



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

ICMS ECOLÓGICO E A QUALIDADE DA ÁGUA: ESTUDO DE
CASO DA LAGUNA DE ARARUAMA-RJ

Thais Pixinine Coelho

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luis Cláudio Meirelles de Medeiros
COORIENTADORA: Prof. Dr. Maíra Freire Pecegueiro do Amaral

TRÊS RIOS - RJ
JULHO – 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

ICMS ECOLÓGICO E A QUALIDADE DA ÁGUA: ESTUDO DE
CASO DA LAGUNA DE ARARUAMA-RJ

Thais Pixinine Coelho

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

TRÊS RIOS - RJ

JULHO – 2025

Coelho, Thaís Pixinine, 2000-

ICMS Ecológico e a Qualidade da Água: Estudo de Caso da Laguna de Araruama-RJ / Thaís Pixinine Coelho - 2025.
71f. : graf., tabs.

Orientador: Luis Cláudio Meirelles de Medeiros.

Coorientadora: Maíra Freire Pecegueiro do Amaral.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios, Gestão Ambiental, 2025.

1.Incentivo Fiscal – Balneabilidade – Gestão Ambiental - Monografia. I. Medeiros, Luis Cláudio Meirelles de. II. Amaral, Maíra Freire Pecegueiro do. III. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. Gestão Ambiental.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO TRÊS RIOS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

**ICMS ECOLÓGICO E A QUALIDADE DA ÁGUA: ESTUDO DE
CASO DA LAGUNA DE ARARUAMA-RJ**

Thais Pixinine Coelho

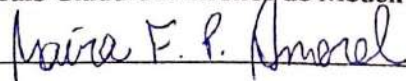
Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 04/07/2025

Banca examinadora:

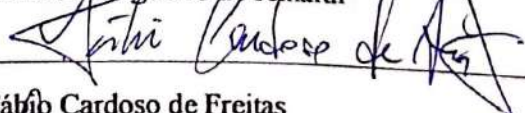
Prof. Orientador

Luis Cláudio Meirelles de Medeiros




Prof. Coorientadora

Maíra Freire Decegueiro do Amaral



Prof. Fábio Cardoso de Freitas



Prof. Erika Cortines

TRÊS RIOS - RJ

JULHO - 2025

“Dedico este estudo a toda população Araruamense, a qual me sinto incluída, e àqueles que não me deixaram desistir desse sonho. Dedico de forma especial, à minha amada vó, Sueli, que compartilha do mesmo amor pela natureza e sempre me incentivou aos estudos e a buscar pela minha independência.”

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais, Marluce e Marcelo, que não me deixaram faltar nada durante todos esses anos, sempre me incentivando, me dando suporte para que eu estudasse e vibrando com cada realização profissional que alcançava. À Lays, mana, você me inspira e incentiva, mesmo sem saber, obrigada por todo apoio e torcida.

Agradeço imensamente ao meu parceiro de vida, Augusto, você sempre foi um impulsionador, aquele que me inspira e implica a evoluir, obrigada por estar sempre ao meu lado, mesmo nos meus piores momentos. À Jenni, obrigada por ser meu ponto de leveza em meio a momentos turbulentos e parceirinha de todas as horas.

Agradeço à melhor colega de profissão que poderia ter, que se tornou uma grande amiga, Natalia Gonçalves, muito obrigada por todos os momentos durante a faculdade e pós ela, por todo apoio e suporte, esse TCC só foi possível ir para o papel por sua ajuda.

Aos demais amigos e familiares, muito obrigada por permanecerem ao meu lado em todo tempo e torcerem por mim. Aos meus irmãos na fé, muito obrigada por todas orações.

Aos meus amados professores, muito obrigada por me passarem todo conhecimento que adquiriram, vocês trouxeram novas perspectivas da Gestão Ambiental. Um agradecimento especial a Maíra e Luis Cláudio, que me lembravam constantemente que estavam do meu lado e que me incentivavam e se empolgavam com cada etapa concluída; e ao coordenador de curso Fábio Freitas, que me ajudou em todos esses anos nas mais diversas situações e principalmente agora para que eu concluísse o curso.

Toda glória e honra seja dada a Deus!

*“A água se ensina pela sede;
A terra, por oceanos navegados;
O êxtase, pela aflição;
A paz, pelos combates narrados;”*

(Emily Dickinson)

RESUMO

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços sob vertente Ecológica (ICMS-E) é um imposto estadual distribuído aos municípios com o intuito de estimular a conservação ambiental através de incentivo fiscal. Os estados da federação, e o Distrito Federal, escolhem os critérios mais relevantes para as necessidades locais e avaliam os investimentos realizados pelos municípios nesses quesitos. Dentre os critérios escolhidos pelo estado do Rio de Janeiro, o Índice Relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE) é o quesito que mais influência na qualidade das águas de corpos hídricos. Esse trabalho teve como objetivo analisar a relação entre a qualidade da água de um corpo hídrico com o recebimento desse benefício fiscal, pelos investimentos em tratamento do esgoto. Para isso, foi escolhida para ser objeto deste estudo a laguna de Araruama (Lagoa de Araruama). Como objetivo secundário, buscou-se avaliar o potencial que o recebimento desse imposto teria na melhoria da balneabilidade desse corpo hídrico. Para tal, foi feito um estudo analítico através do levantamento de dados do CEPERJ, referente a valores recebidos de ICMS-E nos municípios citados acima, com posterior ênfase no município de Araruama, e de boletins de balneabilidades do INEA, referente as praias de Araruama. Foram estudados os critérios do ICMS-E no estado do Rio de Janeiro e seus pesos avaliativos, assim como os índices cujos repasses foram mais significativos na Região dos Lagos. Após análise, foi constatado que o município de Araruama é o município que mais recebe repasses do ICMS-E em comparação aos demais da Região dos Lagos, principalmente pelos investimentos no tratamento do esgoto coletado. Esse resultado se contrapõe à falta de balneabilidade da laguna em algumas praias de Araruama. Essa contraposição é explicada pelo uso inapropriado do sistema de esgotamento unitário e da captação/tomada em tempo seco. Ao se comparar o recebimento do ICMS-E pelo IrTE no município de Araruama à balneabilidade anual das praias do mesmo município, foi constatado uma relação direta entre os índices, confirmando a primeira hipótese. Quanto a segunda tese, o potencial de transformação do valor recebido de ICMS-E pelo município de Araruama é alto, porém não aproveitado em sua excelência. Avanços na gestão ambiental do município são notáveis, assim como o interesse por formulações de políticas públicas alinhadas aos critérios estabelecidos pelo estado. Conclui-se que o recebimento do ICMS-E tem um potencial imenso na melhoria da qualidade da água da Lagoa de Araruama, desde que bem administrado.

Palavras-chave: incentivo fiscal, balneabilidade, gestão ambiental.

ABSTRACT

The Ecological ICMS (ICMS-E) is a state tax distributed to municipalities with the aim of encouraging environmental conservation through fiscal incentives. The states of the federation, and the Federal District, choose the most relevant criteria for local needs and assess the investments made by municipalities in these areas. Among the criteria chosen by state of Rio de Janeiro, the Relative Sewage Treatment Index (IrTE) is the factor that most influences water bodies quality. This research aimed to analyze the relationship between water quality of a water body and receipt of this tax benefit, through investments in sewage treatment. For this, the Araruama Lagoon (Lagoa de Araruama) was chosen as the object of this study. As a secondary objective, the aim was to assess the potential that receipt of this tax would have on improving bathing conditions of this water body. To this end, an analytical study was conducted using data collected from CEPERJ, regarding the ICMS-E amounts received by the aforementioned municipalities, with subsequent emphasis on the municipality of Araruama, and from INEA bathing water quality bulletins, regarding the beaches of Araruama. The ICMS-E criteria in the state of Rio de Janeiro and their evaluative weights were studied, as well as the indices whose transfers were most significant in the Região dos Lagos. After analysis, it was found that Araruama municipality receives the greatest ICMS-E transfers compared to others in Região dos Lagos, mainly due to investments on treatment of collected sewage. This result contrasts with the lack of bathing conditions of the lagoon in some beaches of Araruama. This contradiction is explained by inappropriate use of the combined sewer system and dry weather sewer intake. When comparing the receipt of ICMS-E through the IrTE in the municipality of Araruama to annual bathing water quality of the beaches in the same municipality. It was found, a direct relationship between indices, confirming the first hypothesis. Regarding the second thesis, the potential for transformation of the ICMS-E amount received by Araruama municipality is high, but not fully realized. Advances in the municipality's environmental management are notable, as is the interest in formulating public policies aligned with the criteria established by state. It is concluded that the receipt of ICMS-E has immense potential to improve water quality of the Lagoa de Araruama, as long as it is properly managed.

Keywords: fiscal incentives, bathing water quality, environmental management.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

ICMS-E - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços sob vertente Ecológica

IFCA - Índice Final de Conservação Ambiental

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

IrTE - Índice Relativo de Tratamento de Esgoto

ITE - Índice de Tratamento de Esgoto

MRA 4 - Macrorregião Ambiental da Bacia da Região dos Lagos 4

PECS - Parque Estadual da Costa do Sol

UC - Unidades de Conservação

VAF - Valor Adicionado Fiscal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa das Macrorregiões Ambientais do Estado do Rio de Janeiro.....	17
Figura 2. Mapa da laguna de Araruama.....	18
Figura 3. Distribuição dos recursos coletados do ICMS aos municípios.....	23
Figura 4. Critérios do ICMS-E no Rio de Janeiro e seus percentuais de repasse.....	26
Figura 5. Comparativo individualizado do IFCA dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.....	36
Figura 6. Primeira dinâmica: Comparativo individualizado do IrAPM dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.....	36
Figura 7. Segunda dinâmica: Comparativo individualizado do IrMA dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.....	37
Figura 8. Segunda dinâmica: Comparativo individualizado do IrDR dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.....	37
Figura 9. Terceira dinâmica: Comparativo individualizado do IrTE dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.....	37
Figura 10. Terceira dinâmica: Comparativo individualizado do IrAP dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.....	38
Figura 11. Ranking dos 20 municípios que mais receberam ICMS-E nos últimos 12 anos.....	39
Figura 12. Classificação do IFCA do município de Araruama nos últimos 12 anos.....	40
Figura 13. Evolução dos Valores Repassados ao Município de Araruama ao longo dos anos.....	41
Figura 14. Valores Recebidos de ICMS-E pelo Tratamento de Esgoto (IrTE) no Município de Araruama a partir de 2012.....	43
Figura 15. Maiores Arrecadações do ICMS-E no ano de 2023 por IrTE - Índice Relativo de Tratamento de Esgoto.....	44

Figura 16. Maiores Arrecadações do ICMS-E no ano de 2024 por IrTE - Índice Relativo de Tratamento de Esgoto.....	44
Figura 17. Classificação do ICMS-E por IrTE no município de Araruama de 2012 a 2024.....	45
Figura 18. Classificação das regiões com maior repasse pelo IrTE.....	46
Figura 19. Vista aérea da ETE de Ponte dos Leites.....	47
Figura 20. Localização dos Pontos de Amostragem.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores para cálculo retirados da Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.764 de 24 de agosto de 2022 publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro.....	32
Tabela 2. Valores para cálculo retirados da Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.807 de 11 de setembro de 2023 publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro.....	33
Tabela 3. Valores para cálculo retirados da Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.851 de 03 de outubro de 2024 publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro.....	34
Tabela 4. Comparativo individualizado dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia, através da síntese das tabelas antes apresentadas.....	35
Tabela 5. Valores Recebidos de ICMS-E pelo Município de Araruama a partir de 2012.....	42
Tabela 6. ETEs de Araruama no ano de 2024.....	48
Tabela 7. Legenda com cores sobre o grau de balneabilidade dos pontos coletados em relação aos meses em que o ponto recebeu como impróprio para banho.....	52
Tabela 8. Avaliação de Balneabilidade das Praias de Araruama nos últimos 14 anos.....	53

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Cálculo do repasse do ICMS Ecológico.....	28
Equação 2. Cálculo do Índice de Tratamento de Esgoto.....	30

Sumário

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.1.1 Objetivos Específicos	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1 ÁREA DE ESTUDO	17
2.1.1 Bacia da Região dos Lagos – São João	17
2.1.2 Lagoa de Araruama	17
2.1.3 Localização	19
2.1.4 Clima	19
2.1.5 Aspectos Hidrológicos	19
2.2 METODOLOGIA	20
2.3 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.3.1 Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS)	21
2.3.2 ICMS Ecológico (ICMS-E)	23
2.3.2.1 ICMS-E no Estado do Rio de Janeiro	25
2.3.2.2 Índice de Tratamento de Esgoto (ITE)	28
2.3.3 Sistemas de Esgotamento	31
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
3.1 ICMS-E	32
3.1.1 Análise dos Municípios que Circundam a Lagoa de Araruama	32
3.1.2 Análise do Município de Araruama	39
3.2 TRATAMENTO DE EFLUENTES EM ARARUAMA	46
3.2.1 Estações de Tratamento de Esgoto	46
3.2.2 Sistemas de Esgotamento	49
3.3 BALNEABILIDADE EM ARARUAMA	50
3.4 ICMS-E E A QUALIDADE DA ÁGUA AO LONGO DOS ANOS	54

3.5 ESFORÇOS E RESULTADOS RECENTES	55
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
5. REFERÊNCIAS	59

1. INTRODUÇÃO

Água é um bem limitado, dotado de valor econômico e são incentivados seus usos múltiplos (Brasil, 1997). Esse princípio fundamental, estabelecido pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), destaca a importância da gestão consciente e sustentável desse recurso essencial. A água não é apenas vital para a sobrevivência humana, mas também é um elemento crucial para o desenvolvimento econômico e social. Não é por acaso que, desde os primórdios, as civilizações se desenvolveram em torno de corpos hídricos, dadas as melhores possibilidades de subsistência. Entretanto, atividades humanas influenciam a qualidade dos corpos hídricos, alterando-os, muitas vezes, significativamente. A degradação da qualidade ambiental, tanto por atividades antrópicas quanto por eventos naturais, segundo a Política Nacional de Meio Ambiente, lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, é chamada de poluição (Brasil, 1981). A poluição dos recursos hídricos tem consequências sociais, econômicas e ambientais, algumas vezes de difícil reversão.

Um exemplo de corpo hídrico afetado pela poluição é a laguna de Araruama, no Estado do Rio de Janeiro, popularmente chamada de Lagoa de Araruama. Desfrutada inicialmente pelos índios nativos por sua abundância de sal, e, posteriormente, pelo desenvolvimento das cidades e o crescimento populacional, a laguna deixou de ter caráter apenas de subsistência e tornou-se comercial (Araruama, 2014). A partir da década de 1960, iniciaram-se atividades como a extração de sal, calcário das conchas, pesca artesanal, especulação imobiliária e o turismo (Bertucci, *et al*, 2016). A paisagem exuberante e os recursos naturais e extrativistas da Lagoa de Araruama promoveram o desenvolvimento dessas atividades nos municípios às suas margens (Serra e Adler, 2006; Santiago e Deslandes, 2011 *apud* Bertucci, *et al*, 2016).

Como consequência do crescimento dos municípios no entorno da laguna houve o aumento da poluição das águas, em decorrência da descarga de efluentes, considerada como um dos graves problemas ambientais da atualidade (Marques, Moraes e Maurat, 2002). Até o momento desse estudo, essa continua sendo a maior problemática da laguna, a poluição de suas águas dado ao aporte de esgoto *in natura*.

Com a finalidade de incentivar ações de conservação do meio ambiente, foram implementados critérios de repasse tributário, de modo que, municípios que comprovem investimentos em tratamento de esgoto, dentre outros, passem a ter benefícios ecológicos,

fiscais e econômicos. Este repasse tributário é conhecido como ICMS Ecológico - ICMS-E (Bahia, 2018).

Este estudo de caso foi idealizado para examinar a real interação do ICMS-E e a qualidade da água da laguna de Araruama ao longo dos anos, com ênfase no município de Araruama, assim como demonstrar que o ICMS Ecológico pode ser uma ferramenta essencial para a gestão ambiental e para a garantia da sustentabilidade contínua da laguna de Araruama.

A relevância do objeto de estudo deste Trabalho de Conclusão de Curso é demonstrar que é possível conciliar a conservação do meio ambiente, tomando como referência a Lagoa de Araruama, com o aumento da arrecadação e com ganhos econômicos. A laguna de Araruama se configura como a maior laguna hipersalina do mundo, e ainda enfrenta a falta de balneabilidade de suas águas, necessitando de investimentos para sua revitalização. Tal investimento, devido ao funcionamento do ICMS-E, não se caracteriza como um passivo ambiental, mas uma oportunidade de maior arrecadação fiscal.

1.1 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem como objetivo analisar o potencial do ICMS-E como instrumento de transformação; tanto no combate à degradação da laguna quanto na formulação de políticas públicas, incentivando ações mais efetivas voltadas à recuperação e conservação da laguna de Araruama por meio desse mecanismo fiscal.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Analisar os dados de recebimento do ICMS-E nos municípios que circundam a Lagoa de Araruama;
- Analisar os dados de recebimento do ICMS-E, com ênfase no Índice de Tratamento de Esgoto, no município de Araruama;
- Analisar os dados de balneabilidade da laguna no município de Araruama, de 2010 a 2024;

- Correlacionar o recebimento de ICMS-E, pelo Índice de Tratamento de Esgoto, e a qualidade da água da laguna ao longo dos anos de repasse do ICMS-E;
- Avaliar o potencial impacto do ICMS-E na conservação da laguna de Araruama.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

2.1.1 Bacia da Região dos Lagos – São João

O Estado do Rio de Janeiro é dividido em 7 (sete) Macrorregiões Ambientais - MRA, cada uma compreendida por dois setores, terrestre e costeiro (Figura 1). A MRA-4 é conhecida como Bacia da Região dos Lagos - São João, compreendendo o seu setor terrestre pelas bacias das lagoas de Jaconé, Saquarema e Araruama e dos rios São João, Una e das Ostras, e o costeiro formado pela Zona Costeira entre a ponta situada próxima aos limites entre Maricá e Saquarema e uma ponta ao sul da Praia de Itapebuçu, no município de Rio das Ostras (SEMADS, 2001).



Figura 1. Mapa das macrorregiões ambientais do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: SEMADS, 2001.

2.1.2 Lagoa de Araruama

Dentre as bacias hidrográficas que compõem MRA-4, está a Bacia Hidrográfica da Lagoa de Araruama. Esta bacia abrange cerca de 440 quilômetros quadrados, sendo

formada por um conjunto de pequenas sub-bacias, as quais quase todos os rios afluentes são intermitentes. A Bacia Hidrográfica da Lagoa de Araruama abrange vários municípios, incluindo Araruama, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio e Arraial do Cabo, conforme ilustra a Figura 2 (SEMADS, 2001).

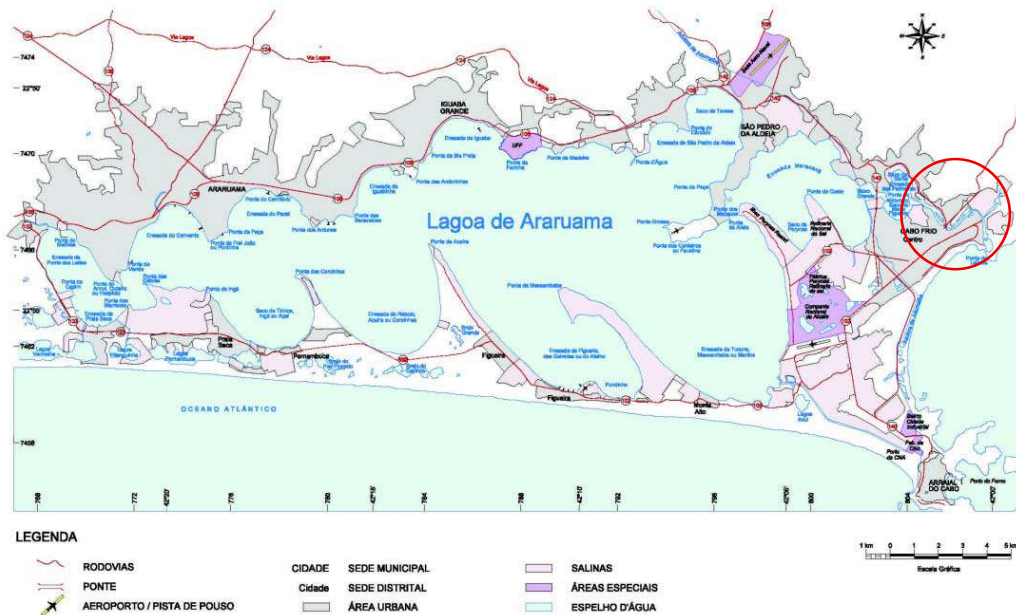


Figura 2. Mapa da laguna de Araruama. Fonte: SEMADS, 2002.

A Laguna de Araruama abrange uma área de 220 quilômetros quadrados, com um perímetro de 160 quilômetros, profundidade média de 2,9 metros e volume total de 636 milhões de metros cúbicos de água. A largura máxima da bacia atinge 13 quilômetros, enquanto seu comprimento estende-se por 37 quilômetros, sendo excluído o canal de Itajuru (SEMADS, 2002).

O Canal de Itajuru, localizado no município de Cabo Frio, é a ligação da lagoa com o Oceano Atlântico (ver círculo na Figura 2). Este canal, situado na extremidade leste da laguna, possui 5,5 km de extensão e perímetro total de 14 km, sua largura ao longo de seu trajeto varia entre 100 e 300 metros e as profundidades, medidas em 1985, oscilavam entre 0,5 e 2 metros, aumentando conforme se aproxima da conexão com o mar, onde atingia 5 metros. É através desse canal que a renovação das águas da laguna ocorre, porém esse processo é bem lento, necessitando-se de 84 dias aproximadamente para a renovação de 50% do volume da laguna (SEMADS, 2002).

2.1.3. Localização

A Lagoa de Araruama está situada em um trecho litoral leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil, a cerca de 120km da capital. Localizada em uma área denominada Região dos Lagos, que é marcada pela presença de sistemas lagunares distribuídos paralelamente à costa. A laguna está posicionada entre as latitudes 22°50'S e 22°57'S, e entre as longitudes 42°00' W e 42°44' W (Saad, 2003).

A área de estudo, devido sua extensão, é parte dos municípios de Arraial do Cabo, Cabo Frio, São Pedro da Aldeia, Iguaba Grande e Araruama, bem como as localidades de Praia Seca, Figueira e Monte Alto (CBHLSJ). Estes são cruzados pelas estradas RJ-106 (Rodovia Amaral Peixoto), RJ-102 (Arraial – Búzios), Via Lagos e RJ-138 (Araruama – São Vicente).

2.1.4. Clima

O clima nessa região é singular por duas razões: é uma região cuja precipitação anual é menor do que o índice de evaporação, sendo uma “mancha seca” no úmido litoral fluminense; e a mesma apresenta dois tipos de clima, separados por uma curta distância: a parte ocidental classificada como tropical, enquanto a parte oriental como semiárida (SEMADS, 2002).

Esta discrepância pode ser observada ao comparar o índice pluviométrico dos municípios, os quais apresentam significativa diferença. Em Cabo Frio e Arraial do Cabo, tal índice apresenta-se inferior quando comparado ao de Araruama e Iguaba Grande. A média de precipitação anual da região onde está situada a Lagoa de Araruama encontra-se entre 750 e 900mm enquanto o índice de evaporação varia entre 890 e 1.370mm (SEMADS, 2002).

2.1.5. Aspectos hidrológicos

A Lagoa de Araruama é a maior laguna hipersalina perene do mundo e possui uma importância ecológica significativa. Este corpo hídrico está sujeito a variações na salinidade devido à conexão com o mar e à evaporação, o que o torna um ambiente único (SEMADS, 2002).

O Canal de Itajuru, que é a única conexão da lagoa com o oceano, atua como fonte de entrada de água salina. A influência deste canal na laguna é potencializada pelos

constantes ventos nordestes, que compelem a entrada da água marinha. Em 2002, estimava-se que a salinidade média da laguna fosse da ordem de 52‰, correspondendo a uma vez e meia a do oceano, havendo variação de acordo com a distância do canal de Itajuru (SEMADS, 2002).

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João (2005), a salinidade da laguna é resultante também do pequeno aporte de água doce dos rios, da evaporação acentuada e precipitação reduzida. Devido à evaporação superar a quantidade de chuvas, ocorre a concentração de sais, aumentando a salinidade da lagoa, a ponto de hipersalinidade.

Outras características hidrológicas menos abordadas são a temperatura de suas águas, com média anual de 25°C, variando de 20 a 32°C em função das estações do ano e do local; e a transparência da água, com valores médios de 2,9m de visibilidade, com variações decorrentes da excessiva proliferação de microalgas em alguns pontos, conferindo às águas uma coloração esverdeada (SEMADS, 2002).

2.2 METODOLOGIA

O presente trabalho possui caráter quantitativo e qualitativo e a pesquisa realizada classifica-se em pesquisa exploratória, por envolver um tema com pouco aprofundamento acadêmico. Foram utilizados artigos, monografias, apoio de sites governamentais, como a Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisa e Formação de Servidores do Rio de Janeiro - CEPERJ, o Observatório do ICMS e os próprios sites dos Governo Federal e Estadual do Rio de Janeiro, relatórios técnicos da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro - CEDAE e boletins expositivos do Instituto Estadual do Ambiente - INEA.

Em relação à coleta de dados, para esta pesquisa foram coletadas informações por meio de fontes primárias, compreendendo que a pesquisa bibliográfica é, segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 158), “um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema”. Além disso, como cita Oliveira (2007, p. 69), é uma forma de “estudo direto em fontes científicas, sem precisar recorrer diretamente aos fatos/fenômenos da realidade empírica” podendo ser encontrados em livros, periódicos, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos.

Portanto, neste trabalho, a fim de fornecer base teórica e contextualização das discussões desenvolvidas, a pesquisa bibliográfica foi feita através de artigos científicos referentes às temáticas do ICMS-E. Para desenvolver o aspecto quantitativo do atual estudo, foram analisados os gráficos de evolução do ICMS-E nos cinco municípios que circundam a Lagoa de Araruama (Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia) dos últimos 3 anos (2022, 2023 e 2024), com posterior ênfase no município de Araruama, analisando de 2012 a 2023, com dados disponibilizados no site da CEPERJ nas Portarias Conjuntas do CEPERJ e PRESI. Também foram analisados os boletins de balneabilidade do INEA referentes às praias do município de Araruama, entre os anos de 2010 e 2024.

Para alcançar respostas aos demais objetivos específicos realizou-se uma comparação de tais informações para verificar uma relação direta entre o recebimento de ICMS-E pelo IrTE de Araruama e a qualidade da água da laguna (balneabilidade); e investigou-se sobre a influência indireta do ICMS-E diante melhorias no sistema de saneamento básico, através do acompanhamento do que foi desenvolvido desde o recebimento desse benefício, para diminuição das problemáticas ainda existentes na laguna.

2.3. REFERENCIAL TEÓRICO

2.3.1 – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS)

O ICMS consiste no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços pautado no inciso II do artigo 155 da Constituição Federal, de 1988 e regulamentado pela Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996 (Brasil, 1988 e Brasil, 1996).

O ICMS surgiu da fusão de antigos impostos, o IVC (Imposto sobre Vendas e Consignação) de 1934 e o ICM (Imposto sobre Circulação de Mercadorias) de 1965, tributos especiais de incidência única e de competência federal. A criação do ICMS substituiu esses tributos, resultando na extinção dos mesmos (Santos e Filho, 2017).

O ICMS é de competência dos Estados e do Distrito Federal e cada ente federativo tem liberdade para adotar regras próprias quanto à sua cobrança, desde que respeitados os requisitos mínimos fixados na Constituição Federal e pelo Código Tributário Nacional. Para os estados esse é o imposto de maior importância, por se tratar da principal fonte de

receita da administração pública estadual, uma média de 86% de sua arrecadação total, média obtida no ano de 2021 (Medeiros, 2024).

Embora o ICMS seja um imposto de competência estadual, contribui para as receitas orçamentárias tanto dos estados quanto dos municípios, já que parte das receitas obtidas é repassada aos municípios (Medeiros, 2024).

A Constituição Federal, em seu artigo 158¹, concede autonomia aos estados para deliberar sobre a distribuição dos recursos aos municípios.

Art. 158. Pertencem aos Municípios:

IV - 25% (vinte e cinco por cento):

a) do produto da arrecadação do imposto do Estado sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação;

§ 1º As parcelas de receita pertencentes aos Municípios mencionadas no inciso IV, "a", serão creditadas conforme os seguintes critérios:

I - 65% (sessenta e cinco por cento), no mínimo, na proporção do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços, realizadas em seus territórios;

II - até 35% (trinta e cinco por cento), de acordo com o que dispuser lei estadual, observada, obrigatoriamente, a distribuição de, no mínimo, 10 (dez) pontos percentuais com base em indicadores de melhoria nos resultados de aprendizagem e de aumento da equidade, considerado o nível socioeconômico dos educandos (Brasil, 1988, art. 158).

Assim, do valor arrecadado pelos estados, 75% permanecem sob administração do estado, enquanto 25% são distribuídos aos municípios. Destes 25%, no mínimo 65% devem ser distribuído com base no Valor Adicionado Fiscal (VAF) e permanecer nos municípios onde ocorreu o fato gerador do imposto, enquanto os 35% restantes são distribuídos conforme as prioridades e características específicas de cada estado (Figura 3) (Medeiros, 2024).

¹ Este artigo, assim como alguns outros da Constituição Federal, passaram por modificações através da Emenda Constitucional nº 132, de 2023, cuja finalidade foi alterar o sistema tributário nacional (Brasil, 2023).

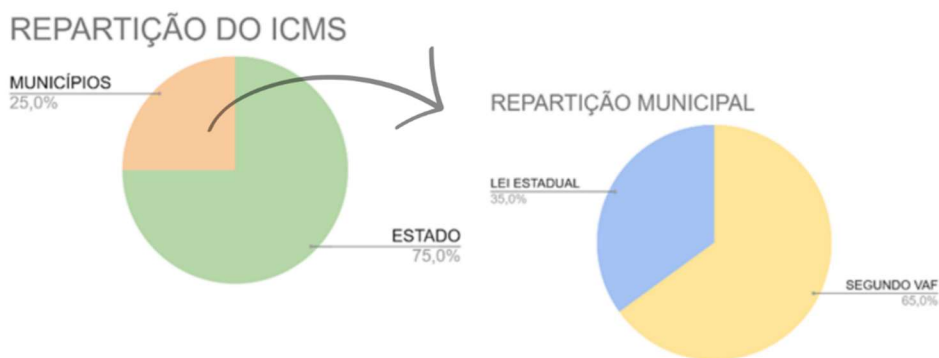


Figura 3. Distribuição dos recursos coletados do ICMS aos municípios. Fonte: Elaboração própria.

2.3.2 - O ICMS Ecológico (ICMS-E)

O ICMS Ecológico (ICMS-E) surgiu em 1991 no Estado do Paraná como uma medida de compensação financeira. Um acordo foi estabelecido entre o poder estadual e o municipal, devido a uma necessidade de preservação de uma área economicamente viável, a qual a restrição do uso do território causaria prejuízo econômico à população local. Por esta razão, o poder estadual interveio, oferecendo-lhe um benefício fiscal a título de compensação (Nakajima e Oliveira e Sousa, 2010).

Hoje, o ICMS em sua vertente ambiental, ICMS-E, não carrega apenas a intenção de compensar pela restrição de uso dos recursos naturais, mas tem uma visão mais ampla, de incentivar o poder municipal a investir em soluções sustentáveis aos problemas públicos, promovendo, desta forma, a mitigação de danos ambientais para o futuro. O ICMS-E visa recompensar financeiramente os esforços significativos dos municípios na preservação e recuperação do meio ambiente por meio de ações como a conservação de áreas naturais, investimentos em tratamento de esgoto, gestão de resíduos sólidos e outras medidas de gestão ambiental eficazes. Quanto mais o poder público avança em práticas sustentáveis em seu município, mais incentivo fiscal é recebido (O Eco, 2014).

A liberdade dos estados para definição dos critérios ambientais que nortearão os repasses das verbas, garantida pelo artigo 158 da Constituição Federal, faz com os estados priorizem quesitos que reflitam a visão do ente federativo e as necessidades ambientais que os mesmos enfrentam. Também lhes é garantida a escolha da denominação utilizada, por isso é possível encontrar os termos “verde”, “ecológico” e “socioambiental” para se referir ao ICMS-E (Medeiros, 2024). Independentemente da denominação utilizada, o conceito de utilizar critérios de caráter ecológicos e socioambientais para estabelecer a

quota que os municípios receberão dos Estados na repartição do ICMS se propagou pelos estados membros e se tornou em uma importante ferramenta de políticas públicas ambientais. O ICMS-E é o maior instrumento de transferência de recursos na forma de pagamento por serviços ambientais (Brito e Marques, 2017).

Embora não represente a criação de um novo tributo, o ICMS-E configura-se em uma nova forma de redistribuição dos recursos de ICMS dos Estados aos municípios (Souza e Oliveira, 2017). Esta nova forma de redistribuição de recursos acarretou uma nova guerra fiscal², dessa vez na esfera municipal. Criou-se uma disputa entre os municípios de determinado estado a fim de angariar maiores volumes financeiros no repasse de ICMS-E. Para isso, ao invés de elaborar estratégias de isenção de impostos ou concessão de benefícios fiscais às empresas, busca-se a conservação ambiental. Essa competição faz com que os municípios tomem atitudes mais proativas e alinhadas a critérios estipulados pelo legislativo estadual como tática para maior repasse desse incentivo fiscal (Medeiros, 2024).

Atualmente 17 Estados aderiram ao ICMS-E, adotando critérios ambientais diversos, de acordo com sua agenda local, sendo eles em ordem de adesão: Paraná (1991), São Paulo (1993), Mato Grosso do Sul (1994), Minas Gerais (1995), Amapá, Rondônia (1996), Rio Grande do Sul (1998), Mato Grosso, Pernambuco (2000), Tocantins (2002), Acre (2004), Rio de Janeiro, Ceará, Goiás (2007), Piauí (2008), Paraíba (2011) e Pará (2012) (Nakajima e Oliveira e Sousa, 2010; Brito e Marques, 2017; Medeiros, 2024).

Os critérios de distribuição adotados estão relacionados à existência de Áreas Protegidas, Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Mananciais de Abastecimento, Cadastro Ambiental Rural, Selo Ambiental, Controle de queimadas, Ocorrência de Mata Seca, Cobertura Vegetal e Redução do Desmatamento, Política Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento, Coleta Seletiva e Disposição Adequada dos Resíduos

² A guerra fiscal pelo ICMS, existente desde a instalação da República, no começo do século passado, se configurou por concessões unilaterais dos estados à benefícios e isenções de natureza fiscal relativos ao ICMS. Dessa forma, os Estados ao manipular as alíquotas de determinados tributos, em geral com a redução do ônus tributário, passaram a atrair empresas, pessoas jurídicas e, conseqüentemente, investimentos e empregos para seu território, se tornando um elemento fundamental das políticas de arrecadação de ICMS. Independentemente das abordagens e estratégias empregadas, os Estados têm adotado, de maneira crescente, políticas de incentivos, competindo entre si de maneira intensa (Fernandes e Wanderlei, 2000; Chaves, 2009).

Sólidos, Tratamento do Lixo, Saneamento Básico e Tratamento de Esgoto (Castro *et al*, 2018).

Nos 17 estados que adotaram o ICMS-E, os critérios de repasse recorrentemente adotados pelos estados são referentes a áreas protegidas e saneamento básico³. Mas dos 17 estados, apenas o Rio de Janeiro tem como critério específico a coleta e o tratamento de esgoto (Castro *et al*, 2018; Medeiros, 2024).

2.3.2.1 ICMS-E no Estado do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, os critérios de repartição do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS foram estabelecidos pela Lei Estadual nº 2.664/1996 (Rio de Janeiro, 1996). A partir da Lei Estadual nº 5.100/2007 foi adicionado o critério de Conservação Ambiental conhecido como ICMS Ecológico do Estado do Rio de Janeiro, que passou a vigorar em 2009 através do Decreto Estadual nº 41.844/2009 (Rio de Janeiro, 2007 e Rio de Janeiro, 2009). Atualmente os critérios utilizados para o cálculo do ICMS-E são definidos pelo Decreto Estadual nº 46.884/2019 e pela Resolução SEAS nº 52/2020, os quais estabeleceram o Grupo de Trabalho permanente com representantes da Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade – SEAS do Instituto Estadual do Ambiente – INEA e da Fundação CEPERJ (Rio de Janeiro, 2019, Observatório do ICMS, 2023).

Dos 25% do ICMS que devem ser repassados aos municípios, o Estado do Rio de Janeiro destina 2,5% para repasses referentes ao ICMS-E, de acordo com critérios pré-estabelecidos. Esses 2,5% são repartidos entre os municípios conforme a pontuação obtida no Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA), forma de avaliação desenvolvida pela SEAS/RJ e pelo INEA e divulgada pela Fundação CEPERJ (Observatório do ICMS, 2023).

Os critérios ambientais adotados para a distribuição dos recursos do ICMS-E aos municípios do Rio de Janeiro são: Áreas Protegidas, Qualidade Ambiental dos Recursos Hídricos e Resíduos Sólidos. Cada um desses critérios é marcado por uma porcentagem do valor a ser repassado, estipulado pelo Estado previamente. Segundo o Decreto nº

³O critério denominado Saneamento Básico inclui o Esgotamento Sanitário, o Manejo de Resíduos Sólidos, o Manejo de Águas Pluviais e o Tratamento de Água para Abastecimento.

46.884/19, o valor a ser recebido pela existência e efetiva implantação de áreas protegidas é de 45%, posteriormente dividido em 36% para Áreas Protegidas e 9% para Áreas Protegidas Municipais; 30% segundo critérios relacionados à qualidade ambiental dos recursos hídricos, também segmentado como 20% para o Tratamento de Esgotos e 10% para Mananciais de Abastecimento; e 25% relacionados à disposição final adequada dos resíduos sólidos, sendo 20% para a destinação dos resíduos e 5% para a remediação de vazadouros (Figura 4) (Rio de Janeiro, 2019). Anualmente, os índices são recalculados, e as verbas do imposto repassadas de forma proporcional aos municípios de maior atuação na área ambiental e maior desenvolvimento rumo a conservação ambiental (INEA e Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2021).

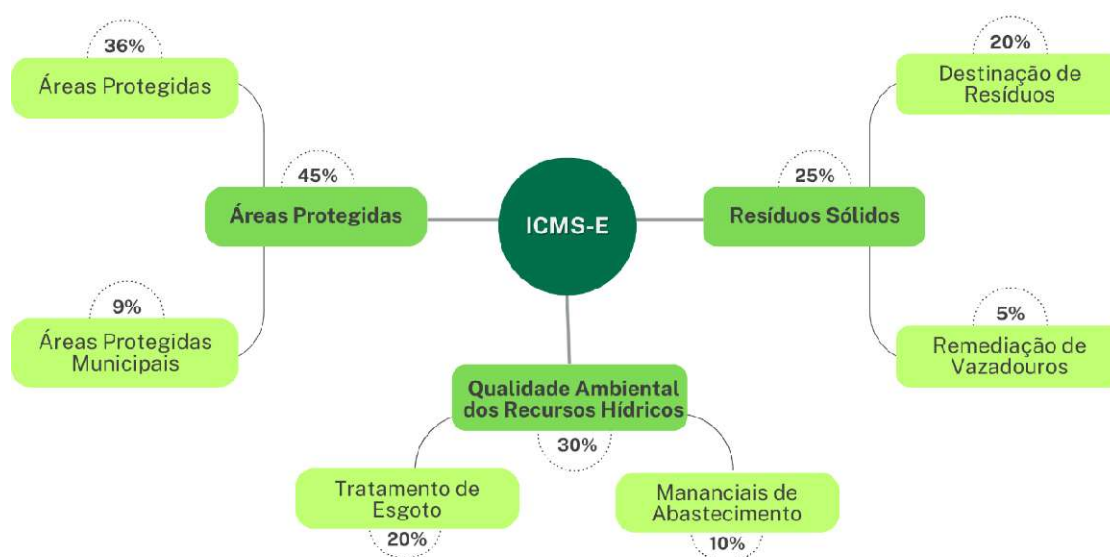


Figura 4. Critérios do ICMS-E no Rio de Janeiro e seus percentuais de repasse. Fonte: Decreto nº 46.884/19.

Cada critério é avaliado de forma independente e com foco avaliativo pré-definido, podendo haver mudanças de ano para ano. Dentro da porcentagem de distribuição dedicada a cada índice, alguns são compostos também de procedimentos pontuadores, de forma a facilitar a avaliação e torná-la mais objetiva, tendo sido descritos por Souza e Oliveira, em 2017 e atualizados conforme o Portal da Gestão Ambiental Municipal de 2024:

TRATAMENTO DE ESGOTO (20%): é considerado o percentual da população urbana atendida pelo sistema público de tratamento de esgoto, ponderado pelo nível desse tratamento: primário (peso 1); secundário, emissário submarino e estação de tratamento de rio (peso 2); e terciário (peso 4); e somado ao resultado do Relatório de Eficiência (RE) da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Nota: em sistemas de captações em tempo seco é aplicado o redutor de 25% devido aos períodos chuvosos.

MANACIAIS DE ABASTECIMENTO (10%): são beneficiadas as bacias com captação para abastecimento público de municípios localizados fora da bacia, multiplicado pela cota-parte da bacia, e os municípios recebem proporcionalmente a sua participação na área de drenagem total da bacia. Nota: são excluídas as captações dependentes de áreas transportas de outro rio.

DESTINAÇÃO DE LIXO (20%): é avaliada a destinação dada ao lixo domiciliar produzido no município (TD - Tipo de Destinação), os "Fatores Adicionais de Gestão de Aterros Sanitários" (FA) e "Fator de Reciclagem" (FR). Este critério é complexo e amplo, envolvendo múltiplos procedimentos avaliadores, dentre os TD há 5 módulos pontuadores, no FA há 6, enquanto no FR há 5 além de seus desdobramentos. Fora estes processos ainda é avaliado a coleta seletiva e a coleta de óleo vegetal.

REMEDIAÇÃO DE VAZADOUROS (5%): é avaliado o estágio de Remediação dos Vazadouros (RV) do município. Aqueles que estão tomando medidas concretas para a completa remediação dos vazadouros (lixões), com o devido licenciamento, recebem peso 1. Já os que possuem vazadouros remediados, assim como os que fizerem captação e queima de gases recebem peso 3.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (45%): é considerada a parcela da área municipal ocupada por UCs federais, estaduais, municipais e particulares (conforme lei federal nº 9.985/2000 – Lei do SNUC), a categoria de manejo da UC (restrição ao uso do solo), o grau de conservação (estado da cobertura vegetal) e o grau de implementação (instrumento de gestão, como: plano de manejo, sede, conselho, etc). As UCs municipais são as maiores beneficiadas, uma vez que 9% dos recursos são destinados exclusivamente a elas (Souza e Oliveira, 2017).

Os critérios ambientais também são índices, possibilitando a avaliação de cada município de forma precisa, por meio de um cálculo matemático. Esse cálculo é feito anualmente, sendo observado pela banca avaliadora os esforços de cada município dentro de cada quesito. Cada esforço é descrito em formulário e convertido em pesos para que a banca avalie o valor do índice para o município. A soma de todos os índices conclui-se na pontuação do IFCA - Índice Final de Conservação Ambiental no ano fiscal (Equação 1). Por meio do IFCA é definido o percentual final de cada município em relação à sua participação no ICMS Ecológico naquele ano fiscal. Através das pontuações dos índices relativos, também é calculado o valor repassado por categoria do ICMS-E para cada município, analisando quais categorias contribuem mais para os valores totais arrecadados pelo município (Observatório do ICMS, 2023).

Equação 1. Cálculo do repasse do ICMS Ecológico. Fonte: Observatório do ICMS, 2023.

$$\text{IFCA (\%)} = (10 \times \text{IrMA}) + (20 \times \text{IrTE}) + (20 \times \text{IrDR}) + (5 \times \text{IrRV}) + (36 \times \text{IrAP}) + (9 \times \text{IrAPM})$$

IrAP: Índice Relativo de Área Protegida;

IrAPM: Índice Relativo de Área Protegida Municipal;

IrMA: Índice Relativo de Mananciais de Abastecimento;

IrTE: Índice Relativo de Tratamento de Esgoto;

IrDR: Índice Relativo de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos;

IrRV: Índice Relativo de Remediação de Vazadouros.

A utilização de uma fórmula matemática como método de avaliação reforça a imparcialidade do processo, afastando dúvidas sobre a integridade e a objetividade na distribuição do ICMS-E. Dessa forma, os municípios que mais se destacam em seus esforços ambientais, alinhados às expectativas do Estado, são beneficiados, evitando influências de interesses políticos.

2.3.2.2 *Índice de Tratamento de Esgoto (ITE)*

Para a análise do critério ambiental referente à coleta e tratamento de esgoto sanitário urbano no ICMS-E, foi utilizado o Índice Relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE). Nesse índice, apenas os efluentes tratados em Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) nos níveis de tratamentos primário, secundário e terciário, bem como o lançamento nos mares através de emissário submarino, são aceitos. Os tratamentos por meio de fossa séptica ou fossa filtro não são aceitos (Boletim 4 ICMS Ecológico, 2020). Além disso, somente as ETEs que possuem licença de operação válida, certificadas pelo INEA, são consideradas. ETEs sem validade ou com licenças vencidas são incluídas na contagem total, mas não contribuem para a pontuação nem geram valor para o ano em análise (Observatório do ICMS, 2023; Medeiros, 2024).

O objetivo do tratamento de esgotos sanitários nas ETEs é reduzir a carga de poluentes orgânicos, inorgânicos, metais pesados e outros; antes do seu lançamento no corpo hídrico receptor, para que se atenda às legislações ambientais. A Resolução do CONAMA nº 357/2005 estabelece as normas para lançamento dos efluentes e também

caracteriza os corpos hídricos conforme suas características e usos (Brasil, 2005). O principal objetivo levantado pela Resolução é que o lançamento de efluente deve ser feito de forma que após o despejo o corpo hídrico receptor conserve suas características originais.

O tratamento do efluente será definido pela caracterização do mesmo, pelo nível de remoção de poluentes exigido pelas normas legais, pela classificação do corpo d'água receptor e pelo uso específico do esgoto tratado, como, por exemplo, para água de reuso. Posto isto, são definidas três fases de tratamento dos efluentes, sendo elas:

A. Tratamento Primário - Nessa fase ocorre a redução de parte significativa da matéria orgânica presente nos esgotos pela remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis e em suspensão presentes nos efluentes após o tratamento preliminar. A remoção da matéria orgânica nessa fase pode ser realizada em caixas separadoras de água/óleo, em tanques de sedimentação/decantação e em flotas. Esses sólidos se sedimentam, indo para o fundo dos tanques formando o lodo primário bruto, que será removido por raspagem ou sucção, para ser encaminhado ao tratamento secundário/biológico.

B. Tratamento Secundário ou Biológico - é um processo que remove a matéria orgânica e os sólidos dissolvidos na massa líquida dos esgotos através de reações bioquímicas realizadas por microorganismos, como: bactérias, protozoários e fungos. No processo de tratamento biológico, a matéria orgânica é usada como substrato pelos microorganismos presentes nos esgotos, convertendo-a em gases (CO₂ e CH₄), água e lodos ativados. Como resultado do tratamento biológico, o efluente possuirá um aspecto mais claro, com redução significativa dos micro-organismos patogênicos e da matéria orgânica. Os principais processos utilizados no tratamento secundário são as lagoas aeróbicas e reatores.

C. Tratamento Terciário - Essa etapa é realizada, caso seja necessária uma melhoria dos efluentes já tratados, por meio da remoção de poluentes específicos e outros que não são retidos nos tratamentos primário e secundário, como nitrogênio, fósforo, metais pesados, colóides e matéria orgânica residual. Também poderá ser utilizada a desinfecção do efluente por ultravioleta ou ozônio, eliminando os micro-organismos patogênicos ainda presentes. Para o tratamento terciário são utilizados sistemas de filtração (micro, ultra e nanofiltração ou osmose reversa).

D. Emissário Submarino - São sistemas de disposição oceânica, destinados a lançar os esgotos sanitários no meio marinho, afastando-os da costa e visando aproveitar a capacidade de depuração do oceano, em função de seu enorme volume de água. O esgoto é encaminhado para estações de pré-condicionamento (EPC) onde passam por um gradeamento, peneiramento para remoção dos sólidos e por último pela cloração. Posteriormente é encaminhado através de tubulações para ser lançado no mar pelos difusores (COPASA, 2008 *apud* CEPERJ, Boletim 4 ICMS Ecológico, 2020).

O repasse do ICMS-E aos Municípios, relacionado às ETEs, é calculado com base no Índice de Tratamento de Esgoto (ITE). Este índice é utilizado para determinar o Índice Relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE), levando em conta critérios ambientais, a fim de distribuir os valores entre os municípios participantes (Observatório do ICMS, 2023; Medeiros, 2024).

O ITE é calculado com base na porcentagem da população servida pelo sistema público de tratamento de esgoto e no nível de tratamento de cada ETE (Equação 2). A fórmula utilizada é:

Equação 2. Cálculo do Índice de Tratamento de Esgoto.

$$ITE = \sum (T \times C)$$

Onde:

“T” é o peso referente ao nível de tratamento da ETE, que varia de 1 a 4, sendo peso 1 para tratamento primário, peso 2 para secundário e peso 4 para tratamento terciário.

“C” é determinado pela proporção da população beneficiada pela ETE em relação à população total, multiplicada por 100.

Para obtenção do resultado, é feita a multiplicação do C (população atendida/população residente) por T (nível de tratamento) referente a cada ETE, em seguida há a somatória (\sum) dos ITEs de todas as ETEs de um município, obtendo-se o ITE total municipal.

Após a realização do cálculo do ITE do município, este é ajustado proporcionalmente de modo a achar sua porcentagem em relação aos demais municípios, o IrTE⁴. Este, por sua vez, integrará o cálculo do IFCA (Augusto *et al*, 2021).

⁴ O IrTE é a razão entre o Índice de Tratamento de Esgoto (ITE) municipal e o somatório dos ITE's de todos os municípios do Estado (GeoPortal INEA, 2025).

2.2.3 Sistemas de Esgotamento

O ITE traz o tratamento do esgoto como foco principal, mas o sistema de esgotamento também é levado em consideração na avaliação, pois este influencia diretamente na qualidade do saneamento básico e dos corpos hídricos ao entorno. Os sistemas de esgotamento válidos para avaliação são: unitário, separador absoluto e captação em tempo seco.

No sistema unitário as águas pluviais são transportadas pela mesma rede de coleta de esgoto. Esse sistema foi desenvolvido para regiões com baixo índice pluviométrico, originalmente para os países europeus e norte-americanos (Noro, 2012). No Brasil, devido ao seu intenso regime pluvial, o sistema unitário não é o ideal.

Essa inadequação é justificada pelo uso de estruturas de regulação em momentos de grande vazão. Essa ação, popularmente descrita como “abertura das comportas”, ocorre quando, em períodos chuvosos, o fluxo canalizado se intensifica fazendo-se necessário o extravasamento do excedente para o curso d’água mais próximo. Tal estratégia é adotada a fim de não haver sobrecarga da tubulação e nem oneração dos custos nas estações de tratamento (Noro, 2012).

A Lei nº 11.445/2007 permite a existência de sistemas unitários, que coletam tanto esgoto quanto águas pluviais, mas prevê a substituição gradual por sistemas separadores absolutos (Brasil, 2007). Mesma recomendação é prevista no novo Marco Legal do Saneamento Básico, a Lei nº 14.026/2020, mais especificamente no inciso XI do § 1º do artigo 4º da mesma (Brasil, 2020).

O sistema separador absoluto funciona com duas redes coletoras independentes, onde uma é destinada à coleta de esgoto doméstico e outra destinada à coleta de águas pluviais. Esse sistema é predominante no Brasil, sugerido por lei como o modelo ideal (Noro, 2012).

A captação em tempo seco não constitui, por si só, um sistema de esgotamento, mas sim um mecanismo integrado ao sistema do tipo separador absoluto, sendo uma estrutura complementar de interceptação para situações nas quais o esgoto sanitário esteja presente, indevidamente, na malha pluvial. Essa estrutura tem por finalidade, em tempo não chuvoso, interceptar e propiciar a transferência dos esgotos sanitários desde o sistema de drenagem pluvial para o sistema de tratamento de esgotos sanitários. Tal captação ao

fazer a interceptação, não distingue a vazão de esgoto do aporte de águas pluviais, enviando todo conteúdo para o sistema convencional de esgotamento, que suporta até determinado nível de vazão, a partir do qual ocorre o extravasamento (CEDAE, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ICMS-E

3.1.1 Análise dos Municípios que Circundam a Lagoa de Araruama

A fim de melhor compreender a realidade regional, foram analisados e comparados os dados dos últimos 3 anos de repasses do ICMS-E aos cinco municípios que circundam a Lagoa de Araruama, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia.

Na Tabela 1 estão demonstrados os valores dos índices referentes ao ano 2022, ano fiscal 2023 das cidades acima identificadas.

Tabela 1. Valores para cálculo do Índice Final de Conservação Ambiental dos cinco municípios do entorno da Lagoa de Araruama no ano de 2022.

ICMS-E Ciclo 2022 - Ano Fiscal 2023							
Município	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
Araruama	0,03901	0,07846	0,00000	0,00000	0,00643	0,00021	2,1927
Arraial do Cabo	0,00000	0,03741	0,01154	0,00000	0,02562	0,00095	1,9098
Cabo Frio	0,00000	0,02717	0,00849	0,00000	0,00928	0,00566	1,0980
Iguaba Grande	0,00000	0,08099	0,00849	0,00000	0,00219	0,00092	1,8766
São Pedro da Aldeia	0,00000	0,00000	0,01209	0,00000	0,00302	0,00058	0,3558

Legenda:

IrMA- Índice Relativo de Mananciais de Abastecimento.	IrRV - Índice Relativo de Remediação dos Vazadouros.
IrTE- Índice Relativo de Tratamento de Esgoto.	IrAP - Índice Relativo de Área Protegida.
IrDR - Índice Relativo de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos.	IrAPM - Índice Relativo de Área Protegida Municipal.

Fonte: Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.764 de 24 de agosto de 2022 publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro.

Dentre os cinco municípios, a cidade de Araruama se destaca no Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA), sendo considerada dentre estas cidades como o município com melhor desempenho. Porém analisando-se todos os demais índices foi possível compreender que este título se dá por ser o único município a receber pelo Índice Relativo Mananciais de Abastecimento. Esse benefício é concedido pela existência da Lagoa de Juturnaíba em seu território, corpo hídrico de água doce que abastece dez municípios da região, Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Saquarema, São Pedro da Aldeia, Silva Jardim e parte de Rio Bonito (Noronha, 2009). Outro fator que justifica o alto IFCA é o significativo

Índice Relativo de Tratamento de Esgoto, pois foi possível observar um déficit nos demais índices em relação aos outros municípios. Além disso, no município de Araruama notou-se dois critérios com índices zerados, o Índice Relativo de Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos e o Índice Relativo de Remediação de Vazadouros, indicando a necessidade de maiores esforços para que se pontue nesses quesitos.

Iguaba Grande apresentou o maior IrTE, enquanto São Pedro da Aldeia exibiu tal critério zerado, o segundo pior resultado foi do município de Cabo Frio, cujo valor é três vezes inferior ao de Iguaba Grande.

Sobre a destinação de resíduos sólidos, os valores de IrDR não apresentaram discrepâncias entre os municípios, fazendo-se entender que todos estão no mesmo patamar no cumprimento das expectativas estaduais. E ao observar o IrRV dos demais municípios foi possível compreender que se trata de um déficit regional, não havendo pontuação de um município sequer.

Em relação às áreas protegidas a diferença de valores se torna mais expressiva, destacando-se os municípios de Arraial do Cabo e Cabo Frio.

Na Tabela 2 são apresentados os valores dos índices referentes ao ano 2023, ano fiscal 2024.

Tabela 2. Valores para cálculo do Índice Final de Conservação Ambiental dos cinco municípios do entorno da Lagoa de Araruama no ano de 2023.

ICMS-E Ciclo 2023 - Ano Fiscal 2024							
Município	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
Araruama	0,03908	0,05669	0,00781	0,00000	0,00628	0,00018	1,9084
Arraial do Cabo	0,00000	0,03012	0,01024	0,00000	0,02472	0,00398	1,7327
Cabo Frio	0,00000	0,02192	0,00796	0,00000	0,01002	0,00968	1,0455
Iguaba Grande	0,00000	0,06321	0,00785	0,00000	0,00209	0,00078	1,5035
São Pedro da Aldeia	0,00000	0,06506	0,01144	0,00000	0,00297	0,00050	1,6412

Legenda:
IrMA- Índice Relativo de Mananciais de Abastecimento. **IrRV** - Índice Relativo de Remediação dos Vazadouros.
IrTE- Índice Relativo de Tratamento de Esgoto. **IrAP** - Índice Relativo de Área Protegida.
IrDR - Índice Relativo de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos. **IrAPM** - Índice Relativo de Área Protegida Municipal.

Fonte: Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.807 de 11 de setembro de 2023 publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro.

O município de Araruama seguiu a frente na classificação regional demonstrada na tabela acima, sendo referência no IrMA.

A relação de déficit dos demais critérios em Araruama permaneceu a mesma, com exceção do IrDR. Este que se apresentava zerado no ano anterior, em 2023 se equiparou ao valor atribuído aos municípios de Iguaba Grande e Cabo Frio.

Os municípios de Arraial do Cabo e Cabo Frio continuaram a se destacar em relação às áreas de proteção ambiental. Arraial do Cabo liderou o IrAP, obtendo índice consideravelmente superior ao índice do município de Cabo Frio, o segundo melhor. Enquanto este se destaca no IrAPM. Mesmo Cabo Frio sendo o município com maior IrAPM, foi o último colocado no IFCA dentre as cinco cidades, devido à baixa expressividade nos demais critérios.

O município de São Pedro da Aldeia apresentou grande evolução no critério IrTE, de um ano para o outro. Partindo de um valor zero, para uma posição de liderança, juntamente com o município de Iguaba Grande. A justificativa para essa posição de destaque dessas duas cidades se dá pelo reduzido tamanho territorial de seus municípios quando comparado aos demais.

Na Tabela 3 são apresentados os valores dos índices referentes ao ano 2024, ano fiscal 2025.

Tabela 3. Valores para cálculo do Índice Final de Conservação Ambiental dos cinco municípios do entorno da Lagoa de Araruama no ano de 2024.

ICMS-E Ciclo 2024 - Ano Fiscal 2025							
Município	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
Araruama	0,03998	0,05277	0,00799	0,00000	0,00610	0,00015	1,8360
Arraial do Cabo	0,00000	0,03048	0,01027	0,00000	0,02349	0,00304	1,6881
Cabo Frio	0,00000	0,02177	0,00799	0,00000	0,00954	0,00783	1,0093
Iguaba Grande	0,00000	0,05565	0,00772	0,00000	0,00195	0,00062	1,3433
São Pedro da Aldeia	0,00000	0,05784	0,01137	0,00000	0,00279	0,00037	1,4880

Legenda:
IrMA- Índice Relativo de Mananciais de Abastecimento. **IrRV** - Índice Relativo de Remediação dos Vazadouros.
IrTE- Índice Relativo de Tratamento de Esgoto. **IrAP** - Índice Relativo de Área Protegida.
IrDR - Índice Relativo de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos. **IrAPM** - Índice Relativo de Área Protegida Municipal.

Fonte: Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.851 de 03 de outubro de 2024 publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro.

A ordem dos municípios mediante classificação do IFCA permaneceu igual ao do ano de 2023. Os demais índices não apresentaram grandes oscilações em relação ao ano anterior, dando continuidade às análises feitas referentes ao ano 2023.

Um déficit regional a ser salientado é que nenhum dos municípios pontuou pelo critério de Remediação de Vazadouros, sendo os lixões seu ponto de descarte final. Este

déficit regional demonstra uma falta de organização política, uma vez que, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), em 2 de agosto de 2024, o Brasil não deveria mais ter lixões, exigindo, portanto, melhorias urgentes (Brasil, 2010).

Salienta-se a dinâmica dos índices em cada município que circundam a laguna ao longo dos três últimos anos na Tabela 4.

Tabela 4. Comparativo individualizado dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia, através da síntese das tabelas antes apresentadas.

Comparativo Ciclos 2022-2024 - Araruama							
Ano Ciclo	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
2022	0,03901	0,07846	0,00000	0,00000	0,00643	0,00021	2,1927
2023	0,03908	0,05669	0,00781	0,00000	0,00628	0,00018	1,9084
2024	0,03998	0,05277	0,00799	0,00000	0,00610	0,00015	1,8360

Comparativo Ciclos 2022-2024 - Arraial do Cabo							
Ano Ciclo	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
2022	0,00000	0,03741	0,01154	0,00000	0,02562	0,00095	1,9098
2023	0,00000	0,03012	0,01024	0,00000	0,02472	0,00398	1,7327
2024	0,00000	0,03048	0,01027	0,00000	0,02349	0,00304	1,6881

Comparativo Ciclos 2022-2024 - Cabo Frio							
Ano Ciclo	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
2022	0,00000	0,02717	0,00849	0,00000	0,00928	0,00566	1,0980
2023	0,00000	0,02192	0,00796	0,00000	0,01002	0,00968	1,0455
2024	0,00000	0,02177	0,00799	0,00000	0,00954	0,00783	1,0093

Comparativo Ciclos 2022-2024 - Iguaba Grande							
Ano Ciclo	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
2022	0,00000	0,08099	0,00849	0,00000	0,00219	0,00092	1,8766
2023	0,00000	0,06321	0,00785	0,00000	0,00209	0,00078	1,5035
2024	0,00000	0,05565	0,00772	0,00000	0,00195	0,00062	1,3433

Comparativo Ciclos 2022-2024 - São Pedro da Aldeia							
Ano Ciclo	IrMA	IrTE	IrDR	IrRV	IrAP	IrAPM	Índice Final de Conservação Ambiental
2022	0,00000	0,00000	0,01209	0,00000	0,00302	0,00058	0,3558
2023	0,00000	0,06506	0,01144	0,00000	0,00297	0,00050	1,6412
2024	0,00000	0,05784	0,01137	0,00000	0,00279	0,00037	1,4880

Analisando-se a evolução de cada município individualmente nesses últimos 3 anos, os únicos cujos dados foram oficialmente publicados pela Portaria Conjunta CEPERJ/PRESI, notou-se um declínio, quase generalizado, do IFCA. Foi observada uma exceção apenas do município de São Pedro da Aldeia, que no primeiro ano, 2022, obteve um índice inferior aos anos posteriores (Figura 5).

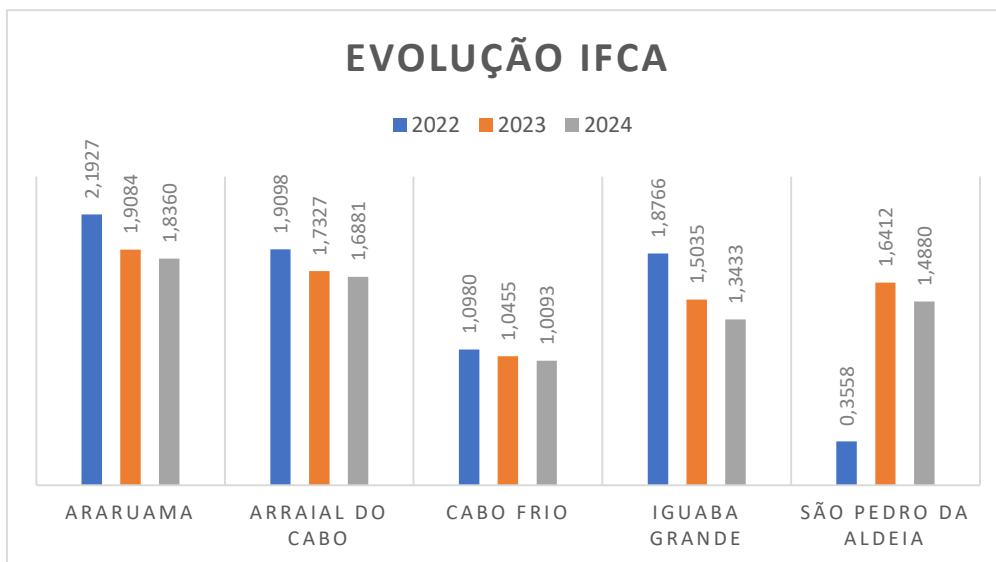


Figura 5. Comparativo individualizado do IFCA dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.

Embora tenha sido constatada a redução do IFCA na região, evidenciou-se três dinâmicas distintas nos demais índices ao longo do período analisado. A primeira (Figura 6) refere-se à oscilação acentuada entre os anos, como o caso do município de Cabo Frio e Arraial do Cabo no IrAPM, que apresentou aumento entre 2022 e 2023, seguido de uma queda em 2024. A segunda dinâmica diz respeito a uma evolução gradual e contínua, observada em Araruama nos critérios de IrMA (Figura 7) e IrDR (Figura 8). Por fim, identificou-se um processo de déficit progressivo, exemplificado pelo comportamento do IrTE no município de Iguaba Grande (Figura 9), porém visível em todos os municípios em pelo menos um critério, como o IrAP (Figura 10).

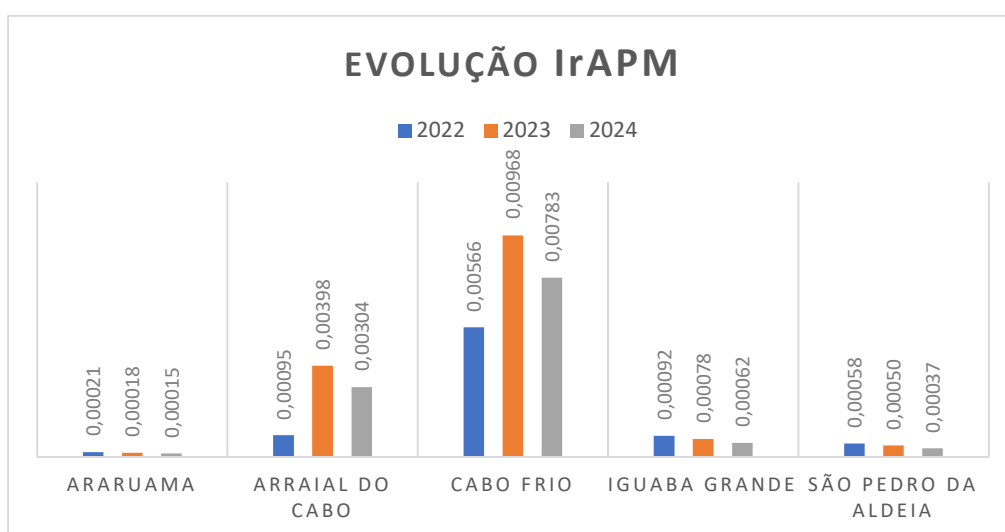


Figura 6. Primeira dinâmica: Comparativo individualizado do IrAPM dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.

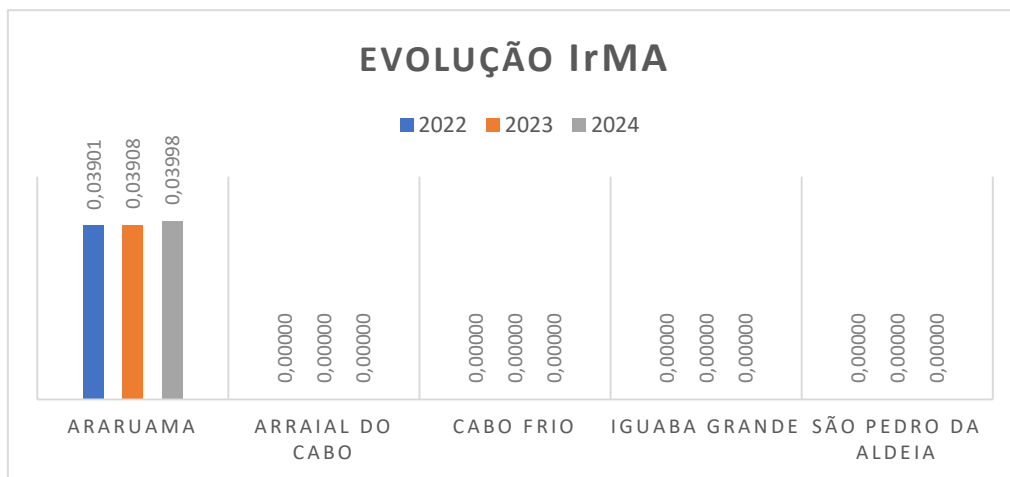


Figura 7. Segunda dinâmica: Comparativo individualizado do IrMA dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.

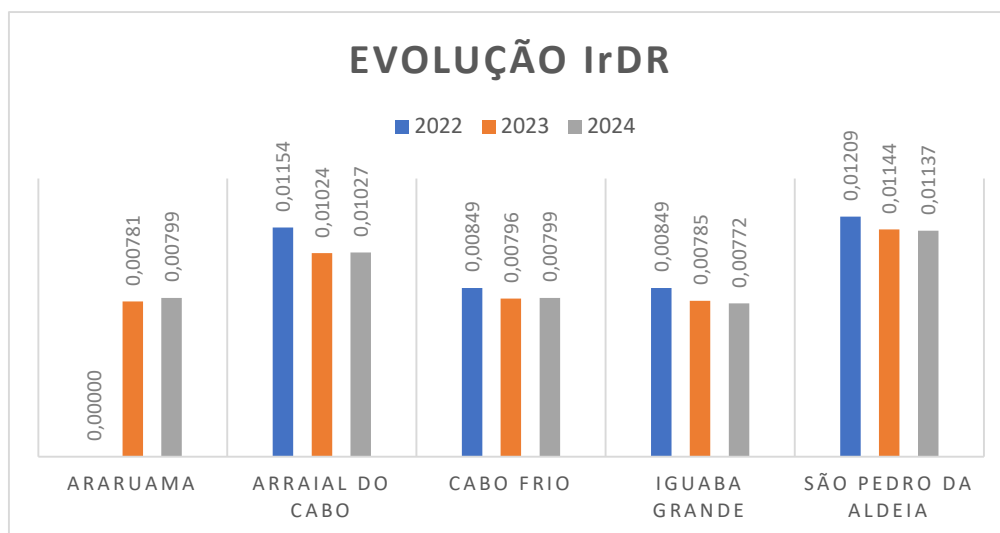


Figura 8. Segunda dinâmica: Comparativo individualizado do IrDR dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.

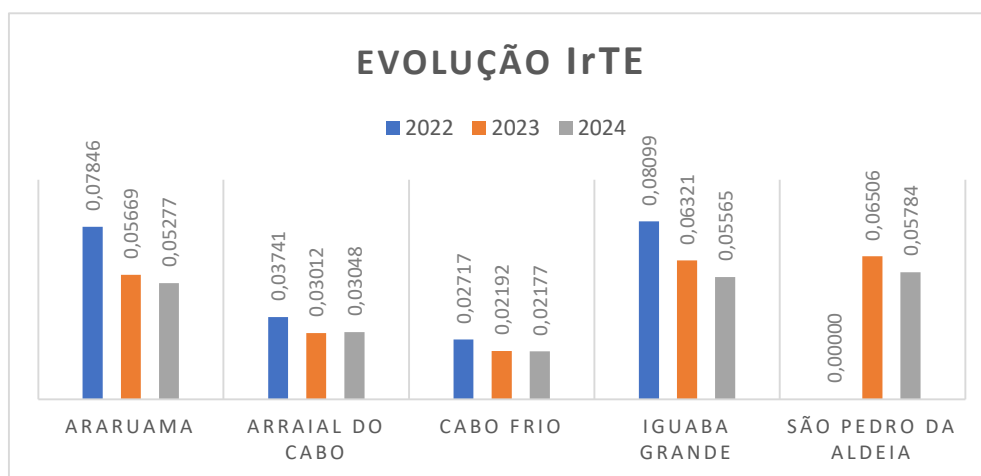


Figura 9. Terceira dinâmica: Comparativo individualizado do IrTE dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.

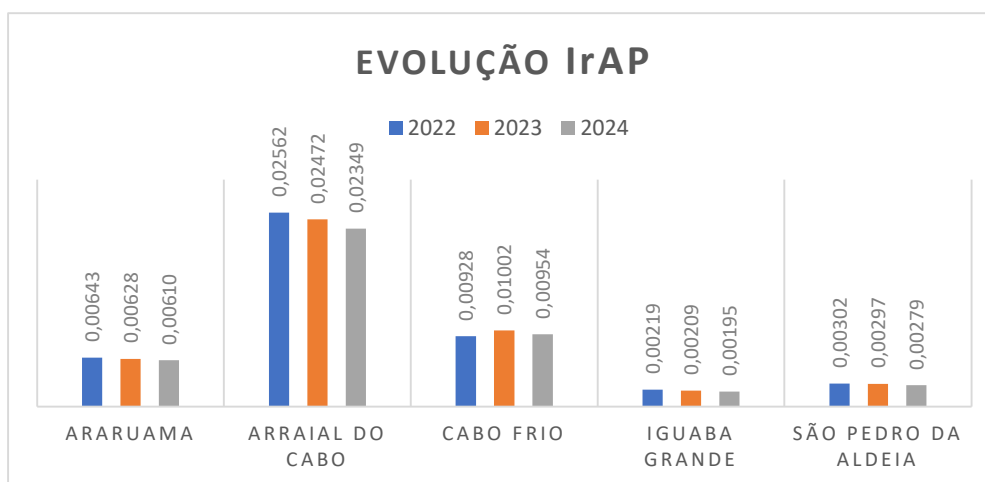


Figura 10. Terceira dinâmica: Comparativo individualizado do IrAP dos municípios Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia entre 2022 a 2024.

O déficit progressivo identificado pode ser atribuído à evolução dos critérios de avaliação adotados pelo grupo responsável, cujo objetivo é assegurar que os esforços empreendidos pelos municípios sejam, de fato, significativos. Um exemplo dessa mudança foi observado no IrAPM: anteriormente, era suficiente que a Unidade de Conservação (UC) estivesse legalmente constituída para que se alcançasse a pontuação mínima. No entanto, nas avaliações mais recentes, a simples constituição legal deixou de ser um critério pontuável, exigindo-se, agora, um grau mais elevado de implantação da UC, como a existências de planos de manejo e gestor, para que o município possa ser contemplado com os benefícios fiscais associados.

Foram observadas oscilações abruptas de alguns índices, IrDR e IrTE, de 2022 para 2023 nos municípios de Araruama e São Pedro da Aldeia. Sua compreensão se torna precária, devido à falta de informações na Portaria CEPERJ/PRESI referente a anos anteriores a 2022, possibilitando duas hipóteses. Primeira, de que no ano de 2022 houvesse, de fato, um déficit nas cidades havendo um posterior desenvolvimento no índice em questão. Enquanto a segunda hipótese se refere a ocorrência de um problema no cadastramento de informações referentes a esse critério, ocasionando na extinção de valores.

No caso de Araruama, o IrDR em 2022 se encontrava zerado, passando para 0,00781 em 2023, um valor relativamente baixo, porém quando comparado aos demais municípios verificou-se um grande avanço de um ano para o outro. Observou-se situação análoga no município de São Pedro da Aldeia em relação ao IrTE, o qual no ano de 2022

apresentava a ausência de valores para o referido município, enquanto, em 2023, observa-se um salto abrupto para a primeira colocação entre os cinco municípios analisados.

Essas dinâmicas demonstram como o repasse do ICMS-E é altamente variável e depende exclusivamente dos esforços dos municípios tanto na promoção da preservação ambiental quanto na coleta e disponibilização das informações exigidas pelos grupos de trabalho responsáveis pela análise do ICMS-E.

A CEPERJ elaborou um ranking dos municípios no qual foi possível considerar os 20 municípios que mais receberam repasses do ICMS-E, por meio dos valores recebidos, acumulados de 2012 a 2024 (Figura 11). Dentre os municípios que circundam a laguna de Araruama, apenas Araruama aparece na lista, ocupando o 17º lugar com um total de 55.6 milhões de reais acumulados de 2012 a 2024, menos da metade do valor arrecadado pelo município que ocupa o 1º lugar, Cachoeiras de Macacu, com 130 milhões de reais acumulados. Isso demonstra que apesar de Araruama estar à frente dos demais municípios de sua região, ainda há muito trabalho a ser feito quanto a melhoria da qualidade ambiental em seu território em comparação com outros municípios do estado.

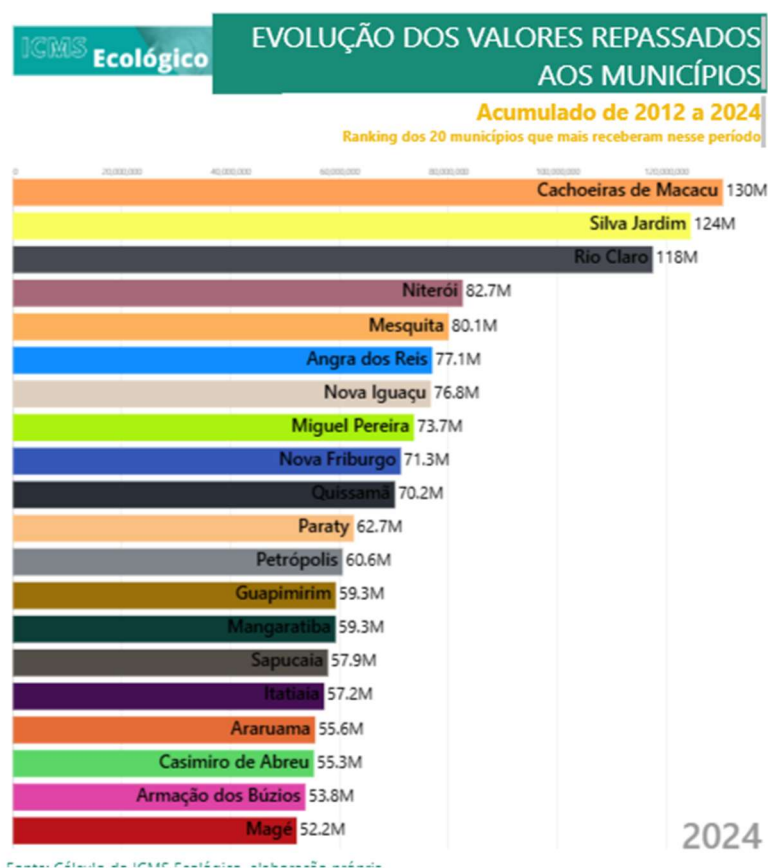


Figura 11. Ranking dos 20 municípios que mais receberam ICMS-E nos últimos 12 anos. Fonte: CEPERJ, 2024.

Enfatizou-se, nesse estudo, o município de Araruama, tendo em vista que foi o maior recebedor de repasses do ICMS-E nos últimos 3 anos, dentre os municípios do entorno da laguna. O maior interesse foi avaliar o Índice Relativo de Tratamento de Esgoto (IrTE), pois esse índice possui maior capacidade de impacto na qualidade da água da Lagoa de Araruama.

3.1.2 Análise do Município de Araruama

O município de Araruama participa anualmente da distribuição do ICMS-E pelo estado. Atualmente está em 17º lugar da classificação de IFCA dentre os 92 municípios que compõem o estado do Rio de Janeiro. Quanto ao IFCA, Araruama já esteve em 56º, sua pior posição, no ano de 2015 e em 6º, sua melhor posição, no ano de 2019, conforme ilustra a Figura 12.

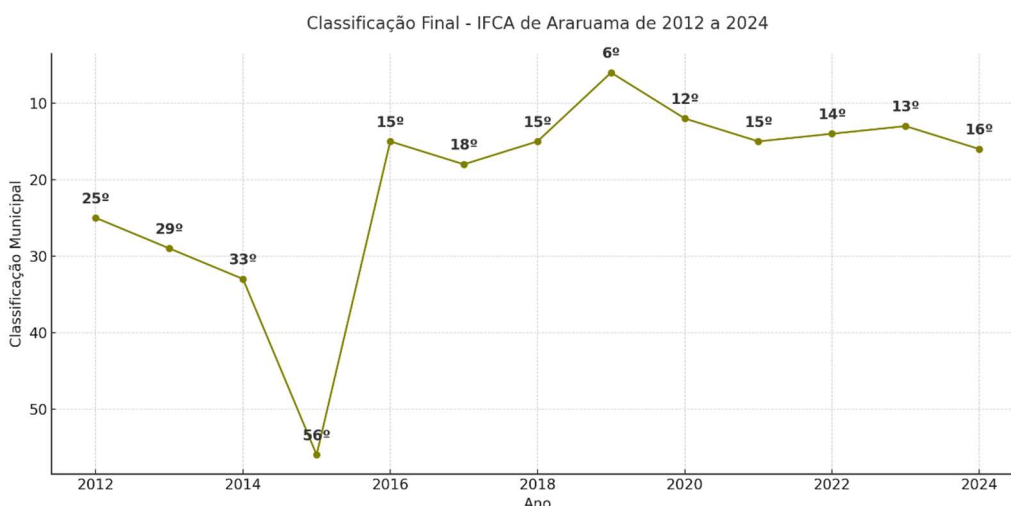


Figura 12. Classificação do IFCA do município de Araruama nos últimos 12 anos. Fonte: Geportal INEA, 2025.

Com base no IFCA, o município de Araruama recebeu, no período de 2012 a 2024, um total acumulado de R\$ 55.565.509,70 em repasses do ICMS-E. Esse montante posicionou o município em 17º lugar no ranking estadual dos maiores beneficiários no intervalo analisado, conforme apresentado na Figura 11. A evolução anual dos repasses destinados a Araruama pode ser acompanhada na Figura 13 e na Tabela 5. Esses valores são repassados mensalmente pela Secretaria de Estado de Fazenda do Rio de Janeiro (SEFAZ), compondo as demais cotas do ICMS (Portal da Gestão Ambiental Municipal, 2024).

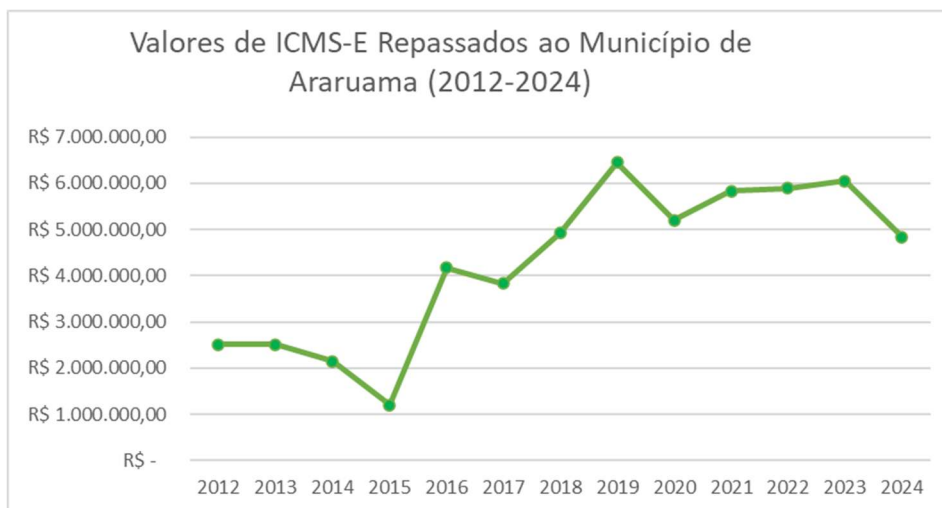


Figura 13. Evolução dos Valores Repassados ao Município de Araruama ao longo dos anos. Fonte: Geoportal INEA, 2025.

Ao se analisar o gráfico, observa-se um crescimento real e progressivo nos repasses do ICMS-E ao município de Araruama, que iniciaram em R\$ 2.513.209,86 no ano de 2012 e atingiram R\$ 4.838.265,31 em 2024, último ano analisado. No entanto, o maior valor recebido não ocorreu em 2024, mas sim em 2019, quando o repasse alcançou R\$ 6.447.928,56, seguido por 2023, com R\$ 6.045.135,25. De maneira semelhante, 2012 não representou o menor montante recebido, sendo esse registrado em 2015, com apenas R\$ 1.196.973,99. Esses dados reforçam que a evolução do IFCA no município não seguiu uma trajetória linear, apresentando oscilações ao longo dos anos.

Os valores do IFCA anteriormente analisados correspondem à soma total dos repasses vinculados a todos os critérios ambientais. No entanto, é possível discriminar os montantes recebidos por cada índice individualmente (Tabela 5), o que permite uma análise mais precisa dos pontos fortes e fracos do município em termos de preservação ambiental. Essa secessão evidencia as áreas que recebem maior investimento, tanto financeiro quanto estratégico, além de expor eventuais deficiências, que podem decorrer da ausência de informações fornecidas pelo município ou de alterações nos critérios dos indicadores utilizados.

Tabela 5. Valores Recebidos de ICMS-E pelo Município de Araruama a partir de 2012. Fonte: Geoportal INEA, 2025.

MUNICÍPIO DE ARARUAMA-RJ							
Ano	Mananciais	Tratamento de Esgoto	Destinação de Resíduos	Remediação de Vazadouros	Áreas Protegidas	Áreas Protegidas Municipais	ICMS Ecológico Total Arrecadado
2012	R\$ 693.984,71	R\$ 1.789.253,04	R\$ -	R\$ -	R\$ 29.092,38	R\$ 879,73	R\$ 2.513.209,86
2013	R\$ 799.806,24	R\$ 1.666.352,22	R\$ 12.781,45	R\$ -	R\$ 33.175,20	R\$ 796,84	R\$ 2.512.911,95
2014	R\$ 817.076,16	R\$ 1.281.584,24	R\$ 11.995,44	R\$ -	R\$ 33.423,74	R\$ 794,78	R\$ 2.144.874,36
2015	R\$ 827.661,70	R\$ -	R\$ 338.064,04	R\$ -	R\$ 30.638,58	R\$ 609,67	R\$ 1.196.973,99
2016	R\$ 804.813,10	R\$ 2.913.151,57	R\$ 424.681,46	R\$ -	R\$ 29.004,21	R\$ 534,59	R\$ 4.172.184,92
2017	R\$ 833.617,11	R\$ 2.564.289,47	R\$ 406.201,31	R\$ -	R\$ 29.627,14	R\$ 507,21	R\$ 3.834.242,25
2018	R\$ 906.619,78	R\$ 3.133.253,66	R\$ 374.196,50	R\$ -	R\$ 501.053,94	R\$ 13.988,23	R\$ 4.929.112,11
2019	R\$ 907.790,69	R\$ 4.341.367,37	R\$ 419.014,67	R\$ -	R\$ 769.633,05	R\$ 10.122,78	R\$ 6.447.928,56
2020	R\$ 953.761,44	R\$ 3.425.201,43	R\$ -	R\$ -	R\$ 813.974,82	R\$ 9.086,33	R\$ 5.202.024,02
2021	R\$ 1.096.881,55	R\$ 3.494.707,04	R\$ 551.181,39	R\$ -	R\$ 687.990,60	R\$ 5.993,96	R\$ 5.836.754,55
2022	R\$ 1.073.392,80	R\$ 3.700.122,22	R\$ 465.982,61	R\$ -	R\$ 646.537,50	R\$ 5.857,46	R\$ 5.891.892,57
2023	R\$ 1.075.578,14	R\$ 4.326.969,19	R\$ -	R\$ -	R\$ 637.349,49	R\$ 5.238,43	R\$ 6.045.135,25
2024	R\$ 990.663,98	R\$ 2.874.235,16	R\$ 395.976,31	R\$ -	R\$ 573.208,04	R\$ 4.181,88	R\$ 4.838.265,31
Total	R\$ 11.781.647,40	R\$ 35.510.486,61	R\$ 3.400.075,18	R\$ -	R\$ 4.814.708,69	R\$ 58.591,89	R\$ 55.565.509,70

Constatou-se, ao observar o total acumulado por índice na Tabela 5, um recebimento maior do município através do critério IrTE, seguido pelo IrMA, IrAP, IrDR e IrAPM. Tal afirmação se baseia na última linha da tabela, onde está apresentado o acumulado de 2012 a 2024 de cada índice.

Com a dinâmica dos repasses foi possível distinguir uma variação da ordem citada acima em determinados anos. Exemplo a ser percebido nos anos de 2015, 2016 e 2017, onde o valor repassado de IrDR é superior ao IrAP. Isso ocorreu pelo grande aumento do IrDR em 2015, saindo de R\$11.995,44 em 2014 para R\$338.064,04 em 2015. Aumento esse que não foi acompanhado no critério de IrAP, pelo menos não até o ano de 2017.

Em 2018, observou-se um aumento expressivo nos repasses relacionados aos critérios de Áreas Protegidas, tanto no IrAP quanto no IrAPM. O valor do IrAP cresceu de R\$ 29.627,14 em 2017 para R\$ 501.053,94 em 2018 - um crescimento de aproximadamente 16 vezes. Da mesma forma, o IrAPM apresentou uma elevação ainda mais significativa, passando de R\$ 507,21 para R\$ 13.988,23, o que representa um aumento de quase 30 vezes em relação ao ano anterior.

O IrMA permaneceu em todos os anos sendo o segundo índice mais relevante ao repasse para Araruama, atrás apenas do IrTE. Esse critério apresentou um crescimento contínuo ao longo dos anos, com uma leve involução a partir de 2022, sem representar uma queda significativa.

Em destaque se encontra o Índice Relativo ao Tratamento de Esgoto (IrTE), cujo valor acumulado foi três vezes superior ao do segundo critério com maior repasse, e

superou em mais de 600 vezes o montante destinado ao IrAPM ao longo dos anos. Desde a implementação do ICMS-E no estado do Rio de Janeiro, esse critério tem demonstrado um volume expressivo de repasses (Figura 14), evidenciando sua relevância no contexto da política ambiental estadual e, principalmente, municipal.

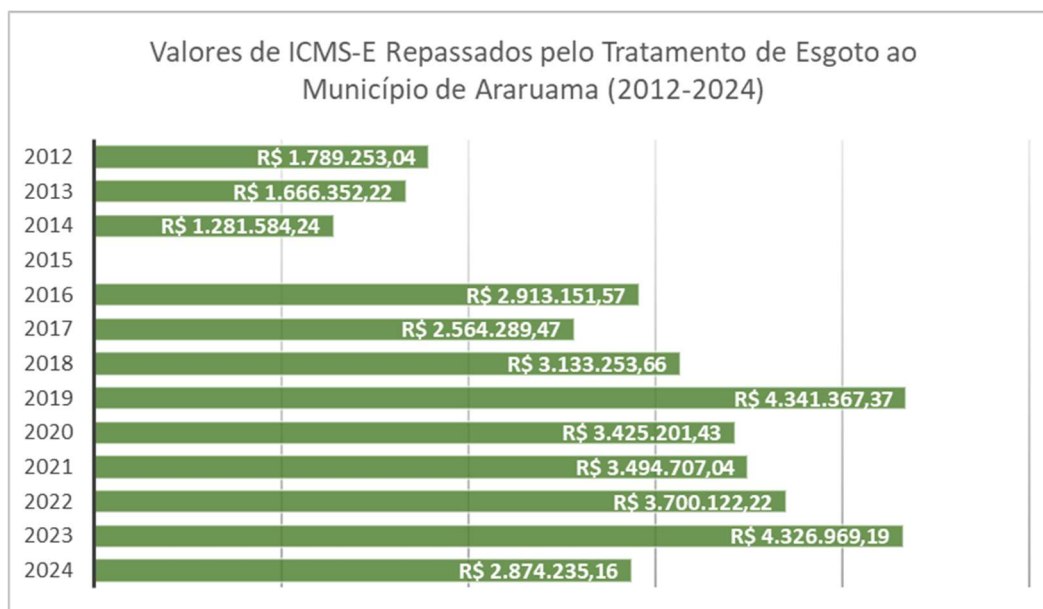


Figura 14. Valores Recebidos de ICMS-E pelo Tratamento de Esgoto (IrTE) no Município de Araruama a partir de 2012. Fonte: Geoportal INEA, 2025.

Desde 2012, o município de Araruama tem se beneficiado de forma significativa do ICMS-E, por meio do IrTE. Embora tenha havido um declínio nos valores arrecadados até 2014, essa redução não foi alarmante. Em 2015, no entanto, o índice foi zerado, marcando o fim dessa fase de queda. A partir de então, o município apresentou uma recuperação expressiva, com crescimento contínuo até atingir seu auge em 2019, quando registrou sua maior arrecadação relacionada ao tratamento de esgoto, no valor de R\$ 4.341.367,37. Em 2023, mesmo sem repetir o desempenho máximo, Araruama manteve um bom posicionamento, ocupando o terceiro lugar no ranking de arrecadação para tratamento de esgoto, com R\$ 4.326.969,15 arrecadados (Figura 15) (CEPERJ, 2024).

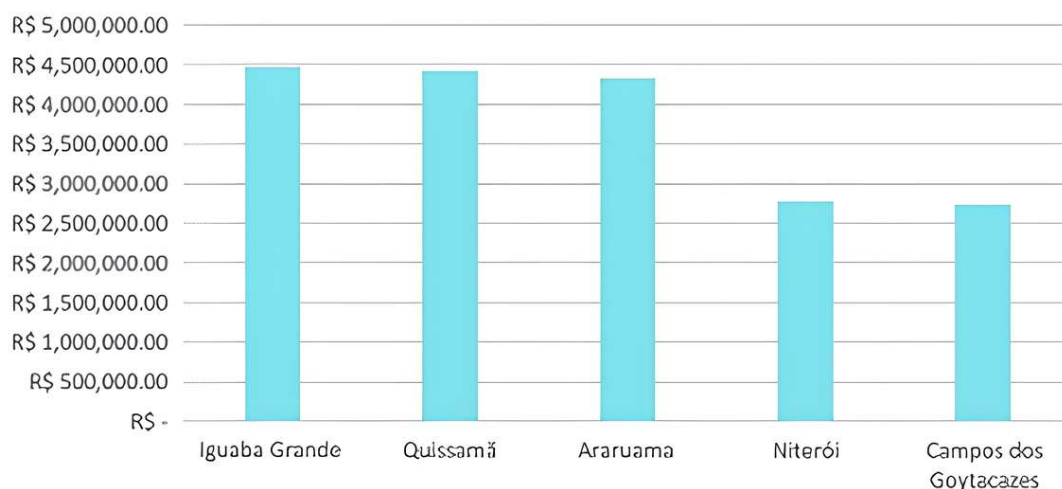


Figura 15. Maiores Arrecadações do ICMS-E no ano de 2023 por IrTE - Índice Relativo de Tratamento de Esgoto. Fonte: CEPERJ, 2023.

No ano de 2024, último ciclo do ICMS-E, Araruama continua em evidência no ranking de arrecadação para tratamento de esgoto, porém com leve queda, assumindo o quinto lugar (Figura 16). Essa queda é reflexo da redução em quase duas vezes do valor recebido em 2023.

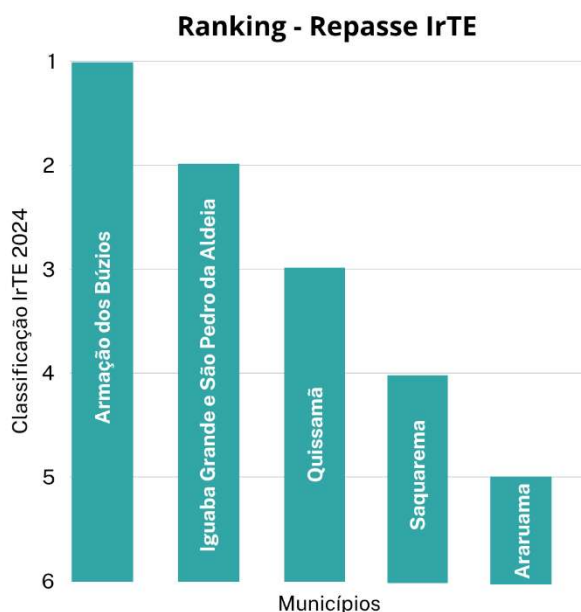


Figura 16. Maiores Arrecadações do ICMS-E no ano de 2024 por IrTE - Índice Relativo de Tratamento de Esgoto. Fonte: Geoportal INEA, 2025.

Ao longo dos anos é possível verificar que o município de Araruama sempre esteve entre os 10 primeiros colocados quanto ao IrTE dentre os 92 municípios do estado do Rio de Janeiro, com exceção do ano de 2015, onde este critério esteve zerado (Figura 17).

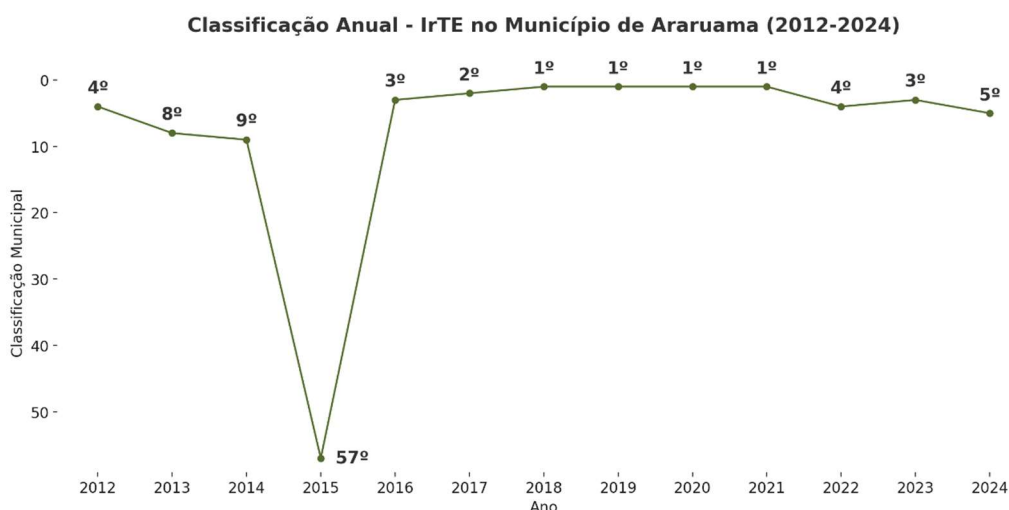


Figura 17. Classificação do ICMS-E por IrTE no município de Araruama de 2012 a 2024. Fonte: Geoportal INEA, 2025.

Araruama recebeu um montante de R\$35.510.486,61 de repasse do ICMS-E como recompensa pelo investimento no tratamento de esgoto. Esse índice possui uma relação direta com a Lagoa de Araruama, uma vez que a qualidade de suas águas é impactada tanto pelo volume de esgoto lançado quanto pelas características desse lançamento (tratado ou *in natura*). Isso demonstra como o mecanismo pode ser eficaz em direcionar recursos financeiros para áreas prioritárias de conservação ambiental. Esses recursos podem ser utilizados para melhorar a infraestrutura de tratamento de esgoto na região, reduzindo assim a poluição hídrica e contribuindo para a conservação da Lagoa de Araruama e outros ecossistemas locais.

Dentre as regiões pelas quais o Rio de Janeiro é dividido, a Baixada Litorânea, onde se encontra Araruama, se destaca no repasse estadual pelo critério do IrTE, com quase o dobro do valor recebido pelo segundo colocado (Figura 18). Após analisar os gráficos, não só de Araruama, mas das cidades ao entorno da laguna, verificou-se que Araruama é a cidade com maior peso nesta classificação.



Figura 18. Classificação das regiões com maior repasse pelo IrTE. Fonte: Geoportal INEA, 2025.

3.2 TRATAMENTO DE EFLUENTES EM ARARUAMA

3.2.1 Estações de Tratamento de Esgoto

Segundo Britto (2004) “obras para tratamento de esgoto raramente são prioritárias porque são muito caras e oferecem pouco retorno político”. Vinte e um anos se passaram desde que Britto escreveu isto, mas suas palavras continuam atuais. Grande parcela da população ainda não é consciente da devida importância de obras para a coleta e tratamento de esgoto. Porém, apesar do retorno em tais investimentos não trazer retorno político, o ICMS-E traz um retorno financeiro para a cidade, de modo a valer a pena cada investimento, seja público ou privado.

Por quatro anos consecutivos Araruama esteve em primeiro lugar na classificação por IrTE do estado (ver Figura 17). Esta situação é resultado da qualidade das estações de tratamento de esgoto (ETE) da cidade, principalmente da ETE de Ponte dos Leites, estação de referência não só no estado do Rio de Janeiro, como em todo Brasil.

O município de Araruama conta com duas ETEs, a ETE Novo Horizonte e a ETE Ponte dos Leites, pioneira na cidade. A Estação de Tratamento de Esgoto de Ponte dos Leites foi inaugurada em 2005 e passou por uma expansão em 2009, tanto no nível de tratamento quanto em capacidade (Figura 19). Para atender ao aumento da demanda local, a ETE foi remodelada para incluir um sistema complementar de tratamento terciário, as

*Wetlands*⁵. Com essa expansão, a ETE Ponte dos Leites se tornou a maior da América Latina com esse sistema, tratando até 200 litros de esgoto por segundo em uma área de 6,8 hectares e com capacidade de atender até 144 mil habitantes (Águas de Juturnaíba, 2024). Hoje, a estação comporta duas unidades de tratamento preliminar mecanizadas, dois reatores aeróbios de batelada sequenciais, três lagoas de *Wetlands*, uma usina de compostagem para produção de biofertilizante e uma oficina de tijolos ecológicos artesanais (Águas de Juturnaíba, 2023).



Figura 19. Vista aérea da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Ponte dos Leites, Araruama, RJ. Fonte: Águas de Juturnaíba, 2023.

Em 2019, foi inaugurada a estação de tratamento de esgoto ETE do Novo Horizonte, com capacidade para tratar 30 litros por segundo. A estação de tratamento de esgoto atende moradores dos bairros Novo Horizonte, Bananeiras, Paraty, Coqueiral e Pontinha, evitando o despejo de todo o esgoto na Lagoa de Araruama (Águas de Juturnaíba, 2019).

A fim de compreender o repasse do ICMS-E em peso sobre o IrTE, obteve-se informações das duas ETEs sobre os critérios de cálculo no ano de 2024 (Tabela 6).

⁵ *Wetland* é um sistema projetado artificialmente que utiliza principalmente plantas aquáticas (macrófitas), onde ocorre a proliferação de microorganismos que, através de processos biológicos, tratam águas residuais. Esse sistema destaca-se por sua capacidade de remover nutrientes, conservar ecossistemas terrestres e aquáticos, reduzir o aquecimento global, fixar carbono do ambiente, mantendo o equilíbrio do CO₂, além de preservar a biodiversidade. (ROMANEL e CURTY, 2020).

Tabela 6. ETEs de Araruama no ano de 2024. Fonte: CEPERJ, 2025.

ETEs Araruama - Ano 2024					
ETE	Nível de Tratamento	População IBGE 2010	% População Beneficiada	% Eficiência ETE	ITE
Ponte dos Leites	Terciário	92046	86,44	Menor que 80%	345,75
Novo Horizonte	Terciário	6194	5,82	Maior que 90%	23,26
Total		98240	92,26		374,02

As Estações de Tratamento citadas acima são consideradas pelo Boletim 4 ICMS Ecológico como referência de eficácia.

Foi possível verificar que, apesar da eficiência da ETE de Ponte dos Leites ser menor que 80%, esta pontua muito mais que a ETE de Novo Horizonte, devido ao percentual da população beneficiada, atendendo mais de 80% da população de Araruama, de acordo com o censo do IBGE 2010. O nível de tratamento de ambas é o mais avançado, havendo pontuação 4 no componente T da Equação 1.

Considerando-se que o valor recebido de ICMS-E pelo Tratamento de Esgoto em 2024 foi de R\$2.874.235,16 (ver Figura 14), e utilizando-se de uma conta matemática de distribuição proporcional dos recursos, equiparando o total de ITE a 100% do valor recebido é possível verificar o valor recebido por cada ETE.

Como resultado desse cálculo matemático podemos analisar que R\$2.656.988,41 foram relacionados a ETE de Ponte dos Leites, enquanto a ETE de Novo Horizonte participou no repasse do ICMS-E com R\$217.246,74.

Observando todas as análises feitas nas últimas seções, notou-se que os valores recebidos pelo tratamento de esgoto, fornecido pelas ETEs, foram os mais importantes no sentido de peso para recebimento do ICMS-E. Essa importância também é refletida na qualidade da água da laguna, pois havendo o tratamento, menos esgoto *in natura* é lançado no corpo hídrico.

As estações de tratamento de esgoto, assim como o sistema de esgotamento de Araruama, são administrados por uma concessionária privada. Para preenchimento do ICMS-E, a empresa envia um relatório completo para que o município possa pontuar no quesito IrTE. Apesar da existência de duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em Araruama, ainda persistem alguns problemas relacionados ao funcionamento adequado do sistema de esgotamento adotado.

A continuidade da gestão é essencial para o acompanhamento do ICMS Ecológico. Municípios frequentemente perdem prazos e documentos, e muitas ETEs não conseguem comprovar suas licenças e eficiência. Isso demonstra a necessidade urgente de um planejamento contínuo e da atualização periódica da legislação por parte de todos os envolvidos (Boletim 4 ICMS Ecológico, 2020).

3.2.2 Sistemas de Esgotamento

Ambas ETEs apresentam sistemas de esgotamento diferenciados entre si. Enquanto na ETE de Ponte dos Leites o seu sistema é classificado como misto (parte sistema separador absoluto, parte unitário), na ETE de Novo Horizonte opera-se exclusivamente sobre o sistema unitário.

O sistema unitário não é o ideal para locais com intenso regime pluvial, como o Brasil. O município de Araruama, mesmo se encontrando numa “mancha seca” do estado, é classificado como clima tropical (Araruama, 2025), fazendo-se necessário sua adequação.

A ETE de Ponte dos Leites recebe ambos os sistemas e ainda traz a menção em seu Memorial Descritivo o uso da captação/tomada em tempo seco. Um fato empírico a ser destacado é que grande parcela da população Araruamense entende que a captação em tempo seco é o único sistema de esgotamento sanitário da cidade. Essa confusão se dá pela semelhança que o sistema unitário tem com a captação em tempo seco e por este de fato existir no município.

Sabe-se que em períodos chuvosos, devido à vazão de água pluvial, há a diluição do esgoto sanitário, resultando na redução da concentração de poluentes. É possível até mesmo que essa diluição torne o efluente “aceitável” ao meio ambiente na perspectiva da concentração dos contaminantes, mas não necessariamente sob a perspectiva da carga poluidora (CEDAE, 2018).

Em Araruama, os corpos d’água que recebem o extravasamento do sistema de captação desembocam na Lagoa de Araruama. Esse volume contribui para redução da salinidade da laguna, devido ao aporte de água doce, e prejudica sua balneabilidade, devido ao esgoto, mesmo que diluído.

Compreende-se que a melhora da qualidade da água da Lagoa de Araruama depende de forma primária da adequação da captação do esgoto dos municípios a qual pertence a laguna. Para tanto, faz-se necessário a redução do recebimento deste volume de efluente extravasado pela laguna, evitando assim problemas na economia, saúde humana, biodiversidade e na própria qualidade da água.

3.3 BALNEABILIDADE EM ARARUAMA

Segundo a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Secretaria de Estado do Meio Ambiente), a balneabilidade é a condição qualitativa de um corpo hídrico utilizado pela população em contato direto e prolongado, como em práticas recreativas e esportivas. Por meio deste parâmetro avalia-se se determinado corpo hídrico encontra-se em boas condições para tal uso.

Há diversos fatores que impactam na balneabilidade das lagunas, em especial da Lagoa de Araruama, dentre eles estão a concentração populacional nos litorais e a ação das chuvas, principalmente. Segundo o Censo 2022, 54,8% da população brasileira mora no litoral, aproximadamente 111 milhões de pessoas, essa concentração traz consequências, como maior consumo de água e por conseguinte maior geração de esgotos (efluentes domésticos, municipais e industriais). A ação das chuvas interfere na multiplicação de bactérias no mar, uma vez que o fluxo de água das cidades entra em contato com ambientes contaminados, como esgotos clandestinos, transportando o conteúdo até o corpo hídrico mais próximo (ABEMA, 2023).

A poluição das águas, causada principalmente pela descarga de efluentes domésticos, industriais ou agrícolas, é considerada um dos graves problemas ambientais da atualidade (Marques, Moraes e Maurat, 2002). Esses fatores se intensificam no verão, quando o contingente populacional é maior devido ao turismo bem desenvolvido nas costas (Berg *et al*, 2013). Nos municípios ao redor da Lagoa de Araruama o número de residentes dobra nas temporadas de calor e em feriados prolongados com a população flutuante composta por turistas e veranistas (Vaz, 2012). Havia em 2005 cerca de 520 mil residentes fixos nas cidades ao entorno da laguna, chegando a mais de 1,2 milhão nas férias e feriados (CILSJ, 2005). Tais dados continuam atuais segundo o Censo do IBGE de 2022. Esta variação sazonal piora as condições sanitárias das águas devido ao maior aporte de esgoto gerado.

Além de, no verão, haver um aumento pluviométrico; as popularmente conhecidas “chuvas de verão”, que ocasionam num volume ainda maior de água dos rios a desaguar no mar e conseqüentemente, na laguna (Berg *et al*, 2013). Essa situação tem um impacto direto na balneabilidade da laguna, pois o sistema de saneamento básico das cidades ao entorno não acompanhou adequadamente o aumento da população e nem mesmo suas variações sazonais.

Em Araruama, o lançamento de efluentes, aliado à demorada renovação de suas águas, faz com que o esgoto se acumule no corpo hídrico e, inclusive, contribua para formação de lodo sedimentado (Bertucci *et al*, 2016). Desse modo, a balneabilidade fica comprometida e são necessárias análises para avaliação da qualidade da água e posterior categorização como própria ou imprópria para determinados fins. No Rio de Janeiro, a balneabilidade das praias é avaliada pelo Instituto Estadual do Ambiente - INEA, que disponibiliza os resultados através de boletins divulgados em seu próprio site e pela imprensa.





No município de Araruama a análise foi realizada por meio de pontos de amostragem pré-definidos, cujas águas são coletadas para teste de balneabilidade. Esses pontos podem ser observados na Figura 20, distribuídos pelos bairros costeiros, sendo possível notar mais de um ponto em alguns bairros. Nesses casos, a análise do INEA é feita em cada ponto descrito, mensalmente, e os dados divulgados anualmente.



Figura 20. Localização dos Pontos de Amostragem. Fonte: INEA.

A amostragem feita no município de Araruama é mensal, ocasionalmente é realizada mais de uma coleta por mês. Para análise dos dados a seguir foram estudados os anos de 2010 a julho de 2024, em boletins anuais, compostos por 12 amostras ou mais. Foi feita uma avaliação da balneabilidade em relação a cada boletim do INEA, sob critério próprio, considerando-se a quantidade de classificação “imprópria para banho” que aquela praia recebeu no período de um ano, sendo ilustrado da seguinte forma (Tabela 7):

Tabela 7. Legenda com cores sobre o grau de balneabilidade dos pontos em relação aos meses em que o ponto recebeu como impróprio para banho sob critério próprio.

Caracterizada pelo INEA como Imprópria para Banho	Considerada Anualmente	
De 0 a 03 meses	Própria para Banho	
De 04 a 05 meses	Recomendado com Restrições	
De 06 a 08 meses	Recomendado com Restrições	
De 09 a 12 meses	Imprópria para Banho	

Dessa forma foi possível comparar a tendência de cada praia e acompanhar suas variações ao longo de 14 anos (Tabela 8). Os anos de 2020 e 2021, devido à pandemia do COVID, houve pouquíssimas coletas. No ano de 2020, houve coletas em apenas 2 meses, janeiro e fevereiro, dificultando a avaliação da balneabilidade anual; e no ano de 2021 foram coletadas amostras a partir de julho, sendo avaliadas a partir de então. No ano de 2024, foram analisados os dados até o mês de julho. Com isso, os anos de 2021 e 2024 sofreram déficits de informação, causando possíveis variações com relação aos demais anos.

Tabela 8. Avaliação de Balneabilidade das Praias de Araruama nos últimos 14 anos.

BALNEABILIDADE PRAIAS DE ARARUAMA								
PRAIAS MONITORADAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SECA (LAGOA)	04	01	01	09	01	01	04	01
NOBRES	01	01	01	01	01	01	01	01
HOSPÍCIO	04	04	04	09	09	04	01	01
AREAL	04	04	04	09	09	04	04	04
CENTRO	01	09	09	09	09	04	09	04
PONTINHA	04	04	04	09	04	04	01	01
AMORES	04	01	04	09	04	04	04	01
COQUEIRAL	01	04	04	04	04	04	04	01
BARBUDO	01	04	01	09	09	04	04	01
IGUABINHA	01	09	04	09	09	04	04	01
GAVIÃO	01	01	01	09	04	04	01	01
BANANEIRAS	01	04	04	04	04	01	04	01
01 A 03	PRÓPRIA PARA BANHO			06 A 08		RECOMENDADO COM RESTRIÇÕES		
04 A 05	RECOMENDADO COM RESTRIÇÕES			09 A 12		IMPRÓPRIA PARA BANHO		

BALNEABILIDADE PRAIAS DE ARARUAMA								
PRAIAS MONITORADAS	2018	2019	Pandemia 2020	a partir de jul/21	2022	2023	jul/24	
SECA (LAGOA)	01	09	01	01	01	01	01	
NOBRES	01	04	01	04	04	04	01	
HOSPÍCIO	01	09	01	01	01	04	01	
AREAL	04	09	01	09	04	04	01	
CENTRO	04	09	01	04	04	04	04	
PONTINHA	04	09	01	04	04	04	04	
AMORES	01	04	01	01	01	01	01	
COQUEIRAL	01	04	01	01	01	01	01	
BARBUDO	04	09	01	01	01	04	04	
IGUABINHA	09	09	01	04	04	09	04	
GAVIÃO	01	01	01	01	01	04	04	
BANANEIRAS	01	04	01	01	01	04	04	
01 A 03	PRÓPRIA PARA BANHO			06 A 08		RECOMENDADO COM RESTRIÇÕES		
04 A 05	RECOMENDADO COM RESTRIÇÕES			09 A 12		IMPRÓPRIA PARA BANHO		

Ao analisar os dados de balneabilidade da laguna foi possível notar a evolução de algumas praias, apresentando uma melhora em comparação aos anos anteriores, exemplos a serem vistos nas praias do Coqueiral e dos Amores, praias com acesso pouco restrito, porém muito procuradas por locais para banho.

Praias como Iguabinha e Pontinha, localizadas nas áreas centrais de seus respectivos distritos, tiveram apenas 2 anos cujo balneabilidade foi considerada boa na média anual - em 2010 e 2017; e 2016 e 2017, respectivamente. A praia do Centro apresentou apenas um ano bom, com menos de três meses recebendo a classificação de imprópria, que foi o ano de 2010. Isso demonstra uma necessidade urgente de

intervenção, uma vez que estas praias são amplamente aproveitadas pela população local e por turistas. A prática de esportes como vela, *stand up paddle*, canoa havaiana e *kitesurf* é comum nessa parte da laguna. O Ministério do Turismo considera o local como uma das melhores raias do mundo para a prática de esportes náuticos e reconhece o potencial existente no Brasil. Além disso, suas margens são apropriadas e bem aproveitadas na prática de esportes como vôlei de praia, futevôlei e frescobol (CILSJ, 2005).

A praia do Areal, atualmente com sua orla revitalizada, demonstra dificuldade para manter uma boa qualidade de suas águas. Essa problemática, tanto da praia do Areal quanto das antes citadas, pode ser justificada por serem áreas que recebem o agravamento da ação dos ventos sudoestes, que trazem parte da poluição da laguna para a margem.

Dois anos foram críticos quanto a qualidade das águas no município de Araruama, 2013, ano de implementação do ICMS-E, e 2019, ano anterior a pandemia do COVID. Após a pandemia, onde houve a diminuição do turismo na cidade, havendo a melhora da balneabilidade nas praias. Apenas duas, Areal e Iguabinha, apresentaram maus índices nesse período, porém de forma pontual. Isso demonstra que a diminuição do contingente populacional e consequente redução do volume de efluentes gerados, promoveu uma restauração à laguna.

As praias cuja classificação foi descrita como “recomendado com restrições” transcrevem uma realidade de balneabilidade mediana, necessitando de atenção dos poderes públicos, mas sem um alarme tão grande como as demais supracitadas.

A falta de balneabilidade afeta diretamente a saúde humana. Portanto, os estudos de balneabilidade em sistemas lagunares são cruciais para avaliar a segurança e a qualidade das águas para atividades recreativas. Monitorar e mitigar a poluição nesses sistemas é essencial para proteger a saúde pública e preservar esses ecossistemas sensíveis.

3.4 ICMS-E E A QUALIDADE DA ÁGUA AO LONGO DOS ANOS

Levando-se em consideração a Figura 14 e a Tabela 8, foi possível notar que nos anos anteriores à adesão do estado do Rio de Janeiro pelo ICMS-E, 2010 a 2012, houve um padrão voltado para “recomendado com restrições”, mas com poucos casos de “imprópria para banho”. Esta situação não dita que a adesão ao ICMS-E trouxe uma queda

da balneabilidade, mas revela a situação ambiental de 14 anos atrás, com menor contingente populacional e incentivo ao turismo.

Na Figura 14, ao analisar o ano de 2014, recebimento referente ao ano de 2013, observa-se que houve uma queda quanto ao ano anterior, sendo o pior registro, excluindo o de 2015 que teve valor zero. A mesma piora é notável na Tabela 8, onde no ano de 2013 a laguna foi mais gravemente afetada dentre todos os anos.

Os anos pós adesão do ICMS-E que mais apresentaram índices bons de balneabilidade, podendo-se observar pela maior parcela de verdes na Tabela 8, são os anos de 2017, 2018, 2021, 2022. Nota-se na Figura 14 uma semelhança, o ano de 2018, cujas informações se referem a 2017, foi o primeiro a alcançar a faixa dos três milhões; em 2019, alcançou o maior recebimento de todos os anos com R\$4.341.367,37; em 2022, o valor repassado, que havia sofrido uma queda, volta a subir se aproximando novamente dos quatro milhões; e em 2023 contatou-se o segundo maior recebimento de todos os anos.

Analisando essas comparações percebe-se que há uma relação direta entre balneabilidade e a qualidade dos serviços de esgotamento oferecidos em um determinado ano. Entende-se que para a avaliação da qualidade ambiental dos recursos hídricos no ICMS-E não é compreendido o critério balneabilidade e por isso a relação entre a realidade da qualidade das águas e o índice de tratamento de esgoto é extraoficial. Pode-se compreender que essa relação é uma ligação de causa e consequência, pois, enquanto os esforços na área do saneamento forem insuficientes, maior impacto haverá na qualidade da água da laguna.

3.5 ESFORÇOS E RESULTADOS RECENTES

A Região dos Lagos vem se desenvolvendo no quesito meio ambiente devido aos resultados de inovação, incentivo extrafiscal e cobranças da população. Não é possível estimar o uso do ICMS-E, nem mesmo em quais projetos socioambientais estão sendo empregados, uma vez que estes não são sinalizados como oriundos do ICMS-E, não havendo, portanto, garantias do seu uso de forma coerente com seus ganhos. Porém é possível visualizar algumas melhorias no comprometimento dos municípios com a causa, como a realização do Plano Municipal de Saneamento em 2014 e sua atual revisão, o fato de cada município contar com um Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA, dentre outros.

É possível considerar uma melhoria na balneabilidade da laguna através do reconhecimento e concessão do selo internacional Bandeira Azul às praias de Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia. A Bandeira Azul é um reconhecimento internacional concedido a praias e marinas que atendem aos mais rigorosos padrões de qualidade ambiental, segurança, educação e gestão, compondo 34 critérios para conquistá-lo. As praias contempladas com esse certificado são: Praia das Pedras de Sapatiba, em São Pedro da Aldeia, e Praia de Ubás, em Iguaba Grande (Prolagos, 2023).

Um projeto de implantação de valas para interceptar o volume de esgoto que deságua na lagoa foi implementado, direcionando-o para tratamento na ETE. As captações foram estrategicamente posicionadas em diversos pontos ao redor da lagoa de Araruama, com o objetivo de coletar o máximo de esgoto conduzido pelas canalizações de drenagem pluvial (Romanel e Curty, 2020). Estão sendo implantados em torno de toda laguna o Cinturão de Proteção a fim de que toda carga possivelmente poluidora seja conduzida a uma estação elevatória, sendo capaz de bombear o fluxo para o tratamento adequado, ao invés de desaguar na laguna (Cardoso, 2018). Esse projeto perdura por anos, mas ainda não foi concluído.

As Estações de Tratamento vêm sendo modernizadas, exemplo que podemos ver em São Pedro da Aldeia, cuja ETE está sendo ampliada, tendo como objetivo dessa expansão o aumento de sua capacidade de tratamento de 150 litros para 180 litros por segundo, além de contar com a aquisição de equipamentos de automação e telemetria. Segundo Pedro Augusto Freitas, diretor-presidente da Prolagos, em 2024:

“A obra de ampliação da ETE São Pedro da Aldeia representa a perpetuação de um legado em saneamento construído por mais de duas décadas, proporcionando maior qualidade de vida para toda a região, mas sobretudo beneficiando as atuais e futuras gerações de pessoas que vivem da Lagoa de Araruama.”

São visíveis também os avanços sustentáveis da ETE de Ponte dos Leites, que deu “nova vida” ao lodo, resíduo proveniente do processo do tratamento do esgoto, transformando-o em tijolos ecológicos artesanais e adubo para reflorestamento. Os tijolos são fabricados em uma oficina própria da concessionária, com capacidade de produção diária de até mil tijolos ou pisos intertravados, estes são utilizados na pavimentação das estações. Após o uso do lodo na fabricação dos tijolos ecológicos artesanais, o que sobra de lodo é enviado para compostagem na própria ETE, onde é feito um fertilizante rico em

nutrientes e matéria orgânica, tendo sido utilizado em projetos de reflorestamento desenvolvidos pela companhia. “Já foram reflorestados mais de 23 hectares, o que corresponde a 40 mil mudas de espécies nativas no entorno do Reservatório de Juturnaíba.” (Araújo, 2023).

Outro avanço importante é o reconhecimento de que o modelo de Captação em Tempo Seco já se tornou obsoleto e inviável a população da região, sendo necessária a adoção das redes separativas de esgoto, proposta que já foi levada à Câmara de Cabo Frio por meio do Projeto de Lei nº 215/2022 (Cabo Frio, 2022), e estudada pela Agenesra - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro para verificação de sua viabilidade econômica (Portal Saneamento Básico, 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados, torna-se evidente que, apesar dos avanços no reconhecimento e na implementação de medidas para lidar com os desafios ambientais da laguna de Araruama, ainda persistem lacunas que demandam atenção. A conquista de uma significativa porcentagem de ICMS Ecológico pelo município nos últimos anos, baseada na eficiência do tratamento de esgoto, reflete um progresso palpável. Contudo, a permanência de um sistema de esgotamento unitário e do uso ainda presente da captação em tempo seco, perpetuam a poluição da laguna em períodos de chuvas, destacando-se uma preocupação latente.

A partir das análises da dinâmica qualidade da água e ICMS-E, torna-se clara a relação direta entre o recebimento do benefício fiscal pelo investimento em tratamento de esgoto e a melhoria da qualidade da água, mesmo que de forma temporária. Compreende-se que o investimento na substituição dos sistemas de esgotamento atuais pelo sistema separador absoluto, será a mudança necessária para início de uma melhoria efetiva da balneabilidade da laguna. Apesar da pesquisa ter focado em um município, todos os demais que circundam a laguna tem a mesma realidade e precisam se adequar a lei que regulamenta o saneamento básico no Brasil.

Reconhece-se que muito mais poderia ter sido desenvolvido na recuperação e proteção das águas da laguna de Araruama com o valor de ICMS-E recebido pelo município. Compreende-se que essa melhoria dependeria da ação conjunta entre poder público municipal e privado, devida a concessão do saneamento ser responsabilidade de

uma empresa. A cobrança do Estado por condicionamento dos sistemas de esgotamento ao órgão privado, assim como a promoção pela prefeitura por obras de infraestrutura para adequação dos mesmos seriam cruciais para mudanças na qualidade da água da laguna.

Nesse sentido, é crucial reconhecer que a gestão ambiental não pode ser vista de forma isolada, mas sim como um sistema integrado que abrange diversas dimensões. A necessidade de um equilíbrio entre as demandas socioeconômicas e a preservação ambiental é incontestável. Portanto, é evidente que o município e demais atores envolvidos adotem uma abordagem mais abrangente e sustentável.

A multidisciplinaridade da gestão ambiental também é contemplada no ICMS-E. Apesar de reconhecer que o IrTE tem relação direta com a qualidade da água, a promoção da melhoria da balneabilidade, através do recebimento de incentivo fiscal, não fica presa a somente este índice, todos os demais podem ter seus repasses voltados a essa melhoria. Por isso a necessidade de demonstrar os ganhos do município de Araruama e cidades vizinhas que circundam a laguna de forma generalizada. Desde que haja uma prioridade nos esforços de preservação da Lagoa de Araruama, o cenário pode mudar, se tornando essa não só a laguna mais hipersalina do mundo, mas também a mais atraente ao turismo e aos locais pela sua ótima balneabilidade.

A busca por soluções eficazes requer não apenas investimentos em infraestrutura e novas soluções, mas também uma revisão das práticas já existentes, visando minimizar os impactos ambientais adversos. Além disso, é essencial promover a conscientização e a participação ativa da comunidade local, a fim de fomentar uma cultura de preservação ambiental e responsabilidade compartilhada.

Ademais, a obtenção de uma porcentagem significativa de ICMS-E é um indicativo positivo do compromisso do município com a preservação ambiental. Tal conquista ressalta a importância de políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis e reconheçam os esforços das localidades na conservação do meio ambiente. No entanto, é fundamental que esses recursos sejam direcionados de forma eficiente para a implementação de medidas que contribuam efetivamente para a preservação da Laguna de Araruama e seu ecossistema único.

Vale destacar que as verbas de ICMS-E garantidas aos municípios não são, em sua maioria, destinadas integralmente às secretarias municipais de meio ambiente e nem

mesmo vinculadas às práticas de conservação ambiental, dificultando o trabalho do gestor. Isto ocorre devido à proibição constitucional de vinculação de receitas tributárias estabelecida no artigo 167, inciso IV, da Constituição Federal. Apesar dessa inconstitucionalidade, é de consenso geral que quanto maior o investimento nas questões ambientais, maior o retorno fiscal, fazendo-se necessário o estabelecimento de estratégias políticas que promovam uma agenda ambiental, com objetivos claros e inclusivos à gestão ambiental das cidades.

5. REFERÊNCIAS

ABEMA - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente (2023). Período de chuvas exige precaução ao frequentar praias, alerta o IMA. ABEMA: Brasília, DF, 22 dez. 2023. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/yGX9b>>. Acesso em: 17 de maio, 2024.

Águas de Juturnaíba (2019). Nova Estação de Tratamento de Esgoto de Araruama atenderá cinco bairros e mais de 12 mil habitantes. Grupo Águas do Rio, 7 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-juturnaiba/nova-estacao-de-tratamento-de-esgoto-de-araruama-atendera-cinco-bairros-e-mais-de-12-mil-habitantes/>>. Acesso em: 9 de outubro, 2024.

Águas de Juturnaíba (2023). Nova ETE Ponte dos Leites: mais capacidade de tratamento, eficiência e sustentabilidade. Grupo Águas do Rio, 14 jul. 2023. Disponível em: <<https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-juturnaiba/nova-ete-ponte-dos-leites-mais-capacidade-de-tratamento-eficiencia-e-sustentabilidade/>>. Acesso em: 9 de outubro, 2024.

Águas de Juturnaíba (2024). Nossa história. Grupo Águas do Rio. Disponível em: <<https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-juturnaiba/a-concessionaria/nossa-historia/>>. Acesso em: 9 de outubro, 2024.

Araruama (2014). IBGE Cidades, História. Araruama, RJ, fev. 2014. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/araruama/historico>>. Acesso em: 10 de maio, 2024.

Araruama (2025). História. Prefeitura: Araruama, RJ. Disponível em: <<https://araruama.rj.gov.br/public/index.php/a-cidade/historia>>. Acesso em: 11 de maio, 2025.

Araújo C (2023). Com investimento de R\$ 31 milhões, Araruama, na Região dos Lagos, reutiliza 100% dos resíduos de esgoto. O Globo: Rio de Janeiro, 14 ago. 2023. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/um-so-planeta/noticia/2023/08/14/com-investimento-de-r-31-milhoes-araruama-na-regiao-dos-lagos-reutiliza-100percent-dos-residuos-de-esgoto.ghtml>>. Acesso em: 12 de dezembro, 2024.

Augusto M, Lago DV, Mattos B, Maia YG (2021). O tratamento de esgoto e sua contribuição para geração de recursos municipais pelo ICMS ecológico do estado do Rio de Janeiro. 10º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade, nov. 2021. Disponível em:<https://www.rj.gov.br/ceperj/sites/default/files/arquivos-paginas/Tratamento_esgoto_sua_contribuicao_para_geracao_recursos_municipais.pdf>. Acesso em: 17 de janeiro, 2025.

Bahia CA (2018). ICMS Ecológico: uma análise sobre o quesito tratamento de esgoto da cidade de três rios - rj e proposta de concessão dos serviços de esgotamento sanitário, 2018. Disponível em: <<https://itr.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2018/07/conrado-bahia.pdf>>. Acesso em: 23 de maio, 2024.

Berg CH, Guercio MJ, Ulbricht VR (2013). Indicadores de balneabilidade: a situação brasileira e as recomendações da world health organization. Florianópolis, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/ijkem/article/view/81467/46158>>. Acesso em: 20 de julho, 2024.

Bertucci TCP, Silva EP, Marques Jr NA, Neto CM (2016). Turismo e Urbanização: Os Problemas Ambientais da Lagoa de Araruama – Rio De Janeiro. Ambiente & Sociedade, vol. XIX, núm. 4, pp. 43-64. Campinas, 2016. Disponível em: <www.redalyc.org/pdf/317/31749464005.pdf>. Acesso em: 27 de dezembro, 2023.

Brasil (1981). Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 10 de abril, 2024.

Brasil (1988). Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil, 5 de outubro de 1988. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 14 de novembro, 2024.

Brasil (1996). Lei complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 set. 1996. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm>. Acesso em: 18 de junho, 2024.

Brasil (1997). 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 (...). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 10 de abril, 2024.

Brasil (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: < https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450 >. Acesso em: 10 de janeiro, 2025.

Brasil (2007). Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (...). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 jan. 2007. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 16 de abril, 2025.

Brasil (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 15 de setembro, 2024.

Brasil (2020). Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 (...). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm>. Acesso em: 1 de abril, 2025.

Brasil (2023). Emenda constitucional nº 132, de 20 de dezembro de 2023. Altera o sistema tributário nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 21 dez. 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc132.htm>.

Acesso em: 14 de novembro, 2024.

Brito RO, Marques CF (2017). Pagamento por serviços ambientais: uma análise do ICMS ecológico nos estados brasileiros. Planejamento e Políticas Públicas, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8247/1/ppp_n49_pagamento.pdf>.

Acesso em: 25 de fevereiro, 2025.

Britto ER (2004). Tecnologias adequadas ao tratamento de esgoto. Rio de Janeiro: Abes. 164 p.

Cabo Frio (2022). Projeto de lei nº 215, de 26 de abril de 2022. Proíbe o sistema de captação de esgoto em tempo seco no município de cabo frio e dá outras providências. Câmara Municipal de Cabo Frio: Cabo Frio, RJ, 26 abr. 2022. Disponível em: <https://www.transparencia.cabofrio.rj.leg.br/requerimentos/37027/PLE_0215_2022_0000001.pdf>. Acesso em: 12 de dezembro, 2024.

Cardoso MP (2018). Parecer Técnico - Análise do sistema de saneamento básico. OAB Iguaçu Grande, 2018. Disponível em: <https://www.oab.rj.org.br/arquivos/files/Parecer_OAB_.pdf>. Acesso em: 8 de abril, 2025.

Castro BS, Correa MGC, Costa DS, Costa LAN, Medeiros R, Young CEF (2018). Geração de receitas tributárias municipais. In: Young, C. E. F.; Medeiros, R. (org.). Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. p. 151-175.

CBHLSJ - Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João. Bacias Hidrográficas. Comitê das Bacias Hidrográficas Lagos São João, São Pedro da Aldeia, RJ, [s.d.]. Disponível em: <<https://cbhlagossaojoao.org.br/bacias-hidrograficas/>>. Acesso em: 23 de abril, 2024.

CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (2018). Relatório final do estudo de engenharia. Análise da viabilidade técnica e econômica da implantação de estruturas de captação de esgotos sanitários em tempo seco (CTS) e de tratamento de deflúvios poluídos (UTR) no âmbito da Área de Planejamento 4 da Cidade do Rio de

Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 24 ago. 2018. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/agenera/sites/default/files/arquivos_paginas_basicas/relatoriozonadoscanais.pdf>. Acesso em: 27 de junho, 2024.

CEPERJ - Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (2024). ICMS Ecológico – Repasse. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/ceperj/ICMS_Ecologico%E2%80%93Repasse>. Acesso em: 26 de abril, 2025.

CEPERJ, Boletim 4 ICMS Ecológico (2020). O ICMS Ecológico em 10 anos: avanços da qualidade ambiental no estado do Rio de Janeiro. 4ª Edição: Critérios Ambientais Relacionados à Qualidade de Recursos Hídricos. Disponível em: <<https://www.rj.gov.br/ceperj/sites/default/files/arquivos-paginas/Boletim-4-ICMS-Ecologico.pdf>>. Acesso em: 10 de janeiro, 2025.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Praias - Balneabilidade e Saúde. CETESB, São Paulo, SP, [s.d]. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/praias/balneabilidadeesaude/>>. Acesso em: 12 de maio, 2025.

Chaves VF (2009). O ICMS e a Guerra Fiscal entre os Estados. Revista da EMERJ, v. 12, nº 48, 2009. Pg 202-227. Disponível: <https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistaemerj_online/edicoes/revista48/Revista48_202.pdf>. Acesso em: 21 de abril, 2025.

CILSJ - Consórcio Intermunicipal Lagos São João (2005). Características ambientais – bacias hidrográficas (Lagoa de Araruama). Disponível em: <<http://www.lagossaojoao.org.br/index-2.html>>. Acesso em: 28 de maio, 2024.

Fernandes AES, Wanderlei NL (2000). A questão da guerra fiscal: uma breve resenha. Revista de Informação Legislativa pgs 5-20, Brasília, 2000. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/626/r148-01.pdf?sequence=4>>. Acesso em: 21 de abril, 2025.

INEA e Governo do Estado do Rio de Janeiro (2021). Nota Técnica - ICMS Ecológico do Estado do Rio de Janeiro 2021. Disponível em: <<https://www.rj.gov.br/ceperj/sites/default/files/arquivos-paginas/nota-tecnica-seas->

inea-icms-ecologico-do-estado-do-rio-de-janeiro-2021.pdf>. Acesso em: 16 de janeiro, 2025.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. Ar, Água e Solo – Araruama - Histórico dos Boletins Divulgados. Rio de Janeiro, RJ, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.inea.rj.gov.br/araruama/>>. Acesso em: 5 de outubro, 2024.

Lakatos EM, Marconi MA (2003) Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 310p.

Marques Jr NA, Moraes RBC, Maurat MC (2002). Poluição Marinha. In: Pereira, R.C.; Soares-Gomes, A. (Eds.). Biologia Marinha.

Medeiros LCM (2024). Unidades de conservação municipais no estado do Rio de Janeiro: ICMS ecológico e indicadores de efetividade de gestão. Rio de Janeiro, 2024.

Nakajima NY, Oliveira EB, Sousa RMC (2011). ICMS Ecológico: Instrumento de gestão ambiental. Perspectiva, Erechim, v. 35, n. 129, p. 27–43, mar. 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2YpRf8J>. Acesso em: 17 de janeiro, 2025.

Noro EA (2012). Sistema combinado de esgotamento sanitário: alternativa viabilizadora de sistemas de esgoto. Porto Alegre, jul. 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/63204/000861997.pdf?s=>>. Acesso em: 13 de maio, 2025.

Noronha GC (2009). Avaliação hídrica do Lago de Juturnaíba como alternativa de abastecimento de água do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro - COMPERJ. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) - Laboratório de Tecnologia, Gestão em Negócios e Meio Ambiente, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

O que é o ICMS Ecológico. O ECO, 2014. Disponível em: <<https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28048-o-que-e-o-icms-ecologico/>>. Acesso em: 25 de fevereiro, 2025.

Observatório do ICMS (2023). Legislação. Disponível em: <<https://icmsecologikorj.com.br/legislacao>>. Acesso em: 5 de maio, 2025.

Observatório do ICMS (2023). O ICMS Ecológico. Disponível em: <<https://icmsecologikorj.com.br/o-icms-ecologico>>. Acesso em: 5 de maio, 2025.

Oliveira MM (2007) Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis, Vozes, 2007.

Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João (2005). Pereira LFM, Primo PBS. Comitê das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos e do rio São João: Araruama, RJ, jun. 2005. Disponível em: <<https://www.cbhlagossaojoao.org.br/wp-content/uploads/2021/03/Plano-Bacia-LSJ.pdf>>. Acesso em: 15 de março, 2024.

Portal da Gestão Ambiental Municipal (2024). Geoportal INEA, Portal da Gestão Ambiental Municipal: Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <<https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/sites/#/gestao-ambiental-municipal/pages/dados>>. Acesso em: 8 de maio, 2025.

Portal Saneamento Básico (2019). Prefeituras da Região dos Lagos do Rio decidem ampliar redes separativas de esgoto para proteger a Lagoa de Araruama. Portal Saneamento Básico: São Paulo, SP, 27 fev. 2019. Disponível em: <<https://saneamentobasico.com.br/drenagem/regiao-dos-lagos-rio-redes-separativas-egoto/>>. Acesso em: 12 de dezembro, 2024.

Prolagos (2023). Praias da Lagoa de Araruama conquistam selo internacional Bandeira Azul. G1, out. 2023. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/rTwlB>>. Acesso em: 10 de outubro, 2024.

Prolagos (2024). Obras de expansão da Estação de Tratamento de Esgoto avançam em São Pedro da Aldeia. PROLAGOS, São Pedro da Aldeia, RJ, 20 mar. 2024. Disponível em: <<https://www.prolagos.com.br/obras-de-expansao-da-estacao-de-tratamento-de-egoto-avancam-em-sao-pedro-da-aldeia/>>. Acesso em: 10 de julho, 2025.

Rio de Janeiro (1996). Lei nº 2.664, de 27 de dezembro de 1996. Dispõe sobre a distribuição aos municípios de parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação - ICMS. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, RJ, 30 dez. 1996. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/0ZuNo>>. Acesso em: 25 de abril, 2025.

Rio de Janeiro (2007). 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. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, RJ, 5 out. 2007. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/0/edd5f699377a00078325736b006d4012?OpenDocument>>. Acesso em: 25 de abril, 2025.

Rio de Janeiro (2009). Decreto nº 41.884, de 04 de maio de 2009. Estabelece definições técnicas para alocação do percentual a ser distribuído aos municípios em função do ICMS ecológico. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, RJ, 04 mai. 2009. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=325679>>. Acesso em: 25 de abril, 2025.

Rio de Janeiro (2019). Decreto nº 46.884, de 19 de dezembro de 2019. Estabelece definições técnicas para alocação do percentual a ser distribuído aos municípios em função do ICMS ecológico. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, RJ, 19 dez. 2019. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/tUHRy>>. Acesso em: 16 de janeiro, 2025.

Rio de Janeiro (2022). Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.764, de 24 de agosto de 2022. Publica o índice final de conservação ambiental relativo ao ICMS ecológico do estado do Rio de Janeiro - ano fiscal 2023, e dá outras providências. CEPERJ: Rio de Janeiro, RJ, 25 ago. 2022. Disponível em: <https://legislacao.fazenda.rj.gov.br/wcc/?web_id=WCC42000048117>. Acesso em: 12 de abril, 2025.

Rio de Janeiro (2023). Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.807, de 11 de setembro de 2023. Republicação do índice final de conservação ambiental, relativo ao ICMS ecológico do estado do Rio de Janeiro - ano fiscal 2024, e dá outras providências. CEPERJ: Rio de Janeiro, RJ, 13 set. 2023. Disponível em: <https://legislacao.fazenda.rj.gov.br/wcc/?web_id=WCC42000048111>. Acesso em: 12 de abril, 2025.

Rio de Janeiro (2024). Portaria CEPERJ/PRESI nº 8.851, de 03 de outubro de 2024. Republica o índice final de conservação ambiental, relativo ao ICMS ecológico do estado do Rio de Janeiro - ano fiscal 2025, e dá outras providências. CEPERJ: Rio de Janeiro, RJ, 4 out. 2024. Disponível em: <<https://shre.ink/xoU1>>. Acesso em: 12 de abril, 2025.

Romanel C, Curty AF (2020). Tratamento de efluentes domésticos com wetlands construídas. Rio de Janeiro, 2020.

Saad AM (2003). Composição, distribuição espacial, dinâmica de populações de peixes e estatística pesqueira na lagoa hipersalina de Araruama, RJ. São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1895/TeseAMS.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 de março, 2024.

Santos e Filho (2017). Substituição tributária ICMS. Revista Eletrônica Cosmopolita em Ação. Pgs 13-27 Disponível em: <<https://revistas.icesp.br/index.php/Cosmopolita/article/view/186/194>> Acesso em: 20 de julho, 2024>.

SEMADS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (2001). Weber, W. Ambiente das Águas no Estado do Rio de Janeiro. Projeto Planágua SEMADS/GTZ de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha. Rio de Janeiro, set. 2001.

SEMADS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (2002). Primo PBS, Bizerril CRSF. Lagoa de Araruama, Perfil Ambiental do Maior Ecossistema Lagunar Hipersalino do Mundo. Projeto Planágua SEMADS/GTZ de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha. Rio de Janeiro, jan. 2002.

Souza FCB, Oliveira MS (2017). ICMS Verde: uma visão de sua aplicabilidade nos municípios do estado do Rio De Janeiro. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://congressosp.fipecafi.org/anais/17UspInternational/ArtigosDownload/273.pdf>>. Acesso em: 14 de março, 2025.

Vaz AJ (2012). A Bacia Hidrográfica Lagos - São João pós década de 1960: um estudo das transformações espaciais da região e suas influências sobre a qualidade ambiental. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2012.