

Revista  
**Lagos**  
são João

2015

COMITÉ DE BACIA  
**LAGOS**  
SÃO JOÃO

CONSORCIO  
INTERMUNICIPAL  
**LAGOS**  
SÃO JOÃO



# Sumário

Prefácio.....	<b>1</b>
Diretoria do CBHLSJ.....	<b>3</b>
Composição Atual do CBHLSJ.....	<b>4</b>
Histórico do Monitoramento de Corpos Hídricos na RH VI com Acompanhamento do Comitê de Bacia Lagos São João – CBHLSJ.....	<b>5</b>
Guardiãs das Águas: um panorama da atuação das Unidades de Conservação Municipais de Cabo Frio na preservação hídrica.....	<b>14</b>
Geoparque Costões e Lagunas e sua relação com a área do Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João.....	<b>18</b>
O Licenciamento Ambiental Municipal: Relato de Araruama.....	<b>31</b>
Dois Arcos.....	<b>33</b>
Projeto Mar Sem Lixo: educação, ação e transformação pelo oceano.....	<b>38</b>
Nem Tudo é Lixo: educação ambiental e ODS como aplicação de política pública de saneamento.....	<b>39</b>
CILSJ.....	<b>41</b>
Um olhar sobre o futuro e as potencialidades da gestão consorciada do CILSJ como delegatária do CBHLSJ Expediente da Entidade Delegatária.....	<b>42</b>

## ■ Prefácio

### Vamos voar sobre a Região Hidrográfica Lagos São João e destacar algumas de nossas ações.

Este é o tom desta revista. O CBHLSJ vem apresentar ações e parceiros que consideramos importantes em nossa missão e na forma de concretização desta missão.

São vários participantes do CBHLSJ que vão falar de seus trabalhos e realizações. Por isso, convidamos vocês a se envolverem em nossas apresentações e neste registro escrito, em forma de revista, que destaca realizações que fazem parte da nossa missão e que visam, todas elas, a atuação na preservação das águas.

Ao iniciarmos nosso trabalho, nos programamos para que, a fim de preservar, seriam necessárias ações que fizessem o monitoramento dos corpos hídricos, para conhecer o seu estado de preservação. Assim, convidamos Arnaldo Vila Nova, que sempre foi o mentor do saneamento e monitoramento realizados em nossa região. Ele apresenta as condições únicas de nossa lagoa hipersalina, que difere de outros corpos hídricos, mas que tem importância econômica para toda a região.

Programamos criar unidades de conservação para proteger rios, nascentes, encostas, biodiversidade vegetal e animal e o clima da região. Conseguimos implantar as estaduais e mobilizar prefeituras para implantar as municipais. Neste tema, Jailton Dias Nogueira Júnior fala sobre as duas áreas de Cabo Frio que estão nas margens do rio São João: o Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado, e da lagoa de Araruama: o P.N.M. Dormitório das Garças, e da importância destes para a preservação não só da biodiversidade, mas também das margens dos corpos hídricos.



Mas também há um diferencial, que é a criação do Geoparque Costões e Lagunas, um parque registrado pela UNESCO, onde Kátia Mansur fala sobre nossa geologia, que, além de diversificada, tem registros históricos relevantes, podendo promover turismo sustentável em nossa região.

Realizar e incentivar o licenciamento ambiental, que até então era incipiente e feito somente pela FEEMA, não conseguia alcançar a universalidade necessária. Após a lei estadual que transfere o licenciamento para os municípios que apresentem equipes para suprir as demandas, o processo trouxe agilidade e refinamento às condições, com adequação real aos planos diretores. Desta forma, convidamos Araruama, que fala através de Ana Paula Rodrigues sobre o desenvolvimento deste trabalho na Secretaria de Ambiente de Araruama.

Desde 2008, nós, através do CILSJ e do CBHLSJ, antecipamos o marco de resíduos sólidos e mobilizamos prefeituras e empresas para viabilizar um aterro sanitário que atendesse a toda a região. Deu certo, e hoje nosso Aterro Sanitário Dois Arcos, localizado em São Pedro da Aldeia, é um sucesso em saneamento e no uso de soluções baseadas na natureza, quando passou a produzir biogás resultante da compostagem dos resíduos lançados. Para falar sobre ele, convidamos a empresa e Rogério Marão.

Entretanto, sobre resíduos, temos os problemas gerais de todas as regiões, onde visitantes sem preocupação com a natureza e as águas vão deixando seus rastros de indisciplina social. Assim, pensando na integração costeira, chamamos o Projeto Mar Sem Lixo, que vem desenvolvendo educação ambiental e coleta nas praias oceânicas e lagunares de nossa região, para também dar o seu testemunho de atividades.

Na sequência, Gisele, Roberto e Sueli Silva contam sobre o projeto Nem Tudo é Lixo, voltado à educação ambiental nas escolas, onde realizam atividades ligadas à conscientização e sustentabilidade.

Ao final, temos nossa equipe do CILSJ falando sobre sua atuação junto ao Comitê Lagos São João e também ao Macaé, encerrando com o texto de Luiz Firmino, primeiro secretário executivo do Consórcio Intermunicipal Lagos São João e primeiro presidente do INEA, falando sobre a realidade atual e o futuro do CBHLSJ.

Convido vocês a lerem com carinho todos os nossos colaboradores, pois aqui estamos mostrando as ações de um comitê, seguindo suas missões.

*Dalva Mansur*

*Professora da EBAP-CADEMP-FGV, atualmente Presidente do IPEDS e Secretária Executiva do CBHLSJ. Atua também como consultora em Licenciamento Ambiental.*



# Diretoria colegiada do CBH Lagos São João (Biênio 2025 - 2027)

**Jailton Dias Nogueira Junior** | Prefeitura Municipal de Cabo Frio  
*Presidente*

**Ana Paula Rodrigues de Souza** | Prefeitura Municipal de Araruama  
*Vice-Presidente*

**Dalva Rosa Mansur** | Instituto de Pesquisas e Educação para o Desenvolvimento Sustentável  
*Secretária Geral*

**Roni Ribeiro** | Associação de Pescadores Artesanais de Gancho de Peixe da Laguna de Araruama  
*Diretor do Subcomitê Lagoa de Araruama*

**Mario Flavio Moreira** | Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia  
*Diretor do Subcomitê do rio Una e Cabo de Búzios*

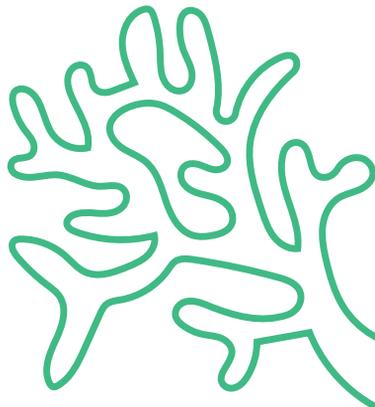
**Sheila Moreira** | Associação das Mulheres Empreendedoras Acontecendo em Saquarema  
*Diretora do Subcomitê Lagoa de Saquarema*

**Suzana Nascimento Nunes de Souza** | Concessionária Águas de Juturnaíba  
*Diretora do Subcomitê do rio São João*

# COMPOSIÇÃO DA PLENÁRIA DO CBH LAGOS SÃO JOÃO (BIÊNIO 2025-2027)

## Poder Público

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Fundação Instituto de Pesca do Rio de Janeiro - FIPERJ  
Instituto Estadual do Ambiente - INEA  
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade - SEAS  
Secretaria de Estado de Defesa Civil - SEDEC  
Prefeitura Municipal de Araruama  
Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios  
Prefeitura Municipal de Arraiál do Cabo  
Prefeitura Municipal de Cabo Frio  
Prefeitura Municipal de Cachoeira de Macacú  
Prefeitura Municipal de Casimiro de Abreu  
Prefeitura Municipal de Iguaba Grande  
Prefeitura Municipal de Maricá  
Prefeitura Municipal de Rio Bonito  
Prefeitura Municipal de Rio das Ostras  
Prefeitura Municipal de Saquarema  
Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia  
Prefeitura Municipal de Silva Jardim



## Sociedade Civil

Associação dos Amigos da Lagoa De Jacarepiá - AMILA  
Associação de Arquitetos e Engenheiros da Região dos Lagos - ASAERLA  
Associação Comercial, Turística, Industrial e Agrícola de São Pedro da Aldeia - ACIASPA  
Associação de Defesa da Lagoa de Araruama - Viva Lagoa  
Associação de Moradores e Amigos do Mato Grosso - AMAMG  
Associação das Mulheres Empreendedoras Acontecendo em Saquarema - AMEAS  
Associação de Pescadores Artesanais no Parque das Garças Integradas  
Associação dos Remanescente do Quilombo Maria Joaquina  
Associação Socioambiental Nossa Lagoa Viva - ANOLAVI  
Cidadania Buziana  
Instituto de Pesquisas e Educação para o Desenvolvimento Sustentável - IPEDS  
Movimento de Mulheres de Iguaba Grande - MOMIG  
Observatório Social do Brasil - São Pedro da Aldeia e Região dos Lagos  
Ordem dos Advogados do Brasil - 62 Subseção de Iguaba Grande  
Ordem dos Advogados do Brasil - 48 Subseção de São Pedro da Aldeia

## Usuário

Associação Livre dos Aquicultores das Águas do São João - ALA  
Associação dos Pescadores Artesanais de Barragens da Laguna de Araruama - APAB-LA  
Associação de Pescadores Artesanais de Gancho de Peixe da Laguna de Araruama - APAGPLA  
Associação de Pescadores Artesanais de Monte Alto do 1º Distrito - APAMA  
Associação dos Pescadores Artesanais e Sentinelas da Laguna Araruama - APASLA  
Associação dos Pescadores Artesanais da Praia da Baleia  
Clube Náutico de Araruama  
Colônia de Pescadores Z-24 de Saquarema  
Colônia de Pescadores de Iguaba Grande - Z29  
Concessionária Águas de Juturnaíba - CAJ  
Dois Arcos Construções e Gestão de Resíduos LTDA  
Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN  
Lagos Bioenergia S/A  
Prólagos S.A Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto  
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Cabo Frio  
Tosana Agropecuária Ltda

## Histórico do monitoramento de corpos hídricos na RH VI com acompanhamento do comitê de bacia Lagos São João – CBHLSJ

Desde o início de nossa militância e trabalho na recuperação da Lagoa de Araruama, verificamos uma ausência total de monitoramento dos corpos hídricos da região.

A experiência em meu trabalho profissional sempre mostrou que a atividade de monitoramento é de suma importância para sabermos da qualidade das nossas águas, do nosso meio ambiente, quais as fontes de poluição e como evitá-las.

Buscando informações sobre a qualidade das águas, principalmente da Lagoa de Araruama, não havia um programa regular de monitoramento. Encontramos alguns trabalhos efetuados por pesquisadores de universidades ou institutos de pesquisa, durante algum tempo. Os resultados eram publicados e permaneciam sob o conhecimento da comunidade científica, na maioria das vezes sem contribuir para a implantação de políticas públicas.

Não havia um trabalho regular de monitoramento que medisse, dia após dia, ano após ano, as condições das águas lagunares de Araruama e sequer em outros corpos hídricos.

Um trabalho de monitoramento contínuo requer persistência e resiliência à monotonia de se executar sempre o mesmo trabalho, anos a fio.

Geralmente, universidades e pesquisadores realizam um trabalho, defendem suas teses e esse material fica estocado em bibliotecas, sem oferecer subsídios à proteção e à melhora na qualidade das águas.

Preocupados com essa situação, estimulamos, desde o início, a implantação de um trabalho permanente de monitoramento. Isso requer recursos — e não são poucos. Demanda equipes de coleta, laboratórios, análise dos dados obtidos e levar resultados a administradores para implantação de políticas públicas com vistas à proteção das águas, quer sejam de mananciais como de áreas para pesca e recreação.

Nossa atividade iniciou em 1997. Em 1999, ocorre a fundação do Consórcio Intermunicipal Lagos São João, que pôde captar recursos para início de trabalhos. Com apoio de empresas (UNIMED) e ação da FEEMA Regional Lagos, teve início um programa de avaliação da balneabilidade das praias (nem isso tínhamos).

Paralelamente, entendíamos que era necessária avaliação físico-química das águas de Araruama, uma lagoa classificada como sufocada, um corpo hídrico hipersalino, sui generis e muito sensível às atividades humanas, com um comportamento fantástico. Com evaporação maior do que o aporte de água doce, há concentração de nutrientes; a diluição é mínima.

Por esse motivo, ela é hipersalina: concentra sal marinho. O lançamento de águas servidas causa maior dano do que em cursos d'água com correntes e capacidade de diluição.

Em 2000, a lagoa sofre eutrofização. As águas, até então cristalinas e transparentes, com grande visibilidade (3 a 4 m de profundidade), tornam-se escuras, sem transparência e com baixa visibilidade. Microalgas passaram a conferir cor às águas da lagoa.

Com o escopo de dar início a um programa de monitoramento, a Viva Lagoa e a OADS entenderam a necessidade de obter dados atualizados da composição química da lagoa. Passaram a acompanhar as coletas para análises de balneabilidade, munidos de pequenos equipamentos. Mediamos salinidade e pH. Era o que tínhamos para o momento.

**Tabela I – Monitoramento da Salinidade (g/L) e Balneabilidade da Lagoa (NMP/100), de 1999 a 2000. Corte de alguns pontos monitorados em algumas datas.**

Data	10/2001		11/2001		03/2002		04/2002		
	Pot Coleta	Sal.	Colim.	Sal.	Colim.	Sal.	Colim.	Sal.	Colim.
P.SECA 01		83	130	80	2	90	240	87	4
P.CENTRO		70	1.600	40	5.000	83	1.600	48	1.600
AMORES		79	2	75	1.600	87	1.600	77	240
BARBUD		76	0	40	900	84	300	75	4
POPEYE		77	23	75	130	80	23	75	2
TIGRÃO		75	80	45	50	77	13	75	30
P.LINDA		76	900	77	1.600	78	900	78	240
P.PITÓRIA		75	0	75	0	76	4	79	4
SUDOESTE		77	0	75	0	76	8	78	0
P.SIQUEIRA		51	1.600	20	1.600	48	1.600	65	1.600
PALMEIRAS		40	1.100	20	500	42	9.000	51	900
P.PERÓ		36	2.800	35	300	36	23	36	4
FORTE		35	8	35	4	36	8	36	0
PRAINHA		35	8	35	23	36	23	36	8
ANJOS CANA		35	9.000	35	1.600	36	1.600	36	1.600

Os pontos em vermelho são praias lagunares e os em preto são praias oceânicas. Apesar do processo de eutrofização, a maioria das praias da lagoa apresentava boas condições de balneabilidade. Os pontos problemáticos eram a Praia do Centro, em Araruama; a Praia do Siqueira, em Cabo Frio; e a Praia dos Anjos, em Arraial do Cabo.

Há trabalhos científicos que afirmam categoricamente: “O fósforo é o elemento limitante da produção primária na Lagoa de Araruama”. Apesar dessa afirmação por pesquisadores, a pergunta é: qual o valor de fósforo e fosfatos que determina a eutrofização da Lagoa de Araruama? Por que, em 24 horas, ocorre a eutrofização de um corpo de água com 220 km<sup>2</sup>? Qual o teor de fósforo e fosfatos que determinaria essa ocorrência?

Essas perguntas permanecem sem respostas, visto que os trabalhos da época não tinham a lagoa eutrofizada e, muito menos, puderam acompanhar o momento da eutrofização para apurar esses valores e comprovar. Abaixo veremos que talvez haja uma possível resposta a essas indagações.

Paralelo a esse agravamento da lagoa, com águas turvas pela presença de macro e microalgas e com odores repugnantes, ocorre a mortandade de peixes, e a pescaria torna-se cada vez mais escassa. Camarões praticamente desaparecem. O impacto junto aos pescadores é enorme. Alguns tiveram que buscar o sustento da família pescando em outros locais, fora de Araruama.

Não podíamos parar nisso. Em 2002, o CILSJ obteve recursos de diversas fontes que permitiram dar início a um programa robusto de monitoramento com análises físico-químicas.

Os parâmetros analisados eram: turbidez, pH, OD, RNFT, fósforo total, fosfatos/ortofosfatos, amônia, nitrito, nitrato (xixi de hoje, de ontem, de anteontem), bem como coliformes fecais. Esse trabalho foi iniciado em 2003 e se prolongou até 2006.

## Tabela II

### Monitoramento físico-químico CILSJ de 2003 a 2006: corte de alguns pontos monitorados e datas.

Parâmetros	Araruama Centro			Barbudo			Iguaba LJ 1001			Boq São Pedro			Siqueira			P de Monte / Ito		
	10/03	05/04	03/06	10/03	05/04	03/06	10/03	05/04	03/06	10/03	05/04	03/06	10/03	05/04	03/06	10/03	05/04	03/06
Temp.	28	29	32,5	27	28	32,5	27	29	31,0	25	28	31,0	23	28	28,5	29	27	33,5
Salin	78	56	48	77	70	51	76	54	53	63	65	53	56	51	40	80	70	53
pH	8,63	8,40	9,76	8,47	8,35	9,76	8,49	8,28	9,79	8,50	8,40	9,79	8,46	8,53	9,57	8,53	8,53	9,56
Turbidez	13,5	24,0	49,9	11,0	18,0	28,1	8,5	2,55	37,3	13,0	27,5	37,3	11,0	33,0	19,9	16,0	25,0	26,5
RNFT	27	57	131	43	85	73	36	146	79	22	23	79	13	35	22	27	26	26
OD	7,99	4,8	6,29	6,69	6,79	5,79	6,99	4,4	5,69	ND	6,59	4,90	ND	5,59	4,90	ND	4,4	5,39
DBO	5,99	8,79	21,98	2,16	2,40	19,18	1,20	6,39	21,98	3,20	19,98	21,98	5,99	2,40	10,39	2,80	4,00	20,78
Nitritos	0,003	0,008	0,001	0,001	0,007	0,002	0,001	0,016	0,001	0,001	0,007	0,001	0,008	0,009	0,001	0,002	0,006	0,001
Nitratos	0,031	0,016	0,027	0,010	0,043	0,024	0,010	0,015	0,025	0,005	0,015	0,025	0,034	0,023	0,030	0,158	0,013	0,053
Amônia	0,05	0,473	0,078	0,07	0,013	0,067	0,06	0,453	0,077	0,09	0,014	0,077	0,11	0,042	0,072	0,12	0,092	0,090
Fosfatos	0,02	0,30	0,003	0,01	0,02	0,003	0,01	0,46	0,003	0,01	0,02	0,003	0,01	0,04	0,000	0,01	0,01	0,000
Fósf Total	0,04	0,29	0,251	0,14	0,07	0,091	0,03	0,81	0,202	0,03	0,53	0,202	0,04	0,09	0,091	0,08	0,03	0,048
Colif Fecais	9	16K	N.D	4	4	N.D	0	24K	N.D	24K	9.500	N.D	N.D	22K	N.D	23	4	N.D

Nesse período, de 2003 a 2006, o aspecto turvo da lagoa comprometia visualmente a qualidade da água. Por outro lado, a proliferação de macroalgas era intensa e conferia odor nauseante às margens das praias. Forte impacto para o mercado imobiliário e para a pesca.

Em 2003, uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) foi instalada em Cabo Frio, iniciando a coleta de esgotos — a primeira desde o descobrimento em 1500. A seguir, foram inauguradas as ETEs de São Pedro da Aldeia, de Iguaba Grande e de Araruama.

As ETEs de São Pedro da Aldeia, Iguaba e Araruama são terciárias, com capacidade de remoção de nutrientes. A ETE de Araruama, em Ponte dos Leites, inaugurada em 2009, é sui generis e a primeira em sistema de wetland no país; esse sistema busca a remoção de nutrientes por meios naturais, por ação de plantas em áreas alagadas.

Com a implantação dessas ETEs, havia necessidade de avaliar a eficiência delas em relação ao meio ambiente, pois seus efluentes são lançados na Lagoa de Araruama. Pontos onde havia vazas de esgoto e pontos onde são despejados os efluentes das ETEs passaram a ser monitorados.

No entorno lagunar, o órgão ambiental, as concessionárias e o CILSJ definiram **20 pontos para monitoramento mensal e 7 pontos de monitoramento diário.**

**Monitoramento mensal:** salinidade, pH, RNFT, DBO, OD, fósforo total, nitrogênio total, colimetria.

**Monitoramento diário:** salinidade, turbidez, pH, temperatura, cor e ocorrência de mortandade de peixes.

Dentre esses resultados, como dito acima, a lagoa tem capacidade de retornar de estado atrófico a eutrófico em 24 horas.

Em 2006–2007, houve forte intervenção ambiental do Estado, que aportou recursos para promover a remoção de obstruções no canal hidráulico e intensa dragagem para o desassoreamento.

O esforço teve resultado exitoso e, em junho de 2007, período de fortes correntes marinhas, a lagoa amanheceu clara e transparente. Isso permitiu avaliar a alteração da composição química das águas. O valor do elemento fósforo total reduziu para 0,01 — mínimo valor que o laboratório conseguia indicar, não apontando valores mais baixos.

O fato é que a lagoa ficou novamente clara e transparente, com alta visibilidade de profundidade. Isso perdurou até janeiro de 2009, quando ocorreu forte evento climático e a lagoa voltou a eutrofizar.

Com chuvas intensas e grande lixiviação, houve mortandade significativa de peixes e a lagoa eutrofizada perdeu a transparência. Perdemos a lagoa novamente.

Os valores da variação de fósforo total, entre estado atrófico e eutrófico da lagoa, podem ser observados a seguir.

**Tabela III**  
**Monitoramento do corpo receptor Lagoa de Araruama de 2003 a 2009, por Prolagos. Resultados do monitoramento de fósforo total - corte em algumas datas de 2003 a 2009.**

Fósfoto São Pedro	Salinas	dez/03	mai/05	set/06	jul/07	ago/07	set/08	mai/08	jun/08	jul/08	jan/09	jan/09
	Tereza	0,19	0,18	0,09	0,07	0,08	0,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,16
Hospital	0,43	0,2	0,11	0,07	0,09	0,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,14	0,14
Fósfoto Iguaba	Detran	0,24	0,17	0,13	0,06	0,08	0,1	0,01	0,01	0,02	0,18	0,15
	Fórum	0,19	0,15	0,17	0,06	0,07	0,09	0,01	0,01	0,03	0,20	0,18
	Posto	0,3	0,15	0,18	0,06	0,09	0,1	0,01	0,01	0,02	0,16	0,18

Depois da eutrofização ocorrida no ano 2000, recuperamos a lagoa em julho de 2007, quando as águas ficaram transparentes e cristalinas, ainda que por curto período. Em janeiro de 2009, houve forte evento climático (chuvas intensas) e a lagoa voltou a eutrofizar.

A lagoa tornou-se novamente turva, com presença de macro e microalgas. Na tabela em azul estão destacados os baixos teores de fósforo total.

Após o evento de mortalidade de peixes (2009), verificamos a necessidade de alterar alguns pontos de monitoramento do corpo receptor estabelecidos em 2003.

Com uma pequena dragagem no Boqueirão, em São Pedro da Aldeia, em 2019 a lagoa voltou a ficar em estado atrofico, transparente e com águas cristalinas, condição que perdura até a data de hoje (julho/2025).

**Tabela IV**  
**Monitoramento do corpo receptor Lagoa de Araruama de 2010 a 2024, por Prolagos. Resultados do monitoramento de fósforo total - corte em algumas datas de 2003 a 2009.**

Fósforo	ago/12	out/13	ago/14	out/15	dez/16	mar/17	mai/18	jun/18	jul/18	mai/19	jul/19	fev/22	abr/23	dez/24	
Fósforo São Pedro	Popeye	0,12	0,15	0,15	0,06	0,02	2,61	0,367	0,12	0,02	0,47	0,01	<0,01	0,005	<0,01
	Patrulha	0,09	0,10	0,04	0,11	0,02	2,42	0,06	0,04	0,02	0,07	0,01	<0,01	0,02	0,10
	P. Linda	0,08	0,15	0,03	0,04	0,02	2,55	0,04	0,30	0,20	0,12	0,01	<0,01	0,005	<0,01
Fósforo Iguaba	Tereza	0,11	0,20	0,08	0,37	0,02	2,47	0,02	0,05	0,02	0,07	0,01	0,05	0,005	<0,01
	Marinha	2,17	0,10	0,04	0,06	0,02	2,98	0,07	0,04	0,06	0,29	1,41	0,13	0,005	<0,01
	Pitória	0,08	0,15	0,26	0,14	0,02	2,81	0,10	0,05	0,02	0,07	0,01	0,005	0,005	<0,01

Depois de re-eutrofizar em 2009, em dezembro de 2016, após dragagem no Boqueirão em São Pedro da Aldeia, a lagoa voltou a ficar clara e transparente. Em julho de 2019, a lagoa retornou à condição de atrofica, com águas cristalinas e transparentes até a data de hoje, apresentando teores de fósforo total bastante reduzidos, chegando ao valor de 0,005 mg/L.

Ainda, devido à mortalidade de peixes ocorrida em janeiro de 2009, tendo como provável causa a presença de algas tóxicas e sucessivas ocorrências ao longo do ano, sentimos a necessidade de, além do monitoramento físico-químico, realizar também o monitoramento do fitoplâncton.

Depois de re-eutrofizar em 2009, em dezembro de 2016, após dragagem no Boqueirão em São Pedro da Aldeia, a lagoa voltou a ficar clara e transparente. Em julho de 2019, a lagoa retornou à condição de atrófica, com águas cristalinas e transparentes até a data de hoje, apresentando teores de fósforo total bastante reduzidos, chegando ao valor de **0,005 mg/L**.

Ainda, devido à mortandade de peixes ocorrida em janeiro de 2009, tendo como provável causa a presença de algas tóxicas e sucessivas ocorrências ao longo do ano, sentimos a necessidade de, além do monitoramento físico-químico, realizar também o monitoramento do fitoplâncton.

A partir de janeiro de 2010, com recursos do CBHLSJ, o CILSJ contratou especialista para monitorar não apenas pontos nas praias, mas também o canal hidráulico da Lagoa de Araruama, com embarcação e análise do fitoplâncton.

Os pontos monitorados no canal hidráulico, da Praia do Forte até o final da Lagoa de Araruama, são: Boca da Barra, Palmeiras, Boqueirão, Monte Alto, Centro de São Pedro da Aldeia, Enseada de Iguaba, Ponta do Acaíra, Barbudo, Centro de Araruama e Excursionistas (10 pontos).

Os parâmetros monitorados são: temperatura, salinidade, cor (PtCo), pH, turbidez (NTU), fósforo total, amônia, nitrito, nitrato, OD, DBO, RNFT, clorofila, visibilidade por Disco de Secchi, profundidade e fitoplâncton.

Em 2014, os recursos foram perdidos. Entretanto, as concessionárias Águas de Juturnaíba e Prolagos, atendendo às solicitações do CILSJ, entenderam a importância do programa, compartilharam custos e assumiram o patrocínio dessa atividade de monitoramento do canal hidráulico da Lagoa de Araruama.

A partir de 2018, por recomendação do professor Dr. Júlio Wasserman, ao elenco de parâmetros monitorados foram agregadas as análises de fosfatos, condutividade, balneabilidade e também foi implantado o monitoramento dos afluentes da Lagoa de Araruama.

Isso nos permitiu avaliar, com mais precisão, quais valores de fósforo e fosfatos determinavam a virada da lagoa de eutrófica para atrófica. Em outras palavras: de águas turvas, alteradas pela presença de microalgas, para águas claras e cristalinas, com alta visibilidade em profundidade, em apenas 24 horas.

Em junho de 2019, ocorreram eventos climáticos (ciclones extratropicais na costa). Houve expressivo aumento de correntes marinhas na lagoa e, novamente, ela passou da condição de eutrófica para atrófica. O fenômeno se repetiu: em 24 horas, a lagoa, antes com águas escuras e baixa visibilidade, voltou a ficar clara, transparente e com alta visibilidade.

As alterações químicas das águas mostraram forte redução de fósforo e fosfatos. Podemos confirmar o postulado de que “o fósforo é o limitante da produção primária das águas da Lagoa de Araruama” e talvez possamos concluir que a quantidade necessária para alteração da qualidade do ambiente lagunar seja um valor máximo inferior a 0,06 mg/L de fosfatos.

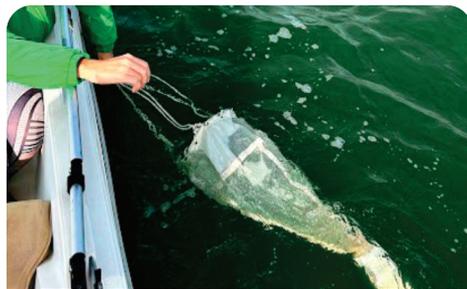


Foto: Ana Policarpo de Carvalho  
Coleta de amostra para identificação do fitoplâncton

**Tabela V**  
Monitoramento do canal hidráulico da Lagoa de Araruama por MH Ambiental. Resultados do monitoramento de fósforo total e fosfatos - corte em algumas datas de 2018 a 2024.

Pt (mg/l)	jun/18	mai/19	jun/19	jul/19	dez/20	mar/21	jan/22	mar/23	abr/25
Excursionista	0,02	0,12	0,1	0,1	0,01	0,06	<0,01	0,03	<0,01
Araruama	0,02	0,01	0,08	0,08	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Barbudo	0,42	0,09	0,03	0,03	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Iguabinha 2	0,02	0,06	0,03	0,03	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
Iguaba	0,02	0,08	0,03	0,03	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
São Pedro	0,02	0,09	0,03	0,03	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Perynas	0,37	0,07	0,02	0,02	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Boqueirão	0,47	0,07	0,06	0,06	0,01	0,05	<0,01	0,01	<0,01
Itajuru	0,4	0,14	0,02	0,02	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Pr. Forte	0,36	0,02	0,06	0,06	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01

Pt (mg/l)	jun/18	mai/19	jun/19	jul/19	dez/20	mar/21	jan/22	mar/23	abr/25
Excursionista	0,08	0,06	0,04	0,04	ND	<0,06	<0,01	0,03	<0,01
Araruama	0,06	0,06	0,03	0,03	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Barbudo	0,06	0,06	0,02	0,02	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Iguabinha 2	0,06	0,06	0,02	0,02	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Iguaba	0,06	0,06	0,02	0,02	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
São Pedro	0,06	0,06	0,03	0,03	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Perynas	0,06	0,06	0,02	0,02	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Boqueirão	0,06	0,06	0,02	0,02	ND	<0,06	<0,01	0,01	<0,01
Itajuru	0,06	0,06	0,02	0,02	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01
Pr. Forte	0,06	0,06	0,03	0,03	ND	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01

A partir de 2018, o monitoramento do canal hidráulico agregou a análise de fosfatos. Após a eutrofização de 2009 e a dragagem de 2016, voltamos a ter momentos em que a lagoa permanecia transparente por alguns dias, mas logo voltava a perder a transparência. A partir de junho de 2019, a lagoa ficou novamente transparente e essa condição perdura até os dias de hoje. A visibilidade chega a 4 metros, avaliada por Disco de Secchi.

O valor do fosfato de janeiro de 2018 até maio de 2019 era de 0,06 mg/L. A partir dessa data, fósforo total e fosfatos apresentaram valores bem menores, o que nos leva a crer que o limite desses nutrientes seria: Para fosfatos: não detectável (N.D.), com tolerância para valores <0,06 mg/L. Para fósforo total: valor <0,01 mg/L, provavelmente entre 0,005 e 0,001 mg/L, ou seja, um milionésimo de miligrama por litro.

Algumas considerações finais referentes à necessária manutenção das condições atroficas da Laguna Araruama: como dito, trata-se de uma lagoa sufocada, com baixa diluição de nutrientes. Com toda essa atividade de monitoramento, e concordando com pesquisadores, fosfatos e fósforo total são os determinantes da eutrofização da lagoa. Esses elementos são oriundos da atividade humana e podemos dizer que são os venenos para a Lagoa.

Além da remoção de esgotos despejados diretamente, os efluentes das ETEs também são lançados na lagoa, ainda com presença de fósforo e fosfatos. São tratados diariamente 65.000.000 (sessenta e cinco milhões) de litros, ou seja, 65.000 m<sup>3</sup>. Em outras palavras, cerca de 6 toneladas de fósforo e fosfatos são mensalmente lançadas na Lagoa de Araruama pelos efluentes das ETEs.

Com vistas a protegermos a lagoa de eutrofizações, esses efluentes das ETEs, com água doce e carga de nutrientes, devem ser lançados em corpo receptor compatível ou destinados a reuso agrícola.

## Outros Corpos Hídricos Monitorados pelo CILSJ

Com recursos do CBHLSJ disponíveis a partir de 2011, iniciamos o monitoramento dos demais corpos hídricos da região: a bacia do Rio São João, nosso principal manancial, e a Lagoa de Saquarema. Pudemos comprovar a qualidade das águas do nosso manancial de abastecimento, bem como das águas da Lagoa de Saquarema.

Em 2014, interrompemos esse monitoramento por bloqueio de recursos do CBHLSJ.

A partir de 2022, com a recuperação de recursos oriundos da outorga, o CBHLSJ, através do CILSJ, passou a monitorar novamente outros corpos hídricos da bacia. Atualmente são monitorados:

Lagoa de Jaconé (Maricá);

Lagoas de Saquarema e de Jacarepiá;  
Rio Roncador;

Bacia do Rio São João (Rios Bacaxá, Capivari, Alto São João e Baixo São João).

*Arnaldo Villa Nova*  
*Médico Veterinário graduado em Saúde Pública*  
*Veterinária*

*Coordenador da Câmara Técnica de*  
*Monitoramento do CBHLSJ*

## Guardião das Águas: Um panorama da atuação das unidades de conservação municipais de Cabo Frio na preservação hídrica

As Unidades de Conservação (UCs) municipais são como guardiãs da água, desempenhando um papel essencial na proteção e conservação dos nossos recursos hídricos. Elas permitem uma gestão ambiental mais próxima das comunidades, o que se traduz em uma administração ágil e adaptada às características únicas de cada bacia hidrográfica.



Parque Natural Municipal Dormitório das Garças (PNMDG). Fonte: SEMAC.

O objetivo é claro: garantir a disponibilidade e a qualidade da água, um elemento vital para a saúde dos ecossistemas, para o desenvolvimento econômico e para o consumo público. Essas áreas protegidas são ferramentas indispensáveis para implementar políticas de uso e ocupação do solo que resguardam locais cruciais como zonas estuarinas, nascentes, manguezais, rios e lagoas, fortalecendo a resiliência hídrica das nossas cidades.

Em Cabo Frio, a natureza nos oferece dois santuários municipais estrategicamente posicionados junto aos principais corpos d'água da região. Um deles é o Parque Natural Municipal Dormitório das Garças (PNMDG), estabelecido em 2001 e com uma extensão de 17,68 hectares, que protege o mais significativo remanescente de manguezal hipersalino local. Predominantemente formado pelo mangue-negro, este ecossistema singular é determinante para a proteção da Laguna de Araruama, a maior massa de água hipersalina permanente do planeta.



Parque Natural Municipal Dormitório das Garças (PNMDG). Fonte: SEMAC



Parque Natural Municipal Dormitório das Garças (PNMDG). Fonte: SEMAC

Embora a laguna ostente uma beleza cênica inquestionável e seja vital para o turismo, a pesca e, outrora, a extração de sal, ela enfrenta a persistente ameaça do despejo de esgoto e efluentes industriais não tratados, que a tornam suscetível à eutrofização e outros fatores abióticos, resultando na diminuição de sua biodiversidade.

Nesse contexto, o manguezal do PNMDG desempenha uma função insubstituível: serve como berçário para a fauna marinha e como um refúgio essencial para pouso, abrigo e ninhal de diversas espécies de aves, incluindo uma notável população de garças brancas. O parque tem se dedicado incansavelmente à recuperação desse ecossistema degradado, durante anos, por resíduos sólidos, esgoto e assoreamento, promovendo a reabertura de canais que restabelecem a circulação hídrica e incentivando a regeneração da vegetação por meio do plantio de mudas. Essas ações demonstram o papel importante do PNMDG na garantia da qualidade e da dinâmica dos recursos hídricos, pilares não só para a biodiversidade local, mas para toda a engrenagem econômica que sustenta as comunidades associadas à laguna. Complementando esse esforço, o Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado (PNMMLD), criado em 1997 com uma área protegida de 716 hectares, emerge como outro pilar municipal na conservação do meio ambiente. Sua relevância vai além da simples proteção de paisagens; ele abriga espécies endêmicas e ameaçadas, como o próprio mico-leão-dourado, a borboleta-da-praia e a preguiça-de-coleira. Contudo, seu papel também é importante na preservação dos recursos hídricos associados aos manguezais da região.



Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado (PNMMLD). Fonte: SEMAC

Posicionado próximo à foz do rio São João, o parque integra a Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São João, uma importante Unidade de Conservação federal que engloba um dos ecossistemas mais ricos do estado. Dentro desse panorama, o PNMMLD implementa estratégias focadas na conservação de mananciais, incluindo os manguezais, que enriquecem a biodiversidade local.



Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado (PNMMLD). Fonte: SEMAC

A interconexão entre a saúde dos ecossistemas aquáticos e a preservação da fauna é exemplificada pelo caso do Guaiaumum, caranguejo cujo ciclo reprodutivo é extremamente sensível aos parâmetros de qualidade da água. As pressões antrópicas de ocupação e poluição, principalmente por esgoto, efluentes agroindustriais e agrotóxicos descaracterizam seu habitat e impedem o desenvolvimento larval. A conservação da Mata Atlântica remanescente e a restauração de áreas degradadas no parque são, portanto, estratégias cruciais para a regulação dos ciclos hidrológicos, a prevenção da erosão e do assoreamento, assegurando que a água que flui para o rio São João mantenha sua qualidade preservada.



Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado (PNMMLD). Fonte: SEMAC

Tais esforços contribuem diretamente para o bem-estar das populações humanas e para a sustentabilidade da bacia hidrográfica, que, apesar de sua importância, ainda enfrenta desafios como a expansão urbana ilegal desordenada, o desmatamento, a caça predatória e a poluição.

A conservação dos recursos hídricos é um desafio que exige um esforço conjunto e contínuo. A Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Clima de Cabo Frio desempenha um papel importante nesse cenário, coordenando a gestão das Unidades de Conservação e implementando políticas de uso do solo que protegem a saúde hídrica do município, como o licenciamento ambiental e a fiscalização ativa de áreas críticas. Além disso, a Secretaria promove a educação ambiental através de iniciativas como o programa Cabo Frio Educada, capacitando a comunidade a se tornar agente ativo na proteção de rios, lagoas, manguezais e nascentes. A preservação dos mananciais transcende a esfera governamental, dependendo da colaboração democrática e participativa de todos os atores da sociedade civil organizada, incluindo os comitês de bacia, associações de moradores, setor produtor, instituições de pesquisa e cada cidadão cabo-friense. Somente com a união de esforços e a adoção de práticas sustentáveis, garantiremos que a água, um recurso tão vital, continue a fluir com qualidade e abundância para as presentes e futuras gerações.

*Jailton Dias Nogueira Junior,  
Biólogo, mestre em Biologia marinha,  
Doutor em Biociências, e Biotecnologia.*

*Prof. Universitário, ex chefe da RESEX - ICMBio,  
Secretário de meio Ambiente de Cabo Frio, pela segunda vez.*

## Geoparque costões e lagunas e sua relação com a área do comitê de bacia hidrográfica lagos são João

Os Geoparques da UNESCO são áreas geográficas únicas e unificadas, onde os sítios geológicos e paisagens com significância internacional são geridos com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Possuem uma abordagem “de baixo para cima”, porque devem envolver na sua gestão as comunidades locais.

A UNESCO é a entidade promotora deste programa desde 2015, o qual já era chancelado pela organização desde 2004. Atualmente, a Rede Global de Geoparques da UNESCO conta com 213 geoparques mundiais em 48 países.

O Brasil possui seis Geoparques Mundiais da UNESCO (GMU): Araripe (2006), Seridó (2022), Caminhos dos Cânions do Sul (2022), Caçapava (2023), Quarta Colônia (2023) e Uberaba (2024).

O Geoparque Aspirante Costões e Lagunas (GpCL) ainda não é um GMU, mas já informamos à UNESCO que pretendemos ser e, por este motivo, somos considerados

### Municípios:

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1 Araruama              | 9 Macaé                        |
| 2 Armação dos Búzios    | 10 Maricá                      |
| 3 Arraial do Cabo       | 11 Quissamã                    |
| 4 Cabo Frio             | 12 Rio das Ostras              |
| 5 Campos dos Goytacazes | 13 São Francisco de Itabapoana |
| 6 Carapebus             | 14 São João da Barra           |
| 7 Casimiro de Abreu     | 15 São Pedro da Aldeia         |
| 8 Iguaba Grande         | 16 Saquarema                   |



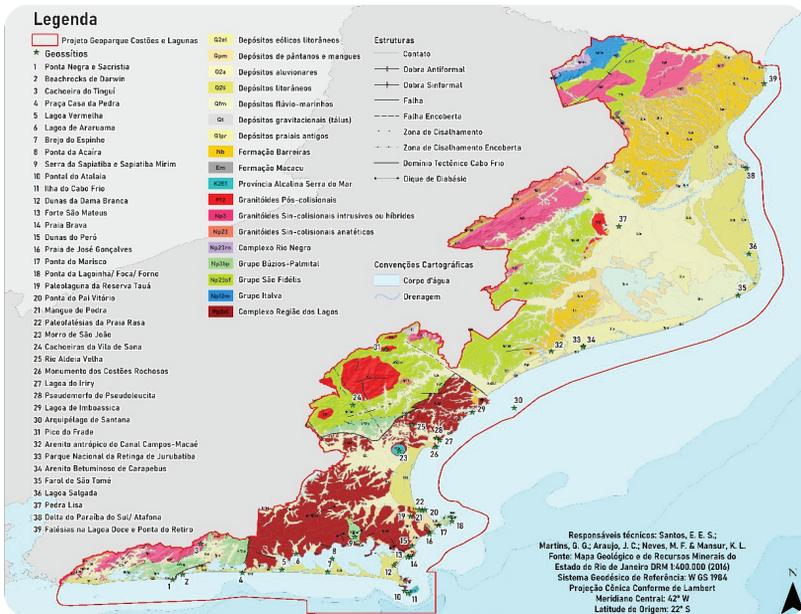
Figura Localização e municípios constituintes do Geoparque Costões e Lagunas

Nossa Missão é colaborar para alcançar o desenvolvimento regenerativo do território, pela conservação, valorização e divulgação do patrimônio natural e cultural, e pela promoção da educação, da cultura, do turismo e do bem-estar dos moradores e visitantes.

Temos como Visão de Futuro ser referência em prol de gestão e ordenamento territorial agregador, integrado, humanizado e sustentável, que promova, potencialize e proteja o patrimônio existente, por meio da participação das pessoas, das instituições e do desenvolvimento do turismo regenerativo ([www.geoparquecostoeslagunas.com](http://www.geoparquecostoeslagunas.com)).

O GpCL é o primeiro projeto de geoparque do estado do Rio de Janeiro que, por sua especial configuração geológica, possui potencial para outras iniciativas. A região do Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBHLSJ) está quase que totalmente inserida no território do GpCL, que, no entanto, não inclui as áreas dos municípios de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim. Neste texto, vamos dar destaque à porção do território do geoparque que contém o CBHLSJ.

Geologicamente, a área se caracteriza por uma complexa estruturação, compreendendo rochas que passaram por vários eventos tectônicos, recobertas por sedimentos recentes. O mapa geológico do GpCL (Figura 2) registra essa rica geodiversidade.



Mapa Geológico do Geoparque Aspirante Costões e Lagunas, incluindo a localização de alguns dos seus mais importantes geossítios, ou seja, áreas com relevância científica, ambiental, cultural e turística. Fonte: Geoparque Costões e Lagunas.

Pela observação do mapa, onde as unidades mais antigas ficam na base da legenda, é evidente que as rochas da área do CBHLSJ estão inseridas no denominado Complexo Região dos Lagos, que possui idade de cerca de 2 bilhões de anos. Além disso, há grande concentração de geossítios, confirmando a sua relevância geológica.

Já a Figura 3 apresenta um mapa geológico em maior detalhe, incluindo a área adjacente ao território do GpCL, que também faz parte do CBHLSJ. Inclui rochas do Domínio Tectônico Cabo Frio – DTCF (Terreno Cabo Frio), do denominado Terreno Oriental – TO, em menor proporção, rochas ígneas e sedimentos.

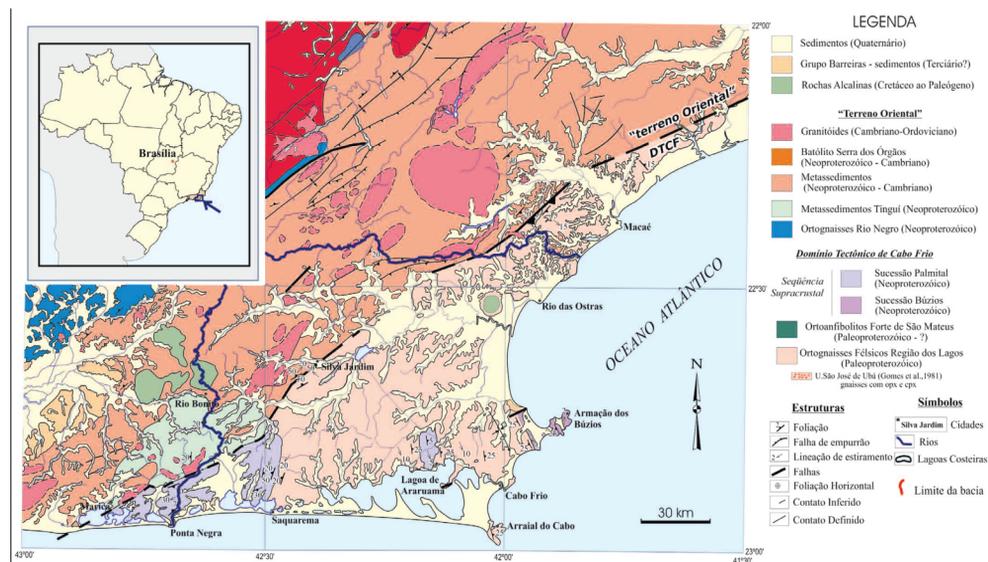


Figura 3 – Mapa Geológico do Domínio Tectônico Cabo Frio, incluindo rochas adjacentes do Terreno Oriental. Fonte: Mohriak (2005), modificado de Schmitt, 2001; Reis e Mansur, 1995; Fonseca, 1998

As rochas mais velhas do DTCF são metamórficas com origem ígnea, onde predominam os denominados ortognaisses e ortoanfibolitos (Figura 4A). O DTCF é interpretado por Schmitt et al. (2004; 2008; 2016) como sendo parte do continente africano (bloco de Angola), que se manteve colado ao território sul-americano após a quebra do Supercontinente Gondwana.

Também é a região que por último se amalgamou ao Gondwana, há 520 milhões de anos (Schmitt et al., 1999). Este evento particular recebeu a denominação de Orogenia Búzios (Schmitt, 2001).

A sequência metamórfica mais nova do DTCF é representada pela Sucessão Búzios-Palmital (Figura 4C), composta por gnaisses originados de sedimentos marinhos. Segundo Schmitt (2001), eles são de idade cambriana (525 a 515 milhões de anos) e apresentam minerais típicos de metamorfismo de alta temperatura e pressão, demonstrando que fizeram parte da raiz de uma cordilheira formada por colisão continental, do tipo dos Himalaias.

A Sucessão Búzios ocorre principalmente em Búzios e Cabo Frio. A Sucessão Palmital ocorre na Serra da Sapiatiba, em Casimiro de Abreu e em Saquarema.

Nas áreas de maior altitude da bacia, a noroeste da área, em contato tectônico com o DTCF, são encontradas rochas sedimentares metamorfizadas do TO (Heilbron et al., 2004). Ali há um predomínio de migmatitos, gnaisses, granitoides e granitos pós-tectônicos, compreendendo rochas com idades que variam de 790 a 510 milhões de anos.

Heilbron et al. (2004) descrevem a origem dessas rochas em zonas de limite de placas tectônicas do tipo colisão continente-oceano, semelhante ao atual litoral oeste da América do Sul, onde há o soerguimento da Cordilheira dos Andes. Essa situação, posteriormente, evoluiu para a colisão de placas continentais, como a que ocorre hoje na Cordilheira do Himalaia.

Os granitos pós-colisionais que afloram no território do GpCL fornecem o registro mais jovem desses tipos de rochas na história da crosta continental e da litosfera do continente sul-americano, com a formação de granitos e pegmatitos com idades entre cerca de 480 e 440 Ma (Bongiolo et al., 2015; Neto et al., 2014; Valeriano et al., 2011; Valeriano et al., 2016) (Figuras 4D e 4E).

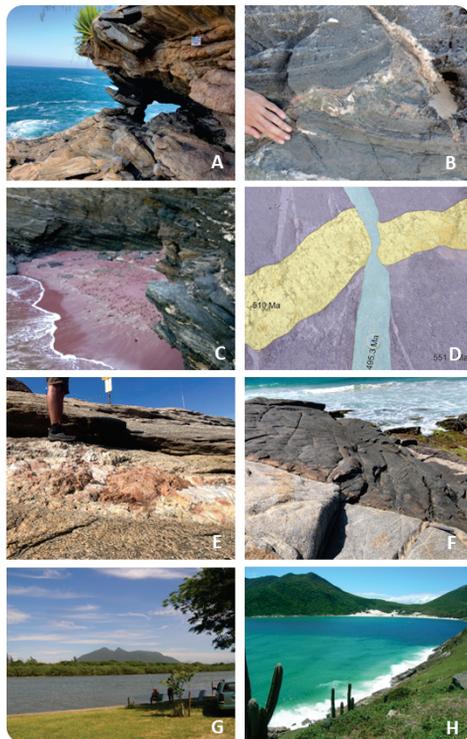


Figura 4 - Fotografias de: (A) ortognaisse e ortoanfíbolito na Gruta da Sacristia, Ponta Negra, Maricá; (B) rochas metamórficas de origem sedimentar na Praia Brava, Cabo Frio; (C) rochas da Sucessão Búzios, onde a presença de granada se destaca na areia, Praia do Forno, Armação dos Búzios; (D) rochas ígneas graníticas e suas respectivas idades na Cachoeira do Tingui, em Saquarema; (E) pegmatito na Praia da Vila em Saquarema; (F) Dique de diabásio na Ponta do Peró, Cabo Frio; (G) Vista do Morro de São João, Casimiro de Abreu; e (H) Vista da Ilha do Cabo Frio, em Arraial do Cabo.

Ao longo da costa, os diques (Figura 4F) e soleiras de diabásio são os remanescentes das fissuras preenchidas por magma (rocha fundida) durante as fases iniciais do processo de quebra continental que levou à formação do Oceano Atlântico (Almeida et al., 2013).

Pesquisadores coletaram evidências de que as rochas existentes abaixo das bacias petrolíferas de Santos e Campos têm estruturas e composições semelhantes às rochas identificadas na parte emersa do GpCL (Almeida et al., 2014; Stanton et al., 2010). Estas são as maiores produtoras de petróleo e gás do Brasil e são separadas pelo Alto Estrutural de Cabo Frio.

No território do GpCL-RJ, essa estrutura atravessa precisamente a área onde a direção da costa brasileira muda de leste-oeste para norte-sul, na região de Arraial do Cabo. Mohriak et al. (1990) reconheceram, analisando poços de petróleo, a existência de uma importante sequência vulcânica na região do Alto Estrutural de Cabo Frio, com idades entre 130 e 40 Ma.

No território do Estado do Rio de Janeiro, entre Resende e Cabo Frio, ocorrem corpos intrusivos alcalinos, isto é, compostos por rochas ígneas enriquecidas em sódio e potássio, com idade variando entre 80 e 40 milhões de anos. Fazem parte de um alinhamento de direção geral leste-oeste, atribuído à passagem da placa sul-americana sobre uma anomalia de calor do manto terrestre.

Na área do DTCF são observadas as intrusões dos maciços do Morro de São João (Figura 4G) e da Ilha do Cabo Frio (Figura 4H) (Thomaz-Filho et al., 2005; Brotzu et al., 2007; Mota et al., 2009). A ocorrência de uma unidade que indica erupções explosivas também é descrita na ilha. De acordo com pesquisas de opinião, é um dos cenários mais bonitos da costa brasileira. Possui alta geodiversidade e biodiversidade, sítios arqueológicos, pontos de mergulho, histórias de naufrágios e muitas lendas.

A Formação Barreiras (Figura 5A) é um marco estratigráfico relevante do Neógeno no Brasil (Brêda, 2012), formada por sedimentação continental em um contexto de nível do mar abaixo do atual (Morais et al., 2006; Dantas et al., 2020). Essa unidade estratigráfica se estende pela costa brasileira desde o estado do Amapá até o estado do Rio de Janeiro, onde pode ser observada apenas no território do GpCL. Atualmente, compõe falésias e paleofalésias.

Na Praia Rasa/Gorda, as rochas da Formação Barreiras abrigam aquíferos e são responsáveis por um dos geossítios mais intrigantes do GpCL: o Mangue de Pedra (Figura 5B). Ele consiste em uma ocorrência bastante peculiar de manguezal sobre um substrato de cascalho e sem associação com rios. A água doce necessária para o desenvolvimento da vegetação provém do aquífero que flui para o oceano (Obraczka et al., 2018; Albuquerque et al., 2022). Este geossítio é uma representação singular das relações entre geodiversidade e biodiversidade.

Um sistema de falhas geológicas representado por brechas tectônicas — rochas constituídas por material triturado devido à atividade sísmica — ocorre em vários locais da região, em particular na porção norte da Lagoa de Araruama (Figura 5C) e em Búzios.

Durante o Quaternário, o território do Geoparque foi fortemente afetado pelas variações do nível do mar. O litoral é marcado por planícies marinhas, lagunares e fluviais (rios São João e Una, especialmente). A planície costeira apresenta importantes registros geológicos, geomorfológicos, biológicos e também arqueológicos dessas variações (Castro et al., 2014; Macario et al., 2016; Spotorno-Oliveira et al., 2016; Jesus et al., 2017; Bertucci et al., 2018; Arêias et al., 2020). Turcq et al. (1999) estudaram a evolução da sedimentação costeira do litoral fluminense, onde ocorrem dois conjuntos de lagoas isoladas por dois cordões arenosos de idades distintas (Figura 5D e Figura 5E). A barreira interna representa um episódio de transgressão marinha datada de 123.000 anos A.P., sendo, portanto, do Pleistoceno, representada pelas Lagoas de Araruama e Saquarema, por exemplo. Já a barreira externa representa um aquecimento climático no Holoceno, ocorrido entre 5.000 e 7.000 anos A.P., registrado em pequenas lagoas como a Vermelha e Jacarepiá. A costa sudeste é caracterizada por praias menores, ancoradas por promontórios rochosos, formando enseadas com grande beleza cênica.



Algumas das muitas lagoas costeiras do território são hipersalinas (Höhn et al., 1986) e abrigam uma das características mais notáveis do Geoparque: os estromatólitos modernos (Figura 5F), os tapetes microbianos e a precipitação associada de dolomita (Vasconcelos et al., 1995; Vasconcelos e McKenzie, 1997; Warthmann et al., 2000, 2005; Van Lith et al., 2002; Bahniuk et al., 2015; Shiraishi et al., 2023). Essas raras ocorrências despertam o interesse de instituições internacionais, que buscam avançar no conhecimento sobre os estromatólitos e a precipitação de dolomitas por meio da ação de microrganismos. Nessas lagoas foram instaladas salinas que tiveram papel importante na economia local no século XX.

A região ainda guarda informações sobre os campos de dunas da Dama Branca, do Peró (Figura 5G), Tucuns, Massambaba e das dunas escalonares de Arraial do Cabo. Atenção especial deve ser dada aos beachrocks ou praianitos (Figura 5H), como aqueles descritos por Charles Darwin em Jaconé (Mansur et al., 2011), que constituem marcos de antigas linhas de praia no litoral. O Quaternário é, portanto, representado pelas restingas, praias atuais, paleopraias, pântanos e brejos, paleolagoas, dunas, depósitos fluviais e, em especial, pelos sedimentos da bacia do rio São João e do rio Una, entre outros ambientes.



Figura 5 - Fotografias de:  
 (A) Formação Barreiras em falésia na Colônia de Pesca da Rasa (Búzios / Cabo Frio);  
 (B) Mangue de Pedra (Búzios);  
 (C) brecha de falha na Ponta da Farinha, Iguaba Grande;  
 (D) Vista aérea do sistema lagunar de Araruama;  
 (E) depósito de conchas, na Trilha dos Cardeiros, em São Pedro da Aldeia;  
 (F) estromatólitos na Lagoa Vermelha (Araruama / Saquarema);  
 (G) dunas do Peró, em Cabo Frio;  
 (H) beachrocks de Jaconé, em Maricá.

Kátia Leite Mansur

Professora da UFRJ e Coordenadora Científica do Geoparque Aspirante Costões e Lagoas

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, g.m., mansur, k.l., silva, g.c., mello, c.l., braga, m.a. 2022. Fault mapping and characterization of a coastal aquifer related to a mangrove ecosystem, using electrical resistivity tomography (ERT), ground penetrating radar (GPR) and hydrochemical data: The case of the Mangue de Pedra Aquifer, Armação dos Búzios, Brazil. Journal of South American Earth Sciences, 120:104095.

Almeida, j.; heilbron, m.; schmitt, r; valeriano, c.m.; rubim, in; mohriak, w; machado jr., d.l.; tetzner, w. Guia de Campo na Área Continental do Alto de Cabo Frio. Boletim de Geociências da Petrobras (Impresso), v. 21, p. 325-356, 2013.

Almeida j, dios f, mohriak w, valeriano c, heilbron m, eirado l, tomazzoli e (2014). Pre-rift tectonic scenario of the Eo-Cretaceous Gondwana break-up along SE Brazil-SW Africa: insights from tholeiitic mafic dyke swarms. Geol Soc Spec Publ 369:24-40.

Arêias, c., spotorno-oliveira, p., bassi, d., iryu, y., nash, m., castro, j.w.a., tâmega, f.t.s. 2020. Holocene sea-surface temperatures and related coastal upwelling regime recorded by vermetid assemblages, southeastern Brazil (Arraial do Cabo, RJ). Marine Geology, 425:106183.

Bahniuk, a., mckenzie, j., perri, e., bontognali, t.r.r., vogeli, n., rezende, c.e., rangel t.p., vasconcelos, c. 2015. Characterization of environmental conditions during microbial Mg-carbonate precipitation and early diagenetic dolomite crust formation: Brejo do Espinho, Rio de Janeiro, Brazil. Geological Society, London, Special Publications. 418, 243–259. <https://doi.org/10.1144/SP418.11>

Bertucci, t., aguilera, o., vasconcelos, c., nascimento, g., marques, g., macario, k., albuquerque, c.q. De, lima, t., belém, a. 2018. Late Holocene palaeotemperatures and palaeoenvironments in the Southeastern Brazilian coast inferred from otolith geochemistry. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 503: 40–50.

Bongiolo, e. M.; renac, c.; de toledo piza, p.a.; schmitt, r.; mexias, a. S. 2015. Origin of pegmatites and fluids at Ponta Negra (RJ, Brazil) during late- to post-collisional stages of the Gondwana Assembly. Lithos (Oslo. Print), v. 240, p. 259-275, 2015.

BRÊDA T.C. 2012. Análise Multiescalar da Formação Barreiras na Área Emersa da Bacia de Campos, entre Búzios e Campos dos Goytacazes (RJ). MSc Dissertation, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 117 p.

Brotzu p., melluso l., bennio l., gomes c.b., lustrino m., morbidelli l., morra v., ruberti e., tassinari c., d'antonio m. 2007. Petrogenesis of the Early Cenozoic potassic alkaline complex of Morro de São João, southeastern Brazil. Journal of South American Earth Sciences, 24:93–115.

Capistrano, g. G.; schmitt, r.s.; medeiros, s. R.; fernandes, g. L. 2017. Evidence of a Neoproterozoic active continental margin - Geochemistry and isotope geology of high-grade paragneiss from the Ribeira Orogen, SE Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 77, p. 170-184.

Capistrano, g.g.; schmitt, r.s.; medeiros, s.r.; vieira, t.a.t. 2020. Ediacaran ophiolite relics in the SE Brazilian coast: Field, geochemical and geochronological evidence from metabasites and paragneisses. Journal of South American Earth Sciences, v. 105, p. 103040.

Castro, j.w.a., suguio, k., seoane, j.c.s., cunha, a.m., dias, f.f. 2014. Sea-level fluctuations and coastal evolution in the state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 86: 671–683.

Dantas, m. Moraes, j., ferrassoli, m., jorge, m., hilquias, v. 2020 Geodiversidade do estado do Rio de Janeiro. Brazilian Geological Service.

Heilbron, m.; pedrosa-soares, a. C.; campos neto, m. C.; silva, l. C.; trouw, r. A. J.; janasi, v. De a. Província mantiqueira. In: mantesso-neto, v., bartorelli, a., carneiro, c. D. R., brito-neves, b.b. Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. Capítulo XIII. São Paulo: Beca Produções Culturais Ltda., 2004, p.203-234.

Höhn, a., tobschall, h.j., maddock, j.e.l. 1986. Biogeochemistry of a hypersaline lagoon east of Rio de Janeiro, Brazil. *Science of the Total Environment*, 58(1-2):175-185.

Jesus, p.b., dias, f.f., muniz, r.d.a., macário, k.c.d., seoane, j.c.s., quattrociochi, d.g.s., cassab, r.c.t., aguïlera, o., souza, r.c.c.l., alves, e.q., chanca, i.s., carvalho, c.r.a., araujo, j.c. 2017. Holocene Paleo-sea level in Southeastern Brazil: an approach based on vermetids shells. *Journal of Sedimentary Environments*, 2: 35-48.

Macario, k., alves, e.q., chanca, i.s., oliveira, f.m., carvalho, c., souza, r., aguïlera, o., tenório, m.c., rapagnã, l.c., douka, k., silva, e. 2016. The Usiminas shellmound on the Cabo Frio Island: Marine reservoir effect in an upwelling region on the coast of Brazil. *Quaternary Geochronology*, 35:36-42.

Mansur, K.L., Ramos, R.R.C., Godoy, J.M.O., Nascimento, V.M.R. 2011. Beachrocks de Jaconé, Maricá e Saquarema – RJ: importância para a história da ciência e para o conhecimento geológico. *Revista Brasileira de Geociências*, 41:290-303.

Mohriak, w. U.; Barros a. Z.; Fujita, a. M. Magmatismo e tectonismo cenozoico na Região de Cabo Frio, RJ. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 36, 1990, Natal. Anais... Natal: Sociedade Brasileira de Geologia, 1990. p. 2873-2885. v. 6.

Morais, r. M. O., mello, c. L., costa, f. O., santos, p. F. 2006. Fácies sedimentares e ambientes deposicionais associados aos depósitos da Formação Barreiras no estado do Rio de Janeiro. *Geologia USP. Série Científica*, 6(2), 19-30.

Mota, c. E. M., geraldês, m. C., almeida, j. C. H. De, vargas, t., souza, d. M. De, loureiro, r. De o., silva, a. P. Da. 2009. Características Isotópicas (Nd e Sr), Geoquímicas e Petrográficas da Intrusão Alcalina do Morro de São João: Implicações Geodinâmicas e Sobre a Composição do Manto Sublitosférico. *Geologia USP. Série Científica*, 9(1), 85-100.

Neto, c., valeriano, c. M., passarelli, c. R., heilbron, m., lobato, m. 2014. Monazite U-Pb geochronology in the LAGIR laboratory, Rio de Janeiro State University: protocols and first applications to the assembly of Gondwana supercontinent in SE-Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86, 171-186.

Obraczka, m., mansur, k.l., silva jr., g.c. 2018. Towards sustainability and protection of threatened coastal ecosystems: management strategies for a rare stone mangrove in gorda beach, Armação dos Búzios, Brazil. In: Makowski, C., Finkl, C.W. (Eds.), *Threats to Mangrove Forests*. Springer, Florida, USA, pp. 377-400.

Schmitt, r.s. A orogenia Búzios – caracterização de um evento tectono-metamórfico no Domínio Tectônico Cabo Frio – sudeste da Faixa Ribeira. 2001. 271 p. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Schmitt, r. S.; van schmus, w.r.; trouw, r.a.j. The characterization of a Cambrian (-520 Ma) tectonometamorphic event in the coastal domain of the Ribeira Belt (SE BRAZIL) using U/Pb in syntectonic veins. *Boletín Geológico y Minero, Córdoba*, v. 34, p. 363-366, 1999.

Schmitt r.s., trouw r.a.j., van schmus w.r., pimentel, m.m. Late amalgamation in the central part of Western Gondwana: new geochronological data and the characterization of a Cambrian collision orogeny in the Ribeira belt (SE Brazil). *Precambrian Research*, v.133, p.29- 61, 2004.

Schmitt r.s., trouw, r.a.j., van schmus, w.r., passchier, c.w. Cambrian orogeny in the Ribeira Belt (SE Brazil) and correlations within West Gondwana: ties that bind underwater. In: PANKHURST, R.J, TROUW, R.A., BRITO NEVES, B.B., DE WIT, J.J. Eds. *West Gondwana: Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region*. London: Geological Society of London, Special Publications, v. 294, 2008, p.279-296.

Schmitt, r. Da s., trouw, r., van schmus, w.r., armstrong, r., stanton, n.s.g., 2016. The tectonic significance of the Cabo Frio Tectonic Domain in the SE Brazilian margin: a Paleoproterozoic through Cretaceous saga of a reworked continental margin. *Brazilian J. Geol.* 46, 37-66.

Shiraishi, f., hanzawa, y., asada, j., cury, l.f., bahniuk, a.m. 2023. Decompositional processes of microbial carbonates in Lagoa Vermelha, Brazil. *J. Sediment. Res.* 93, 202-211.

Spotorno-oliveira, P., Tâmega, F.t.s., Oliveira, C.a., Castro, J.w.a., Coutinho, R., Iryu, Y., Bassi, D. 2016. Effects of Holocene sea level changes on subtidal palaeoecosystems, southeastern Brazil. *Marine Geology*, 381:17–28.

Stanton, N.; Schmitt, R. S.; Maia, M; Galdeano, A. 2010. Mesozoic rifting structures between Campos and Santos basins, Cabo Frio, Brazil: magnetic and structural analysis. *Trabajos de Geología*, v. 30, p. 253-260.

Thomaz-filho, A., Cesero, P., Mizusaki, A.m., Leão, J.g. 2005. Hot spot volcanic tracks and their implications for South American plate motion, Campos basin (Rio de Janeiro state), Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 18(3-4):383-389.

Turcq B, Martin L, Flexor Jm, Suguio K, Pierre C; Tasayaco Ortega L. 1999. Origin and evolution of the quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon Systems*. Rio de Janeiro, 6: 25–46.

Valeriano, C. M.; Tupinambá, M.; Simonetti, A.; Heilbron, M.; Almeida, J.c. H.; Eirado, L. G. 2011. U-pb La-mc-icpms geochronology of Cambro-Ordovician post-collisional granites of the Ribeira belt, southeast Brazil: Terminal Brasiliano magmatism in central Gondwana supercontinent. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 32, p. 416-428.

Valeriano, C. Mendes, J.; Tupinambá, M.; Bongiolo, E.m.; Heilbron, M.; Junho, M.c.b. 2016. Cambro-Ordovician post-collisional granites of the Ribeira belt, SE-Brazil: A case of terminal magmatism of a hot orogen. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 68, p. 269-281, 2016.

Van Lith, Y., Vasconcelos, C., Martins, J C F., Mckenzie, J A., 2002. Bacterial sulfate reduction and salinity: two controls on dolomite precipitation in Lagoa Vermelha and Brejo do Espinho (Brazil). *Hydrobiologia*. 485, 35-49. <https://doi.org/10.1023/A:1021323425591>  
Vasconcelos, C., Mckenzie, J.a., Bernasconi, S., Grujic, D., Tien, A.j. 1995. Microbial mediation as a possible mechanism for natural dolomite formation at low temperatures. *Nature*, 377:220-222.

Vasconcelos, C., Mckenzie, J.a. 1997. Microbial mediation of modern dolomite precipitation and diagenesis under anoxic conditions (Lagoa Vermelha, Rio de Janeiro, Brazil). *Journal of Sedimentary Research*, 67: 378–390.

Vieira, T. A. T.; Schmitt, Rs; Mendes, Jc; Moraes, R; Luvizotto, G. L.; Silva, R. L. A. E.; Vinagre; R; Medeiros, Sr. Contrasting P-T-t paths of basement and cover within the Búzios orogen, SE Brazil? tracking Ediacaran-Cambrian subduction zones. *Precambrian Research*, v. 368, p. 106479, 2022.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Warthmann, R., Van Lith, Y., Vasconcelos, C., Mckenzie, J.a., Karpoff, A.m. 2000. Bacterially induced dolomite precipitation in anoxic culture experiments. *Geology*, 28:1091–1094.

Warthmann, R., Vasconcelos, C., Sass, H., Mckenzie, J.a. 2005. *Desulfovibrio brasiliensis* sp. nov., a moderate halophilic sulfate-reducing bacterium from Lagoa Vermelha (Brazil) mediating dolomite formation. *Extremophiles*, 9:255–261.

Spotorno-oliveira, P., Tâmega, F.t.s., Oliveira, C.a., Castro, J.w.a., Coutinho, R., Iryu, Y., Bassi, D. 2016. Effects of Holocene sea level changes on subtidal palaeoecosystems, southeastern Brazil. *Marine Geology*, 381:17–28.

Stanton, N.; Schmitt, R. S.; Maia, M; Galdeano, A. 2010. Mesozoic rifting structures between Campos and Santos basins, Cabo Frio, Brazil: magnetic and structural analysis. *Trabajos de Geología*, v. 30, p. 253–260.

Thomaz-filho, A., Cesero, P., Mizusaki, A.m., Leão, J.g. 2005. Hot spot volcanic tracks and their implications for South American plate motion, Campos basin (Rio de Janeiro state), Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 18(3–4):383–389.

Turcq B, Martin L, Flexor Jm, Suguio K, Pierre C; Tasayaco Ortega L. 1999. Origin and evolution of the quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon Systems*. Rio de Janeiro, 6: 25–46.

## O licenciamento ambiental municipal – exemplo de araruama

### A Implantação do Licenciamento Ambiental em Araruama

O licenciamento ambiental em Araruama teve início oficialmente em 2010, marcando uma nova fase da gestão ambiental no município. Até então, as concessões se limitavam a licenças de obras, sem a devida análise dos impactos ambientais. A ausência de uma política ambiental estruturada, voltada à prevenção e mitigação de danos, era reflexo de uma prática que desconsiderava os aspectos ecológicos dos empreendimentos licenciados.

A descentralização do licenciamento representou, portanto, um marco significativo para Araruama. Ana Paula acompanhou todo esse processo desde seu início, vivenciando de perto os desafios, as negociações interinstitucionais e a construção das bases técnicas e legais para sua implementação.

A estruturação da equipe e da própria secretaria foi fundamental. Para isso, contou com capacitações oferecidas pelo órgão estadual competente, que contribuíram para a formação de uma equipe qualificada e apta a lidar com a complexidade dos processos de licenciamento.

### Desafios e Pressões Enfrentadas

A implantação do licenciamento ambiental municipal não foi isenta de dificuldades. Entre os principais desafios enfrentados, destacam-se as resistências culturais, tanto da população quanto de alguns setores econômicos, pouco habituados a considerar o meio ambiente como variável essencial no planejamento de seus empreendimentos.

A pressão por agilidade nos trâmites administrativos, a necessidade de compatibilizar desenvolvimento urbano com preservação ambiental e a limitação de recursos técnicos e humanos foram obstáculos constantes.

Ainda assim, a gestão da Secretaria de Meio Ambiente buscou estabelecer critérios técnicos e transparência nos processos, garantindo segurança jurídica aos empreendedores e proteção aos recursos naturais. Um dos aspectos mais sensíveis foi, e ainda é, a fiscalização. A integração entre os setores de licenciamento e fiscalização ambiental se mostrou estratégica para garantir que as condicionantes estabelecidas nas licenças fossem efetivamente cumpridas.



Ana Paula e Carlos Alberto Siqueira (Secretário de Meio Ambiente de Araruama). Fonte: SEMAM

## A Relação Entre Saneamento e Licenciamento

Outro eixo central do trabalho desenvolvido é a incorporação das questões de saneamento básico às exigências do licenciamento. O saneamento passou a ser considerado como condicionante essencial, especialmente em empreendimentos que impactam diretamente os corpos hídricos e o solo.



Ana Paula e equipe da Secretaria de Meio Ambiente de Araruama.  
Fonte: SEMAN

Projetos que envolvem parcelamento do solo, loteamentos, atividades comerciais ou industriais passaram a ser avaliados não apenas sob o ponto de vista construtivo, mas também em relação à viabilidade e adequação dos sistemas de esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais.

## Conclusão

A experiência de Araruama na descentralização do licenciamento ambiental é exemplo de como a atuação técnica, comprometida e articulada pode transformar a gestão ambiental em âmbito municipal.

A gestão da Secretaria de Meio Ambiente, marcada pela dedicação à formação continuada, participação em fóruns regionais e defesa da educação ambiental, consolidou um modelo de licenciamento que busca equilíbrio entre o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais — um caminho que exige constante vigilância, adaptação e diálogo com a sociedade.

E hoje, tendo à frente o secretário Carlos Alberto Siqueira da Silva (“Carlos Russo”), os programas existentes estão sendo continuados, como o Lixo Zero Orla Limpa, Araruama Verde e Educacine. Novas conquistas já estão a caminho, tendo em vista a parceria conquistada pela atual gestão com o Governo Estadual.

*Por Ana Paula Rodrigues de Souza,*

*Arquiteta e Urbanista, atuante em diversos projetos de relevância na área de Educação Ambiental. Funcionária da Prefeitura Municipal de Araruama, teve na Secretaria de Meio Ambiente uma carreira ascendente, chegando à gestão da própria secretaria. Hoje está à frente da Superintendência de Meio Ambiente do município.*

## Dois arcos: transformando lixo em soluções ambientais e energia limpa na região dos lagos

Mais que um aterro, um polo de soluções ambientais



Foto do Aterro Sanitário Dois Arcos (2025)

A história da Dois Arcos mostra que o lixo pode deixar de ser um problema e se transformar em oportunidade: de energia limpa, de recuperação ambiental e de qualidade de vida. Prova de que, com planejamento e tecnologia, é possível fechar o ciclo dos resíduos, protegendo o meio ambiente e gerando benefícios concretos para toda a sociedade. O que antes era um cenário de degradação e risco à saúde pública hoje é sinônimo de inovação, eficiência e responsabilidade socioambiental.



Foto do Aterro Sanitário Dois Arcos (2025)

### Como tudo começou

Até meados dos anos 2000, a Região dos Lagos era marcada por uma paisagem degradante presente na maioria dos municípios brasileiros: os lixões.



Foto do antigo lixão do Alcrim (2005)

Montanhas de resíduos expostos a céu aberto, fumaça constante de queimadas e um odor insuportável formavam um cenário de descaso ambiental e risco à saúde pública. Crianças brincavam entre os entulhos, enquanto catadores disputavam espaço com animais em busca de restos de alimento.

O lixo, sem qualquer tratamento, contaminava o solo e o lençol freático, atraía vetores de doenças e comprometia a qualidade de vida de milhares de pessoas.

Essa realidade começou a mudar em 2004, quando foi iniciado o processo de licenciamento ambiental para implantação de um aterro sanitário moderno, localizado em São Pedro da Aldeia, precedido do devido Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Quatro anos depois, em 2008, entrava em operação o Aterro Sanitário Dois Arcos Construções e Gestão de Resíduos Ltda., o primeiro empreendimento desse porte na região.

## Erradicação dos lixões e atendimento regional

Com tecnologia e gestão profissional, a Dois Arcos possibilitou o fechamento definitivo dos lixões em oito municípios: São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Iguaba Grande, Araruama, Casimiro de Abreu e Silva Jardim, além de atender destinadores privados.

Desde sua inauguração, o aterro já recebeu mais de 3,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos, que foram devidamente compactadas, cobertas e monitoradas, com sistemas de coleta e tratamento do chorume e do biogás.

## Controle do chorume

O aterro conta com impermeabilização de base em geomembrana de PEAD sobre camada de argila compactada, sistemas de drenagem e estação de tratamento de chorume e unidade de beneficiamento de biogás.

Graças a essa estrutura, já foram coletados e tratados corretamente perto de um milhão de metros cúbicos de chorume, evitando a contaminação de rios, lagoas e aquíferos da região.

## Energia limpa a partir do lixo



Foto da Planta do Biogás Dois Arcos (2025)

Em 2014, foi inaugurada no aterro a primeira usina de tratamento de biogás da Região dos Lagos.

Três anos depois, em 2017, a Dois Arcos se tornou o primeiro aterro do Brasil a obter autorização da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para produzir biometano a partir do biogás.

A planta tem capacidade para gerar mais de quinze mil m<sup>3</sup> de biometano por dia, combustível equivalente ao gás natural, capaz de abastecer cerca de mil veículos diariamente, reduzindo emissões e substituindo combustíveis fósseis.

## Recuperação ambiental e inovação contínua

Além da destinação segura dos resíduos, a Dois Arcos desenvolve projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, inclusive no antigo lixão do Alecrim, promovendo o retorno da cobertura vegetal e o restabelecimento do equilíbrio ecológico.



Foto do lixão do Alecrim recuperado (2025)

O aterro também investe em monitoramento ambiental constante, analisando a qualidade das águas subterrâneas, gases e estabilidade geotécnica, garantindo que seu funcionamento seja seguro e em conformidade com a legislação.

Rogério Marão

É o Líder da Área de meio Ambiente do Grupo OSAFI (proprietário da Dois Arcos), sendo graduado Eng.Civil, com M.Sc. em Geotécnica Ambiental, pela COPPE/ UFRJ e Pós-graduado em Segurança do Trabalho pelo CEFET-RJ.

# Projeto Mar sem Lixo, educação, ação e transformação pelo oceano

## 1. Introdução – Um Chamado do Oceano

Em tempos de emergência climática e crise ambiental global, o oceano clama por cuidado. O Projeto Mar Sem Lixo surge como uma resposta concreta a esse chamado. Fundado oficialmente em 2014, mas com raízes que remontam a 1996, nossa missão é clara: mobilizar a sociedade para combater a poluição marinha, educar para a sustentabilidade e construir um legado de preservação para as futuras gerações.

Nossa trajetória começa no Sul do Brasil, com o Movimento Ação Verde, criado em Foz do Iguaçu (PR). Desde então, realizamos campanhas de conscientização no Parque Nacional do Iguaçu, plantio de árvores nativas, ações contra o tráfico de animais silvestres e combate ao lixo no rio Paraná, especialmente na região da Tríplice Fronteira Brasil-Paraguai-Argentina.

Em 2014, o projeto cresceu e passou a atuar diretamente no ambiente marinho. Assim nasceu o Projeto Mar Sem Lixo, com foco no controle, identificação e combate ao lixo nos mares, rios, lagoas e canais, por meio de educação ambiental, mutirões de limpeza, articulação comunitária e incidência em políticas públicas.

## 2. Educação Ambiental e Mobilização Social

Acreditamos que educar é transformar. Por isso, ao longo dos anos, desenvolvemos dezenas de projetos com escolas públicas e privadas em diversas regiões do Brasil, envolvendo milhares de estudantes em atividades práticas, oficinas, concursos, vivências ecológicas e campanhas de sensibilização.

Uma das frentes mais relevantes do projeto é a difusão da Década do Oceano (ONU) nas escolas, em ações alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 14 – Vida na Água. Em Cabo Frio (RJ), protocolamos duas vezes, junto à Câmara de Vereadores, um projeto de lei para inclusão do tema no calendário oficial de ensino e seguimos aguardando sua aprovação.

Além das escolas, atuamos também junto a empresas e instituições privadas, promovendo palestras e mutirões de limpeza de praias como parte das práticas ESG (ambiental, social e governança). A proposta é fortalecer o compromisso socioambiental corporativo, integrar colaboradores e ampliar a cultura de responsabilidade compartilhada.

Nosso trabalho envolve ainda o monitoramento e controle do lixo marinho: realizamos ações técnicas com mergulhadores, mapeamento de resíduos em praias e canais, parcerias com cooperativas e comunidades pesqueiras, e geramos dados que ajudam a orientar políticas públicas eficazes.



Ação conjunta com o Projeto Botinho na Praia do Forte, Cabo Frio/RJ. Fonte: Projeto Mar Sem Lixo, 2025.

### 3. Campanhas Nacionais e Projetos de Destaque

Com o tempo, nossas ações locais evoluíram para grandes mobilizações nacionais. É o caso da Semana Nacional de Limpeza dos Mares, o primeiro cleanup day 100% brasileiro, criado para refletir melhor a nossa realidade climática e social. A iniciativa mobiliza cidades costeiras e do interior, envolvendo voluntários, mergulhadores, escolas, universidades, órgãos públicos, turistas e empresas em ações simultâneas de educação e limpeza.

A Semana Nacional já está em processo de oficialização por meio de projeto de lei no Congresso Nacional, e esperamos que em breve seja incorporada ao calendário ambiental oficial do Brasil.

Mar Sem Lixo – Canal Limpo: limpeza subaquática no Canal de Itajuru (Cabo Frio), com apoio de mergulhadores, pescadores e marinas locais.

Essas ações reafirmam nosso compromisso com a construção de uma cultura oceânica no Brasil, fortalecendo o envolvimento de toda a sociedade.



Resíduos coletados em ação de limpeza de praia.  
Fonte: Projeto Mar Sem Lixo, 2025.

### 4. Resultados e Reconhecimento

Em quase três décadas de história, entre o Movimento Ação Verde e o Projeto Mar Sem Lixo, já retiramos mais de 320 toneladas de resíduos sólidos do meio ambiente e realizamos mais de 630 ações diretas de limpeza, plantio e educação ambiental.

Essas iniciativas já impactaram milhares de pessoas, entre estudantes, pescadores, voluntários, turistas, professores e famílias. As ações acontecem em áreas costeiras e de água doce, de norte a sul do país.

Em 2023, recebemos o Prêmio Biguá de Sustentabilidade, concedido pela TV Gazeta (afiliada da Rede Globo no Espírito Santo), pelo destaque de nossas ações de mobilização comunitária, educação ambiental e proteção da zona costeira.

Criamos também o selo “Empresa Amiga do Mar”, que certifica práticas ambientais responsáveis, e promovemos campanhas e materiais educativos que continuam a inspirar novas gerações.

### 5. Parceiro Internacional

O Projeto mantém ainda parceria constante com o Campeonato Mundial de Surfe (WSL) em Saquarema, evento que une esporte, turismo e sustentabilidade, onde atua com ações de conscientização, plantio de mudas e mutirões. Este ano, a meta é plantar 1.000 mudas de restinga, Mata Atlântica e mangue no município de Saquarema.

## Legado e Compromisso com o Futuro

O Projeto Mar Sem Lixo nasceu da força do voluntariado e da indignação diante da degradação ambiental, mas se transformou em um movimento consolidado, respeitado nacionalmente e conectado às maiores causas globais pela preservação do oceano.

Nosso maior legado é invisível: ele está na criança que aprende desde cedo a cuidar da praia, no pescador que volta a ver peixes onde antes havia lixo, na empresa que assume compromissos reais com o planeta, na escola que forma multiplicadores ambientais.

Queremos deixar às próximas gerações praias limpas, mares vivos e mais consciência coletiva. E fazemos isso todos os dias, de forma prática, amorosa e comprometida.

### E você? O que pode fazer para salvar o oceano?

A resposta pode começar com algo simples: separar o lixo, participar de um mutirão, conversar com seus filhos, apoiar quem faz a diferença.

O Projeto Mar Sem Lixo está de braços abertos para quem quiser somar forças. A luta por um mundo mais limpo e justo precisa de cada um de nós.

*Luiz Roberto de Goes Ramos e Gisele Letieri*

*Presidente e vice-presidente da ONG Mar Sem Lixo  
e vêm atuando intensivamente na Região dos Lagos há quinze anos.*



## “Nem Tudo é Lixo” – educação ambiental

Desde 2013, o projeto “Nem Tudo é Lixo” atua como um exemplo concreto e eficaz de educação ambiental aplicada nas escolas públicas, com foco na valorização de resíduos como recursos, no desenvolvimento da consciência ambiental crítica e na implantação real da logística reversa, com o apoio da comunidade escolar e de parceiros locais.

A proposta surgiu da necessidade de ir além da teoria. Unimos as crianças, os educadores, as merendeiras, as famílias e as catadoras para, juntos, organizarmos a separação correta dos resíduos nas escolas. Os materiais eram lavados, identificados e preparados pelas próprias crianças, e recolhidos por caminhões de cooperativas e parceiros, garantindo o destino ambientalmente adequado dos recicláveis.

Desde o início, o projeto já integrava os princípios dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Cada ação — da separação à horta escolar, do reaproveitamento à compostagem — estava conectada a metas como: educação de qualidade (ODS 4), igualdade de gênero (ODS 5), água e saneamento (ODS 6), trabalho digno (ODS 8),



*Preparação para reciclagem foto Sueli Silva*

Ao longo dos anos, o projeto também incluiu:

- Coleta de óleo de cozinha usado, pilhas, óculos e canetas, através de parcerias com iniciativas;
- Oficinas e formações com foco em educação ambiental crítica e participativa;
- Implantação de hortas pedagógicas e uso de plantas medicinais como recurso educativo;
- Ações com catadoras, idosos, pescadores e comerciantes da orla.

**Porque nem tudo é lixo** — tudo tem valor quando olhamos com responsabilidade.

O projeto “Nem Tudo é Lixo” é passível de ser incluído entre as políticas públicas ligadas ao saneamento.

Em 2023, durante o Webinário de Territorialização dos ODS (virtual), com participação da Petrobras, PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), ODS Diagnóstico e gestores públicos, o projeto “Nem Tudo é Lixo” foi selecionado como um dos cinco projetos locais alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Esse reconhecimento integrou o Diagnóstico Situacional dos Indicadores Municipais dos ODS e a Avaliação Integrada do Plano Plurianual (PPA) de Saquarema, mostrando o alinhamento técnico, prático e territorial do projeto às políticas públicas de desenvolvimento sustentável.



*Produtos da horta comunitária*  
*Fonte: Sueli Silva, 2025.*

*Por Sueli Aparecida da Silva*  
*Educadora Ambiental, Técnica em Meio Ambiente Vinculada ao CBHLSJ pelo IPEDS*

## LEMBRANÇAS E REALIZAÇÕES

O Consórcio Ambiental Intermunicipal Lagos São João foi criado em 1999 com o intuito inicial de atuar na proteção e recuperação da Lagoa de Araruama, que estava sofrendo uma grande agressão ambiental em razão do despejo in natura de esgoto. A criação do Consórcio foi impulsionada por um instinto emotivo coletivo, no qual “todos” — pescadores, moradores, visitantes, comerciantes e até o poder público — se deparavam com um impacto de grande proporção em um ecossistema de relevante beleza cênica, cultural, ambiental, econômica e social.

Dessa forma, “todos” se reuniram em uma plenária de ONGs e da sociedade civil, composta pelas mais diversas características, para lutar contra o mal que assolava a Lagoa.

Grandes vitórias foram sendo conquistadas e, após 16 anos de luta, a Lagoa começou a dar sinais de recuperação.

Em 2010, o Consórcio foi escolhido pelo Comitê de Bacia Lagos São João para ser sua Entidade Delegatária e gerenciar os projetos e recursos do Comitê. Em 2012, o Comitê Macaé Ostras também escolheu o Consórcio para exercer essa função.

Atualmente, o Consórcio continua exercendo seu papel de mediador e fomentador de programas de recuperação e preservação ambiental nas Bacias Hidrográficas Lagos São João e Macaé Ostras, abrangendo 16 municípios, por meio da delegação dos referidos Comitês.

Hoje, o Consórcio é composto por uma equipe de excelência que se dedica intensamente a cumprir suas funções, não apenas por obrigação, mas, sobretudo, pelo prazer no que faz e pela convicção de que o mundo pode ser bem melhor com um ambiente preservado e sustentável.

*Adriana Saad*

*Bióloga, Doutora em Ecologia e Recursos Naturais (USC), ocupa o cargo de Secretária Executiva do CILSJ.*



# Um olhar sobre o futuro e as potencialidades da Gestão participativa na Bacia Hidrográfica Lagos São João

O Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) rompeu inércias e se mostrou uma ferramenta de controle social excepcional. Com isso, logrou êxito em diversos processos de gestão ambiental na Região dos Lagos e nas Bacias do Rio Una e do Rio São João.

Das metas traçadas de forma conjunta, resultantes das oficinas realizadas logo após sua criação, em 2000, e que originaram o Plano de Ação do primeiro Plano de Bacia da região hidrográfica, posso afirmar, sem medo de errar, que mais de 80% delas foram tiradas do papel e implementadas: saneamento, monitoramento, definição de FMPs, criação do Parque Costa do Sol, defeso específico para pesca, operação da barragem de Juturnaíba, ações de dragagem, ampliação do vão da ponte sobre o Itajuru e retirada da adutora, programas de microbacias, entre muitas outras realizações que só foram possíveis graças à determinação e ação conjunta dos atores representativos da região, com suas prefeituras, empresas e plenária de entidades não governamentais.

Uma das metas envolvia a criação do Comitê de Bacia Lagos São João (CBHLSJ), que acabou por ser um dos primeiros criados no Estado. Diferente do que se imaginava — que seria o fim do Consórcio —, o Consórcio e o Comitê formaram um arranjo institucional perfeito, no qual o Consórcio, dotado de personalidade jurídica, funcionava como instituição de apoio à gestão do Comitê, sem personalidade jurídica, mas dotado de capacidade deliberativa. Mais que isso: as decisões técnicas e compartilhadas tomadas pelo Comitê foram sendo adotadas pela instância política da região, representada pelos prefeitos no Conselho do Consórcio. Foi esse diferencial que permitiu o avanço em inúmeras pautas. Não por menos, anos depois, quando o Estado passou a celebrar contratos de gestão com delegatárias, o CBHLSJ já havia, há muito, escolhido o CILSJ como sua delegatária.

Esse currículo fabuloso credencia o CILSJ e o CBHLSJ a seguirem suas jornadas e, mesmo, a ampliarem seu escopo, pois essa institucionalidade é reconhecida e respeitada junto aos que o integram, junto a órgãos de Estado e até mesmo junto a reguladores.

Por isso mesmo, não cabe acomodação. Não há missão já cumprida: há, na verdade, uma eterna vigilância e busca de soluções para novos problemas que surgem diante da dinâmica de ocupação e uso do solo na região e de uma natureza privilegiada.

Reclamar nunca foi o norte do CILSJ, nem do CBHLSJ. Encarar os problemas, chamar os atores e buscar meios de superar as dificuldades — isso sim foi a chave para encaminhamentos positivos. Entender que governos sozinhos raramente dão conta dos problemas, mas que, apoiados pela sociedade organizada e colaborativa, sempre resultam em passos firmes rumo à equação dos desafios, virou a marca registrada desse processo. Por vezes, uma pequena colaboração de uma prefeitura, de uma ONG ou de uma empresa em determinado assunto acabava por destravar o que impedia o andamento de uma meta. E isso foi determinante para se atingir aqueles mais de 80% de metas cumpridas.

Existem, entretanto, projetos que não saíram do papel, apesar dos esforços, mas que ainda poderão ser efetivados, como o reúso de efluentes tratados a nível terciário nas áreas agrícolas da Bacia do Rio Una, a dragagem de manutenção permanente no Itajuru, ou novos desafios, como a solução para captura do lodo acumulado nos canais internos de Cabo Frio, para que não sejam carregados para a Lagoa. Há também o permanente esforço para gestão e ação nas microbacias do Rio São João e para os problemas da Barra Franca de Saquarema. Esses são apenas alguns exemplos, sem prejuízo de outras metas e desafios.

A governança não se alcança pela simples institucionalização de um grupo, mas sim pela efetividade e pelo comprometimento dos que o integram. Essa colaboração e busca por resultados, por consequência, levam ao reconhecimento como instância privilegiada e respeitada. Acreditem: isso não é pouca coisa, não é fácil de ser alcançado. Mas o CILSJ e o CBHLSJ conseguiram e, portanto, precisam seguir dando passos rumo ao futuro — seja perseguindo metas ainda não alcançadas, seja enfrentando novos desafios que se impõem, sempre na certeza de que a sustentabilidade da região hidrográfica é a convergência que une a todos.

*Luiz Firmino Martins Pereira*

*Foi o primeiro Secretário Executivo do CILSJ, ex-presidente do INEA e hoje Pesquisador Sênior do FGV-CERI (Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da FGV).*



# Expediente da Entidade Delegatária

Consórcio Intermunicipal  
Lagos São João

**Fabio de Oliveira Costa**  
*Prefeito de Iguaba Grande*  
*Presidente*

**Carlos Augusto Carvalho Balthazar**  
*Prefeito de Rio das Ostras*  
*Vice-presidente*

**Adriana Saad**  
*Secretária Executiva*

**Cláudia Magalhães**  
*Coordenadora Técnica-Administrativa*

**Aline Ribeiro**  
*Analista Técnica*

**Vanessa Sotto**  
*Analista Técnica*

**Samara Miranda**  
*Assistente Administrativo*

**Roberta Costa**  
*Assistente Administrativo*

**Jullia Silveira**  
*Jovem Aprendiz*

## Contatos Telefônicos

  (22) 9 8841 2358

## Contatos Digitais

 [secretariaexecutiva@cilsj.org.br](mailto:secretariaexecutiva@cilsj.org.br)

## Sede

Rod. Amaral Peixoto, km 106  
Horto Escola Artesanal  
Balneário São Pedro  
São Pedro da Aldeia - RJ  
28940-000  
[www.cilsj.org.br/](http://www.cilsj.org.br/)

Sede CBH Lagos São João  
Avenida Um, n° 01 Bairro:  
Jardins de São Pedro Cidade:  
São Pedro da Aldeia  
CEP: 28.940-840  
Complemento: Lote 01, Quadra II

 [consorciolsj](https://www.facebook.com/consorciolsj)

 [consorciolagossaojoao](https://www.instagram.com/consorciolagossaojoao)

 [consórcio-intermunicipal  
lagos-são-joão-868107254](https://www.linkedin.com/company/consorcio-intermunicipal-lagos-sao-joao-868107254)

## O Grito da terra

Você não houve\* o grito da terra!  
Não vê as lágrimas que correm  
Pedros que se deslocam.  
São lágrimas de sangue da terra.  
Água que transbordam.  
São convulsões dos rios...  
Feridos... agredidos!  
Você não houve\* o grito da terra!  
Nem ao menos sente o seu cheiro,  
De medo, ao sentir a moto serra!...  
Serra que corte seus braços e laços,  
O que rompe e rebenta  
A ferida no meio da mata.  
Você não sente a dor desta terra!  
Dor de mãe que perde seus filhos,  
Paridos de sangue e de seiva.  
Índios fugidos... frutos caídos.  
Você não houve\* o grito da terra!  
Não houve\* a águia, que berra...  
Avisa da queimada, voa em debandada.  
E arrasta consigo os pássaros e outros  
animais.  
Você não houve\* o grito da terra!...  
Pois se houvesse, duvido,  
Não seria soldado dessa guerra!

Dalva Mánsur (2002)

\*houve = existiu. Só que nem todos ouvem.

Revista  
**LAGOS**  
são joão



[www.cbhlagossaojoao.org.br](http://www.cbhlagossaojoao.org.br)

✉ [contato@cbhlagossaojoao.org.br](mailto:contato@cbhlagossaojoao.org.br)

**Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais  
da Bacia Hidrográfica do Rio São João (SIGA)**

[https://sigasaojoao.cbhlagossaojoao.org.br/portal/index\\_SAO\\_JOAO.zul](https://sigasaojoao.cbhlagossaojoao.org.br/portal/index_SAO_JOAO.zul)

**NOSSAS REDES  
SOCIAIS**

- 📍 CBHLSJ.Oficial
- 📧 comitelogossaojoao
- 📌 comitê-lagos-são-joão-9b0334265

Endereço: Avenida Um, n° 01 Bairro: Jardins de São Pedro Cidade:  
São Pedro da Aldeia CEP: 28.940-840 Complemento: Lote 01, Quadra 11

**FUNDRHI inea** Instituto estadual  
do ambiente

AMBIENTE E  
SUSTENTABILIDADE

