

# Governança Integrada: Saneamento e Qualidade das Águas

Articulação entre Plano de Bacia, PMSBs e  
Gerenciamento Costeiro na RH VIII


---


**Raquel Emerick**


Gerência de Instrumentos de Recursos Hídricos e Governança das Águas - GERAGUA  
Diretoria de Segurança Hídrica e Qualidade Ambiental - DIRSEQ  
Instituto Estadual do Ambiente - INEA


# ESTRUTURA E PERGUNTAS NORTEADORAS


Para além do diagnóstico técnico, o desafio da RH-VIII exige responder questões fundamentais sobre a nossa capacidade de gestão integrada:

 **Integração Real** Ocorre de fato a convergência entre a gestão de recursos hídricos e a gestão costeira no território?

 **Implementação e Adequação** Qual o nível de implementação dos instrumentos e se eles atendem à conformidade do Novo Marco Legal?

 **Lacunas Estruturais** Quais são os vazios de execução e as inconsistências entre os planejamentos municipais e setoriais?

 **Pacto Federativo** Como estão agindo e se articulando os entes federativos (União, Estado e Município) neste cenário?

 **Nível de Governança** Qual o grau de maturidade da governança atual e como fortalecer a pactuação entre os múltiplos atores?

## A Tese Central:

*“Os estuários e as praias são os receptores finais de todas as cargas geradas ao longo da bacia hidrográfica. Mitigar a poluição na linha de costa exige, obrigatoriamente, consolidar a infraestrutura sanitária e o planejamento urbano a montante.”*

# O NEXO MULTINÍVEL DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O desafio territorial da RH-VIII — harmonizar a gestão de municípios tipicamente litorâneos com polos produtores de água na região serrana fluminense — exige a convergência executiva de três esferas de planejamento normativo:

## 1. ESFERA NACIONAL (DIRETRIZES)

**Marco Legal do Saneamento:** Fixa a meta compulsória de universalização (90% de coleta e tratamento até 2033).

**PNRH & PNGC:** Estabelecem as diretrizes macro de integração entre os recursos hídricos e o gerenciamento costeiro nacional.

## 2. ESFERA ESTADUAL (REGULAÇÃO)

**PERHI (Plano Estadual):** Define as diretrizes estratégicas e as metas macro para a qualidade e disponibilidade das águas do estado.

**ZEEC (Zoneamento Costeiro):** Instrumento de ordenamento ecológico-econômico que baliza as atividades permitidas na faixa litorânea fluminense.

## 3. ESFERA MUNICIPAL (EXECUÇÃO)

**PMSB:** Instrumento executivo local que define o cronograma de obras (CapEx) das concessionárias.

**Projeto Orla & Planos Diretores:** Responsáveis pelo controle do uso do solo e do adensamento urbano na zona costeira.

# A INTEGRAÇÃO PMSB VS. PLANO DE BACIA

A compatibilização de planos é o instrumento de governança que assegura a integração executiva exigida pelo painel:



## Plano de Bacia (PRH)

Instrumento que realiza o diagnóstico hídrico e fixa as metas de qualidade desejadas para os corpos d'água por meio do **Enquadramento**.



## PMSB Municipal

Instrumento de planejamento local. Vincula a expansão urbana e habitacional à capacidade de fornecimento de infraestrutura sanitária pelas concessionárias.



## O Elo de Integração

As metas de investimentos das concessionárias e os cronogramas fixados nos PMSBs devem se balizar para atender diretamente às classes de qualidade definidas no Enquadramento do PRH.

# CONECTIVIDADE HÍDRICA E IMPACTO COSTEIRO

Compreender a bacia exige enxergar a conectividade física de suas sub-bacias:

- ▲ **Zonas de Cabeceira:** Nova Friburgo abriga as nascentes do Rio Macaé. O saneamento nos distritos serranos protege a qualidade da água do manancial.
- ↓ **Zonas de Médio Curso:** Conceição de Macabu e Casimiro de Abreu gerenciam efluentes urbanos e agrícolas, atuando como zonas de transição e amortecimento de cargas.
- 📍 **Zonas de Foz (Litoral):** Parâmetros como DBO e coliformes nos rios ditam a classe de água na foz e a balneabilidade das praias.



## Reflexo na Linha de Costa

A balneabilidade monitorada em **Macaé, Rio das Ostras e Carapebus** é o resultado somado do controle de poluição e do cumprimento dos PMSBs ao longo de toda a calha dos rios principais.

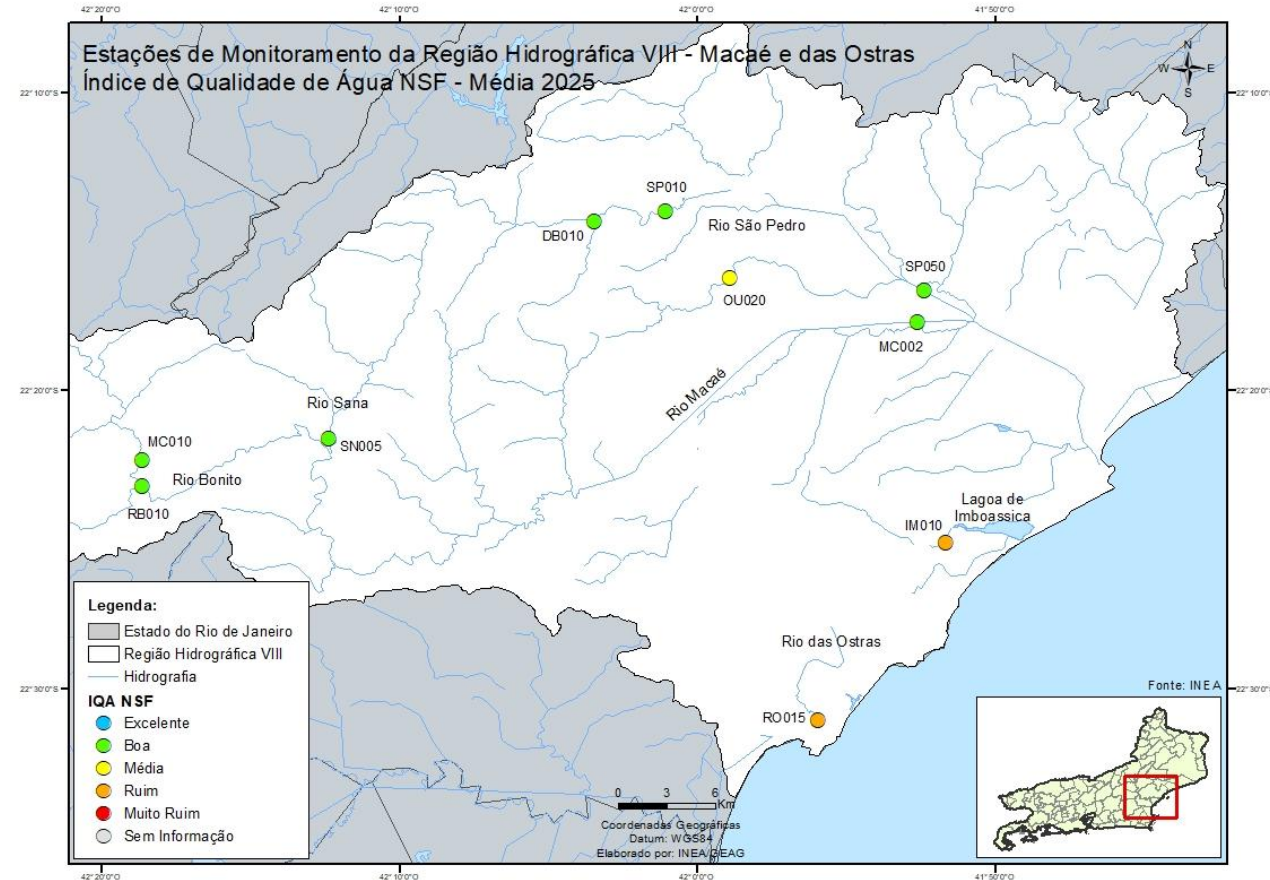
# MONITORAMENTO DE ÁGUAS INTERIORES

## O Indicador Bacia-Costa

O monitoramento sistemático efetuado pelo INEA nos rios principais atua como o preditor direto da balneabilidade na linha de costa. Altos índices de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e coliformes termotolerantes nos trechos finais dos rios antecipam a degradação das praias receptoras.

## Consequências da Carga Continental:

- Eutrofização recorrente de lagoas costeiras urbanas e periurbanas (Imboassica e Carapebus).
- Comprometimento biológico de estuários que servem como berçários de espécies marinhas.
- Prejuízos imediatos à economia do turismo litorâneo local.



Categoria de Resultados	EXCELENTE	BOA	MÉDIA	RUIM	MUITO RUIM
IQA <sub>NSF</sub>	100 ≥ IQA ≥ 90	90 > IQA ≥ 70	70 > IQA ≥ 50	50 > IQA ≥ 25	25 > IQA ≥ 0
Significado	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público			Águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados	

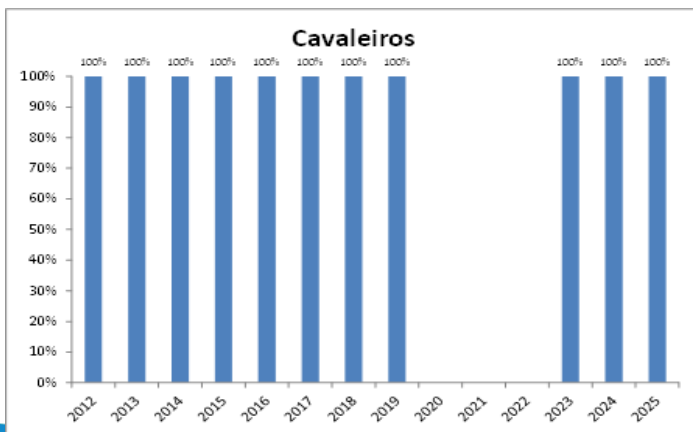
# BALNEABILIDADE NA FAIXA LITORÂNEA DA RH-VIII

O perfil monitorado pelo INEA expõe realidades distintas, correlacionadas às pressões do uso do solo:



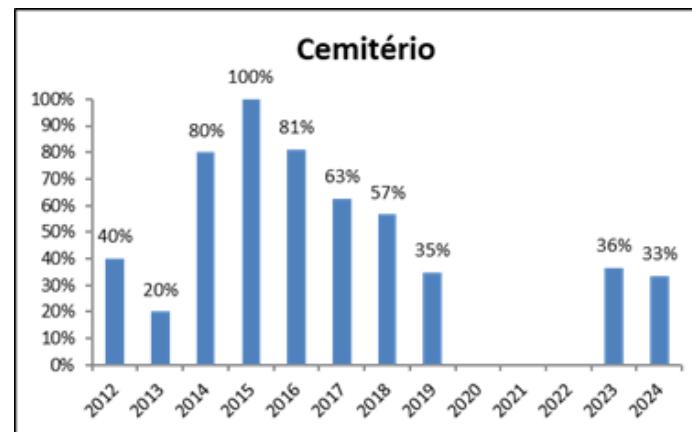
## Zonas de Mar Aberto

Praias com forte hidrodinâmica e renovação constante (Ex.: **Praia de Cavaleiros**). Apresentam índices de qualidade estáveis e favoráveis ao banho na maior parte do ano.



## Zonas de Foz e Canais

Praias sob influência estuarina (Ex.: **Praia do Centro e Cemitério**). Sofrem com a **carga poluidora difusa** dos rios e o crescimento urbano desordenado.



## O Efeito Pluvial

A chuva causa a "lavagem" das galerias. Eventos intensos drenam **conexões clandestinas de esgoto** para a orla, causando quedas abruptas na balneabilidade regional.

# O STATUS DOS PMSBS NA BACIA

O cenário de adequação dos Planos Municipais de Saneamento exibe uma realidade heterogênea:

## Eixo Litorâneo Central

**Macaé:** Plano estruturado e revisado com suporte do Comitê. Coleta urbana em ~66%.

**Rio das Ostras:** Plano em fase de elaboração e revisão técnica integral com financiamento do CBH. Coleta urbana em ~30% a 40%.

## Zonas de Interior e Transição

### Casimiro de Abreu e Conceição de

**Macabu:** Planos em fase de elaboração/construção ativa através do suporte técnico do governo federal (Projeto Plansanear/UNIVASF).

## Planos Consolidados

**Nova Friburgo:** Plano estruturado, aprovado e instituído recentemente via Lei Municipal em outubro de 2023.

**Carapebus:** Plano finalizado e aprovado pelo legislativo municipal desde abril de 2021.

# DESAFIOS DE EXECUÇÃO: O LIMITE DO TEMPO SECO

A infraestrutura instalada na orla da RH-VIII exige uma transição urgente de modelos de engenharia para atingir a conformidade regulatória:



## Captação em Tempo Seco

**Paliativo:** Intercepta a mistura de esgoto e chuva nos canais antes de chegar à praia. Falha criticamente durante episódios de precipitação devido ao extravasamento do volume.



## Rede Separadora Absoluta

**Definitivo:** Tubulações exclusivas para o esgoto doméstico, isolando-o totalmente da rede de águas pluviais. Garante blindagem total da orla contra contaminações.



## O Desafio das Concessionárias

O foco deve migrar do tratamento nas plantas — cujas tecnologias secundárias (UASB e processos aeróbios/MBBR) já são altamente eficientes — para a expansão em escala da malha de coleta separadora na faixa costeira.

# O NOVO MARCO LEGAL E SEUS DESAFIOS

Horizonte 2033

Metas compulsórias de 90% de atendimento em esgotamento sanitário.

As operadoras na RH-VIII encontram-se em fase de aceleração de investimentos em infraestrutura (CapEx) para adequar os contratos de concessão às exigências regulatórias nacionais.



## Desafios de Execução na Costa:

- **Geologia Litorânea:** Lençol freático extremamente raso, elevando significativamente os custos de escavação e assentamento de redes estruturais.
- **Complexidade de Drenagem:** Necessidade de as prefeituras modernizarem as redes de águas pluviais para mitigar infiltrações e sobrecargas hidráulicas nas ETEs.
- **Conexão Intradomiciliar:** Desafio socioeconômico de garantir a ligação física dos imóveis à rede pública, evitando a ociosidade do sistema.

# DESAFIOS GEOGRÁFICOS E ESTRUTURAIS

A universalização de 90% de coleta e tratamento até 2033 esbarra em travas locais de execução:



## Gargalo de Topografia e Acesso

Custos elevados para expansão da infraestrutura de saneamento em áreas rurais e distritos de montanha (Ex: Nova Friburgo e Conceição de Macabu).



## Gargalo Geo-hidrológico

Lençol freático muito raso nas planícies costeiras, que encarece o assentamento de redes tradicionais no eixo litorâneo (Ex.: Macaé e Rio das Ostras).



## Sinergia de Infraestrutura

As concessionárias operam em compasso de espera: elas dependem de as prefeituras investirem simultaneamente em sistemas eficientes de drenagem urbana pluvial para evitar sobrecargas e inundações nas Estações de Tratamento (ETEs) durante os temporais.

# VULNERABILIDADE OCULTA: INTRUSÃO SALINA

O adensamento imobiliário costeiro sem o fornecimento regular de água encanada provoca um grave passivo ambiental subterrâneo:

- **Superexploração:** Abertura de milhares de poços tubulares rasos (~20 metros) por condomínios e comércios na orla.
- **Quebra de Equilíbrio:** O bombeamento contínuo supera a recarga das chuvas, reduzindo a pressão hidrostática da água doce.
- **Avanço da Cunha Salina:** A água do mar invade o subsolo do continente, salinizando os aquíferos de forma quase irreversível.



## Risco aos Ecossistemas

A salinização do lençol freático compromete a vegetação nativa de restinga. Sem a fixação fornecida por essa cobertura vegetal, a faixa de areia perde sua proteção mecânica natural, acelerando os processos de erosão costeira durante eventos de ressacas marinhas.

# REGULAÇÃO E ENQUADRAMENTO DINÂMICO

O papel indutor do INEA: O órgão ambiental atua como a ponte regulatória que traduz as macrodiretrizes nacionais e estaduais em exigências de conformidade para os planos executivos dos municípios.

## Comando e Controle

- Outorgas de ETEs **condicionadas às classes de enquadramento** do corpo receptor.
- Licenças operacionais vinculadas aos **cronogramas de investimento** pactuados nos PMSBs.

## Regulação Adaptativa

- Migração de linhas regulatórias estáticas para **modelagem hidrodinâmica** da cunha salina.
- Uso de **estatística multivariada** para definição de zonas de transição sazonais nos estuários.
- Implementação de **polígonos adaptativos** para proteção da resiliência de berçários biológicos.

# O COMITÊ DE BACIA COMO *HUB* DA GOVERNANÇA

O Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras exerce um papel de liderança e indução de políticas públicas na interface costeira:



## O Parlamento das Águas

O espaço soberano onde Poder Público, usuários e sociedade civil possuem assento e poder de voto igualitário na tomada de decisões.



## Fóruns de Transparência

Promoção de fóruns estratégicos para aproximação de múltiplos atores em debates regionais: indústrias, prefeituras, agências reguladoras e concessionárias.



## Protagonismo Financeiro e Técnico do CBH:

O Comitê exerce a liderança executiva ao aplicar os recursos da cobrança (FUNDRHI) para suprir lacunas crônicas de planejamento municipal. A instituição custeou a revisão do PMSB de Macaé e, atualmente, financia e coordena integralmente a elaboração do novo plano de Rio das Ostras, cujo plano de trabalho está sendo reestruturado junto à nova gestão executiva municipal.

# DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA A INTEGRAÇÃO

Para consolidar a harmonia executiva e preencher as lacunas territoriais, propõe-se:



## Unificação de Colegiados

Aproximação institucional permanente entre os Comitês Gestores Municipais da Zona Costeira (Projeto Orla e Planos Diretores) e as câmaras técnicas do Comitê de Bacia Hidrográfica.



## Fortalecimento de Parcerias

Expandir o intercâmbio de capacidades institucionais e técnicas entre o Comitê de Bacia, os entes públicos municipais, as concessionárias de saneamento e os comitês gestores da orla.



## Regulação Adaptativa

Vinculação rígida de outorgas à implantação de redes separadoras e adoção de modelos de enquadramento dinâmico nos estuários.

# CONCLUSÕES E BALANÇO DE GOVERNANÇA

O balanço crítico da governança na RH-VIII demonstra que a eficácia dos instrumentos depende diretamente da força regulatória e do suporte financeiro compartilhado:

## Integração Real?

**Indutiva e Normativa.** A integração não é um processo espontâneo. Ela é materializada pela ponte regulatória do INEA, que articula as diretrizes nacionais (PNRH e PNGC-II) com a estratégia local do Plano de Bacia e PMSBs. Esse alinhamento garante que o licenciamento ambiental e as outorgas atuem como indutores de resultados reais na costa.

## Nível de Implementação?

**Heterogêneo.** A bacia contrasta polos com Planos Consolidados (Macaé/Friburgo) com áreas em revisão crítica (Rio das Ostras). O suporte financeiro do Comitê (FUNDRHI) foi o fator decisivo para nivelar o planejamento.

## Ação dos Entes?

**Multinível.** O Comitê atua como hub de governança, suprimindo omissões de planejamento municipal e induzindo a convergência entre políticas setoriais e metas de qualidade costeira.

## Governança e Lacunas?

**Descompasso Sinérgico.** A vulnerabilidade central reside na falta de sincronismo entre a expansão de esgoto (Concessionárias) e o déficit de drenagem pluvial (Prefeituras), impedindo a transição para redes separadoras absolutas.

# LIÇÕES DE GOVERNANÇA: FLAMENGO E BOTAFOGO

## Benchmarking Operacional

A recuperação histórica da balneabilidade na Zona Sul carioca em 2024/2025 pela concessionária Águas do Rio demonstra que a reversão de quadros crônicos de poluição é técnica e operacionalmente viável.

## Ações de Impacto Imediato:

- **Despoluição de Rios Urbanos:** Interceptação e desvio de galerias pluviais e rios contaminados para o emissário.
- **Recuperação Estrutural:** Limpeza e reparo de 9 km do Interceptor Oceânico, retirando 2.000 toneladas de resíduos.
- **Fiscalização integrada:** Atuação da concessionária junto ao INEA para identificação de conexões clandestinas.



## 22 Mi

De litros de água contaminada e esgoto desviados diariamente das praias cariocas



## Foco Contratual em Metas

A recuperação rápida da balneabilidade na capital fluminense comprova que o saneamento estruturado é o principal indutor da qualidade costeira.

# OBRIGADA!

## Raquel Emerick

*Gerente de Instrumentos de Recursos Hídricos  
e Governança das Águas*

---

[geragua.inea.rj@gmail.com](mailto:geragua.inea.rj@gmail.com)

[www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br)