em áreas de Unidades de Conservação. Essas áreas, de acordo com os repasses provenientes do ICMS Ecológico, corresponderam a um total de R\$ 75.790,42, divididos entre cinco UCs. Todas as UCs afetadas foram de gestão municipal, sendo quatro de Uso Sustentável e uma de Proteção Integral. As únicas UCs não afetadas foram Parque

Natural Municipal de Três Rios e o Refúgio de Vida Silvestre do Médio Paraíba, ambas de Proteção Integral. Analisando a proporção de área queimada por território, a UC mais afetada pelas queimadas foi o Monumento Natural Encontro dos Três Rios, com cerca de 75% do território, enquanto a UC com maior área afetada foi a Área de Proteção Ambiental Bemposta, com 2.301,51 hectares de áreas queimadas. A Tabela 2 mostra as áreas afetadas em cada UC e seu valor associado.

A APA Bemposta também teve o maior valor de área queimada, equivalente a R\$ 33.630,39. A maior área afetada no município concentrou-se em UCs de Uso Sustentável, especialmente em APAs. As UCs municipais são as principais responsáveis pelos repasses referentes às áreas protegidas pelo ICMS Ecológico, considerando que são maioria no município e pontuam em duas categorias. Dessas, a APA Bemposta é a de maior valor e também de maior área, totalizando R\$ 286.355,25, embora seja a de menor valor por hectare. A UC de maior valor por hectare foi o Parque Natural Municipal de Três Rios, em que cada hectare correspondeu a R\$ 233,80 nos repasses (Tabela 3).

Tabela 2 - Valoração das áreas queimadas das UCs no ano de 2019

Unidade de Conservação	Áreas queimadas (ha)	Proporção de área queimada (%)	Valor da área queimada (R\$)
APA Ambiental Santa Fé	254,75	15,05	R\$ 14.889,95
APA Bemposta	2301,51	11,74	R\$ 33.630,39
APA Lago do Caça e Pesca	12,90	39,06	R\$ 754,00
APA Vale do Morro da Torre	411,30	9,73	R\$ 12.020,09
MONA Encontro dos Três Rios	82,67	73,68	R\$ 14.496,00

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 3 - Contribuição das Unidades de Conservação para a arrecadação no ano de 2021

Unidade de Conservação	Parcela de Área Protegida no Município (ha)	Valor referente ao IAP (R\$)	Valor referente ao IAPM (R\$)	Total	Valor por hectare
APA Ambiental Santa Fé	1693,03	R\$ 40.656,87	R\$ 58.299,74	R\$ 98.956,60	R\$ 58,45
APA Bemposta	19596,85	R\$ 117.650,63	R\$ 168.704,62	R\$ 286.355,25	R\$ 14,61
APA Lago do Caça e Pesca	33,03	R\$ 793,19	R\$ 1.137,39	R\$ 1.930,58	R\$ 58,45
APA Vale do Morro da Torres	4225,51	R\$ 50.736,12	R\$ 72.752,84	R\$ 123.488,96	R\$ 29,22
MONA Encontro dos Três Rios	112,20	R\$ 8.082,90	R\$ 11.590,44	R\$ 19.673,35	R\$ 175,35
PM de Três Rios	25,36	R\$ 2.436,00	R\$ 3.493,09	R\$ 5.929,09	R\$ 233,80
REVIS do Médio Paraíba	406,72	R\$ 14.650,58	R\$ 0,00	R\$ 14.650,58	R\$ 36,02

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 4 - Contribuição das Unidades de Conservação para a arrecadação no ano de 2021

Mananciais	Tratamento de Esgoto	Destinação de Resíduos	Remediação de Vazadouros	Áreas Protegidas	Áreas Protegidas Municipais	ICMS Ecológico Total Arrecadado
R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.030.509,10	R\$ 0,00	R\$ 235.006,29	R\$ 315.978,12	R\$ 1.581.614,87

Fonte: Elaborada pelos autores

De acordo com dados de repasse para o município, 19% do valor recebido do ICMS Ecológico correspondem às Áreas Protegidas Municipais e 14% às Áreas Protegidas Totais. A maior parcela do repasse é proveniente da Destinação de Resíduos Sólidos. O município de Três Rios não pontuou nas categorias Mananciais de Abastecimento, Tratamento de Esgoto e Remediação de Vazadouros, e, consequentemente, não recebeu o repasse referente às mesmas. A Tabela 4 apresenta a classificação do município no ranking anual e a contribuição de cada categoria.

##### 4.2. Uso e cobertura do solo e classificação das áreas queimadas nas Unidades de Conservação

Quanto ao uso e cobertura do solo, a vegetação mais recorrente na região é a Pastagem (1794,15 ha), seguido de Mosaico de Agricultura e Pastagem (675,36 ha). A presença de Formação Florestal na região equivale a 529,74 ha e 35,01 ha são de Área Urbanizada, seguido de 32,85 ha de Outras Áreas Não Vegetadas e 0,63 ha de Afloramento Rochoso (Anexos I e II). De modo geral, a que mais queimou nas

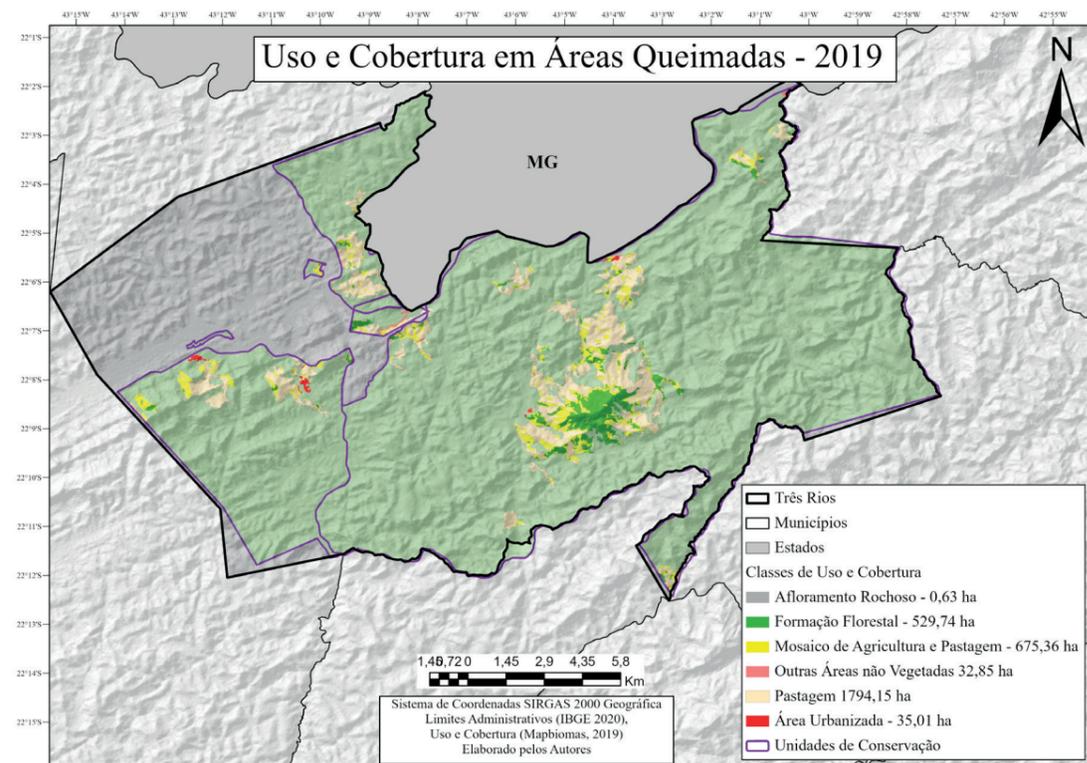


Figura 3 - Mapa de Uso e Cobertura das Áreas Queimadas em Unidades de Conservação do município de Três Rios

Fonte: Elaborado pelos autores

UCs foi Pastagem ou Mosaico de Pastagem e Agricultura (Figura 3). A queima de Formação Florestal foi maior na APA Bemposta e a menor na APA Caça e Pesca. A MONA do Encontro dos Três Rios foi a UC que teve a maior área queimada em relação ao tamanho do território, sendo o principal tipo Pastagem seguido por Formação Florestal (Anexo II).

### 5. Discussão

A valoração das áreas afetadas por incêndios florestais nos municípios pode ser uma ferramenta para informar a gestão municipal de potenciais perdas econômicas nos repasses do ICMS Ecológico, mesmo que sejam estimativas. Além disso, essa metodologia pode fornecer subsídios para mitigação dos incêndios florestais em áreas protegidas, caso os recursos de repasse para cada Unidade de Conservação sejam destinados a ações de prevenção. Associado a outras metodologias, pode permitir a valoração dos

serviços ecossistêmicos locais, já que os incêndios afetam áreas de diferentes usos e cobertura de solo.

Somente entre os anos de 2016 e 2021, foram contabilizados cerca de R\$ 1,1 bilhão em prejuízos causados por incêndios em todo Brasil, enquanto apenas R\$ 376,2 milhões foram destinados para ações de prevenção e combate (CNM, 2021). Em um período de quatro anos, foi estimado que o prejuízo econômico de incêndios na Amazônia em diversos setores totalizou cerca de 307,46 ± 85,41 milhões de dólares (CAMPANHARO et al., 2019). Assim, queimadas e incêndios florestais, além de causarem danos diretos e indiretos aos ecossistemas e à saúde humana, também são um importante problema econômico.

As transferências fiscais do ICMS Ecológico podem ser superiores aos custos da restauração florestal, podendo fornecer incentivo a esse tipo de prática (ROCHA et al., 2020). No entanto, cabe ao município a gestão dos recursos fiscais, não sendo obrigatória a alocação em práticas ambientais. Apesar do já registrado incentivo na criação de novas UCs pelo ICMS

Ecológico (MAY et al., 2012; DROSTE et al., 2017), a longo prazo, observa-se que esse incentivo é centrado na criação de UCs com baixo nível de proteção, como Áreas de Proteção Ambiental, e, além disso, há um limite financeiro e espacial para a criação de novas áreas (RUGGIERO et al., 2022).

As APAs, por permitirem ocupação e atividade agrossilvipastoril, são mais expostas a pressões antrópicas. A agricultura, apesar de trazer benefícios socioeconômicos, torna essas áreas vulneráveis às práticas inadequadas que interferem na sustentabilidade da área protegida (PHILLIPS, 2002). No caso, todas as UCs da categoria APA no município foram afetadas, contra apenas uma das três UCs de Proteção Integral. As UCs de Proteção Integral possuem menos chances de sofrerem com as mesmas pressões antrópicas, tendo em vista que são áreas onde é permitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais. No entanto, o Monumento Natural do Encontro dos Três Rios teve mais de 70% de seu território atingido, sendo necessário avaliar suas causas e o monitora-

mento do fogo nesta região. A utilização do fogo na agricultura e pecuária é muito comum, no intuito de realizar limpeza e renascimento de pastagem, sendo grande parte dos incêndios de origem antrópica - consequência da "renovação" dos pastos (DIAS, 2008; REVISTA INCÊNDIO, 2020). Considerando as condições socioeconômicas e o histórico do Rio de Janeiro, é necessário ainda avaliar as práticas inadequadas de queimada de resíduos ao avaliar o comportamento do fogo (ANDRADE et al., 2019). Dada a presença de agricultura dentro das UCs do estudo, essa pode ser uma das principais causas dos incêndios ocorridos.

Em 2019, de acordo com dados do Satélite NPP, Três Rios foi o segundo município do estado do Rio de Janeiro com o maior número de focos de incêndio (193 focos), ficando atrás apenas de Campos dos Goytacazes (401 focos), município este que é cerca de 12 vezes o tamanho do primeiro. Do total de focos registrados em Três Rios, cerca de 50% ocorreram entre os dias 11 e 19 do mês de setembro de 2019, ou seja, 94 focos (INPE, [s.d.]) ocorreram apenas naquele mês. Nesta

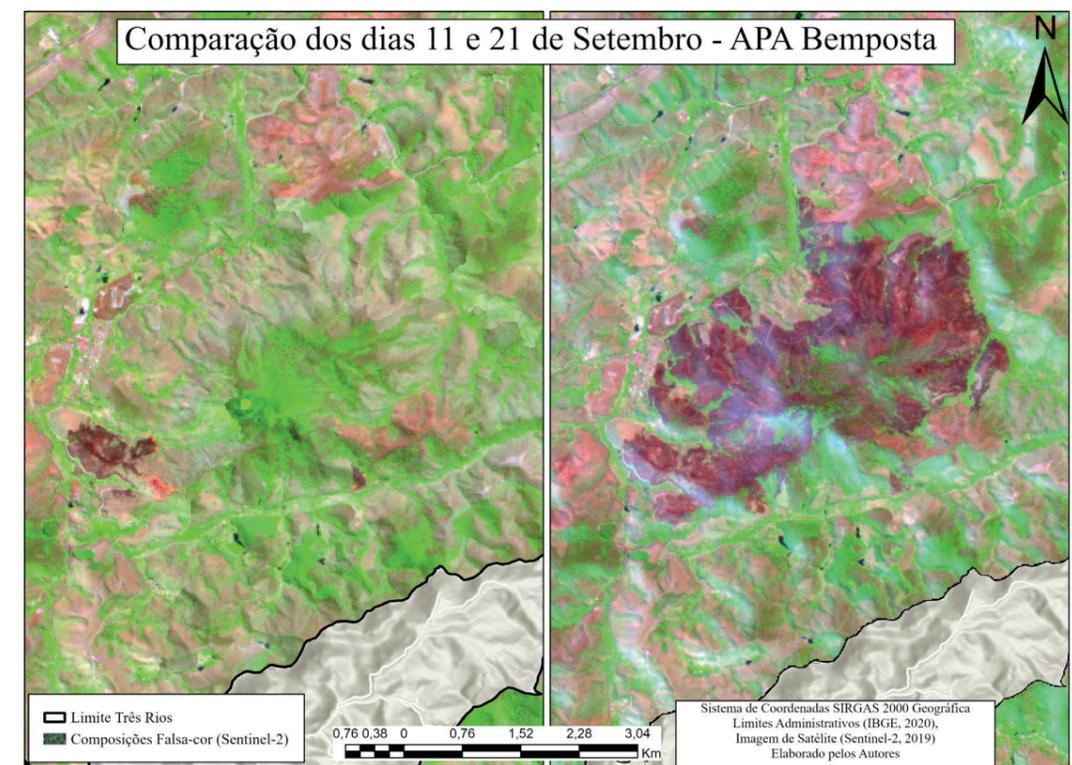


Figura 4 - Incêndio florestal na APA Bemposta entre 11 e 21 de setembro de 2019

Fonte: Elaborado pelos autores

ocasião houve uma ocorrência de incêndio que se alastrou e conseqüentemente queimou uma grande área (Figura 4). Durante esse período, a Formação Florestal sofreu grande impacto, representando uma área de 430 hectares queimados.

A época do inverno é a mais afetada por queimadas no estado do Rio de Janeiro, período que corresponde à época de seca (ANDRADE et al., 2019; SANTOS et al., 2021). As configurações topográficas são determinantes na propagação do fogo e influem na circulação dos ventos e umidade relativa do ar, sendo a inclinação considerada o fator mais importante, tendo em vista que a velocidade que um incêndio florestal evolui morro acima é proporcional à inclinação topográfica (CBMGO, 2010). Fatores como vento, precipitação, umidade relativa e temperatura também influem no surgimento, propagação e dimensão do incêndio (CBMESP, 2006; CBMERJ, 2021). Além disso, quanto maior a altitude, maior será a área queimada devido à modificação da vegetação e posteriormente um declínio devido ao aumento da umidade do ar (TORRES et al., 2018). No incêndio que ocorreu em setembro de 2019 em Três Rios, observou-se que a área mais afetada foi a de maior altimetria. Vale salientar a dificuldade de controlar o fogo em regiões de morros/serras, tendo em vista o deslocamento da equipe e do material necessário para contenção do desastre.

Projeções demonstram que o estado do Rio de Janeiro possui um grande desafio em relação ao planejamento do seu território, dado o histórico na modificação do uso e cobertura do solo pela urbanização e suas conseqüências (SILVA et al., 2020). Apesar dos cenários pessimistas, ainda há oportunidades de recuperação dos processos ecológicos da Mata Atlântica, sua biodiversidade e serviços ecossistêmicos (LIRA; PORTELA; TAMBOSI, 2021; PIRES et al., 2021), mesmo com o desmantelamento das políticas ambientais no país (THOMAZ et al., 2020). Políticas públicas, como o ICMS Ecológico, que garantem recursos provenientes de práticas ambientais adequadas, são essenciais para reforçar a autonomia dos municípios e garantir o cumprimento da legislação ambiental. Os compromissos do estado e dos municípios com a atual Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) devem considerar a conservação

da biodiversidade, e o comprometimento da Mata Atlântica pode afetar diretamente o alcance das metas propostas. Apesar do escopo local do presente estudo, as repercussões do manejo adequado da Mata Atlântica têm conseqüências regionais e globais (MARQUES et al., 2021).

O ICMS Ecológico do Rio de Janeiro, em sua atual configuração (sob o slogan "ICMS Ecológico para o Desenvolvimento Sustentável"), tem o objetivo de ajudar os municípios a alcançarem as metas dos ODS com os incentivos às métricas de áreas protegidas, resíduos sólidos e recursos hídricos. Tendo em vista que a avaliação de áreas protegidas inclui fatores qualitativos e quantitativos, deve-se considerar a inclusão de métricas que incentivem os municípios à gestão adequada dos impactos como as queimadas e incêndios florestais. O estado do Tocantins, por exemplo, inclui o controle e o combate a queimadas em sua política do ICMS Ecológico, e utiliza como uma das métricas quantitativas dados prévios de focos ativos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (GOVERNO DO TOCANTINS, 2013), não sendo algo inacessível para o Rio de Janeiro. A política do ICMS Ecológico é constantemente revisada, com decretos que incluem novas métricas visando seu aprimoramento (CEPERJ, 2020). Hoje, após mais de dez anos dessa política, dezenas de novas UCs municipais foram criadas, e pode-se considerar que os objetivos iniciais da política foram cumpridos no estado. É necessário, portanto, nessa nova fase, dar ênfase à devida implementação, com ampla adoção de planos de manejo e conselhos gestores, ainda em demanda na maioria das UCs do estado (MMA, [s.d.]), e ao monitoramento e mitigação dos impactos antrópicos.

## 6. Conclusão

As queimadas e incêndios florestais no estado do Rio de Janeiro causam impactos recorrentes que demandam ações multissetoriais para a criação de uma cultura de prevenção e monitoramento, além da redução de práticas inadequadas da própria população. Políticas públicas como o ICMS Ecológico são úteis para garantir a autonomia dos municípios, e a

aplicação de seus recursos nas políticas ambientais pode auxiliar na redução de impactos antrópicos, contribuir para o alcance das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, e ampliar os repasses provenientes do próprio ICMS Ecológico. A metodologia proposta no presente trabalho pode ser utilizada para diversas aplicações, e suas métricas são relativamente simples, podendo informar gestores e tomadores de decisões e aumentar a compreensão das perdas envolvidas na ocorrência de desastres ambientais como os incêndios florestais. A conversão dos hectares perdidos de áreas queimadas em valor monetário é algo relativamente pouco explorado na literatura, sendo esse um estudo inovador para o Rio de Janeiro. Os recursos repassados aos municípios pelo ICMS Ecológico podem servir como "guarda-chuva" para valoração de diversos atributos ambientais como as áreas protegidas e os recursos hídricos. Aliado a outras metodologias é possível valorar os serviços ecossistêmicos presentes no estado em maior escala. 🟢

## Referências bibliográficas

- ACHARYA, R. P.; MARASENI, T.; COCKFIELD, G. Global trend of forest ecosystem services valuation: an analysis of publications. **Ecosystem Services**, v. 39, p. 100979, out. 2019.
- AMARAL, G. S. **Análise das ocorrências de Queimadas e Incêndios em matas e florestas no município de Três Rios, RJ**. 2020. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) - Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios, RJ, 2020. Disponível em: [https://itr.ufrrj.br/portal/wp-content/uploads/2021/06/Monografia\\_Gisella-Amaral.pdf](https://itr.ufrrj.br/portal/wp-content/uploads/2021/06/Monografia_Gisella-Amaral.pdf). Acesso em: 15 maio 2022.
- ANALITIS, A.; GEORGIADIS, I.; KATSOUYANNI, K. Forest fires are associated with elevated mortality in a dense urban setting. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 69, n. 3, p. 158-162, mar. 2012.

- ANDRADE, C. F.; DUARTE, J. B.; BARBOSA, M. L. F.; ANDRADE, M. D.; OLIVEIRA, R. C. D.; PEREIRA, M. G.; BATISTA, T. S.; TEODORO, P. E. Fire outbreaks in extreme climate years in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Land Degradation & Development**, v. 30, n. 11, p. 1379-1389, 15 jul. 2019.
- AZEVEDO, A. R. S.; MASCARENHAS, S. A. D. N. Educação ambiental como política de enfrentamento às queimadas no município de Humaitá, Amazonas, Brasil. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 24, n. 1, p. 274-286, jan./jun. 2020.
- BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R. E.; JENKINS, M.; JEFFERINS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K.; TURNER, K. Economic reasons for conserving wild nature. **Science**, v. 297, n. 5583, p. 950-953, 9 ago. 2002.
- BUSCH, J.; RING, I.; AKULLO, M.; OMARJARGAL, O.; BORIE, M.; CASSOLA, R. S.; CRUZ-TRINDAD, A.; DROSTE, N.; HARYANTO, J. T.; KASYMOV, U.; KOTENKO, N. V.; LHKAGVADORJ, A.; PAULO, F. L. L.; MAY, P. H.; MUKHERJEE, A.; MUMBUNAN, S.; SANTOS, R.; TACCONI, L.; SELVA, G. V.; VERMA, M.; WANG, X.; YU, L.; ZHOU, K. A global review of ecological fiscal transfers. **Nature Sustainability**, v. 4, n. 9, p. 756-765, set. 2021.
- CAMPANHARO, W. A.; LOPES, A. P.; ANDERSON, L. O.; SILVA, T. F. M. R.; ARAGÃO, L. E. O. C. Translating fire impacts in Southwestern Amazonia into economic costs. **Remote Sensing**, v. 11, n. 7, p. 764, jan. 2019.
- FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO. **O ICMS ecológico em 10 anos: avanços da qualidade ambiental no estado do Rio de Janeiro**, 2020. Rio de Janeiro: Governo de Estado, 2020. Disponível em: <https://www.ceperj.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/Boletim-1-ICMS-Ecologico-1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.

- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (Brasil). **Os perigos das queimadas e incêndios florestais**. [Brasília]: CNM, 2021.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **Prevenção e combate a incêndio florestal**: norma operacional n. 03. [S. l.]: CBMGO, 2010. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/NO03-Preven%3%a7%-c3%a3o-e-Combate-a-Inc%3%aandioFlorestal.pdf>. Acesso em: 5 out. 2021
- CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de combate a incêndios florestais**. 1. ed. São Paulo: CBMESP, 2006. (Coletânea de manuais técnicos de bombeiros, v. 4). Disponível em: <https://www.bombeiros.com.br/imagens/manuais/manual-04.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022
- CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Corpo de Bombeiros RJ lança Operação Extinctus**. Rio de Janeiro, 7 jul. 2021. Disponível em: <https://www.cbmerj.rj.gov.br/institucional/item/2195-corpo-de-bombeiros-rj-lanca-operacao-extinctus>. Acesso em: 3 dez. 2021
- CPRM. Geodiversidade do estado do Rio de Janeiro. 2017. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/20479>. Acesso em: 10 de Maio de 2022.
- MACEDO, J. N.; BIAZUSSI, M. H. M. Queimadas: impactos ambientais e a lei 9.605/98. **Revista do CEDS**, n. 7, p. 11, ago./dez. 2017.
- DIAS, G. F. **Queimadas e incêndios florestais**: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental. Brasília: Ibama, 2008.
- DIAZ, M. C. V.; NEPSTAD, D.; MENDONÇA, M. J. C.; MOTTA, R. S.; ALENCAR, A.; GOMES, J. C.; ORTIZ, R. A. **O prejuízo oculto do fogo**: custos econômicos das queimadas e incêndios florestais na Amazônia. [S. l.]: IPAM: IPEA, 2002.
- PAULO, F. L. L.; CAMÕES, P. J. S. Ecological fiscal transfers for biodiversity conservation policy: a transaction costs analysis of Minas Gerais, Brazil. **Ecological Economics**, v. 166, p. 106425, dez. 2019.
- SANTANA, R. O.; DELGADO, R. C.; SCHIAVETTI, A. The past, present and future of vegetation in the Central Atlantic Forest Corridor, Brazil. **Remote sensing applications: society and environment**, v. 20, p. 100357, nov. 2020.
- DROSTE, N.; LIMA, G. R.; MAY, P. H.; RING, I. Municipal responses to ecological fiscal transfers in Brazil: a microeconomic panel data approach. **Environmental Policy and Governance**, v. 27, n. 4, p. 378-393, jul. 2017.
- FREITAS, W. K.; GOIS, G.; PEREIRA JR., J. F.; MAGALHÃES, L. M. S.; BRASIL, F. C.; SOBRAL, B. S. Influence of fire foci on forest cover in the Atlantic Forest in Rio de Janeiro, Brazil. **Ecological Indicators**, v. 115, p. 106340, ago. 2020.
- TOCANTINS. **ICMS ecológico**: política de meio ambiente, controle e combate às queimadas, unidades de conservação e terras indígenas, saneamento básico, conservação do solo. [S. l.: s.n.], ano.
- GRIEG-GRAN, M. **Fiscal Incentives for Biodiversity Conservation**: the ICMS ecológico in Brazil. Londres: IIED, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/tres-rios.html>. Acesso em: 15 maio 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Bases Cartográficas Contínuas. 2022. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: 10 maio 2022.
- INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). Unidades de conservação estaduais, federais e municipais - DIBAPE. 2021. Disponível em: <https://inea.maps.arcgis.com/>. Acesso em: 10 maio 2022.
- INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). **O Estado do ambiente**: indicadores ambientais do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, INEA, 2010. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde1/-e-disp/inea0015448.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: relatório técnico: período 2017-2018. Brasília: Fundação SOS Mata Atlântica; INPE, 2019. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>. Acesso em: 15 maio 2022.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). Banco de Dados de Queimadas. 2022. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. Acesso em: 10 maio 2022.
- JOLY, C. A.; SCARANO, F. R.; SEIXAS, C. S.; METZGER, J. P.; OMETTO, J. P.; BUSTAMANTE, M. M. C.; PADGURSCHI, M. C. G.; PIRES, A. P. F.; CASTRO, P. F. D.; GADDA, T.; TOLEDO, P. (ed.). **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos, SP: Cubo, 2019. 351 p.
- LIRA, P. K.; PORTELA, R. C. Q.; TAMBOSI, L. R. Land-Cover Changes and an Uncertain Future: Will the Brazilian Atlantic Forest Lose the Chance to Become a Hopespot? In: MARQUES, M. C. M.; GRELE, C. E. V. (ed.). **The Atlantic Forest**: history, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 233-251.
- MACEDO, J. N.; BIAZUSSI, H. M. **Queimadas**: impactos ambientais e a lei 9.605/98. 2017. Disponível em: [http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/queimadas\\_\\_impactos\\_ambientais\\_e\\_a\\_lei\\_9\\_605\\_1998\\_\\_\\_.pdf](http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/queimadas__impactos_ambientais_e_a_lei_9_605_1998___.pdf). Acesso em: 15 maio 2022.
- MAPBIOMAS BRASIL. Coleções MapBiomas. c2019. Disponível em: [https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR). Acesso em: 24 nov. 2021.
- GRELE, C. E.; RAJÃO, H.; MARQUES, M. C. M. The future of the Brazilian Atlantic Forest. In: MARQUES, M. C. M.; GRELE, C. E. (ed.). **The Atlantic Forest**: history, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 487-503.
- MAY, P. H.; GEBARA, M. F.; CONTI, B. R.; LIMA, G. R. The “ecological” value added tax (ICMS-Ecológico) in Brazil and its effectiveness in State biodiversity conservation: a comparative analysis. In: BIENNIAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR ECOLOGICAL ECONOMICS, 12., 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Brazil FIRST, 2012.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystem and Human Well-Being**: opportunities and challenges for business and industry. Washington, DC.: World Resources Institute, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Painel Unidades de Conservação Brasileiras. 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrl-joiMGNmMGY3NGMtNWZlOC00ZmRmLWExZ-WltNTNiNDhkZDg0MmY4IiwidCI6IjM5NTdhM-zY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1N-TBINyJ9&pageName=ReportSection0a112a2a9e-0cf52a827>. Acesso em: 25 maio 2022.
- PHILLIPS, A. **Management guidelines for IUCN category V protected areas**: protected landscapes/seascapes. Switzerland, UK: IUCN, 2002. 122 p.
- PIRES, A. P. F.; SHIMAMOTO, C. Y.; PADGURSCHI, M. C. G.; SCARANO, F. R.; MARQUES, M. C. M. Atlantic Forest: ecosystem services linking people and biodiversity. In: MARQUES, M. C. M.; GRELE, C. E. V. (ed.). **The**

**Atlantic Forest:** history, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 347-367.

INCÊNDIOS recentes reforçam a importância do cuidado no manejo do fogo em áreas rurais. **Revista Incêndio**, São Paulo, 19 out. 2020. Disponível em: <https://revistaincendio.com.br/incendios-recentes-reforcam-a-importancia-do-cuidado-no-manejo-do-fogo-em-areas-rurais/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

RING, I. Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: the case of the ecological ICMS in Brazil. **Land Use Policy**, v. 25, n. 4, p. 485-497, 1 out. 2008.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 46.645, de 26 de abril de 2019**. Estabelece definições técnicas para alocação do percentual a ser distribuído aos municípios em função do ICMS Ecológico. Rio de Janeiro: DOERJ, 2019. Disponível em: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?\\_afLoop=57026648864275506&datasource=UCMServer%23dDocName%3A-WCC33481473000&\\_adf.ctrl-state=rwboewp0v\\_9](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?_afLoop=57026648864275506&datasource=UCMServer%23dDocName%3A-WCC33481473000&_adf.ctrl-state=rwboewp0v_9). Acesso em: 10 maio 2022

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 5.100, de 04 de outubro de 2007**. Altera a Lei nº 2.664, de 27 de dezembro de 1996, que trata da repartição aos municípios da parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS, incluindo o critério de conservação ambiental, e dá outras providências. Rio de Janeiro: DOERJ, 2007. Disponível em: [http://www3.alerj.rj.gov.br/lotus\\_notes/default.asp?id=53&url=L2NvbnsZwkwbnNmL2IyNGEYyZGE1YTA3Nzg0N2MwMzI1NjRmNDAwNWQ0YmYyL2VkdVNmNjk5Mzc3YTAwMDc4MzI1NzMyYjAwNmQ0MDEyP09wZW5Eb2N1bWVudA==](http://www3.alerj.rj.gov.br/lotus_notes/default.asp?id=53&url=L2NvbnsZwkwbnNmL2IyNGEYyZGE1YTA3Nzg0N2MwMzI1NjRmNDAwNWQ0YmYyL2VkdVNmNjk5Mzc3YTAwMDc4MzI1NzMyYjAwNmQ0MDEyP09wZW5Eb2N1bWVudA==). Acesso em: 15 maio 2022.

ROCHA, S. J. S.; COMINI, I. B.; MORAES JÚNIOR, V. T. M.; SCHETTINI, B. L. S.; VILLANOVA, P. H.; ALVES, E. B. B. M.; SILVA, L. B.; JACOVINE, L. A. G.; TORRES, C.

M. M. E. Ecological ICMS enables forest restoration in Brazil. **Land Use Policy**, v. 91, p. 104381, fev. 2020.

ROZANTE, J. R.; MOREIRA, D. S.; GONÇALVES, L. G. G.; VILA, D. A. Combining TRMM and surface observations of precipitation: technique and validation over South America. **Weather and Forecasting**, v. 25, n. 3, p. 885-894, 1 jun. 2010.

RUGGIERO, P. G. C.; PFAFF, A.; PEREDA, P.; NICHOLS, E.; METZGER, J. P. The Brazilian intergovernmental fiscal transfer for conservation: A successful but self-limiting incentive program. **Ecological Economics**, v. 191, p. 107219, 1 jan. 2022.

SALES, G. M.; PEREIRA, J. I. G.; CORDEIRO, T. M.; CHA-PUIS, R. P.; ALMEIDA, A. S. Emprego dos focos de calor na avaliação das queimadas e em incêndios florestais em Paragominas, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 14, n. 1, p. 55-77, 3 maio 2019.

SANTOS, R. O.; DELGADO, R. C.; VILANOVA, R. S.; SANTANA, R. O.; ANDRADE, C. F.; TEODORO, P. E.; SILVA JUNIOR, C. A.; CAPRISTO-SILVA, G. F.; LIMA, M. NMDI application for monitoring different vegetation covers in the Atlantic Forest biome, Brazil. **Weather and Climate Extremes**, v. 33, p. 100329, sept. 2021.

SCARANO, F. R.; CEOTTO, P. Brazilian Atlantic Forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2319-2331, 1 set. 2015.

SILVA, C. O.; DELGADO, R. C.; TEODORO, P. E.; SILVA JUNIOR, C. A.; RODRIGUES, R. A. Spatially explicit modeling of land use and land cover in the State of Rio de Janeiro-Brazil. **Remote sensing applications: society and environment**, v. 18, p. 100303, abr. 2020.

SOARES, B. P. M. **Análise do conhecimento atual sobre a fauna da microrregião de Três Rios-RJ e de suas ameaças:** um estudo baseado em dados secundários. 2018. 45 f. Tese (Doutorado em

Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios, RJ, 2018. Disponível em: <https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2018/07/beatriz-pereira-massacesi-soares.pdf>. Acesso em: 15 maio 2022.

SOARES, C. S. **Estudo sobre o uso público no Parque Natural Municipal de Três Rios**, RJ. 2019. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios, RJ, 2019. Disponível em: [https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2019/07/Caio\\_Souza\\_](https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2019/07/Caio_Souza_).pdf. Acesso em: 15 maio 2022.

THOMAZ, S. M.; BARBOSA, L. G.; DUARTE, M. C. S.; PANOSSO, R. Opinion: the future of nature conservation in Brazil. **Inland Waters**, v. 10, n. 2, p. 295-303, 2 abr. 2020.

YOUNG, C. E. F.; CASTRO, B. S. Financing mechanisms to bridge the resource gap to conserve biodiversity and ecosystem services in Brazil. **Ecosystem Services**, v. 50, p. 101321, ago. 2021.

YOUNG, C. E. F.; MEDERIOS, R. **Quanto vale o verde:** a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018.

## Sobre os autores

### Matheus Augusto

Mestrando em Biodiversidade (PPGBIO/UNIRIO). Bacharel em Ciências Biológicas. Atuou na Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), na Coordenadoria de Políticas Regionais Urbanas e Ambientais (COOPRUA).

### Pedro F.C. Araújo

Bacharel em Geografia e técnico em Meio Ambiente. Atua na Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), na Coordenadoria de Políticas Regionais Urbanas e Ambientais (COOPRUA).

### Jade G. B. Donnini

Bacharel em Engenharia Ambiental. Atua na Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), na (CEEP), Coordenadoria de Políticas Regionais Urbanas e Ambientais (COOPRUA).

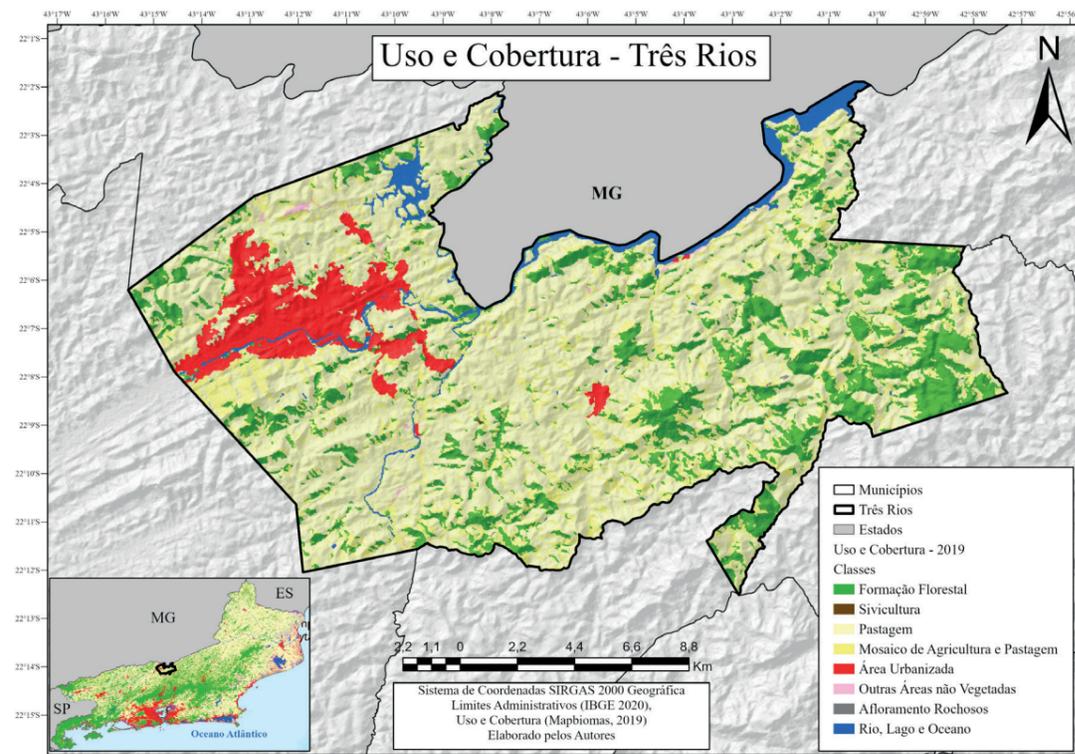
### Thais Dantas Costa

Pós-graduanda em Aplicação dos Instrumentos das Políticas Urbanas e Ambientais nos Municípios. Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária. Atua na Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), Centro de Estatísticas Estudos e Pesquisas (CEEP), Coordenadoria de Políticas Regionais Urbanas e Ambientais (COOPRUA).

### Yuri Guedes Maia

Pós-graduando em em Especialização na Aplicação dos Instrumentos das Políticas Públicas Urbanas e Ambientais nos Municípios e em Administração Pública. Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária. Coordenador de Políticas Regionais Urbanas e Ambientais na Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), Centro de Estatísticas Estudos e Pesquisas (CEEP), Coordenadoria de Políticas Regionais Urbanas e Ambientais (COOPRUA).

Anexo I - Uso e cobertura do solo no município de Três Rios (RJ)



Anexo II - Uso e cobertura de áreas queimadas em Três Rios/RJ (2019)

Unidade de Conservação	Classe	Área ha
APA BEMPOSTA	<b>Pastagem</b>	<b>1284,90</b>
	Outras Áreas não Vegetadas	18,11
	Mosaico de Agricultura e Pastagem	503,25
	Formação Florestal	487,74
	Área Urbanizada	7,92
	Afloramento Rochoso	0,63
APA MUNICIPAL DO LAGO DO CAÇA E PESCA	Pastagem	1,73
	<b>Mosaico de Agricultura e Pastagem</b>	<b>9,24</b>
	Formação Florestal	0,72
	Área Urbanizada	1,00
APA SANTA FÉ	<b>Pastagem</b>	<b>216,02</b>
	Outras Áreas não Vegetadas	1,97
	Mosaico de Agricultura e Pastagem	31,23
	Formação Florestal	6,57
	Área Urbanizada	0,18
APA VALE DO MORRO DA TORRE	<b>Pastagem</b>	<b>249,79</b>
	Outras Áreas não Vegetadas	0,18
	Mosaico de Agricultura e Pastagem	117,04
	Formação Florestal	16,35
	Área Urbanizada	25,39
MONA DO ENCONTRO DOS TRÊS RIOS	<b>Pastagem</b>	<b>38,93</b>
	Outras Áreas não Vegetadas	11,91
	Mosaico de Agricultura e Pastagem	13,78
	Formação Florestal	18,00



# O sistema de cobrança pelo uso dos recursos hídricos em bacias compartilhadas: o caso da bacia do Rio Paraíba do Sul

*The charging system for the use of water resources in shared basins: the case of the Paraíba do Sul River basin*

► Elias Adriano dos Santos; Fátima Kzam Damaceno de Lacerda; Moema Versiani Acselrad

## ► Resumo

O artigo tem como objetivos registrar a situação atual do instrumento de cobrança da água na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, descrevendo as metodologias praticadas nos seus diferentes domínios – União, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro – e propor aperfeiçoamentos ao sistema de cobrança na referida bacia. Para isso, fez-se uso do método bibliográfico, da análise documental e da pesquisa participativa nos fóruns de discussão para gestão dos recursos hídricos. Baseado nos dados coletados, conclui-se pela necessidade de aperfeiçoamento institucional e metodológico da cobrança na bacia, por meio da simplificação e uniformização de metodologias, guiadas pelas diretrizes delineadas pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).

## ► Abstract

*The article aims to record the current situation of the water billing instrument in the Paraíba do Sul river basin, describing the methodologies used in its different domains – Union, São Paulo, Minas Gerais and Rio de Janeiro and to propose improvements to the system of charge in that basin. For this, the bibliographic method, document analysis and participatory research in discussion forums for water resources management were used. Based on the collected data, it is concluded that there is a need for institutional and methodological improvement of the billing in the basin through the simplification and standardization of methodologies, guided by the guidelines outlined by the Paraíba do Sul River Basin Integration Committee (CEIVAP).*

## Palavras-chave

Bacia Hidrográfica. Instrumento de Cobrança das Águas. Gestão das Águas. Gestão Compartilhada.

## Keywords

Hydrographic Basin. Water Billing Instrument. Water Management. Shared Management.

### 1. Introdução

O Brasil detém em seu território cerca de 12% da água doce do planeta, com rios, riachos e lagoas fundamentais e indispensáveis para o abastecimento humano, agricultura, des-sedentação de animais, navegação e demais atividades produtivas/econômicas (RAMOS; JOHNSSON, 2012). Contudo, com a proximidade humana e dos núcleos urbanos, especialmente nos maiores conglomerados populacionais da Região Sudeste do país, esses corpos hídricos, sem os cuidados necessários, acabam por gerar situações dramáticas, tanto em termos de quantidade como de qualidade da água (ANA, 2019b). O aumento da poluição e a escassez de água se intensificaram com a crescente urbanização, exigindo, portanto, uma ação conjunta do poder público e, da sociedade, uma maior dedicação sobre o assunto (TOTTI, 2008; ACSELRAD, 2013).

A bacia do Rio Paraíba do Sul, compartilhada pelos estados de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Minas Gerais (MG), no Sudeste brasileiro, é uma das mais avançadas em termos de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), com um mosaico político institucional bem definido (BRAGA et al., 2008). A pressão sobre os recursos hídricos nesta bacia, devido a fatores históricos, demanda iniciativas coordenadas, integradas e participativas entre todos os atores integrantes do Sistema de Recursos Hídricos, em especial dos comitês de bacia, conhecidos como “parlamento das águas”. Como organismo de bacia, o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), constituído por sessenta membros representantes da sociedade civil, usuários e poder público, vem articulado a integração com outros atores hídricos da bacia, de forma a pactuar a consolidação das políticas de recursos hídricos na bacia do Rio Paraíba do Sul.

A cobrança pelo uso da água em bacias compartilhadas, como a bacia do Paraíba do Sul, adquire complexidade adicional devido à

diversidade dos mecanismos e valores aplicados ao uso das águas no território da bacia, critérios esses que podem variar em função da titularidade do domínio dos recursos hídricos.

Neste contexto, este artigo tem como objetivos registrar a situação do instrumento de cobrança da água na bacia do Rio Paraíba do Sul até 2021, descrevendo as metodologias praticadas nos diferentes domínios da bacia, e propor aperfeiçoamentos ao sistema de cobrança na referida bacia, considerando as premissas de harmonização de critérios aplicados às metodologias praticadas.

Cabe ressaltar que esta pesquisa foi realizada no âmbito do mestrado profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (Profªgua/UERJ), com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior (CAPES) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

### 2. Caminhos metodológicos

A pesquisa desenvolve uma análise qualitativa, a partir de um processo constituído pelas seguintes fases: pesquisa bibliográfica, em que foram levantados dados sobre os sistemas de cobrança na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul; análise documental; e estudo de caso. O trabalho de campo foi realizado através da participação do autor principal nos fóruns de discussão da bacia do Rio Paraíba do Sul, especialmente os comitês de bacia paulista (CBH-PS) e federal (CEIVAP), nos anos de 2018 e 2019, conforme relatado em Santos (2020).

Por se tratar de uma pesquisa em que o pesquisador se envolve e se identifica com a situação investigada, podemos classificá-la como pesquisa participante ou, mesmo, como pesquisa-ação, já que a pretensão é transformar a realidade observada, a partir da participação nos fóruns de recursos hídricos da bacia do Paraíba do Sul e, mais do que isso, propor a resolução de um problema coletivo de modo cooperativo e participativo (GIL, 2007).

### 3. O sistema de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e seu pioneirismo na cobrança pelo uso da água

A bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul apresenta um complexo desenho institucional, em razão dos quatro domínios envolvidos na gestão das águas: União e estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Cada um dispõe de órgão gestor (ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, INEA - Instituto Estadual do Ambiente e IGAM - Instituto Mineiro de Gestão de Águas, respectivamente) e conta com a atuação de comitês de bacia, seja o federal (CEIVAP) ou aqueles que operam em nível estadual, chamados comitês afluentes, e das respectivas entidades executivas, conforme apresentado na Figura 1 e no Quadro 1.

Como é possível observar no Quadro 1, a entidade delegatária do comitê federal, dos comitês fluminenses e dos comitês mineiros (neste caso, a denominação é “entidade equiparada”) é a mesma: a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP). Já em São Paulo, o escritório

técnico, ou secretaria executiva do CBH-PS, é exercida pelo órgão gestor de recursos hídricos, o DAEE.

A bacia do Rio Paraíba do Sul é reconhecida no Brasil como o primeiro caso de implantação do instrumento da cobrança da água nos moldes da mais recente legislação sobre o tema a entrar em vigor (art.19, Lei federal nº 9.433/1997), constituindo-se como um laboratório de aprendizagem para o país. O Quadro 2 mostra, em ordem cronológica, as principais deliberações do CEIVAP relativas à regulamentação do instrumento da cobrança para usos em águas federais da bacia.

Desde a sua regulamentação, em 2003, como indicado na Figura 2, a cobrança nos demais domínios (paulista, fluminense e mineiro) foi sendo implantada a partir deste incentivo inicial, por meio da mobilização dos respectivos sistemas estaduais de recursos hídricos. A Figura 2 apresenta um histórico da implantação do instrumento no Brasil, tanto em águas federais quanto estaduais. Com exceção do modelo adotado no Ceará, datado de 1996, as demais experiências foram inspiradas e motivadas pela cobrança CEIVAP-ANA, estabelecida em 2003 e que serviu de modelo para as experiências fluminense (2004), paulista (2007) e mineira (2010) na mesma bacia, brevemente descritas nos itens subsequentes.



Figura 1 - Área de Gestão do CEIVAP e comitês afluentes na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul  
Fonte: BRAGA et al., 2008, p.33

**Quadro 1 - Instituições gestoras atuantes na Bacia do rio Paraíba do Sul.**

Domínio	Órgão gestor	Comitê de bacia	Entidade Delegatária/Equiparada ou Secretaria Executiva
União	ANA	CEIVAP	AGEVAP
SP	DAEE	CBH PS	DAEE
RJ	Inea	CBH MPS	AGEVAP
		CBH Piabanha	
		CBH R2R	
		CBH BPSI*	
MG	Igam	CBH Preto/Paraibuna	AGEVAP
		CBH Pomba/Muriaé	

CBH MPS - Médio Paraíba do Sul; CBH R2R - Rio Dois Rios; CBH BPSI\* - Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, que atua, ainda, na porção fluminense da bacia hidrográfica do Rio Itabapoana, bacia federal que envolve os estados de ES, RJ e MG.

Fonte: Elaboração própria, com base nas informações disponíveis nas páginas eletrônicas dos órgãos gestores e comitês de bacia referidos

**Quadro 2 - Relação cronológica de deliberações do CEIVAP regulamentando a cobrança em águas federais da Bacia do rio Paraíba do Sul.**

Ano	Documento	Assunto/Tema
2001	Deliberação CEIVAP nº 08	Dispõe sobre a implantação da cobrança
2002	Deliberação CEIVAP nº15	Dispõe sobre medidas complementares para a implantação da cobrança
2004	Deliberação CEIVAP nº 24	Dispõe sobre medidas complementares para a continuidade da cobrança
2005	Deliberação CEIVAP nº 52	Define metodologia e critérios para a cobrança pelo uso das águas transpostas para a bacia do rio Guandu
2006	Deliberação CEIVAP nº 65	Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança
2014	Deliberação CEIVAP nº 218	Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos
	Deliberação CEIVAP nº220	Altera o disposto na Deliberação CEIVAP nº 218/2014
2016	Deliberação CEIVAP nº233	Altera dispositivos referentes à cobrança pelas águas transpostas para a bacia do rio Guandu
2018	Deliberação CEIVAP nº250	Dispõe sobre a atualização do Preço Público Unitário - PPU da metodologia da cobrança

Fonte: CEIVAP

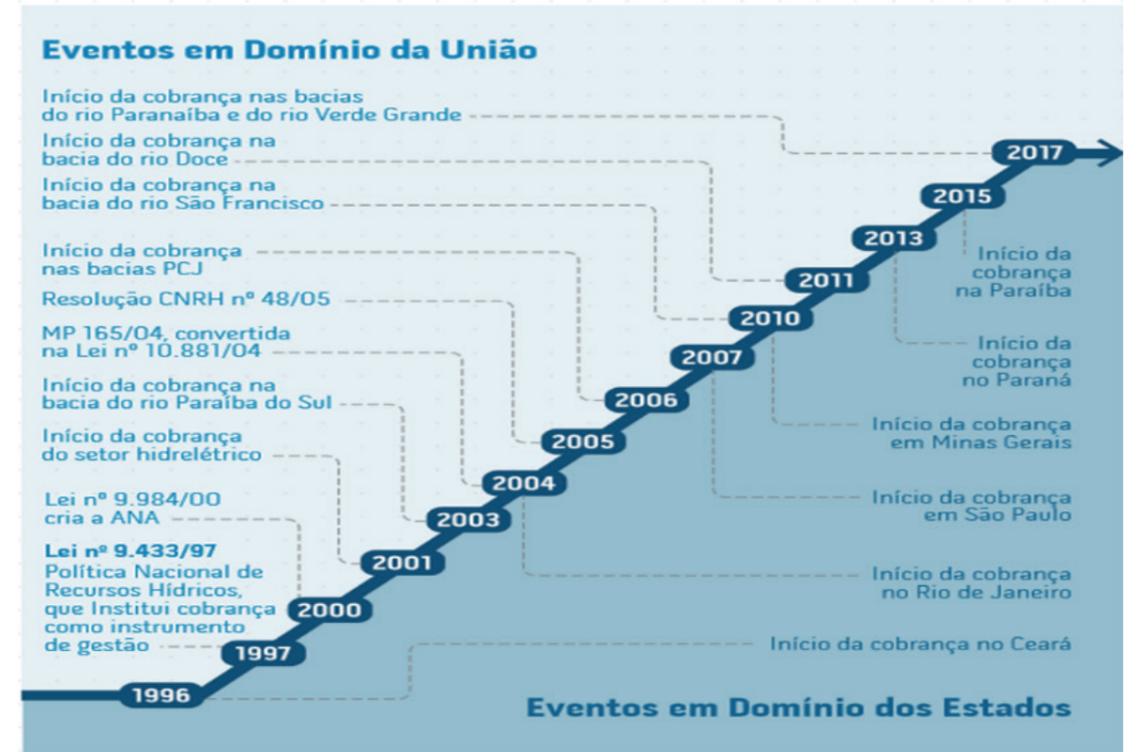


Figura 2 - Histórico da implementação da cobrança no Brasil

Fonte: ANA, 2018, p.49. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Disponível em: <<https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>>

### 3.1 O sistema de cobrança federal CEIVAP-ANA: a instituição do tripé comitê-agência-cobrança (2003)

Em nível federal, só foi possível o início da cobrança de água bruta após a regulamentação do contrato de gestão entre a ANA e entidades delegatárias de funções de agência de água, por meio de medida provisória posteriormente transformada na Lei nº 10.881/2004 (BRASIL, 2004). Os mecanismos de cobrança em vigência na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul foram estabelecidos pela Deliberação CEIVAP nº 218/2014 e aprovados pela Resolução CNRH nº 162/2014. São cobrados os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 1,0 L/s. Posteriormente, foi estabelecida pela Deliberação CEIVAP nº 259/2018 a atualização do Preço Público Unitário (PPU), aprovada pela Resolução CNRH nº 205/2018. Acseled e

colaboradores (2019) apresentam uma síntese da evolução do PPU do CEIVAP na Tabela 1.

Na Tabela 1 é possível observar que os valores de PPU praticados inicialmente (2003 a 2006) seguiam a lógica de um valor básico (R\$/m<sup>3</sup>) diferenciado por setor usuário. Em 2007, essa lógica mudou, seguindo uma tendência de outras bacias (por exemplo, bacia PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí), que passaram a auferir um preço básico por tipologia de uso (R\$/m<sup>3</sup> para captação e consumo e R\$/kg DBO para lançamento de efluentes). Os autores supracitados pontuaram que tal mudança estrutural na metodologia, que vigora desde 2007 (Tabela 1), não implicou alteração significativa em termos de valores arrecadados; ou seja, na nova estrutura, os valores de PPU foram modelados de modo a não influenciar substancialmente a arrecadação. Este é um fator relevante para a análise que será feita no presente trabalho, tendo em vista a relevância do PPU (R\$/m<sup>3</sup> ou R\$/kg DBO) para o

Tabela 1 – Evolução dos valores do PPU CEIVAP de 2003 a 2021

2003-2006		2007-2014		2015-2017		2018	2019	2020	2021
Deliberações CEIVAP 8/01 e 15/02		Deliberação CEIVAP 65/06		Deliberação CEIVAP 218/2014		Resolução CNRH 192/2017	Deliberação CEIVAP 259/2018 + Resolução CNRH 192/2017		
Setor	PPU (R\$/m³)	Tipo de Uso /Unidade	PPU	PPU	PPU	PPU	PPU	PPU	PPU
Saneamento e Indústria	0,02	Captação (R\$/m³)	0,01	0,0109	0,0112	0,0158	0,0204	0,249	
Agropecuária	0,0005	Consumo (R\$/m³)	0,02	0,0218	0,0224	0,0316	0,0408	0,0499	
Aqüicultura	0,0004	Lançamento (R\$/kg)	0,07	0,0763	0,0784	0,1106	0,1428	0,1746	

Fonte: Atualizado a partir de Acsele et al., 2019. Valores vigentes em 2020 e 2021 obtidos a partir das Resoluções ANA nº 101/2019 e 57/2020

entendimento dos valores cobrados aos usuários de recursos hídricos. É importante ressaltar, portanto, que, de 2003 a 2018, ou seja, em 15 anos de aplicação da cobrança em águas federais da bacia, os preços se mantiveram no mesmo patamar, sem uma atualização significativa que incorporasse as perdas inflacionárias do período. Mesmo com o assunto em pauta no CEIVAP por vários anos, tal atualização só foi efetivada em 2019, com a correção dos valores de PPU vigentes em 100%, de forma parcelada, ao longo de três anos (35% em 2019, 35% em 2020 e 30% em 2021), conforme a Deliberação CEIVAP nº 259/2018. Essa atualização ocorreu de forma concomitante à decisão do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) de tornar compulsória a atualização pela inflação dos valores de cobrança em bacias federais nas quais o instrumento estivesse implantado (Resolução CNRH nº 192/2017).

Este fato é central para o entendimento da ideia aqui defendida, pois, a partir da participação nos fóruns de discussão da bacia do Rio Paraíba do Sul, observamos que a inexistência de uma compreensão mais ampla sobre os mecanismos de cobrança, por parte dos membros da sociedade civil do comitê, e que a consequente ausência de confiança no sistema em construção inviabilizaram a correção monetária do preço da cobrança ao longo dos anos.

### 3.1.1 Metodologia atual CEIVAP-ANA

A cobrança pela captação de água é feita de acordo com a fórmula 1 (simplificada, para melhor entendimento, a partir da Deliberação CEIVAP nº 218/2014):

$$VALOR_{cap} = Q_{cap} \times PPU_{cap} \times K_{capclasse} \quad (1)$$

Em que:

**VALOR<sub>cap</sub>** = pagamento anual pela captação de água, em R\$/ano;

**Q<sub>cap</sub>** = volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante;

**PPU<sub>cap</sub>** = Preço Público Unitário, preço-base, para a captação superficial, em R\$/m³, e

**K<sub>capclasse</sub>** = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação. Pode-se generalizar o valor de 0,9 para toda a bacia.

Há, na metodologia, uma ponderação entre o volume captado outorgado e aquele efetivamente utilizado (medido). Porém, abordaremos neste trabalho a formulação básica. Da mesma forma, não serão aqui explorados os coeficientes estipulados para setores usuários específicos (saneamento, agropecuária, mineração de areia, entre outros).

O consumo de água, por sua vez, é cobrado conforme a fórmula 2:

$$VALOR_{cons} = (Q_{cap} - Q_{lanç}) \times PPU_{cons} \times (Q_{cap} / Q_{capt}) \quad (2)$$

Em que:

**VALOR<sub>cons</sub>** = pagamento anual pelo consumo de água, em R\$/ano;

**Q<sub>cap</sub> - Q<sub>lanç</sub>** = representa o volume anual de água consumido, em m³/ano. É definido pelo volume anual de água captado (**Q<sub>cap</sub>**) menos o volume anual de água lançado no corpo hídrico (**Q<sub>lanç</sub>**);

**PPU<sub>cons</sub>** = Preço Público unitário, preço-base, para o consumo de água, em R\$/m³, e

**Q<sub>cap</sub> / Q<sub>capt</sub>** = relação entre o volume anual de água captado em corpos d'água de domínio da união (**Q<sub>cap</sub>**) e o volume anual de água captado total (**Q<sub>capt</sub>**).

Este termo permite a ponderação da cobrança pelo consumo entre a União e os estados, tendo em vista que é possível que usuários possuam autorização de uso (outorga) para captações em corpos d'água de diferentes domínios.

Outro uso da água que é fonte de cobrança é o lançamento de efluentes, que, desde o início da cobrança até os dias atuais, incorpora um único parâmetro de qualidade: a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que vem a ser um indicador da carga orgânica presente na água. A fórmula (3) para este uso é dada por:

$$VALOR_{DBO} = PPU_{DBO} \times CO_{DBO} \quad (3)$$

Em que:

**VALOR<sub>DBO</sub>** = pagamento anual pelo lançamento, em R\$/ano;

**PPU<sub>DBO</sub>** = Preço Público unitário, preço-base, para o lançamento de efluentes, em R\$/kg, e

**CO<sub>DBO</sub>** = carga de DBO lançada, em kg/ano. É calculada por meio da multiplicação da concentração média anual de DBO lançada, em kg/m³, pelo volume anual de água lançado, em m³/ano.

As fórmulas apresentadas anteriormente ainda não esgotam a cobrança que é praticada; a intenção é apresentar a formulação básica e os preços unitários, por tipo de interferência, praticados.

Na formulação completa (fórmula 4), que é o somatório das parcelas descritas acima, é incorporado um coeficiente **K<sub>gestão</sub>**, cujo objetivo é assegurar o retorno dos recursos arrecadados para a bacia. Seu valor é 1, exceto em situações excepcionais em que exista o contingenciamento do recurso e este passaria a valer zero. Essa situação nunca aconteceu na bacia desde o início da cobrança.

$$VALOR_{total} = (VALOR_{cap} + VALOR_{cons} + VALOR_{DBO}) \times K_{gestão} \quad (4)$$

Em que:

**VALOR<sub>total</sub>** = pagamento anual da cobrança pelo uso da água, em R\$/ano; **VALOR<sub>cap</sub>** = pagamento anual pela captação de água, em R\$/ano

**VALOR<sub>cons</sub>** = pagamento anual pelo consumo de água, em R\$/ano;

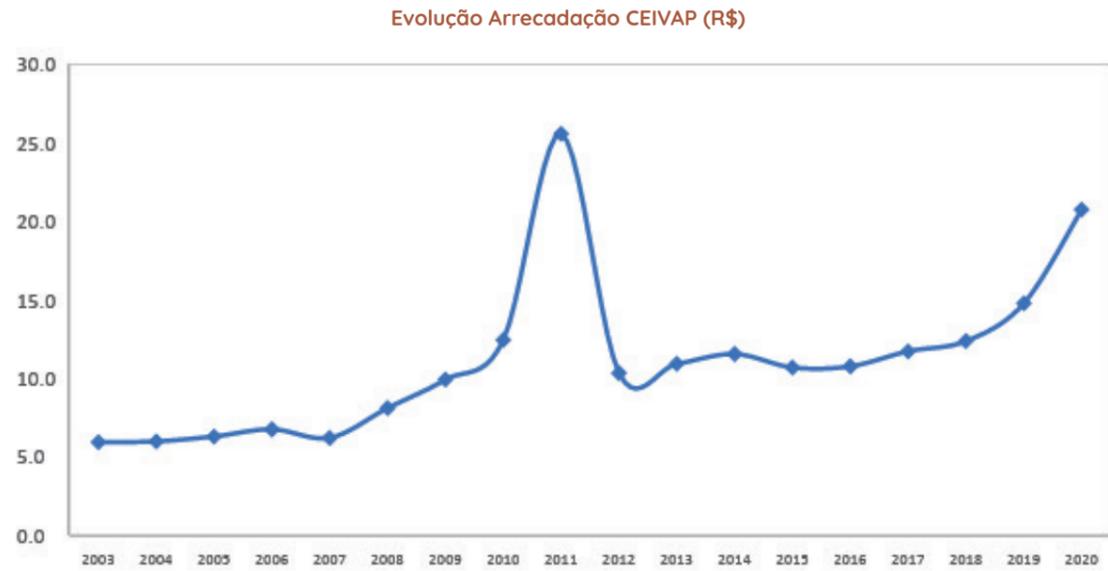
**VALOR<sub>DBO</sub>** = pagamento anual pelo lançamento, em R\$/ano;

**K<sub>gestão</sub>** = coeficiente cujo valor é igual a 1, ou 0, sem situação excepcional.

### 3.1.2 Arrecadação e agência de água

A AGEVAP, criada em 2002, é a entidade delegatária de funções de agência de água do CEIVAP. A criação dela foi um dos pré-requisitos para o início da cobrança federal. Os recursos arrecadados pela ANA, que operacionaliza a cobrança com emissão dos boletos e controle dos valores pagos, são integralmente repassados à AGEVAP, sendo administrados por ela e aplicados de acordo com o Plano de Aplicação Plurianual do CEIVAP, para garantir os usos múltiplos de acesso à água aos diversos usuários na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. A Figura 3 apresenta a evolução da arrecadação em nível federal na bacia, no período de 2003 a 2020.

O pico de arrecadação em 2011, com destaque no gráfico, decorreu do ingresso do recurso devido pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que vinha pagando em juízo desde o início da cobrança. Desde 2017, observa-se um leve incremento de arrecadação, que deve ser uma tendência decorrente do reajuste de 100% escalonado (em 2019) e do reajuste anual pelo IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor)



**Figura 3** - Evolução da arrecadação da cobrança anual pelo uso da água, em reais, em nível federal (CEIVAP) de 2003 a 2020

**Fonte:** Elaboração própria com consulta ao site da ANA <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/cobranca/historico-da-cobranca>>

determinado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 192/2017).

Tal bacia possui uma cobrança controversa, relativa à transposição das águas do Rio Paraíba do Sul, que banha SP, MG e RJ, para o Rio Guandu, que é um rio fluminense. A operacionalidade dessa cobrança se tornou viável em 2011, quando o estado do Rio de Janeiro regulamentou o Contrato de Gestão em âmbito estadual, por meio da Lei Estadual nº 5.639/2010. Sobre a cobrança da transposição, pode-se consultar Acselrad e colaboradores (2019) para uma visão geral.

### 3.2 A controversa cobrança de domínio do estado do Rio de Janeiro (2004)

No estado do Rio de Janeiro, a cobrança pelo uso da água foi regulamentada pela Lei Estadual nº 4.247/2003 (RIO DE JANEIRO, 2003). Esta lei foi objeto de uma ação direta de inconstitucionalidade (ADI 3.336/RJ), cujo desfecho, em sessão plenária de 14 de fevereiro de 2020, foi favorável à Administração estadual.

Conforme descrito em Acselrad e colaboradores (2019), o estado do Rio, inicialmente, adotou a metodologia e os valores praticados pelo CEIVAP, com

algumas variações de critérios, como, por exemplo, os limites considerados insignificantes para fins de outorga e cobrança. De acordo com o descritivo da lei, são cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, que correspondem àqueles que captam quantidades diárias acima de 5 mil litros de água subterrânea ou de 34.560 litros de água superficial.

Cabe ao órgão gestor - Instituto Estadual do Ambiente (INEA) - executar a cobrança dos recursos hídricos de domínio estadual, sendo também o responsável por arrecadar e administrar os recursos recolhidos ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI). Este é um diferencial relevante com relação ao modelo federal, que não conta com um fundo próprio para os recursos recolhidos com a cobrança. Dez por cento dos recursos arrecadados com a cobrança são aplicados no INEA. Os 90% restantes são aplicados nas regiões hidrográficas em que o recurso foi gerado. O FUNDRHI é organizado mediante subcontas autônomas vinculadas à cada região hidrográfica, as quais são gerenciadas de forma individual pelo INEA. O recurso é repassado à entidade delegatária correspondente ou à entidade executora dos projetos deliberados pelo comitê, conforme regramento próprio do FUNDRHI, atualizado em 2021 (Decreto Estadual nº 47.505/2021).

O estado do Rio de Janeiro adota uma divisão em nove Regiões Hidrográficas (RHs), sendo que quatro destas estão dentro da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: RH III - Médio Paraíba do Sul, RH IV - Piabanha, RH VII - Rio Dois Rios, RH IX - Baixo Paraíba e Itabapoana. Além destas, a RH II - Guandu possui uma forte interface com o Rio Paraíba do Sul, desde a década de 1950, graças à transposição das águas da bacia do Rio Paraíba do Sul para a bacia do Rio Guandu, no médio curso do Rio Paraíba do Sul. Em função desta interligação de bacias, 20% dos recursos arrecadados na bacia do Rio Guandu (cerca de R\$ 8 milhões em 202X) são repassados ao CEIVAP, num complexo modelo institucional construído em função da necessidade de efetivar a cobrança das águas transpostas (ACSELRAD et al., 2019), conforme previsto na Deliberação CEIVAP nº 52/2005 e na Deliberação CEIVAP nº 233/2016.

### 3.2.1 Metodologia atual no Rio de Janeiro

A fórmula atual do mecanismo de cobrança no estado do Rio de Janeiro, definido na Lei Estadual nº 4.247/2003, é descrita a seguir:

$$C = Q_{cap} \times K_0 \times PPU + Q_{cap} \times K_1 \times PPU + Q_{cap} \times (1 - K_1) \times (1 - K_2 \times K_3) \times PPU \quad (5)$$

Em que:

$Q_{cap}$  - volume captado durante um ano ( $m^3/ano$ ) informado no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNAHR);

$K_0$  - multiplicador de preço unitário para captação cujo valor atual é 0,4;

$K_1$  - coeficiente de consumo para atividade do usuário em questão, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado, que corresponde à parte do volume captado que não retorna ao ambiente;

$K_2$  - percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos ou índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial, ou seja, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta;

$K_3$  - coeficiente que expressa o nível de eficiência de redução de DBO na Estação de Tratamento de

Efluentes, calculado a partir das informações cadastradas no CNAHR;

**PPU** - Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada  $m^3$  de água captada ( $R\$/m^3$ ).

Os valores de PPU vigentes em 2021 podem variar conforme a região hidrográfica e o setor usuário. A Tabela 2 apresenta o valor atual praticado nas bacias afluentes ao Paraíba do Sul. Tais valores de PPU iniciaram em patamares bem mais baixos do que os praticados em 2020. Tal histórico pode ser visto em Acselrad e colaboradores (2019).

Vale destacar a Região Rio Dois Rios (RH VII), cujo valor de PPU hoje é um dos maiores praticados no Brasil, conforme reconhece a ANA em avaliação do instrumento (ANA, 2019b).

### 3.2.2 Arrecadação e agência de água

A AGEVAP executa funções de agência de água, a ela delegadas por meio do Contrato de Gestão INEA nº 01/2010, nas Regiões do Médio Paraíba do Sul, Rio Dois Rios, Piabanha e Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, com interveniência dos respectivos comitês de bacia.

A evolução da arrecadação nas quatro bacias fluminenses afluentes à bacia do Paraíba do Sul, no período de 2007 a 2019, pode ser vista na Figura 4.

Vale ressaltar que, a partir de deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Resolução CERHI nº 197/2018), há correção anual do valor do PPU pelo IPCA em todas as regiões hidrográficas do estado.

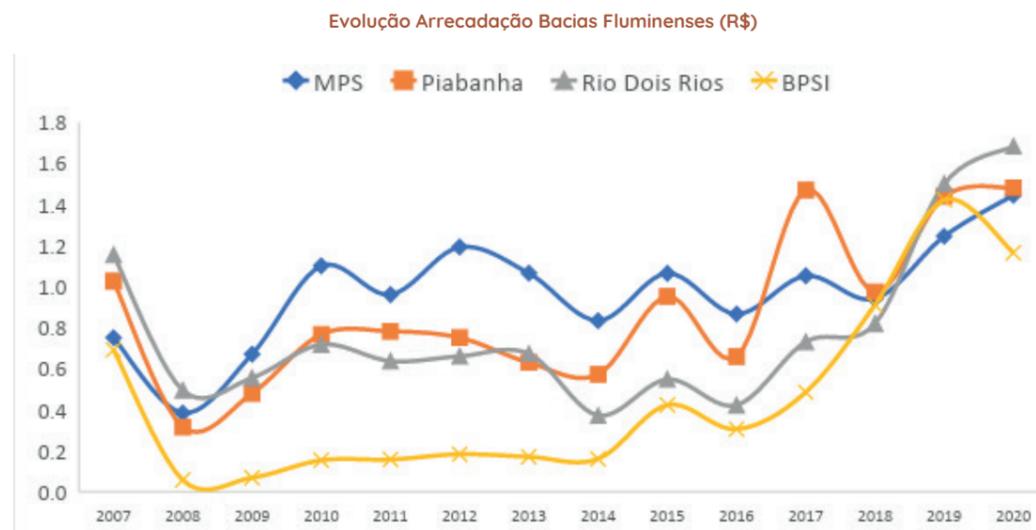
### 3.3 Avançando na cobertura do instrumento na bacia: a cobrança de domínio do estado de São Paulo (2007)

A Lei nº 12.183/2005 regulamenta a cobrança em águas estaduais, dispondo sobre procedimentos para fixação de seus limites, condicionantes e valores (SÃO PAULO, 2005). Estão sujeitos à cobrança todos aqueles usuários que utilizam os recursos hídricos, sendo a arrecadação realizada pela entidade responsável

**Tabela 2 - Preços Públicos Unitários (PPUs) vigentes em 2021, por setor usuário, para cada comitê de bacia atuante das regiões integrantes da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**

Comitê de Bacia	Região Hidrográfica	Setor Usuário	PPU (R\$/m³)
Médio Paraíba do Sul	RH III	Saneamento, Indústria e Outros	0,05307
		Agropecuária	0,00133
		Aquicultura	0,00106
Piabanha	RH IV	Saneamento, Indústria e Outros	0,05357
		Agropecuária	0,00133
		Aquicultura	0,00106
Rio Dois Rios	RH VII	Saneamento, Indústria e Outros	0,08489
		Agropecuária	0,00212
		Aquicultura	0,00170
Baixo Paraíba e Itabapoana	RH IX	Saneamento, Indústria e Outros	0,05307
		Agropecuária	0,00133
		Aquicultura	0,00106

Fonte: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cobranca/>



**Figura 4 - Evolução da arrecadação da cobrança estadual, em reais, das bacias fluminenses integrantes da bacia do Paraíba do Sul de 2007 a 2020**

Fonte: Elaboração própria com consulta ao sítio da ANA e ao sítio do INEA/RJ

pela outorga de direito de uso (DAEE), enquanto não forem criadas as agências de água. O estado de São Paulo adota 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) para fins de planejamento e gestão. A bacia do Paraíba do Sul, UGRHI 2, tem o instrumento implantado desde 2007.

O Decreto nº 50.667/2006 define a metodologia e a estrutura básica da fórmula de cobrança, a ser adaptada por cada comitê segundo a sua realidade particular. O CBH-PS, por meio da Deliberação CBH-PS nº 05/2006, estabeleceu os valores dos preços (Preços Unitários Básicos - PUBs) e dos coeficientes ponderadores (cujo produto é o Preço Unitário Final - PUF), posteriormente aprovados por meio da Lei Estadual nº 51.450/2006, que aprova e fixa os valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado de São Paulo nas bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (Tabela 3).

**3.3.1 Metodologia atual em São Paulo**

O valor total da cobrança (VTC) pela utilização dos recursos hídricos é dado pela fórmula 6:

$$VTC = \sum PUF_{CAP} \times V_{CAP} + \sum PUF_{CONS} \times V_{CONS} + \sum PUF_{parâmetro(x)} \times Q_{parâmetro(x)} \quad (6)$$

Em que:

$V_{CAP}$  - volume total (m³) captado, derivado ou extraído, por uso, no período, em corpos d'água;

$V_{CONS}$  - volume total (m³) consumido por uso, no período, decorrente de captação, derivação ou extração de água em corpos d'água;

$Q_{parâmetro(x)}$  - Valor médio da carga do parâmetro(x) em Kg presente no efluente final lançado, no período, em corpos d'água;

PUFs - Preços Unitários Finais equivalentes a cada variável considerada na fórmula da cobrança.

**Tabela 3 - Preços Unitários Básicos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul em São Paulo**

Ano - 2006-2020	Deliberação CBH-PS nº 05/2006
Tipo de Uso/Unidade	PUB-Preço Unitário Básico
Captação (R\$/m³)	0,01
Consumo (R\$/m³)	0,02
Lançamento (R\$/kg)	0,07

Fonte: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cobrancapealousodaagua>>

**3.3.2 Arrecadação e Agência de Água**

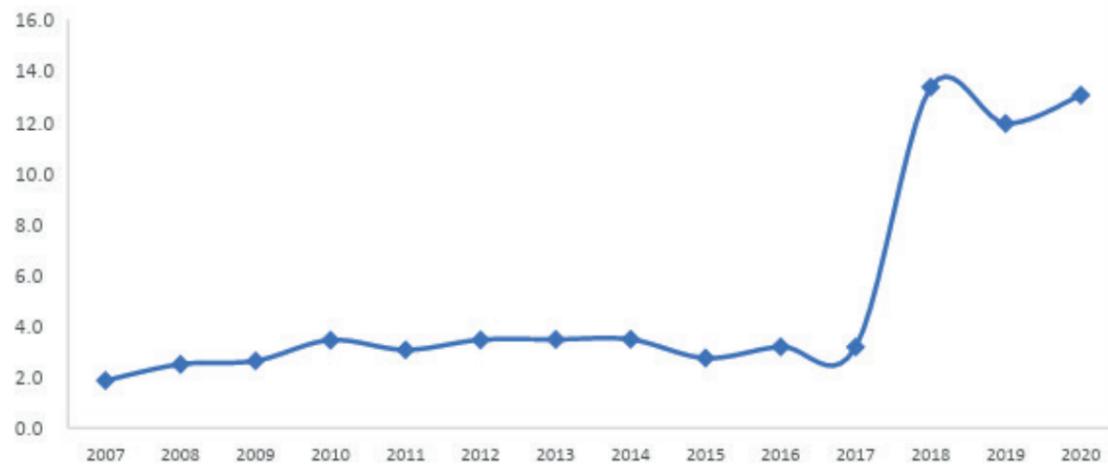
O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) é, no estado de São Paulo, a instância econômico-financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH). O objetivo do fundo é dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de

suas bacias hidrográficas. O CBH-PS não conta com entidade delegatária responsável por exercer as funções de competência de uma agência de água, assim como acontece nas demais sub-bacias mineiras e fluminenses. Neste caso, o próprio órgão gestor (DAAE) é que faz o papel de entidade executora do comitê, sendo que, dos recursos arrecadados e destinados a serem aplicados na bacia hidrográfica para execução dos projetos, 8,5% são utilizados para custear operação e manutenção, a fim de o

órgão gestor manter a infraestrutura da secretaria executiva do comitê em atividade.

A Figura 5 apresenta a evolução da arrecadação na bacia paulista no período de 2007 a 2020. Em 2018, com o início da operação da transposição das águas da bacia do Rio Paraíba do Sul para incrementar a disponibilidade hídrica da metrópole paulista, foi iniciada a cobrança das águas transpostas do reservatório de Jaguari para o sistema Cantareira. Com isto, a arrecadação aumentou em mais de R\$ 10 milhões ao ano.

**Evolução Arrecadação CBH PS (R\$)**



**Figura 5** - Evolução da arrecadação da cobrança estadual, em reais, na bacia do Paraíba do Sul em território paulista de 2007 a 2020

**Fonte:** Elaboração própria com consulta ao sitio da ANA <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/cobranca/historico-da-cobranca>> e consulta direta ao órgão gestor de São Paulo.

### 3.4.1 Metodologia atual em Minas Gerais

Os mecanismos de cobrança estabelecidos pelos dois comitês mineiros são muito similares aos mecanismos de cobrança implementados nas águas de domínio da União da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. A diferença é que o coeficiente  $K_{capclasse}$  também existe para águas subterrâneas, por esta ter sempre dominialidade estadual.

Os valores de PPU são idênticos aos valores do PUB de São Paulo e aos praticados pelo CEIVAP de 2007 a 2014. Os valores nunca foram corrigidos desde a sua implantação em 2014, assim como em São Paulo (Tabela 4).

### 3.4 Abrangendo a totalidade da bacia: a cobrança de domínio do estado de Minas Gerais (2014)

Em relação à situação no estado de Minas Gerais, a cobrança nas bacias mineiras integrantes da bacia do Paraíba do Sul (PS1 - Preto/Paraibuna e PS2 - Pomba/Muriaé) iniciou-se em 2014, seguindo outras bacias do estado, que começaram a cobrar pelo uso da água em 2010.

### 3.4.2 Arrecadação e agência de água

A cobrança somente se inicia após a aprovação, pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), dos mecanismos e valores propostos pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), e depois da assinatura do Contrato de Gestão entre o IGAM e a agência de bacia ou entidade a ela equiparada.

O Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO) tem por objetivo dar suporte financeiro a programas, projetos e ações que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos

**Tabela 4 - Preço Público Unitário nas bacias mineiras integrantes da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**

Ano-2014-2020	PS1 - Deliberação CBH Preto/Paraibuna nº 02/2014
	PS 2 - Deliberação COMPE 37/2014 Rio Pomba e Muriaé.
Tipo de Uso/Unidade	PPU-Preço Público Unitário
Captação (R\$/m³)	0,01
Consumo (R\$/m³)	0,02
Lançamento (R\$/kg)	0,07

**Fonte:** <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/sem-categoria/309-bacias-afluentes-ao-rio-paraiba-do-sul>>

aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e ao controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais nº 6.938/1981 e nº 9.433/1997, e com a Lei Estadual nº 13.199/1999. Do total arrecadado com a cobrança na respectiva bacia, 7,5% são destinados à manutenção da agência de bacia hidrográfica, instituída pelo estado ou pela entidade equiparada por ato do CERH-MG. Por meio dos Contratos de Gestão nº 001/2014 e nº 002/2014, bem como do 2º Termo Aditivo, celebrado em 5 de fevereiro de 2018, a AGEVAP passou a exercer as funções de competência da agência de água na UPGRH PS1-Rio Preto e Paraibuna e UPGRH PS2-Rio Pomba e Muriaé.

Em 24 de março de 2021, foi publicado o Decreto nº 48.160 (MINAS GERAIS, 2021), que, além de estabelecer o reajuste anual preços públicos de cobrança com base no índice de inflação (IPCA), institui um prazo para que todas as bacias do estado estejam com o instrumento implementado.

A Figura 6 apresenta a evolução da arrecadação nas bacias mineiras de 2014 a 2020, período em que o valor recolhido se manteve no patamar de R\$ 1,5 milhão ao ano para cada uma das duas unidades mineiras do Paraíba do Sul, próximo ao das bacias fluminenses.

### 3.5 Resumo comparativo dos preços praticados na bacia do Paraíba do Sul

Após análise comparativa, verificou-se que os preços de cobrança aplicados nos diversos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são distintos, bem como a própria estrutura da fórmula de cobrança. Muito embora esta estrutura seja similar nas metodologias praticadas pela União e pelos estados de São Paulo e Minas Gerais, ela permanece diferente no estado do Rio de Janeiro. Esta complexidade observada na multiplicidade de valores, coeficientes e critérios praticados na mesma bacia do Paraíba do Sul é decorrência da própria legislação, que confere autonomia aos comitês de bacia. Cabe aos atores locais, portanto, decidir pela uniformidade e harmonização de valores e metodologias. Tal decisão é uma iniciativa pertinente ao processo de pactuação na bacia, que demanda maturidade e capacidade de diálogo e articulação no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas.

A Tabela 5 apresenta um comparativo dos valores praticados no ano de 2021.

A partir dos dados coletados na pesquisa, constatou-se, como já referido, haver multiplicidade de metodologias e valores praticados no mesmo



Figura 6 - Evolução da arrecadação da cobrança estadual, em reais, na bacia do Paraíba do Sul em território paulista de 2007 a 2020

Fonte: Elaboração própria com consulta ao site da ANA < <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/cobranca/historico-da-cobranca> >

Tabela 5 - Preços de cobrança pelo uso da água bruta praticados na bacia do Paraíba do Sul em 2021 em águas federais (CEIVAP) e estaduais (Comitês SP, MG e RJ)

Domínio das águas	União	São Paulo	Minas Gerais		Rio de Janeiro				
			Preto/Paraibuna	COMPE	CBH MPS	CBH Piabanha	CBH R2R	CBH BPSI	
Comitê	CEIVAP	CBH PS	Preto/Paraibuna	COMPE	Setor	CBH MPS	CBH Piabanha	CBH R2R	CBH BPSI
Tipo de uso/unidade	PPU	PUB	PPU	PPU		PPU (R\$/m³)			
Captação (R\$/m³)	0,0204	0,01	0,01	0,01	Saneamento, indústria e outros	0,05307	0,05307	0,08489	0,05307
Consumo (R\$/m³)	0,0408	0,02	0,02	0,02	Agropecuária	0,00133	0,00133	0,00212	0,00133
Lançamento (R\$/Kg)	0,1428	0,07	0,07	0,07	Aquicultura	0,00106	0,00106	0,00170	0,00106

Fonte: Atualizado de Santos (2020). Ano-base: 2021

OBS: O estado do Rio de Janeiro possui estrutura de preços (PPUs) por setor usuário, conforme descrito no item 3.2, diferente da União, SP e MG, que adotam os valores por interferência ou tipo de uso.

território da bacia do Paraíba Sul, devido aos quatro domínios envolvidos na sua gestão (federal, paulista, fluminense e mineiro) e ao seu formato atual de implementação metodológico e institucional. Esta multiplicidade, muito embora permitida e cabível dentro da legislação vigente, se configura em barreira para o entendimento dos conceitos básicos e premissas envolvidas na implementação do instrumento de cobrança, havendo, portanto, necessidade de simplificação e uniformização das metodologias e critérios adotados nos diferentes domínios da bacia do Rio Paraíba do Sul. É preferível uma fórmula simples, de modo que o valor cobrado seja compreendido tanto pela sociedade como pelo usuário pagador. Entendemos que este objetivo é possível de ser atingido, desde que haja maturidade dos atores locais em utilizar de suas prerrogativas deliberativas por meio de diálogo e pactuação.

De forma simplificada, como orientações e diretrizes a serem perseguidas, a cobrança praticada na bacia pesquisada se beneficiaria com a adoção da seguinte premissa: simplicidade conceitual e metodológica, uma vez que a multiplicidade de coeficientes é ineficaz para o entendimento da cobrança, constituindo uma barreira para o entendimento do PPU e utilização de regras básicas e diretrizes orientativas para toda a bacia.

#### 4. Considerações finais

A cobrança instituída pela Lei nº 9.433/1997 tem como objetivo dar ao usuário uma indicação do real valor da água, incentivar o uso racional, além de obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do país (BRASIL, 1997). A lei, que em 2021 completou 24 anos, determina que a política deve ser implantada e discutida de forma participativa, envolvendo os atores sociais da bacia hidrográfica. Desta forma, a partir da análise realizada, defendemos, como diretriz orientativa geral, que se persiga uma fórmula de cobrança que seja de fácil entendimento para todos os atores da bacia, desde aqueles que têm domínio técnico mais apurado sobre a metodologia utilizada àqueles que não possuem este conhecimento.

Vale ressaltar que os baixos valores atualmente cobrados desconfiguram os objetivos do instrumento de cobrança instituídos pela PNRH, uma vez que não contribuem para dar ao usuário uma indicação do real valor da água, não incentivando, portanto, a racionalização de seu uso. Estes valores baixos atendem aos setores com maior poder de mobilização, cujo discurso defende a ideia de que qualquer ajuste no valor cobrado iria, de forma significativa, impactar nos seus custos de produção.

Portanto, diante do que foi exposto, é possível ressaltar que o diálogo efetivo entre todos os usuários é importante para a ampliação da conscientização, a fim de que todos tenham um comportamento diferenciado na utilização da água, dando mais credibilidade à política das águas e aos seus instrumentos de gestão.

#### Referências bibliográficas

ACSELRAD, M. V. **Proposta de aperfeiçoamento da metodologia de cobrança do setor de saneamento básico no Estado do Rio de Janeiro à luz do objetivo de racionalização do uso dos recursos hídricos**. 2013.161f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

ACSELRAD, M. V.; SOUZA, M. C.; BASTOS, F. M.; FORMIGA-JOHNSON, R. M. Aperfeiçoando a cobrança pelo uso da água no Estado do Rio de Janeiro: a evolução do preço público unitário. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 23., 2019, Foz do Iguaçu, PR. **Anais** [...] Foz do Iguaçu, PR, 2019, p. 1-11. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=6247>. Acesso em: 20 ago. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Cobrança pelo uso dos recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2019a 80p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018**: informe anual. Brasília: ANA, 2018. 72 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA, 2019b. 100p.

BRAGA, P. F.; FLEXA, R.; PENA, D. S.; KELMAN, J. Pacto federativo e gestão das águas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 17-42, 2008.

BRASIL. Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jun. 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/10.881.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/10.881.htm). Acesso em: 08 jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acesso em: 08 jun. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48160, de 24 de março de 2021. Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, 24 mar. 2021. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/decreto-n-48160-2021-minas-gerais-regulamenta-a-cobranca-pelo-uso-de-recursos-hidricos-no-estado-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20 ago. 2021

RAMOS, M.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. **Água, gestão e transição para uma economia verde no Brasil**: proposta para o setor público. Rio de Janeiro: FBDS, 2012. 51 p. (Coleção de Estudos sobre Diretrizes para uma economia verde no Brasil).

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 4247, de 16 de dezembro de 2003**. Rio de Janeiro, 16 dez. 2003. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/6716fa36f132abd183256dff006c88f4?OpenDocument#:~:text=DISP%C3%95E%20SOBRE%20A%20COBRAN%C3%87A%20PELA,JANEIRO%20E%20D%C3%81%20OUTRAS%20PROVID%C3%8ANCIA.S>. Acesso em: 08 jun. 2020.

SANTOS, E. A. **Importância da cobrança da água como instrumento pedagógico**: um estudo de caso na bacia do rio Paraíba do Sul. 2020, 75 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005**. São Paulo, 29 dez. 2005. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2005/lei-12183-29.12.2005.html>. Acesso em: 08 jun. 2021.

TOTTI, M. E. F. **Gestão das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**, instituições e atores. 2008, 143 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

## Sobre os autores

### Elias Adriano dos Santos

Mestre em gestão e regulação de recursos hídricos (ProfÁgua) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Especialista em Educação Ambiental. Graduado em Educação Física e Pedagogia. Atualmente ocupa o cargo de diretor-presidente da Associação Jaguamimbaba e representa a entidade no segmento sociedade civil no CBH-PS, CEIVAP e COMDEMA-Cruzeiro.

### Fátima Kzam Damaceno de Lacerda

Doutora em Ciências do Meio Ambiente (PPGMA/UERJ). Mestre em Tecnologia de Processos Bioquímicos. Especialista em EaD e em Educação Matemática. Graduada em Engenharia Química e licenciada em Química. Foi professora dos programas de mestrado profissional ProfÁgua e ProfBio da UERJ.

### Moema Versiani Acelrad

Doutora em Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento pela COPPE/UFRJ. Engenheira Ambiental, é gerente de Instrumentos de Recursos Hídricos e Governança das Águas no Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ).



Felipe Albert

# A proposta de cobrança da água como instrumento pedagógico: esperançando com Paulo Freire

*The proposal to charge water as a pedagogical tool: hoping with Paulo Freire*

> Elias Adriano dos Santos; Fátima Kzam Damaceno de Lacerda; Moema Versiani Acselrad

## > Resumo

O artigo tem como objetivo discutir a situação atual do instrumento de cobrança da água nas bacias brasileiras, com vistas ao seu aperfeiçoamento, dando a este uma abordagem pedagógica de ação compartilhada. Para isso, fez-se uso do método bibliográfico, da análise documental e da pesquisa participativa, através da vivência adquirida nos fóruns de discussão para gestão dos recursos hídricos. Baseado nos dados coletados, propõe-se que a cobrança pelo uso da água seja analisada do ponto de vista dos aspectos pedagógicos inerentes ao instrumento, conforme conceituação construída livremente a partir da obra de Paulo Freire. Conclui-se que temos um caminho a percorrer na interlocução entre o instrumento econômico da cobrança e um instrumento pedagógico que seja humanista e dialógico, formulado através da troca de saberes nos colegiados coletivos, a exemplo dos comitês de bacias, conselhos municipais, fóruns de discussões, onde todos aprendem com todos, no sentido de empoderar a comunidade local para a participação qualificada na estruturação do sistema de gestão das águas.

## > Abstract

The article aims to discuss the current situation of the water collection instrument in Brazilian basins, with a view to improving the collection instrument, as a pedagogical action, of shared action. For this, the bibliographic method, document analysis and participatory research in discussion forums for water resources management were used. Based on the collected data, it is proposed that the charge for water use be analyzed from the point of view of the pedagogical aspects inherent to the instrument, according to the concept freely constructed from the work of Paulo Freire. We conclude that we have a way to go in the dialogue between the economic instrument of collection and a pedagogical instrument that is humanistic and dialogical, formulated through the exchange of knowledge in collective collegiates, such as basin committees, municipal councils, discussion forums, where everyone learns from everyone, in order to empower the local community for qualified participation in structuring the water management system.

## Palavras-chave

Cobrança pelo Uso da Água. Comitê de Bacia Hidrográfica. Gestão Compartilhada das Águas.

## Keywords

Charge for the Use of Water, Hydrographic Basin Committee. Water Shared Management.

## 1. Introdução

Atualmente, vivemos uma situação crítica com relação à qualidade dos recursos hídricos, em função da urbanização crescente, do aumento da industrialização e das atividades agrícolas, provocado pelo aumento no consumo de bens e alimentos, ocasionando seríssimos problemas de ordem social e ambiental. A verdade é que o mais importante e indispensável recurso natural do planeta requer toda atenção. Essencial à vida, a água exige políticas corretas e ousadas para garantir seu uso sustentável.

A Constituição Federal de 1988 instituiu uma série de colegiados coletivos com competências consultivas ou deliberativas, abrindo espaços para uma maior participação social na gestão das políticas públicas, a exemplo da gestão das águas, espaços garantidos pela Lei 9433/1997, no art. 39, inciso V e art. 47, inciso IV, nos quais são instituídos a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos, com todos os seus instrumentos de gestão, dentre eles o instrumento da cobrança pelo uso da água (BRASIL, 1997).

As bacias hidrográficas são células naturais primordiais e áreas de negócio para o pleno exercício das políticas públicas e funcionamento dos sistemas ambientais estabelecidos na Lei Federal 9.433/1997, art.1º, inciso V, como unidades físico-territoriais. A cobrança instituída pela referida Lei tem como objetivo dar ao usuário uma indicação do real valor da água e incentivar seu uso racional, além de obter recursos financeiros para a recuperação das bacias hidrográficas do país.

Neste contexto, a cobrança pelo uso da água bruta é um instrumento econômico de gestão previsto na Política de Recursos Hídricos, que vem sendo implantado lentamente nas bacias hidrográficas brasileiras, com o respaldo legal da Lei Federal das Águas (BRASIL, 1997). Assim, a “cobrança pelo uso da água” tem sido objeto de inúmeros estudos acadêmicos e avaliações institucionais como, por exemplo, Thame et al. (2002), Machado (2002), Pena e Johnsson (2003), Ramos e Johnsson (2012), OCDE (2015 e 2017), Projeto Legado (ANA, 2017), ANA (2019), Banco Mundial (2018a, 2018b).

O objetivo deste trabalho é discutir a situação atual do instrumento de cobrança da água nas bacias brasileiras, com vistas ao desenho de uma proposta de aperfeiçoamento deste instrumento, focando na possibilidade de dar a este uma abordagem pedagógica de ação compartilhada. Em outras palavras, pretende-se propor um aperfeiçoamento institucional e metodológico do instrumento cobrança, de forma a contribuir para uma (re)aproximação das pessoas com a política pública de gestão das águas.

Para tal, adotou-se as ideias do educador brasileiro Paulo Freire, em especial, a obra *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), em diálogo com as ideias de Elinor Ostrom (OSTROM, 1990).

Cabe ressaltar que esta pesquisa foi realizada no âmbito do mestrado profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) e teve como estudo de caso a bacia do Rio Paraíba do Sul (SANTOS, 2020). Embora o trabalho de Santos (2020) seja o material base para a construção do presente artigo, as reflexões sobre a cobrança da água que aqui se apresentam se aplicam a toda e qualquer bacia hidrográfica.

## 2. Metodologia

A pesquisa fez uso do método bibliográfico, da análise documental e da pesquisa participativa, através da vivência adquirida nos fóruns de discussão para gestão dos recursos hídricos, em especial, o Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS) e o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).

A pesquisa bibliográfica foi feita a partir de trabalhos já publicados, por meio escrito ou eletrônico. Assim, autores que têm a contribuir com o tema, artigos, livros e teses foram utilizados, a fim de embasar a elaboração do trabalho. Foram consultadas, especialmente, as obras de Paulo Freire *Pedagogia do Oprimido* (1987) e *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa* (1996), os escritos de Ostrom (1990) e os estudos de Totti (2008) e Acsegrad (2013).

A análise documental foi realizada por meio do material sobre estudo da cobrança pelo uso dos

recursos hídricos de domínio da União, disponibilizado pela equipe técnica da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP); consultas nos *websites*, a exemplo do *site* da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e dos estados que compartilham a bacia (SP, RJ e MG), *site* do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e do Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP); material impresso sobre a cobrança publicado pela ANA; documento sobre o estudo feito pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico *Cobrança de Água no Brasil: Direções a Seguir* (OCDE, 2017).

Ao todo, no trabalho de campo, realizado nos anos de 2018 e 2019, o autor principal participou de quatro reuniões, ordinárias e extraordinárias, na Câmara Técnica Consultiva do CEIVAP; três reuniões do Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS); duas reuniões no Comitê de Integração das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP); três participações em encontros sobre a temática ambiental e de recursos hídricos, além de participar do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Cruzeiro, São Paulo, de modo que o pesquisador tem profunda relação com o objeto pesquisado. Podemos, desta forma, identificar a pesquisa como participativa ou participante (GIL, 2007), na qual o objetivo foi propor transformações na realidade observada, ao participar dos fóruns supracitados e, mais do que isso, propor a resolução de um problema coletivo, de modo cooperativo e participativo, em consonância com o referencial teórico adotado.

## 3. As contribuições da Pedagogia de Paulo Freire à gestão de recursos hídricos

A importância das ideias de Paulo Freire para o Brasil e para o mundo é muito grande. Basta dizer que o educador brasileiro foi reconhecido como o “Patrono da Educação Brasileira”, pela Lei Federal nº 12.612/2012, sancionada pela presidente Dilma

Rousseff; “Patrono da Educação Paulistana” através da Lei nº 16.948/2018, sancionada pelo prefeito Bruno Covas; além de ser o brasileiro que mais vezes foi agraciado com o título de doutor *honoris causa* por mais de 28 instituições de ensino pelo mundo.

A proposta apresentada por Paulo Freire no livro *Pedagogia do Oprimido* ressalta a importância de uma pedagogia dialógica que contribua com a libertação do sujeito oprimido pela classe dominante, onde o autor exalta que todos têm a capacidade de aprender através do resgate de sua própria história e através da práxis, unificando ação e reflexão. A pedagogia do oprimido ressalta a importância de ouvir o que o outro tem a dizer e, desta forma, desperta no aprendente a curiosidade de conhecer o mundo e a sua realidade local, a fim de que possa reescrever e transformar a realidade, numa ação emancipatória. Esta tem como propósito ampliar a consciência crítica, incentivando o povo a construir um caminho na busca da consolidação da sua liberdade e no equilíbrio das forças de poder entre o opressor e oprimido (FREIRE, 1987).

A pedagogia dialógica está alicerçada na confiança do povo, na fé entre os homens, valorizando os saberes de cada um, buscando construir um mundo melhor para si e para a coletividade. O educador Paulo Freire mostra, no conteúdo da sua obra, que é possível buscar o equilíbrio com a união de todos, que só o saber construído em parceria capacita para a transição de uma consciência ingênua para uma consciência crítica, sendo a pedagogia consolidada e estruturada como uma ferramenta mobilizadora de um povo consciente na luta pela igualdade entre todas as pessoas.

A *Pedagogia do Oprimido* estimula a mudança de postura, usando como caminho metodológico o diálogo, partindo da linguagem popular, dos valores e da visão de mundo do povo, transformando-se, desta forma, numa luta pela liberdade dos oprimidos. O autor procura justificar o título da obra explicando que cada ser humano deve se transformar em sujeito histórico, buscando consolidar sua liberdade, enfrentando a classe dominadora, que procura cercear o indivíduo através da violência, opressão, e injustiça, procurando, com esses artifícios, perpetuar-se no poder. Esta peda-

gogia, como humanista e libertadora de pessoas que lutam pela sua liberdade, através da reflexão sobre a opressão e as suas origens, causa um movimento de ação transformadora denominada de práxis libertadora. Mas, para que isso aconteça, é necessário que os indivíduos acreditem em si e que não permitam a sua manipulação pelas estruturas de dominação que impedem uma visão do mundo e de si mesmo.

O autor apresenta o conceito da educação bancária ou fechada como instrumento da opressão, com as características de uma dádiva assistencialista para o povo. Esta se caracteriza como estática, não havendo a criatividade, a transformação e o saber, pois, segundo Freire (1987), só se produz conhecimento na invenção e reinvenção, numa busca inquietada que os seres humanos fazem no mundo, buscando a transformação. Desta forma, é no diálogo entre educador e educando que ambos se tornam sujeitos da ação de crescimento, juntos.

Freire (1987) aborda que o diálogo só ocorre plenamente quando é baseado na confiança, tornando-se algo concreto e transformador, fundamental e crítico. O diálogo com o conteúdo programático, envolvendo o educador e o educando, pode problematizar uma ação na qual se espera uma devolutiva organizada e sistematizada. Por isso, através da investigação com uma temática específica proposta pelo educador, consegue-se observar as dúvidas, anseios e esperanças dos aprendentes. Em todo programa voltado aos interesses de uma comunidade deve-se levar em conta o seu conceito antropológico e cultural.

Os seres humanos são seres da práxis, união dialética entre a teoria e a prática, que estão no mundo para transformação através do trabalho. Desta forma, o diálogo com os oprimidos passa a ser um pacto entre todos os envolvidos, buscando a libertação. Assim, Freire (1987) afirma que evitar o diálogo é temer a liberdade e não crer na capacidade do povo. Este deve ser aberto e franco, evitando-se a sua manipulação como instrumento opressor: o diálogo serve de mola propulsora para movimentar e despertar a esperança, pois permite que as pessoas enxerguem a possibilidade de mudança.

Nas palavras de Freire (1997):

*Neste lugar de encontro, não há ignorantes absolutos, nem sábios absolutos: há homens que, em comunhão, buscam saber mais. [...] O homem dialógico, que é crítico, sabe que, se o poder de fazer, de criar, de transformar, é um poder dos homens, sabe também que podem eles, em situação concreta, alienados, ter esse poder prejudicado (FREIRE, 1997, p.46).*

A obra de Paulo Freire é focada em um trabalho de ampliação da consciência de si, no qual a educação é um importante caminho de libertação e emancipação, onde o ser humano busca consolidar sua própria existência, a sua consciência crítica contra o opressor.

Desta forma, quando trazemos essa discussão para o contexto de um comitê de bacia hidrográfica, verificamos que existem muitas lacunas de informações. Estas ocorrem porque há uma assimetria entre os vários níveis de governança e os atores locais envolvidos na política de recursos hídricos. Percebemos que através do diálogo seria possível internalizar ações que venham unificar os interesses setoriais individualizados por limites geográficos. Dito de outra forma, o contexto da *Pedagogia do Oprimido* nos permitiu uma avaliação mais profunda da nossa participação nas reuniões ordinárias no comitê de bacias, e câmaras técnicas, fóruns. Baseado na experiência empírica, e em diálogo com a teoria do educador Paulo Freire, percebe-se claramente a figura dos opressores e oprimidos no equilíbrio (balança) de força entre os atores dos segmentos ali representados na defesa dos seus interesses, especialmente quando se trata de um assunto delicado como, por exemplo, o aumento da cobrança pelo uso da água. Por isso a importância de se investir em estratégias pedagógicas, de ação progressista e democrática. Afinal, “ensinar exige disponibilidade para o diálogo” (FREIRE, 1996, p. 50).

Todos os instrumentos de políticas públicas e seus métodos são necessários como ferramentas de comando e controle, bem como aqueles de planejamento e econômicos, no uso de um bem

público finito como a água. Por isso, devem ser vistos como revisáveis, sempre procurando sua simplificação, com diálogo, discussão e negociação. É necessário ter a capacidade de ouvir os outros, pois escutar exige sair do seu próprio mundo e entrar no mundo totalmente diferente do seu.

A cobrança pelo uso da água bruta, enquanto instrumento de uma política pública, foi utilizada neste trabalho como um exemplo concreto da essencialidade de ter suas bases construídas a partir do diálogo, do compartilhamento do conhecimento e da escuta ativa de todos os envolvidos, conforme a teoria de Paulo Freire. Em tese, o arcabouço legal existente é favorável a esta construção coletiva pretendida, dentro do espaço democrático do Comitê de Bacia Hidrográfica; no entanto, a prática se mostra diferente, como bem apontam os trabalhos de Santos (2020) e Souza (2017).

#### 4. Diálogos com Elinor Ostrom

Quando da publicação do artigo escrito por Garrett Hardin (*The Tragedy of the Commons*), em 1968, o autor conseguiu, dentro da comunidade científica, muitos seguidores. Ele já apontava os problemas ambientais derivados do crescimento populacional sem planejamento, e do uso sem critérios dos recursos naturais, bem como da forma como a população se organizava para extrair esses recursos. Cita como exemplo, o uso de uma área do pasto (Figura 1), partindo do princípio de que cada pastor seguiria a lógica do benefício individual, distribuindo os custos e internalizando os benefícios (SIMÕES; MACEDO; BABO, 2011).

Para Hardin, a reprodução coletiva dessa atividade iria conduzir toda a humanidade, tragicamente, ao esgotamento do recurso comum. O autor, preocupado, já naquela época, em evitar uma tragédia devido ao uso desordenado dos recursos comuns por indivíduos que não têm nenhuma preocupação com o outro indivíduo, usando em excesso os recursos com o potencial dano de uma área comum de acesso livre a todos, sugere sua regulação direta pelo Estado, por meio da coerção, instituindo o instrumento de comando e controle (SIMÕES, MACEDO e BABO, 2011).

Elinor Ostrom, uma das poucas mulheres a receber o Prêmio Nobel de Economia, apresentou para a comunidade científica e acadêmica de todo o mundo uma nova teoria (*Common Pool Resource*), de como devemos gerir os recursos naturais de modo sustentável, revisitando a teoria de Hardin em outros termos (SIMÕES, MACEDO e BABO, 2011). A pesquisadora aponta nos seus estudos, baseados em inúmeros dados empíricos, que, em comunidade, as populações fazem com sucesso o uso de um bem comum de forma coletiva, a exemplo de pastos utilizados para engorda de gado, estoques de peixes (colônia de pescadores), bosques, lagos (esportes aquáticos) e bacias hidrográficas. Com diálogo e confiança, evita-se a exploração de forma desigual, na prática da gestão comunitária, e da cooperação, governança, onde prevalece o interesse coletivo, o bem-estar social de todos, mostrando que é possível trabalhar deixando as diferenças individuais de lado e afastando o fantasma do discurso da privatização como controle externo de um bem comum. No entanto, quando as soluções são trazidas por indivíduos não locais, sem diálogo com a comunidade, de cima de baixo, o que funcionava como prática de gestão compartilhada deixa de ter aplicação efetiva, configurando a “tragédia do fracasso dos comuns” (OSTROM, 1990).

A teoria de Ostrom não ignora a tragédias dos comuns, mas aponta os casos práticos de comunidades que, durante vários anos, se organizaram de forma a gerir os recursos comuns disponíveis de forma sustentável, servindo de exemplo, o uso da água, evitando-se, assim, os conflitos, principalmente nos períodos de escassez.

Afinal,

*A base empírica do conhecimento local da população sobre os corpos d'água de uma bacia hidrográfica deve ser valorizada, pois possui um valor socioambiental inigualável. Além disso, os cursos d'água fazem parte da história do indivíduo, da família e da comunidade que integram essa população, ganhando sentidos simbólicos que ocupam uma parte importante de seu patrimônio cultural (MACHADO, 2003, p.131).*



## Tragédia dos comuns

A tragédia dos comuns é exemplificada pelo caso em que uma pastagem é de livre acesso a todos que quiserem utilizá-la e, assim, é usada por diversos criadores de gado. Nesse cenário, cada criador de gado tentará manter o maior número possível de cabeças de gado na pastagem. A decisão de cada criador em adicionar mais um animal ao seu rebanho possui consequências positivas e negativas para o criador.

Do lado positivo, todas as receitas obtidas com esse animal serão recebidas somente pelo próprio criador. Contudo, a adição de mais um animal significa que há menos pastagem para cada animal, implicando em sobrecarga da pastagem. Esse efeito negativo, no entanto, é compartilhado entre todos os criadores.

Dessa forma o criador conclui que sua melhor estratégia é adicionar mais um animal ao rebanho. O problema é que essa é a conclusão alcançada por todos os criadores naquela pastagem. Assim, a tragédia dos comuns emerge do fato de que "cada indivíduo está preso a um sistema que o compele a aumentar seu rebanho ilimitadamente em um mundo que é limitado".

Fonte: Hardin (1968), apud GVces (2016).

Figura 1 - Tragédia dos comuns

Fonte: [https://www.ana.gov.br/Cobrança pelo uso dos recursos hídricos / Agência Nacional de Águas](https://www.ana.gov.br/Cobrança%20pelo%20uso%20dos%20recursos%20hídricos/). - Brasília: ANA, 2019, p 23.

A bacia hidrográfica, definida como unidade territorial, foi incluída na Política Nacional de Recursos Hídricos com a finalidade de garantir a possibilidade real e efetiva de um planejamento dos Recursos Hídricos. Deve estar fundamentada quando da exigência de elaboração dos Planos de Recursos Hídricos, que são planejamentos de longo prazo a serem elaborados em cada bacia hidrográfica (arts. 6º, 7º e 8º da Lei federal nº 9.433/97). Nesse sentido, é necessária uma comunicação eficiente de boas práticas entre os usuários de um bem comum, principalmente nas localidades onde há uma deficiência das políticas públicas voltadas ao uso racional da água.

Segundo Ostrom (1990), a troca de ideias incentivada outros usuários também a adotar ações estratégicas de forma coletiva, aumentando a confiança entre os indivíduos, porque há uma variação na cooperação entre os grupos sociais. Desta forma, indivíduos com boa conduta, que têm uma reputação de reciprocidade, buscam se associar com indivíduos com a mesma reputação e evitam aqueles que mostraram não merecer confiança (ANA, 2018).

Em Belli Filho e colaboradores (2014), os autores apresentam o entendimento de como Ostrom recomenda que devem ser geridos e monitorados de forma sustentável os recursos naturais.

[...]Ostrom evidenciou que para se ter uma saudável economia (e seus mercados — mais ou menos complexos), os recursos naturais — vistos como bens coletivos — têm de ser geridos e monitorados de uma forma sustentável, isto, também, numa clara relação com a sustentabilidade ambiental (BELLI FILHO et al., 2014, p.19).

Por isso o sucesso na gestão dos bens comuns, apontado pela autora, terá sua eficiência quando forem estabelecidas regras oriundas de um pacto entre todos os usuários, órgão gestores da esfera de governança, respeitando as peculiaridades de cada um, e construídas através do diálogo, pressuposto que concorda com as ideias de Freire apontadas nesse artigo.

Os comitês de bacias, conhecidos como parlamento das águas (BRASIL, 1997), é o palco ideal para que, através do diálogo, se procure encontrar soluções pactuadas, a fim de que todos possam unificar os seus esforços na gestão dos recursos hídricos, para esta e as futuras gerações.

### 5.Repensando a prática: esperando com Paulo Freire

Através da participação nos fóruns de discussão, gostaríamos de ressaltar o reconhecimento da relevância da atuação qualificada da sociedade civil na estruturação do sistema de gestão das águas, especialmente na implantação do sistema de cobrança, na legislação.

A Política Nacional de Recursos Hídricos introduz a participação social como fundamento, em seu artigo 1º:

Art.1 A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: (...)

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (grifo nosso).

Desta forma, a política pública já foi concebida para dar espaço à construção de consensos e decisões compartilhadas no âmbito do colegiado primordial, o comitê de bacia. Este aspecto é muito convergente àquele apresentado no texto Paulo Freire: *a educação e a transformação do mundo*, no qual Pernambuco e Silva (2009) apontam que:

*Um conhecimento que se constrói coletivamente, entre os interlocutores, por consensos provisoriamente estabelecidos, tendo em vista ações concretas (como diz Freire, "busca solidária"), não se faz sem um resgate da auto-estima e do estabelecimento de laços de sociabilidade, intrínsecos do próprio processo dialógico (PERNAMBUCO e SILVA, 2009, p. 212).*

Ocorre que, pela experiência empírica aqui relatada, há pouca oportunidade de experimentação prática desta característica da política, pela lacuna observada de construção conjunta a partir das vivências e saberes da sociedade, no âmbito do comitê de bacia. Desta forma, percebemos que conceitos básicos da pedagogia, visando à construção do conhecimento coletivo — conscientização e diálogo —, deveriam ser a base das decisões dos comitês de bacia.

É preciso construir conhecimento através do diálogo, discussão, negociação, para que haja capacidade de expressar ideias e ouvir os outros, para fundamentar os objetivos pedagógicos da cobrança. Por isso, temos um caminho a percorrer, um caminho pedagógico, no sentido de empoderar a comunidade local para a participação qualificada na gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas, com o objetivo estratégico de facilitar o entendimento da cobrança da água como instrumento pedagógico.

*Os instrumentos são as técnicas e métodos necessários para produzir, armazenar, processar, sistematizar e disseminar as informações oriundas das diversas naturezas do processo de planejamento e gestão da água. Mas como parte integrante da lei, eles*

*possuem também o seu próprio espírito, que é dado pelo conjunto de relações necessárias existentes como os níveis anteriores da lei, em especial com seus fundamentos (BELLI FILHO et al., 2014, p. 63).*

As relações buscam materializar o controle social, direito aos cidadãos de se manifestarem e participarem das decisões políticas, fortalecendo o modelo de gestão participativa, buscando concretizar ações compartilhadas que venham se tornar realidade à política de integração do parlamento das águas, com as ações conjuntas entre as diferentes competências de gestão do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Por isso a necessidade do diálogo entre os vários atores, buscando fundamentar as ações operacionais em conjunto entre os instrumentos e colocando com mais clareza suas ações.

Nas palavras de Paulo Belli et al. (2014):

*Os instrumentos adquirem uma importância crucial no momento de suas operacionalizações, podendo decidir o sucesso ou o fracasso de uma política. Como são os meios de realização da política, devem estar completamente embebidos de seus fundamentos e das relações necessárias que fornecem os nexos com o espírito da lei, pois caso contrário, vira um fim em si mesmo e operam isoladamente de forma não sustentável (BELLI FILHO et al., 2014, p.64).*

A governança da bacia hidrográfica, por ser complexa, deve buscar inovações nas formas do gerenciamento integrado, que sejam democráticas e participativas, já que os limites das bacias não coincidem com os limites dos municípios ou dos estados. Por isso a integração é necessária para que todos exerçam suas atribuições de forma harmônica e não isoladamente, usando o parlamento das águas como espaço para o diálogo de políticas públicas, mostrando que a natureza do instrumento pedagógico é assegurar a participação da sociedade no processo de decisão, uma vez que a cobrança da água tem

a função de evitar o desperdício de água e dar o devido valor para preservar e conservar um bem público, nos moldes preconizados por Ostrom (1990). No entanto, nas mesas de discussão, percebe-se que a metodologia da cobrança pelo uso da água se mostra complexa para a maioria dos atores da bacia, com a utilização de diferentes fórmulas e coeficientes para estabelecer o cálculo dos preços. E quanto ao impacto da cobrança nos setores produtivos, o que se observa é que os valores de cobrança estabelecidos para o uso de recursos hídricos estão em níveis muito baixos para gerar mudanças comportamentais na maioria dos usuários (saneamento, indústrias, agricultores e outros) (SANTOS, 2020).

Desta forma, de acordo com o material recolhido na pesquisa, e com base no referencial teórico escolhido, podemos apontar que a cobrança como instrumento pedagógico, tendo em vista o seu objetivo legal de “incentivar a racionalização do uso da água” (Lei nº 9.433/97, art. 19, inciso II):

a) Deve ser construída a partir do diálogo, conforme conceito elaborado por Freire no livro *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 1996) e envolver a adoção de estratégias de forma coletiva e pactuada entre os usuários (OSTROM, 1990);

b) Deve ser aprovada pelo colegiado — comitê de bacia — a partir da convergência de vivências de cada integrante;

c) Necessita, ao menos, do entendimento dos entes constituintes — o que já foi indicado por vários autores que não ocorre (SOUZA, 2017), principalmente pelos representantes da sociedade civil, que são, na essência, a população;

d) Deve ser de fácil entendimento pelo usuário pagador e sociedade, utilizando critérios únicos em toda a bacia;

e) Com relação aos valores, estes não devem nem ser tão altos que inviabilizem economicamente, nem tão baixos que não influenciem o comportamento do usuário pagador.

Assim, espera-se do Comitê que atue como um norteador de metodologias, critérios e preços únicos na bacia hidrográfica.

Nesse contexto, a proposta para a cobrança da água, considerando-a enquanto instrumento pedagógico, deve apresentar:

a) **Simplicidade conceitual e metodológica:** multiplicidade de coeficientes é ineficaz para o entendimento da cobrança, portanto, ineficaz do ponto de vista pedagógico. Isto se constitui numa barreira para o entendimento do valor da cobrança, prejudicando o fundamento de gestão participativa da política brasileira de águas;

b) **Harmonização de critérios:** é importante a utilização dos mesmos critérios em todos os domínios (federal e estaduais), a fim de que o instrumento seja pedagógico para o usuário pagador. Em outras palavras: o mesmo preço em toda a bacia é o ideal do ponto de vista pedagógico;

c) **Valores únicos para toda a bacia:** sugerimos a utilização de um preço unitário básico, cuja construção ideal seja de simples entendimento, como, por exemplo: preço básico x vazão ou volume de água captado ou lançado no corpo hídrico;

d) **Facilidade para o entendimento do valor:** o cálculo do valor cobrado deve ser internalizado, especialmente por quem impacta a bacia, no que se refere à quantidade e qualidade, ou seja, com relação às vazões de captação e de poluentes lançados nos rios. Desta forma, a proposta é que sejam utilizados, apenas, a captação e o lançamento, pois a parcela de consumo inclui variável complicadora para o entendimento, o que a nosso ver é desnecessário e antipedagógico. Sugere-se que seja feita uma correlação com o valor pago por uma garrafa de água mineral ou por uma tarifa da prestação do serviço de abastecimento, ou seja, utilizando a vivência dos consumidores, na conceituação de Paulo Freire;

e) **Orientação institucional do Comitê de Interação:** utilização de regras de cobrança básicas e únicas para toda a bacia.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) confere à água a importância de um bem de domínio público, de valor econômico, limitado, em que o uso prioritário é o consumo humano que, em pequenas quantidades, não deve ser cobrado,

reconhecendo-a como um direito à vida. Satisfeitas essas necessidades, os usuários que utilizam a água para fins econômicos devem pagar uma tarifa pelo seu uso dentro do princípio usuário/poluidor-pagador. Além disso, o artigo 5º, inciso IV, definiu a cobrança pelo uso dos recursos hídricos como seu instrumento econômico. Estabeleceu que a cobrança pelo uso da água deve incentivar seu uso racional, sinalizar ao usuário seu real valor e reconhecer a água como bem econômico. Sendo assim, a cobrança tem três aspectos: um econômico, como instrumento de gestão, no qual indica ao usuário o real valor econômico da água; um pedagógico, como elemento gerador de receitas para o financiamento de programas e intervenções visando o desenvolvimento, recuperação e proteção da água; e de inclusão social, com geração de emprego e renda.

Ao buscar a base conceitual na obra do educador Paulo Freire, o objetivo foi entender seu método de ensino, que é baseado no diálogo de saberes e no uso de linguagem cidadã, nos chamados círculos de cultura, tendo o compromisso com a real mudança da sociedade. Assim, entendemos que os comitês de bacias são o que podemos chamar de “círculo de cultura”: um importante palco no qual deve-se sempre estimular a prática do diálogo, onde todos têm a capacidade de aprender com o outro e através do resgate de sua própria história, especialmente no que se refere à discussão sobre os instrumentos de gestão (plano de bacia, cobrança, outorga, enquadramento, sistemas de informação).

Nesta perspectiva, a discussão da cobrança sob o viés pedagógico constitui-se em um exercício da cidadania em busca da transformação social e do empoderamento da sociedade civil, o que leva ao fortalecimento do pacto da governança na integração e gestão dos recursos hídricos.

A ideia que originou essa pesquisa foi diminuir as lacunas entre o aspecto arrecadador e o humanista da cobrança que, atualmente, utiliza uma metodologia complexa e de difícil compreensão pela maioria da sociedade. Assim, é possível apontar um caminho para a busca por uma melhoria contínua do instrumento da cobrança,

através dos círculos de cultura e das trocas dos saberes pela construção do conhecimento coletivo, como propõe a Figura 2.

Numa bacia hidrográfica com dupla dominialidade dos recursos hídricos, ou até mesmo vários domínios, as águas, tanto de domínio federal ou estadual, desempenham um papel fundamental na integração de ações na busca pelo desenvolvimento socioeconômico de toda a bacia. Por isso a importância da cobrança da água como instrumento pedagógico para despertar e ampliar a consciência e o diálogo. Com relação aos usuários do setor produtivo, a adoção deste instrumento demonstra como os projetos provenientes dos recursos da cobrança e implantados na bacia promovem a inclusão social,

gerando emprego e renda local, principalmente nos pequenos municípios. Desta forma, os recursos retornam, beneficiando todos os setores, inclusive as administrações públicas, através dos impostos, fortalecendo a gestão participativa, o empoderamento dos cidadãos, e o controle social na gestão das águas nas bacias hidrográficas.

Todo instrumento de política pública tem uma função técnica e social, sempre procurando estreitar as relações entre Estado e sociedade. Desta forma, nossa proposta é que se deve sempre procurar uma fórmula de caráter pedagógico, que diminua os entraves para a plena participação de todos os membros dos fóruns, evitando, assim, que os atores privilegiados assumam o controle das discussões. Concordamos, então, com Souza

(2017, p. 1064) que “os grupos que não dominam os códigos de uma linguagem técnica, por exemplo, apesar de estarem presentes, permanecem excluídos das discussões e tomadas de decisão”, o que se constitui na chamada “exclusão participativa”, e que, para “alavancar o processo participativo”, é necessário destacar “a importância do diálogo entre governo, técnicos e usuários da água”.

## 6. Considerações finais

Em 2022, a Lei das Águas (Lei nº 9433/1997) completa 25 anos e determina que a política deve ser implantada e discutida de forma participativa, envolvendo todos os atores sociais da bacia hidrográfica. Por conta disso, reveste-se de extrema importância o exercício da escuta, ou seja, escutar o que o outro tem para dizer, buscando o bem comum, progressivamente, no planejamento e gestão dos recursos hídricos (BRASIL,1997).

As conclusões do trabalho indicam que, do ponto de vista dos aspectos pedagógicos inerentes ao instrumento cobrança pelo uso da água, conforme conceituação construída livremente a partir da obra de Paulo Freire, há a necessidade de simplificação e uniformização das metodologias e critérios adotados nos diferentes domínios de uma bacia hidrográfica.

Sobretudo para os representantes da sociedade civil, a proliferação de coeficientes e as diferentes fórmulas utilizadas para o cálculo dos valores configura-se em uma barreira para o entendimento e internalização dos conceitos necessários à sua atuação prática no âmbito dos comitês de bacia, posto que não partem de vivências particulares destes representantes.

Do ponto de vista pedagógico, é preferível uma fórmula simples, de modo que o valor cobrado seja compreendido tanto pela sociedade como pelo usuário pagador, ambos atores relevantes para o sucesso da implementação do instrumento de cobrança.

Como sugestão de passos futuros, o primordial é continuar a estimular, principalmente os membros da sociedade civil, a se organizarem,

buscando a capacitação para participar dos comitês de bacias e conselhos municipais, pois só assim teremos uma renovação nos colegiados coletivos. Os comitês de bacias, como fórum educador e gerenciador de conflitos, devem buscar fortalecer a parceria com as instituições de ensino técnico-científicas, ampliando a consciência dos participantes, pois “quanto mais refletir sobre a realidade, sobre sua situação concreta, mais emerge, plenamente consciente, comprometido, pronto a intervir na realidade para mudá-la” (FREIRE, 1979, p. 19). Desta forma, defendemos a capacitação dos membros dos comitês de bacias, no sentido de fortalecer a gestão participativa, a integração das ações, a aplicabilidade das políticas públicas, a transparência no controle social do Estado. Isso permitirá aos participantes sair do estado de cidadão oprimido, para o cidadão que, a cada dia que passa, busca sua autonomia e trabalha pelo sucesso das causas comuns, participando de ações coletivas, onde todos serão beneficiados. Esse movimento reforça a necessidade de problematizar a deficiência da sociedade civil no entendimento da metodologia do instrumento da cobrança, propondo-a como um instrumento pedagógico.

Conclui-se que temos um caminho a percorrer na interlocução entre o instrumento econômico da cobrança e um instrumento pedagógico que seja humanista e dialógico, formulado através da troca de saberes nos colegiados coletivos, a exemplo dos comitês de bacias, conselhos municipais, fóruns de discussões, onde todos aprendem com todos, no sentido de empoderar a comunidade local para a participação qualificada na estruturação do sistema de gestão das águas.

Assim, espera-se que a elaboração de um instrumento pedagógico com o uso do diálogo possa contribuir na ampliação de uma consciência no uso racional da água, construindo uma ponte com os objetivos instituídos pela PNRH, uma vez que contribuirá para dar ao usuário uma indicação do real valor da água, bem como incentivar a racionalização de seu uso e permitir uma participação qualificada dos representantes da sociedade nos comitês de bacia. ♦

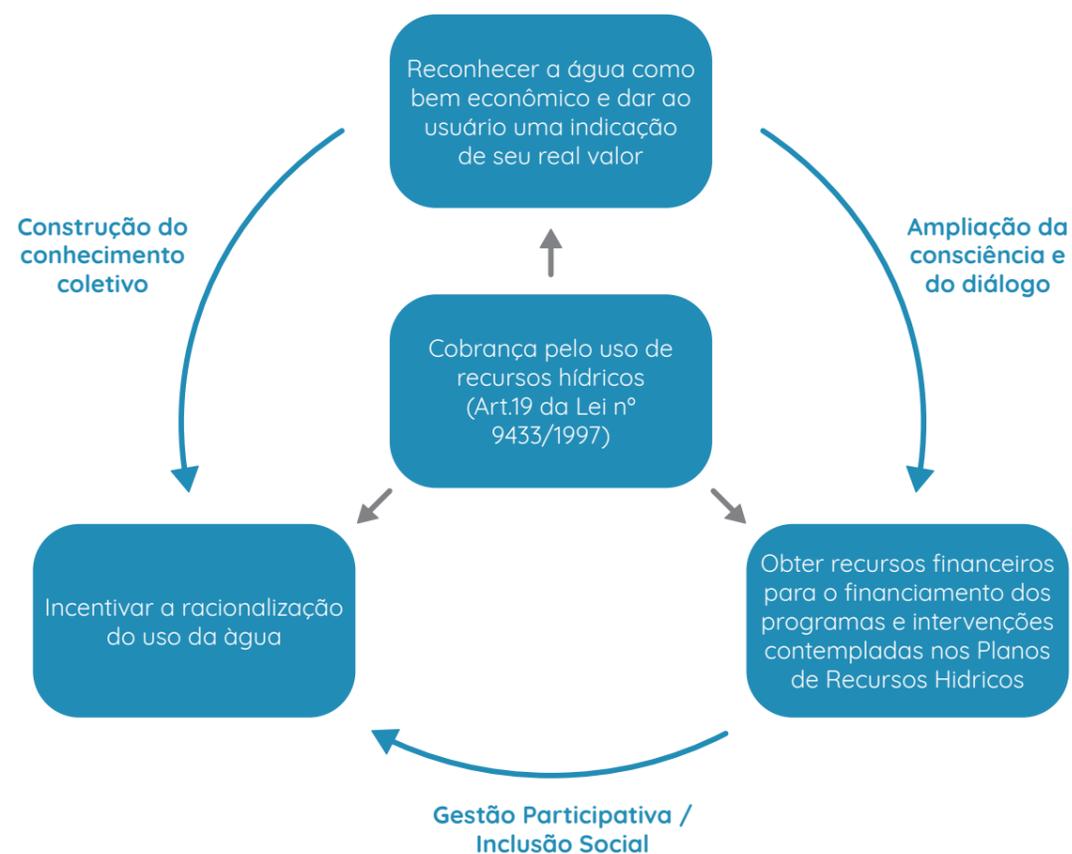


Figura 2 - Diagrama do Instrumento pedagógico  
Fonte: Santos (2020, p. 66)

## Referências bibliográficas

- ACSELRAD, M. V. **Proposta de aperfeiçoamento da metodologia de cobrança do setor de saneamento básico no Estado do Rio de Janeiro à luz do objetivo de racionalização do uso dos recursos hídricos**. 2013.161 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Histórico da Cobrança. 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/cobranca/historico-da-cobranca>. Acesso em: 05 jan. 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Instrumentos econômicos aplicados à gestão de recursos hídricos**: caminhos para sua adoção em situações de conflito pelo uso da água no Brasil. Brasília: ANA; São Paulo: GVCES, 2018. 272 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Projeto Legado: 20 propostas para aperfeiçoamento dos marcos constitucional, legal e infralegal da gestão de águas no Brasil. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/programas-e-projetos/projeto-legado-1/projeto-legado/apresentacao-versao-1-0-6-dezembro-2017.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2020.
- BANCO MUNDIAL. **Diálogos para o aperfeiçoamento da política e do sistema de recursos hídricos no Brasil**: volume I: relatório consolidado. Brasília: Banco Mundial, 2018a. 279 p. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/515271578422749673/pdf/Relatorio-Consolidado.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2020.
- BANCO MUNDIAL. **Diálogos para o aperfeiçoamento da política e do sistema de recursos hídricos no Brasil**: volume V: tema 4: sustentabilidade financeira. Brasília: Banco Mundial, 2018b.151 p. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/831541578425644105/tema-4-sustentabilidade-financeira.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2021.
- BELLI FILHO, P. **Gestão social de bacias hidrográficas**. Florianópolis: UFSC, 2014. 160 p.
- BRASIL. Lei nº 12.612, de 13 de abril de 2012. Declara o educador Paulo Freire, patrono da educação brasileira. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 abr. 2012. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12612&ano=2012&ato=9f9UTRU1kMVp-WT6b6>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 08 jun. 2019.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 14 jul. 2020.
- COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. Trad. de Kátia de Mello e Silva. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 283 p.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 144 p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 176 p.
- HARDIN, G. The tragedy of the commons: the population problem has no technical solution; It requires a fundamental extension in morality. **Science**, v. 162, n. 3859, p. 1243-1247, 1968.
- MACHADO, P. A. L. **Recursos hídricos**: direito brasileiro e internacional. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2002. 216 p.
- MACHADO, C. J. S. Cidadania no Brasil: recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Ambiente & Sociedade**, v. 6, n. 2, jul./dez., p. 122-135, 2003.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Cobranças de água no Brasil**: direções a seguir. Paris: OECD Publishing, 2017. 216 p. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/cobranças-pelo-uso-de-recursos-hidricos-no-brasil\\_9789264288423-pt](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/cobranças-pelo-uso-de-recursos-hidricos-no-brasil_9789264288423-pt). Acesso em: 19 ago. 2021.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Governança dos recursos hídricos no Brasil**. Paris: OECD Publishing, 2015. 307 p. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/governanca-dos-recursos-hidricos-no-brasil\\_9789264238169-pt](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/governanca-dos-recursos-hidricos-no-brasil_9789264238169-pt). Acesso em: 19 ago. 2021.
- OSTROM, E. **Governing the commons**: the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Indiana University: University Press, 1990. 294 p.
- PERNAMBUCO, M. M.; SILVA, A. F. G. Paulo Freire: a educação e a transformação do mundo. In: CARVALHO, I. C. M.; GRUN, M.; TRAJBER, R. **Pensar o ambiente**: bases filosóficas para a educação ambiental. Brasília: Ministério da Educação, 2009. p. 207-219
- PENA, D. S. P.; JOHNSSON, R. M. F. **Governabilidade dos recursos hídricos no Brasil**: a implementação dos instrumentos de gestão na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2003. 82 p.
- RAMOS, M.; JOHNSSON, R. M. F. **Água gestão e transição para uma economia verde no Brasil**: proposta para o setor público. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2012. 51 p. (Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde no Brasil).
- SANTOS, E. A. **Importância da cobrança da água como instrumento pedagógico: um estudo de caso na bacia do rio Paraíba do Sul**. 2020. 75f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- SÃO PAULO. Lei nº 16.948, de 28 de junho de 2018. Declara o educador Paulo Freire Patrono da Educação Paulistana. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, São Paulo, p. 1, 29 jun. 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/2018/1695/16948/lei-ordinaria-n-16948-2018-declara-o-educador-paulo-freire-patrono-da-educacao-paulistana-e-das-outras-providencias>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Disponível em: <http://sigaceivap.org.br/siga-ceivap/saibaMais>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- SIMÕES, J.; MACEDO, M.; BABO, P. **Elinor Ostrom**: “governar os comuns”. 2011. 16 f. Dissertação (Mestrado em Economia e Política do Ambiente) - Faculdade de Economia da Universidade do Porto, 2011, 15 p. Disponível

em: [https://www.fep.up.pt/docentes/cchaves/Simoes\\_Macedo\\_Babo\\_2011\\_Ostrom.pdf](https://www.fep.up.pt/docentes/cchaves/Simoes_Macedo_Babo_2011_Ostrom.pdf). Acesso em: 15 jul. 2020.

SOUZA, C. M. N. Gestão da água e saneamento básico: reflexões sobre a participação social. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 26, n. 4, p.1058-1070, out./dez. 2017.

THAME, A. C. M.; DOMINGOS, A. F.; MARCHI, A. J.; BARTH, F. T.; CAMPOS, H.; SANTOS, J. L.; CARNSECA, L. F.; MANTOVANI, M.; PORTO, M.; ROMERO; ASSIS, R. B.; BARRETO, S. R.; GOLDENSTEIN, S.; CASADEI, W. S. **Comitês de bacias hidrográficas uma revolução conceitual**. São Paulo: IQUAL Ed., 2002.147 p.

TOTTI, M. E. F. **Gestão das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**: instituições e atores. 2008. 143 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

## Sobre os autores

### Elias Adriano dos Santos

Recursos Hídricos (ProfÁgua) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Especialista em Educação Ambiental. É diretor-presidente da Associação Jaguamimbaba e a representa no CBH-PS, CEIVAP e COMDEMA-Cruzeiro.

### Fátima Kzam Damaceno de Lacerda

Doutora em Ciências do Meio Ambiente (PPGMA/UERJ). Mestre em Tecnologia de Processos Bioquímicos. Especialista em EaD e em Educação Matemática. Foi professora dos programas de mestrado profissional ProfÁgua e ProfBio (UERJ).

### Moema Versiani Acselrad

Doutora em Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento pela COPPE/UFRJ. Engenheira Ambiental, é gerente de Instrumentos de Recursos Hídricos e Governança das Águas no Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ).

# Chamada para Submissão de artigos

## Oi. Tudo bem?

A *Revista Ineana* convoca os técnicos do Inea e da Seas, e também pesquisadores de outras instituições, a enviar artigos para os próximos números da publicação. São aceitos trabalhos resultantes de **ações de pesquisa e extensão universitária** nas áreas de meio ambiente, recursos hídricos e recursos florestais.

Os artigos para publicação devem seguir o regulamento da revista e ser enviados para o e-mail [inea.gepat@gmail.com](mailto:inea.gepat@gmail.com).

Para saber mais,  
clique [aqui](#).





**inea** instituto estadual  
do ambiente

Secretaria do  
Ambiente e  
Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**