

**PAIC:**  
**Baixada Santista – Oficina**  
**participativa**  
**APRESENTAÇÃO 1 – 2ª Parte**  
**v.06**

### **3. IMPACTOS, CAPACIDADE DE SUPORTE E SIGNIFICÂNCIA**

## **3.2. Meio biótico**

# VEGETAÇÃO COSTEIRA

## Introdução

- Análise da evolução da abrangência da vegetação costeira
- Análise dos impactos identificados nos EIA dos empreendimentos
- Análise de outros estressores



# VEGETAÇÃO COSTEIRA

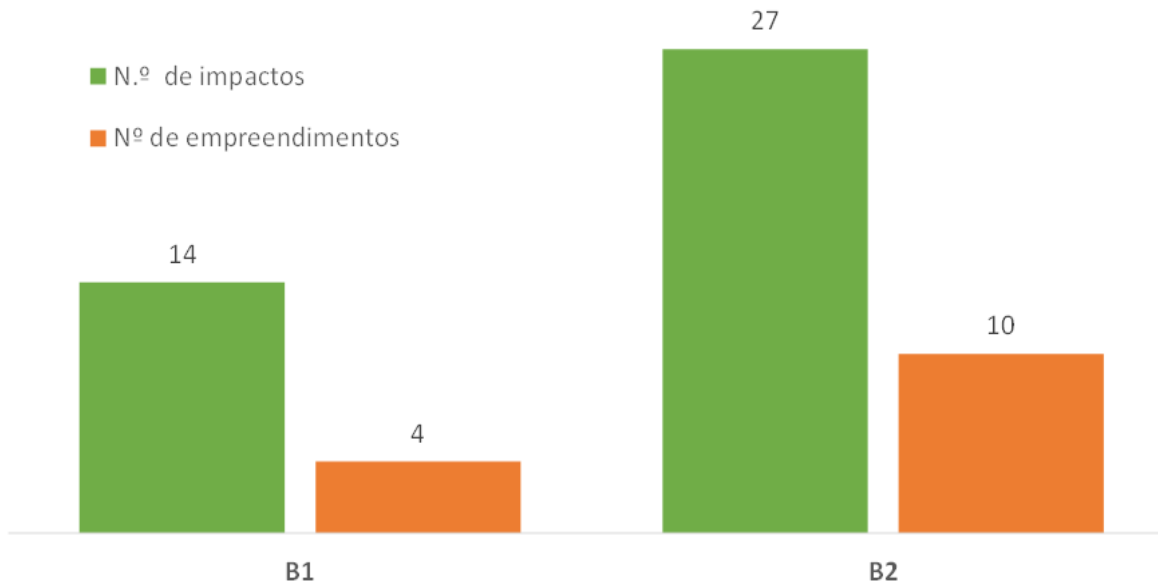
## Dados

- A análise da dinâmica de ocupação do solo de 2005 até 2015 (por via da pegada dos empreendimentos no terreno) apresentou variações da cobertura de vegetação costeira no sentido da diminuição em 0,012% da área da região.
- Acrescem ainda supressões associadas a ocupações irregulares, assinaladas como relevantes pelos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC.

# VEGETAÇÃO COSTEIRA

## Dados

Impactos sobre o fator “vegetação costeira” identificados nos EIA dos empreendimentos



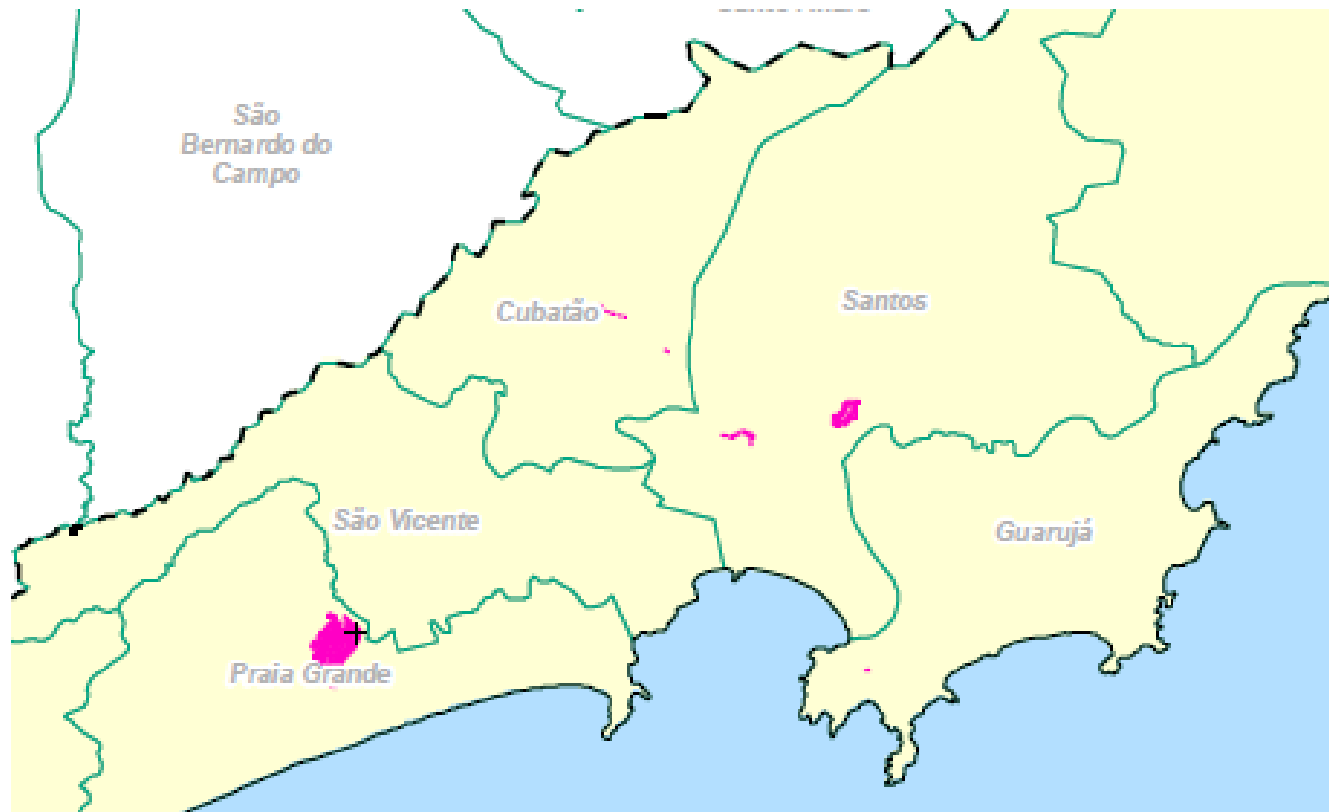
### IMPACTOS:

**B1** - Supressão de vegetação

**B2** - Degradação da vegetação e dos ecossistemas

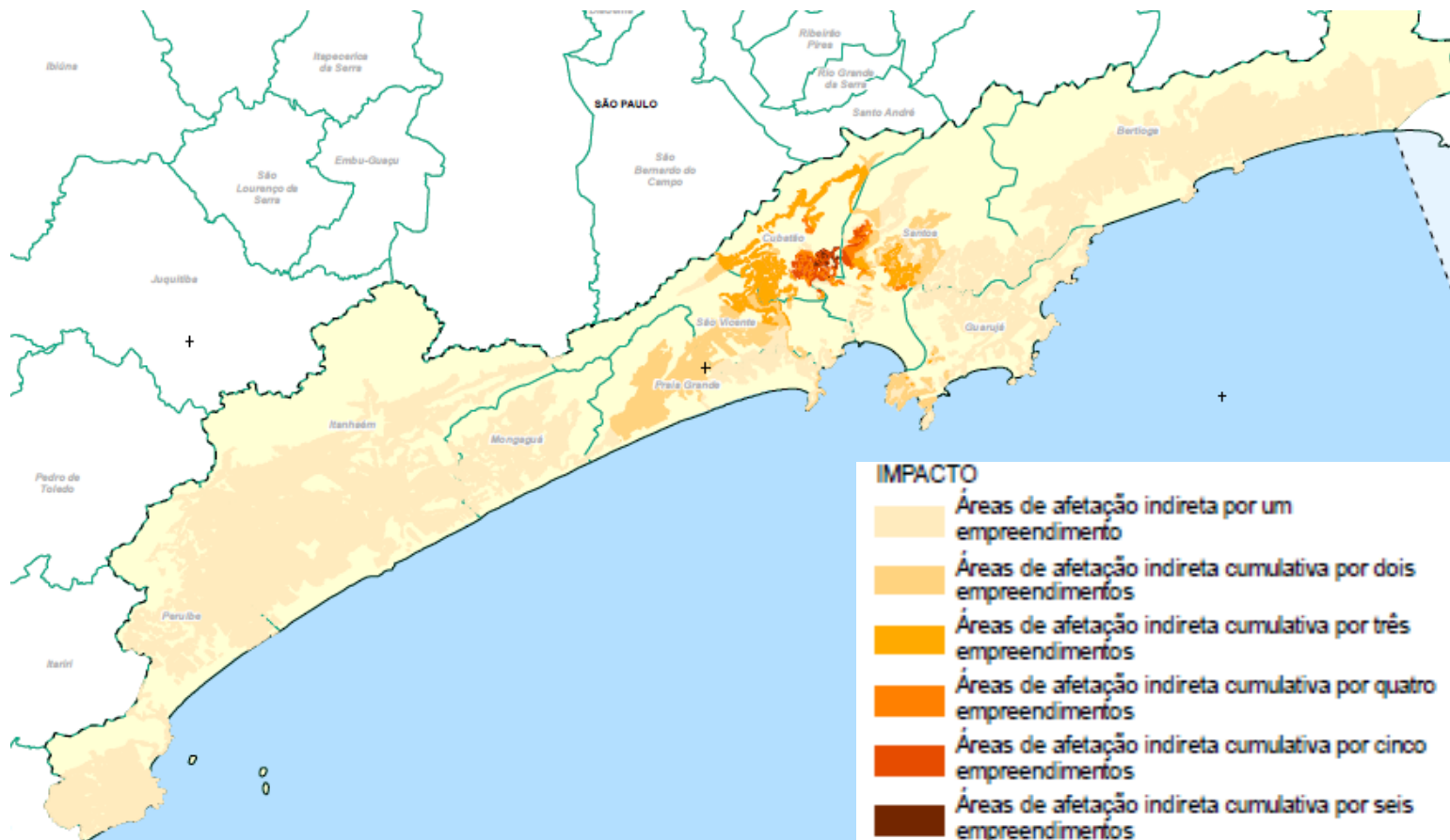
# VEGETAÇÃO COSTEIRA

**Áreas afetadas pelo impacto “supressão da vegetação” (implantação empreendimentos): cerca de 247 ha**



# VEGETAÇÃO COSTEIRA

Áreas potencialmente afetadas pelo impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas”: cerca de 96.853 ha





# VEGETAÇÃO COSTEIRA

## Limites de alteração

- A legislação impõe “limite zero” à eliminação da vegetação costeira -> não permite a diminuição da sua abrangência




### -> Limite de alteração aceitável proposto:

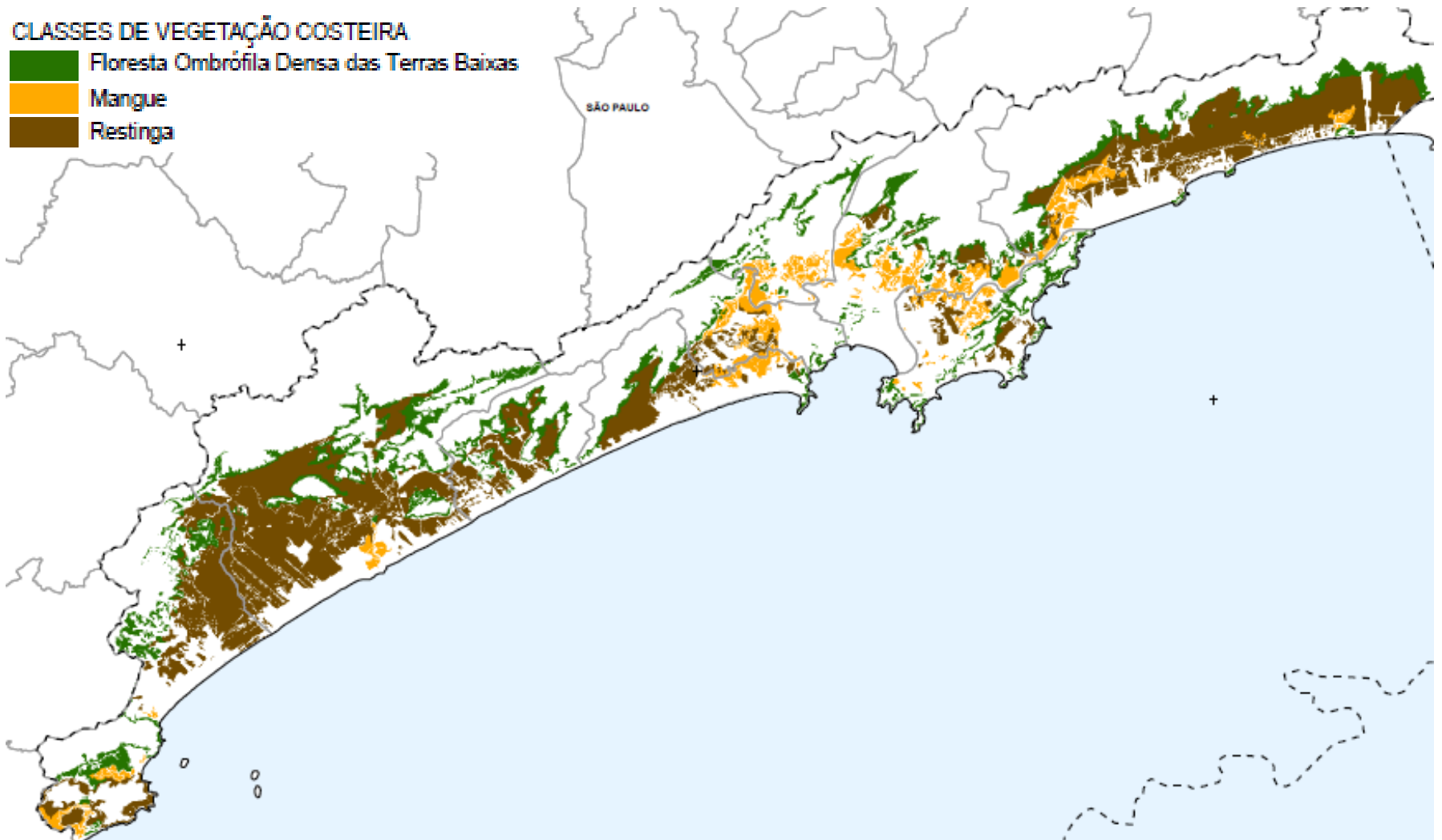
Igual à abrangência atual (representada pelas áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, no mapa seguinte)

# VEGETAÇÃO COSTEIRA

## Limites de alteração

### CLASSES DE VEGETAÇÃO COSTEIRA

-  Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
-  Mangue
-  Restinga



# VEGETAÇÃO COSTEIRA

## Significância

- Impactos negativos, regionais
- O limite de alteração da abrangência da vegetação costeira já foi atingido
- Foram reportados impactos significativos, associados a ocupações irregulares

**Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos associados aos empreendimentos**

	TOTAL (ha)	Porcentagem da área de estudo	Porcentagem da área de vegetação costeira
<b>Veget. costeira</b>	85.479	35%	100%
ADA veget. costeira	247	0,10%	0,29%
AID veget. costeira	85.480	35%	100%
AID+ADA veget. costeira	85.480	35%	100%

**ADA** – Área diretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto “Supressão de vegetação”; está contida na AID

**AID** – Área indiretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto “Degradação da vegetação e dos ecossistemas”.

**Área de estudo terrestre** – área “Baixada Santista” (244.414 ha)

## Introdução

Procurou-se encontrar uma espécie adequada para uso como variável condição e para traçar uma tendência para o fator:

### 1) Estudos de levantamento da biodiversidade marinha:

*Avaliação da Efetividade do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e das Estações Ecológicas Tupinambás e Tupiniquins*

*Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos*

### 2) Levantamentos de dados relacionados a algumas espécies marinhas: boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

### 3) Avaliações ambientais realizadas na área de estudo

# BIODIVERSIDADE MARINHA

## Limites de alteração

- Não foi identificado um limite de alteração quantificado para espécies selecionadas, apesar de haver diversos indícios, opiniões e contributos de participação pública que apontam para uma influência nessas espécies.
- Esta avaliação negativa é qualitativa, não sendo definidas tendências espaciais na área em estudo para zonas onde a degradação é mais ou menos significativa.

# BIODIVERSIDADE MARINHA

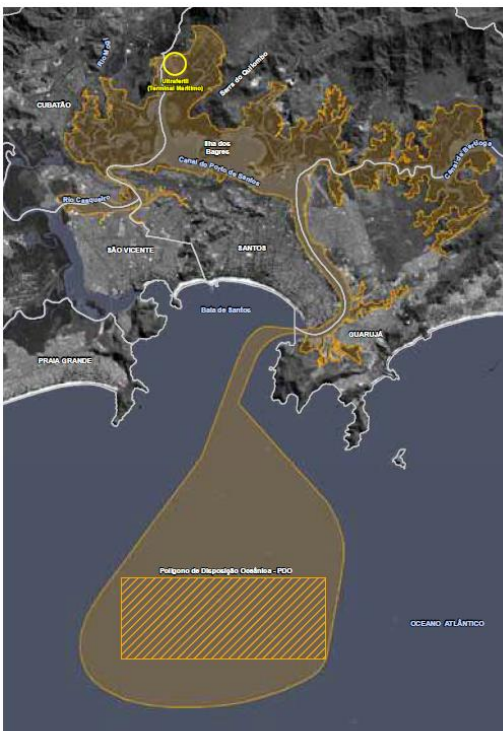
## Impactos cumulativos

- 10 EIA dos empreendimentos previam impactos sobre componentes do ambiente integráveis no fator “biodiversidade marinha” (total de 86 impactos), com destaque para os impactos “afetação da fauna aquática” e “degradação de ecossistemas marinhos” (mencionados 75 vezes)
- Esses impactos foram referidos nas discussões realizadas nas sessões presenciais (oficina, reunião).
- Causas:
  - Dragagens (incluindo anuais, de manutenção)
  - Disposição oceânica
  - Ocupação de áreas costeiras
  - Aumento da expansão urbana e das ocupações irregulares (com degradação dos ecossistemas)

# BIODIVERSIDADE MARINHA

## Impactos cumulativos

Fonte: <https://www.portosenavios.com.br>



Fonte: RIMA Terminal Marítimo Ultrafêrril

Área de Influência Indireta (AI) para os meios físico e biótico

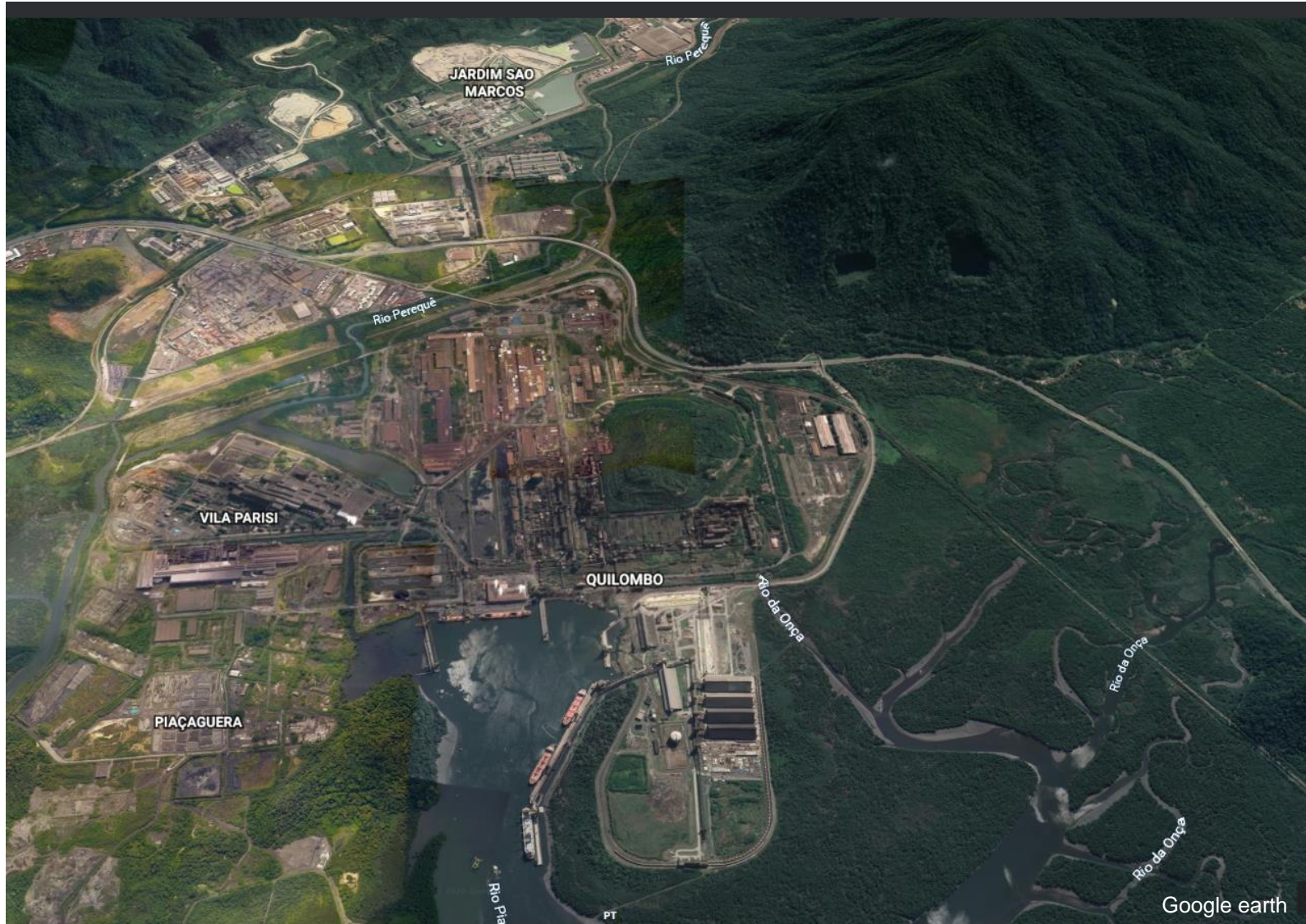
Empreendimento	Volume de dragagem (m <sup>3</sup> )
CTCO - Centro de Tecnologia e Construção Offshore	220 000
Dragagem de aprofundamento do Porto de Santos	12 000 000
Terminal DP World Santos (ex-Embraport)	5 800 000
TIPLAM (Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita)	824 000
Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista	2 000 000
Terminal Portuário BTP	3 800 000
<b>Total Empreendimentos PAIC</b>	<b>24 644 000</b>

Fonte: Témis/Nemus, 2019 (com base nos EIA/RIMA dos empreendimentos).

As dragagens de manutenção periódica do Porto de Santos, desde a década de 1970, originaram a dragagem e o descarte de cerca de 3 milhões m<sup>3</sup>/ano de material sedimentar, em diversas áreas de disposição marítimas, na região próxima à Baía de Santos.

# BIODIVERSIDADE MARINHA

## Impactos cumulativos; TIPLAM





# BIODIVERSIDADE MARINHA

Impactos cumulativos; Terminal DP World Santos



# BIODIVERSIDADE MARINHA

## Impactos cumulativos; ocupação costeira

**“Prefeitura de Santos soma mais de 220 demolições de ocupações irregulares em um ano” (Pref. Santos, junho 2019)**

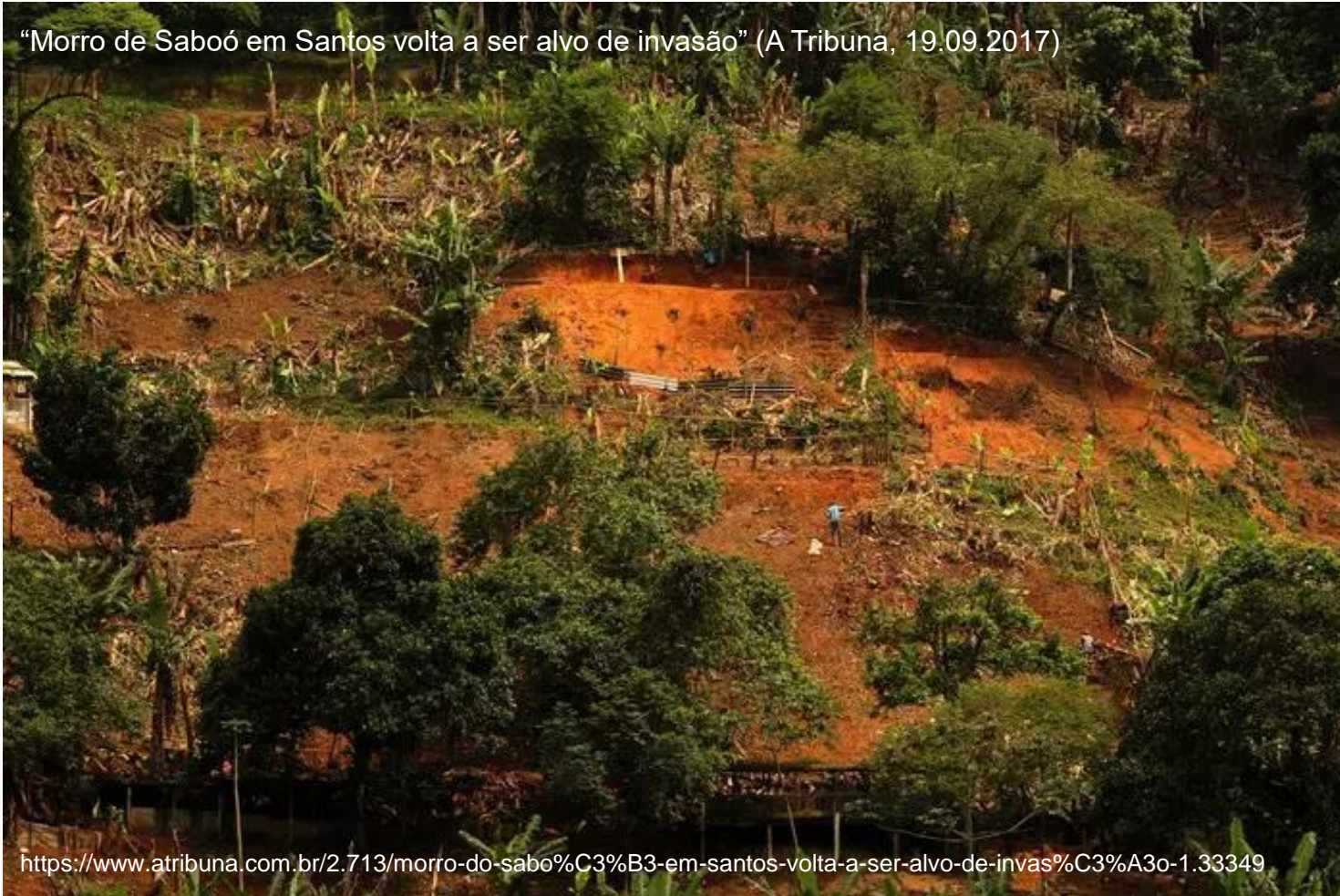
(<https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/prefeitura-de-santos-soma-mais-de-220-demolicoes-de-ocupacoes-irregulares-em-um-ano>)



# BIODIVERSIDADE MARINHA

## Impactos cumulativos; invasão de morro

“Morro de Saboó em Santos volta a ser alvo de invasão” (A Tribuna, 19.09.2017)



<https://www.atribuna.com.br/2.713/morro-do-sabo%C3%B3-em-santos-volta-a-ser-alvo-de-invas%C3%A3o-1.33349>

# BIODIVERSIDADE MARINHA

## Impactos cumulativos

- Devido à importância ecológica e social da biodiversidade marinha, os impactos cumulativos foram classificados como **significativos**
- A incerteza quanto aos pontos-chave da avaliação de impactos cumulativos justifica a proposição de um programa abrangente de pesquisa regional e monitorização dos ecossistemas costeiros.

### **3.3. Meio físico**

## Introdução

- Métodos econométricos para avaliar relação entre implantação dos empreendimentos e alteração qualitativa e quantitativa das águas superficiais interiores.
- Relações avaliadas:
  - A implantação de estruturas terrestres levou à degradação da qualidade das águas interiores (Coliformes termotolerantes, Turbidez e Fósforo total)? *Efeito pouco importante*
  - A operação dos empreendimentos causa uma degradação na qualidade (Fósforo total e índice IVA) das águas superficiais interiores? *Efeito pouco importante*
  - A operação dos empreendimentos contribui para alterações na disponibilidade hídrica? *Sim*

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Impactos cumulativos

- A operação dos empreendimentos pode estar a gerar diretamente, cumulativamente com outros estressores, a redução da disponibilidade hídrica sobre a sub-bacia do Rio Cubatão

### *Impacto alteração da disponibilidade hídrica gerado pelos empreendimentos UTE e RPBC no rio Cubatão*

Situação	Captação (L/s)	Lançamento (L/s)	Demanda (L/s)
Pré-existente	3.194 (128%)**	2.931	263 (11%)**
Usina Termoeletrica (UTE) Euzébio Rocha (desde 2010)	2.194 (88%)**	1.750	444 (18%)**
Carteira de Diesel na RPBC (desde 2017)	2.865 (115%)**	1.766	1.099 (44%)**

Nota: \*\* razão da captação / demanda face à vazão de referência  $Q_{7,10}$ .

Fonte: Témis/Nemus, 2019, com base nos EIA dos empreendimentos.

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Impactos cumulativos

- O crescimento populacional na região está a exercer uma ação estressora sobre a qualidade da água
  - Verificou-se que a variável população total residente / área urbana (habitantes / km<sup>2</sup>) apresenta uma relação estatisticamente significativa com a variável dependente (concentração média de coliformes termotolerantes), embora a variabilidade explicada seja reduzida (apenas 10%).
  - Assim, verificou-se a existência de um ligeiro efeito estressor regional exercido pelo crescimento populacional.



# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Impactos cumulativos

- O crescimento populacional na região está a exercer uma ação estressora sobre a disponibilidade hídrica para abastecimento público (principalmente, mananciais dos municípios de Cubatão, Itanhaém e Bertioga)
  - Mananciais da sub-bacia do Rio Cubatão (Cubatão): abastecem municípios de Cubatão, Santos, São Vicente, Guarujá e Praia Grande;
    - . Nesses municípios a população aumentou (cerca de 13% entre 2005-2009); em todos estes municípios foi detetado um efeito da operação da RPBC sobre o aumento da população residente;
    - . O índice de atendimento de abastecimento de água nesses municípios entre 2005-2015 manteve-se ou aumentou entre 5% e 30%, sugerindo o aumento da captação;

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Impactos cumulativos

- Mananciais da sub-bacia do Rio Branco (Itanhaém): abastecem municípios de Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe.
  - . A vazão outorgada para captação verificou uma tendência de aumento no município de Itanhaém entre 2008 e 2019 (48%);
  - . A população residente aumentou (cerca de 23% no período 2005-2019); nestes municípios foi detetado um efeito da operação da RPBC sobre a população residente;
  - . O índice de atendimento de abastecimento de água nesses municípios verificou um aumento entre 2005-2015 entre 6 e 7%

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Impactos cumulativos

- Sub-bacias do Rio Itapanhaú e do Rio Itatinga (Bertioga):

No município de Bertioga deverão verificar-se impactos das obras de transposição de águas dos rios Itapanhaú e Itatinga para expansão do sistema produtor do Alto Tietê (UGRHI 06), previstas para funcionamento a partir de 2025 pelo Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (DAEE, 2013).

Esta ação estressora atua cumulativamente com o efeito do crescimento populacional.

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Limites de alteração

- Para identificar o limite de alteração aceitável no fator, utilizam-se os indicadores:
  - 1- Concentração de coliformes termotolerantes
  - 2- Razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica

### 1- Limites de alteração, identificados através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357/2005

Corpos de água	Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 ml)**
Enquadrados com Classe 1	200
Enquadrados com Classe 2	1000
Enquadrados com Classe 3	4000

Nota: \* conforme enquadramento dos corpos de água pelo Decreto Estadual 10.755 de 22 de novembro de 1977; \*\* para outros usos que não recreação de contato primário, que deve respeitar padrões de qualidade de balneabilidade estabelecidos por Resolução CONAMA n.º 274 de 2000, em classe 3 o padrão de qualidade refere-se a outros usos que não sejam recreação de contato secundário (limite 2500 /100 ml) e dessedentação de animais criados confinados (limite 1000 /100 ml).

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Limites de alteração

### 2- Limites de alteração da demanda hídrica

\*Considerando 50%  $Q_{7,10}$  (vazão mínima de 7 dias consecutivos e com período de retorno de 10 anos)

\*\* Considerando a necessidade de depuração dos corpos de água (face ao nível de tratamento atual); cálculos Témis/NEMUS.

*Para além da vazão mínima a manter para fins de preservação dos ecossistemas, o valor limite deverá assegurar os usos preponderantes. Assim, poderá ser necessária maior vazão que a definida pelo valor limite de outorga, por forma a diluir a carga poluente.*

#### Exemplo:

Município	UHP	Valor máximo outorgável (L/s) (*)	Valor máximo outorgável (L/s) (**)
Bertioga	Rio Itapanhaú (sem afluentes)	1.240	75
Guarujá	Ilha de Santo Amaro	1.087	121
Cubatão	Rio Cubatão	1.244	96
Praia Grande	Rio Boturoca	1.317	53
Peruíbe	Rio Preto Sul	860	132

Fonte: Témis/Nemus (2019).

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Significância

### “Alterações negativas na qualidade das águas interiores”

- Impactos negativos, regionais
- A variação da concentração média anual de coliformes termotolerantes atribuível ao impacto cumulativo identificado parece ser pequena face a outras ações estressoras
- O impacto é **significativo** face aos limites de alteração identificados
- O limite de alteração já foi excedido em metade dos corpos de água monitorados (mas tal já acontecia em 2005/2007)

*Destaque para ribeirão Santo Amaro (Guarujá), rio Saboó (Santos) e rio Preto (Peruíbe), cuja concentração de coliformes termotolerantes atual corresponde a classe 4 de enquadramento, quando o limite de alteração corresponde à classe 2.*

# ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

## Significância

### “Alteração na disponibilidade hídrica”

- Impactos negativos, regionais
- O impacto é **muito significativo** face aos limites de alteração identificados, especialmente nas sub-bacias Rio Cubatão, Rio Branco e Rio Itatinga
- O aumento da demanda hídrica está a contribuir para alguma alteração da função de disponibilidade hídrica na região, uma vez que ocorre necessidade de adequação dos sistemas produtores
- Há possibilidade de recuperação a curto / médio prazo

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

## Introdução

- Relações avaliadas:
  - Implantação dos empreendimentos (incluindo dragagens) tiveram como consequência alterações à qualidade das águas costeiras e estuarinas.





# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Dados – Qualidade das águas costeiras 2012-2018

## Classificação média do IQAC entre 2012 e 2018

Local de amostragem	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Canal de Bertioga	69	58	69	57	75	70	55
Canal de Santos	59	46	47	73	59	55	62
Canal de Piaçaguera				58	58	40	60
Canal de São Vicente	53	43	39	37	54	46	54
Emissário Guarujá	83	80	81	81	78	83	77
Emissário Santos	39	70	47	54	49	47	65
Emissário Praia Grande	60	76	85	71	74	75	78
Rio Itanhaém	87		82	79	87	79	76
Rio Preto	71	92	88	80	83	76	74

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
≥ 95	< 95 e ≥ 80	< 80 e ≥ 65	< 65 e ≥ 45	< 45

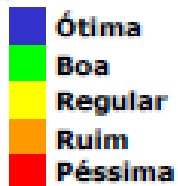
Fonte: CBHS (2019)

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS

Dados – Balneabilidade  
2009-2018

- Santos, São Vicente e Praia Grande: persistência de problemas de graves de qualidade

Legenda:



MUNICÍPIO	ANO									
	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>SANTOS</b>										
Ponta da Praia	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Aparecida	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Embaré	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Boqueirão	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Gonzaga	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
José Menino - R. Olavo Bilac	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
José Menino - R. Fred. Ozanan	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
<b>SÃO VICENTE</b>										
Praia da Divisa	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Itararé - Posto 2	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Praia da Ilha Porchat	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Millionários	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Gonzaguinha	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Prainha (Av. Santino Brito)	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
<b>PRAIA GRANDE</b>										
Canto do Forte	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Boqueirão	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Guilhermina	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Aviação	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Vila Tupi	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Oclan	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Vila Mirim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Maracanã	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Vila Calçara	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Real	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Florida	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Jardim Solemar	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim

Fonte: CBHS (2018)

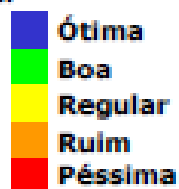
# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS

Dados – Balneabilidade  
2009-2018

- Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe: qualidade regular a ruim

MUNICÍPIO	ANO									
	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>MONGAGUÁ</b>										
Praia										
Itapoã										
Central										
Vera Cruz										
Santa Eugênia										
Itaóca										
Agenor de Campos										
Flórida Mirim										
<b>ITANHAÉM</b>										
Campos Eliseos										
Jardim Suarão										
Suarão - AFPESP										
Parque Balneário										
Centro										
Praia dos Pescadores										
Sonho										
Jardim Cibratel										
Estância Balneária										
Jardim São Fernando										
Balneário Jd. Regina										
Balneário Galvota										
<b>PERUÍBE</b>										
Peruíbe - R. Icaraíba										
Peruíbe - R. das Orquídeas										
Peruíbe - Bal. S. João Batista										
Peruíbe - Av. S. João										
Prainha										
Guaraú										

Legenda:



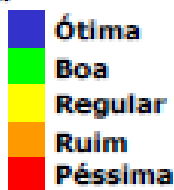
Fonte: CBHS (2018)

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS

Dados – Balneabilidade  
2009-2018

- Bertioga, Guarujá e Cubatão: qualidade majoritariamente regular a boa (exceto Perequê - município de Guarujá)

Legenda:



MUNICÍPIO	ANO									
	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Praia</b>										
<b>BERTIOGA</b>										
Boracéia - C. Marista	Boa	Boa	Regular	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Boracéia	Boa	Boa	Regular	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Guaratuba	Boa	Boa	Regular	Ótima	Regular	Ótima	Boa	Ótima	Boa	Boa
São Lourenço - Junto ao morro	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
São Lourenço - Rua 2	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Enseada - Indalá	Boa	Regular	Regular	Ruim	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa
Enseada - Vista Linda	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Enseada - Colônia do Sesc	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Enseada - R. Rafael Costabili	Regular	Boa	Regular	Ruim	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa
<b>GUARUJÁ</b>										
Iporanga					Ótima	Ótima	Boa	Ótima	Ótima	Ótima
Perequê	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima
Pernambuco	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa
Enseada - Estr. Pernambuco	Regular	Regular	Regular	Ruim	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular
Enseada - Av. Atlântica	Regular	Boa	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Regular	Regular	Regular
Enseada - R. Chile	Regular	Boa	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Regular	Regular	Regular
Enseada - Av. Santa Maria	Regular	Boa	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Regular	Regular	Regular
Pitangueiras - Av. Puglisi	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Ruim	Boa	Boa	Boa	Boa
Pitangueiras - R. Sílvia Valadão	Boa	Boa	Regular	Ruim	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa
Astúrias	Boa	Regular	Boa	Ruim	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Tombo	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa
Gualúba	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa
<b>CUBATÃO</b>										
Perequê	Ótima	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa

Fonte: CBHS (2018)

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

## Dados – qualidade dos sedimentos

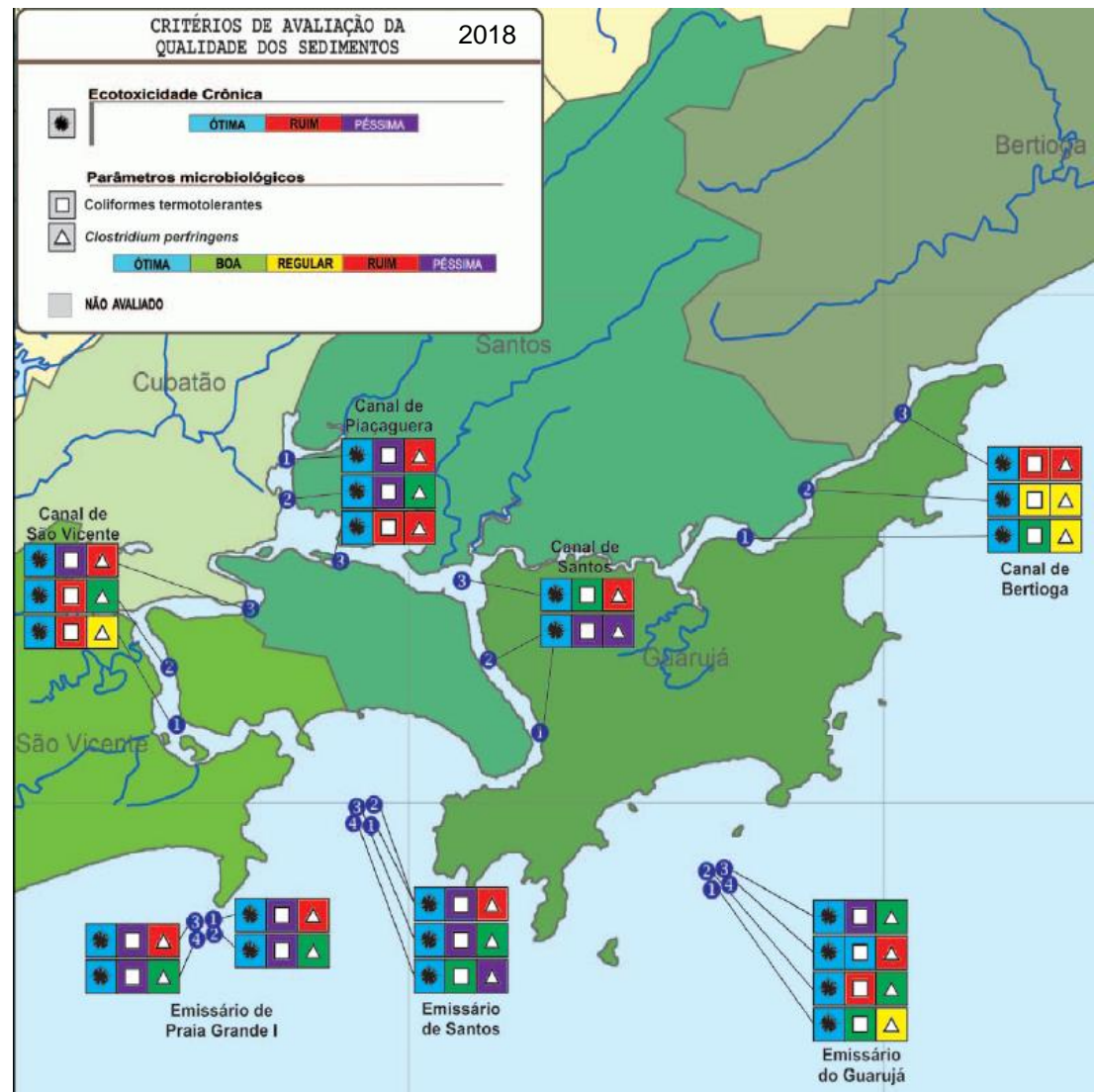
- Ensaio ecotoxicológico têm evidenciado uma melhoria da qualidade a partir de 2014
- A evolução 2014-2017 da qualidade microbiológica nas diferentes estações é variada:

### Coliformes termotolerantes

- Constante (e.g. Foz Itaguapé)
- Aumento (e.g. Canal de Santos)

### *Clostridium perfringens*

- Constante (e.g. Canal de Santos)
- Decréscimo (e.g. Emissário Praia Grande)
- Aumento (e.g. Rio Preto)



Fonte: CBHS (2018)

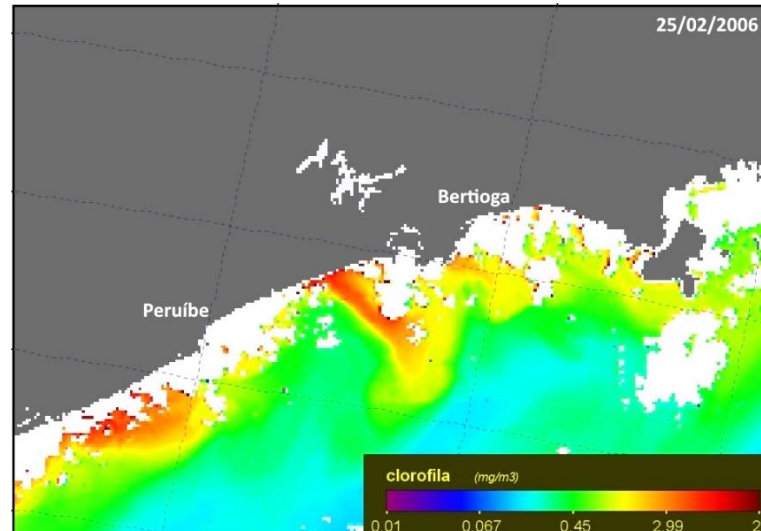
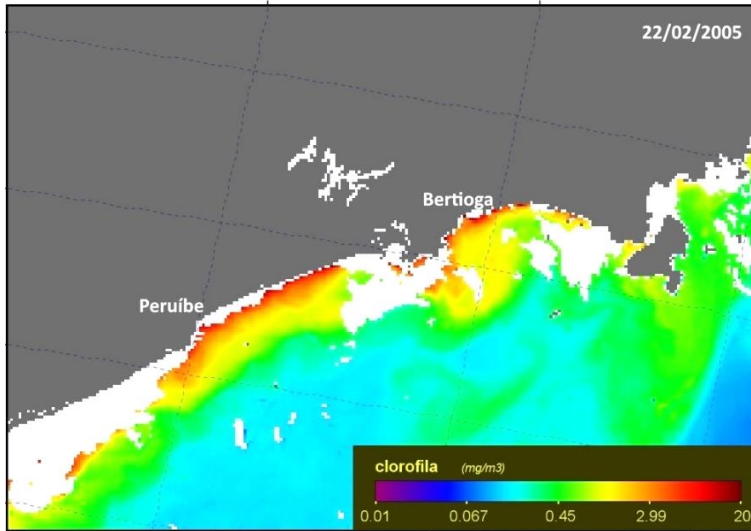
# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

## Dados

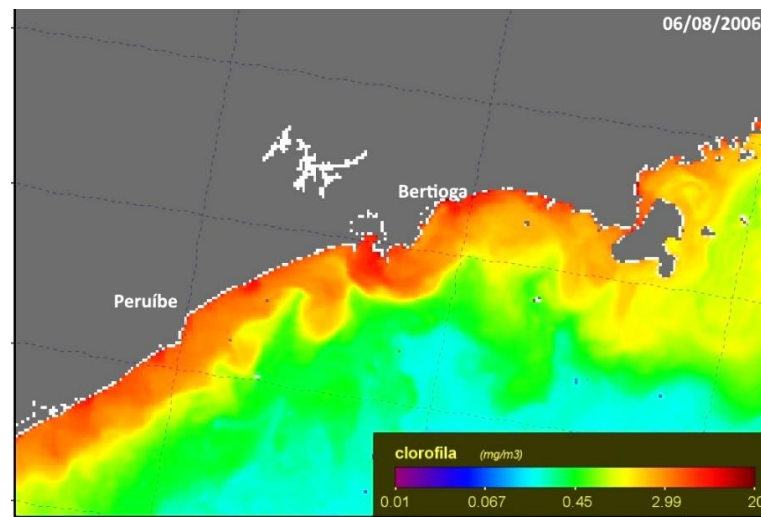
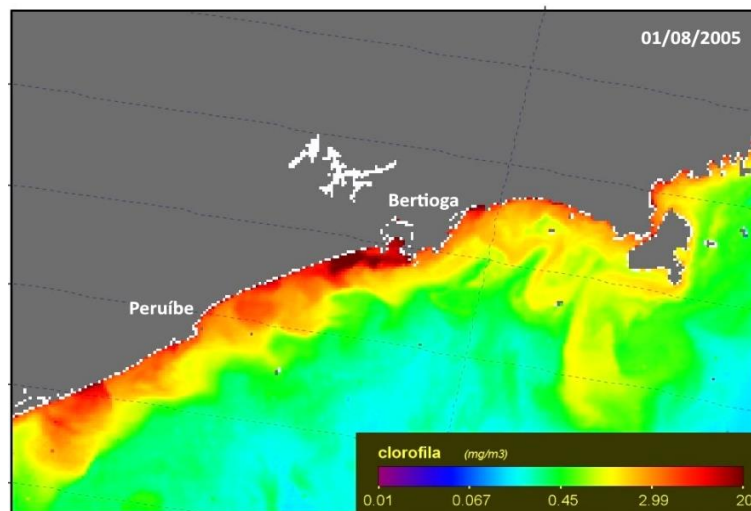
- Analisaram-se os **níveis de turbidez** e as **concentrações de clorofila-a** por **sensoriamento remoto**, em situações de verão e de inverno, no período 2005-2018.
- Os níveis de clorofila-a e de turbidez foram tendencialmente mais elevados no inverno face ao verão.
- A ausência de chuvas (no Inverno) indica uma menor cobertura de nuvens e maior insolação, e promove a concentração dos nutrientes na coluna d'água, conduzindo a maior produção primária.
- Os valores de clorofila-a variam entre 0,01 mg/m<sup>3</sup> e 20 mg/m<sup>3</sup>

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Clorofila-a (sensoriamento remoto): 2005-2006



Verão

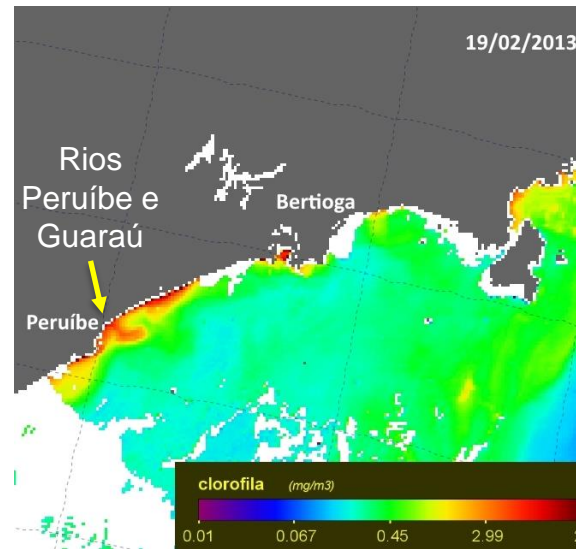
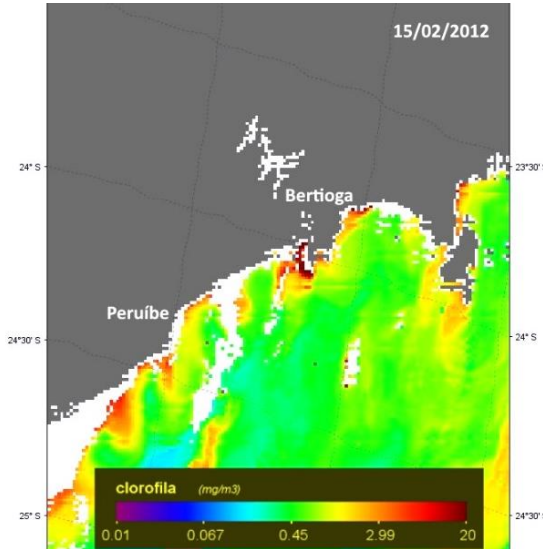


Inverno

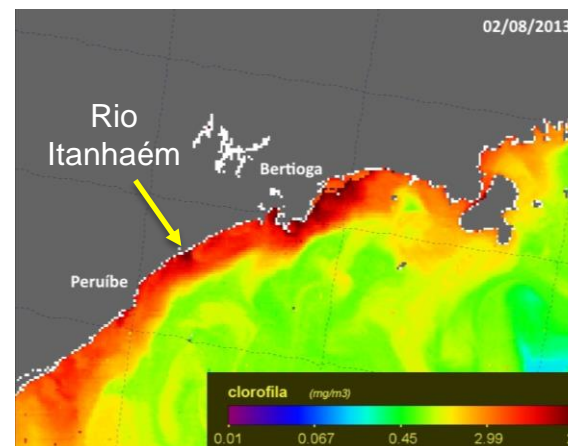
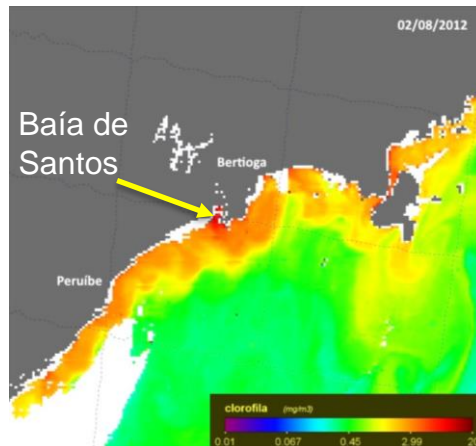
Variações da concentração de clorofila-a decorrentes da sazonalidade são evidentes

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Clorofila-a (sensoriamento remoto): 2012-2013



Verão



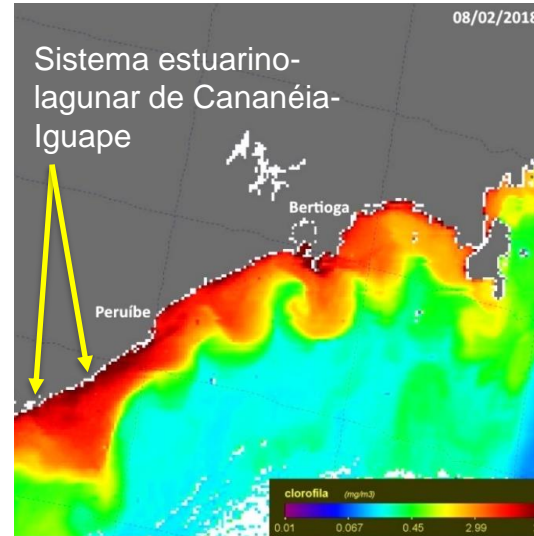
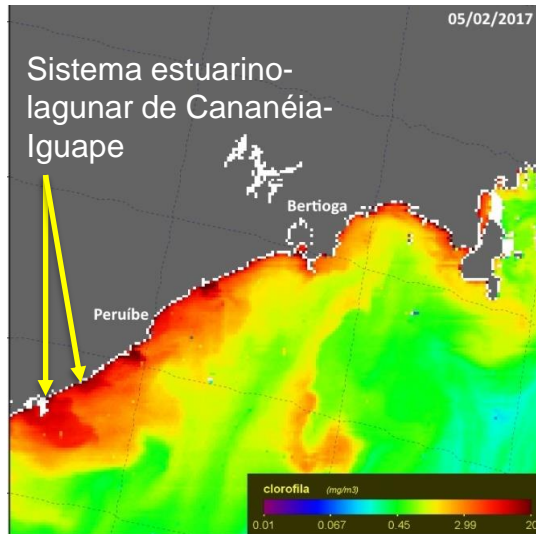
Inverno

A variação decorrente da sazonalidade continua óbvia;  
É também visível a importância dos rios como fonte de nutrientes

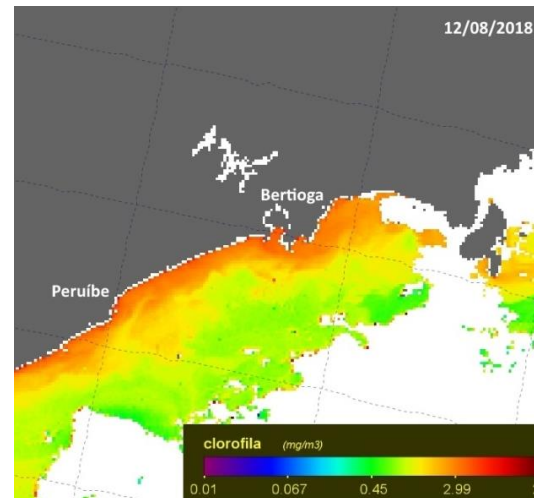
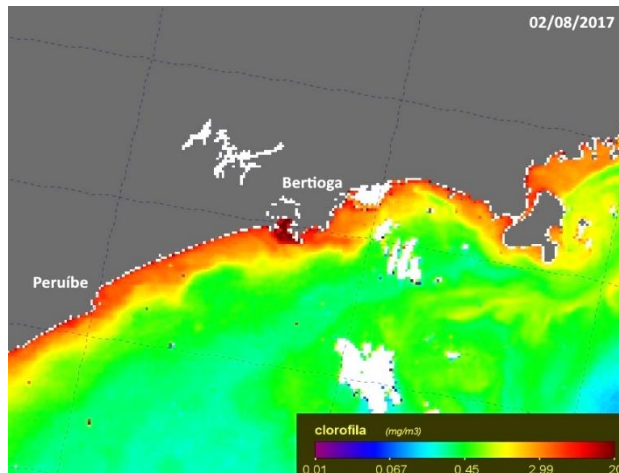


# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Clorofila-a (sensoriamento remoto): 2017-2018



Verão

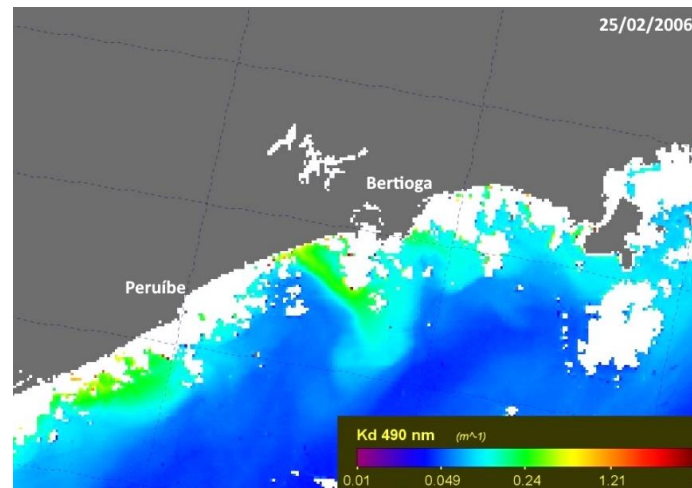
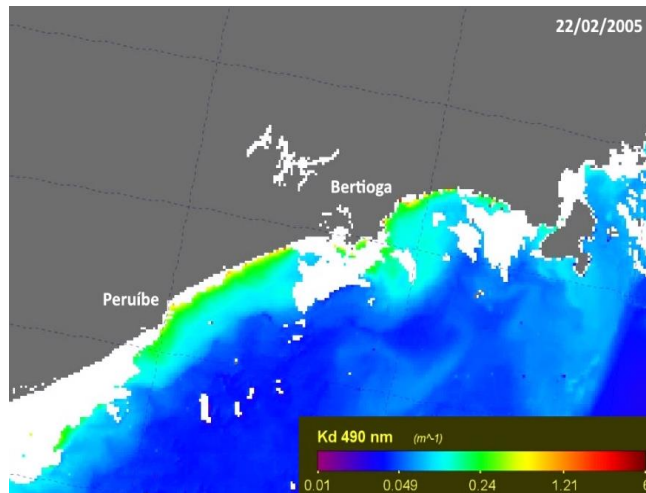


Inverno

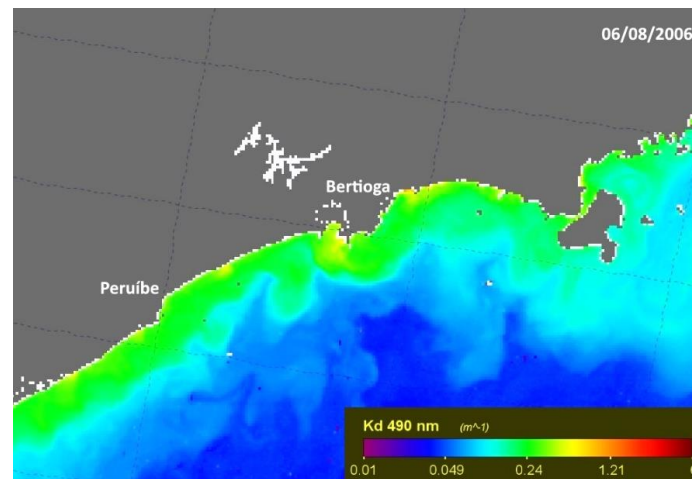
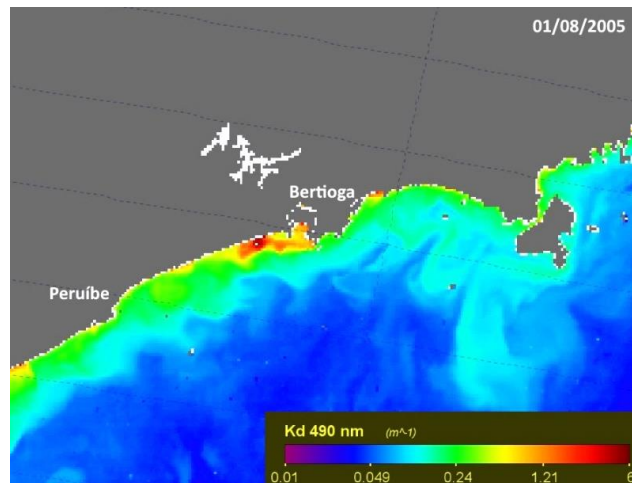
A importância dos rios continua visível, mas há uma inversão nos efeitos da sazonalidade

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Turbidez (sensoriamento remoto): 2005-2006



Verão

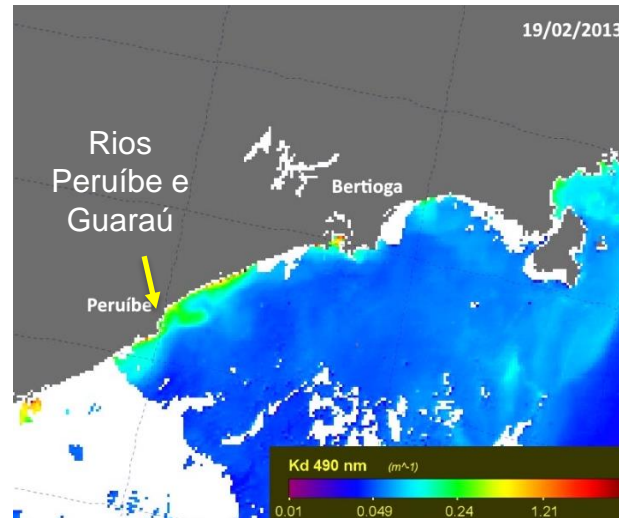
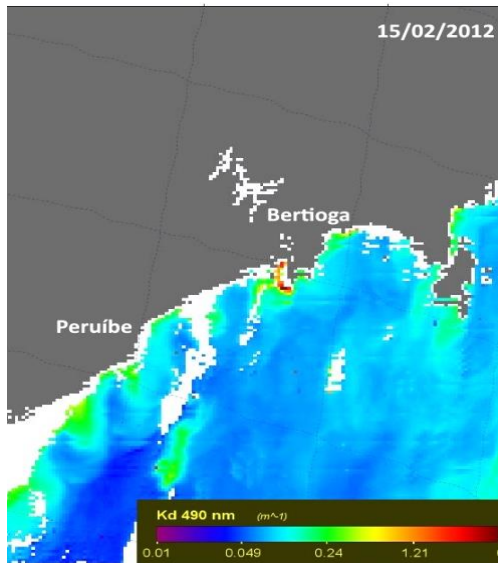


Inverno

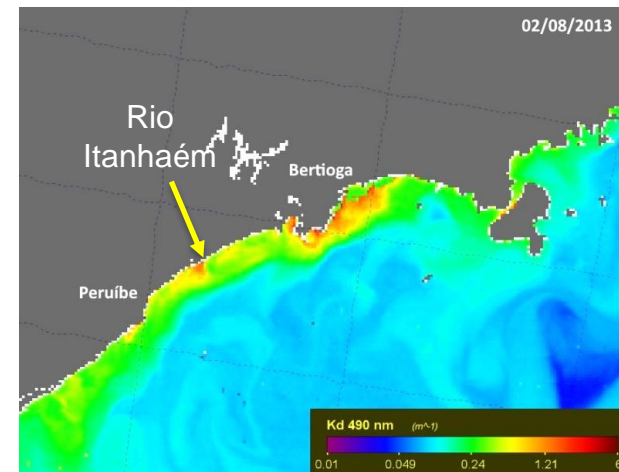
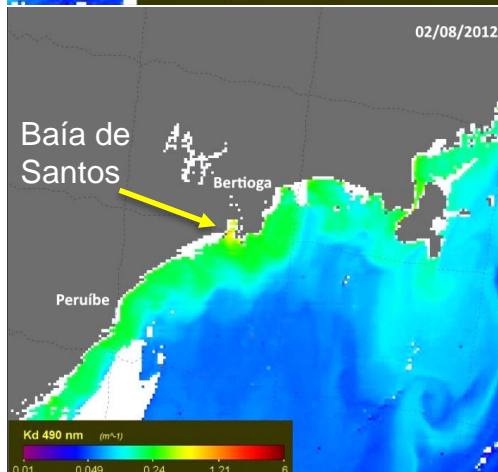
Parecem ocorrer variações da turbidez decorrentes da sazonalidade

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Turbidez (sensoriamento remoto): 2012-2013



Verão

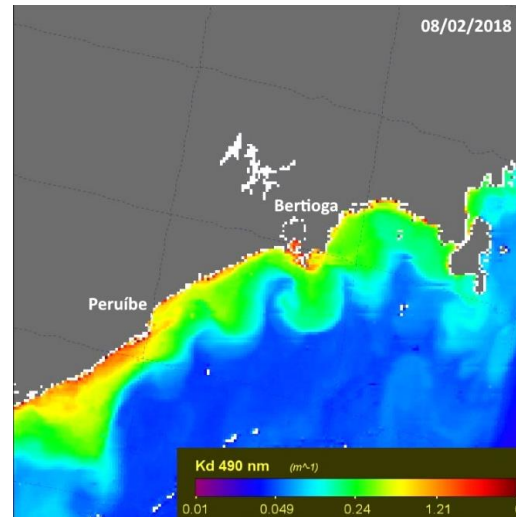
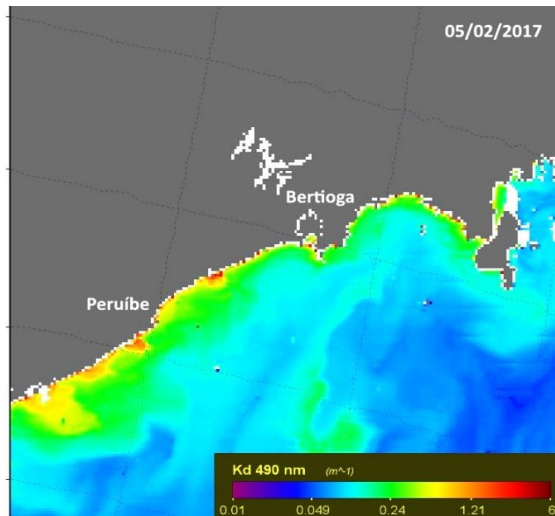


Inverno

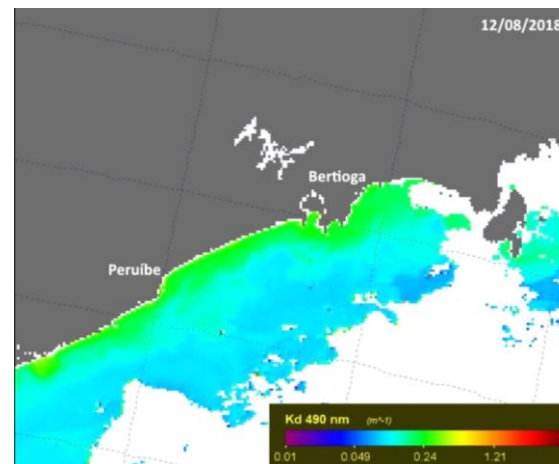
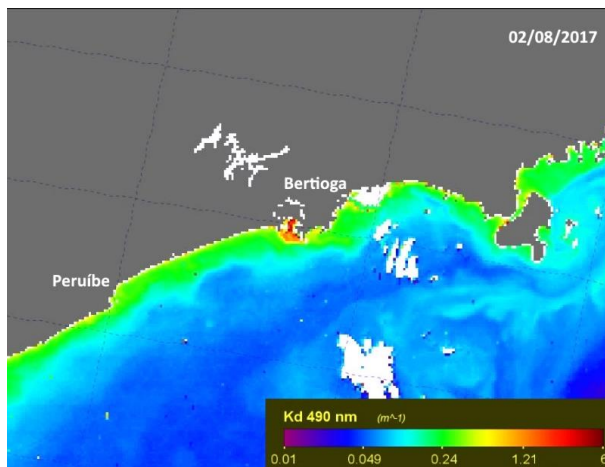
A variação decorrente da sazonalidade continua a existir;  
É também visível a importância das plumas dos rios como fonte de turbidez

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Turbidez (sensoriamento remoto): 2017-2018



Verão



Inverno

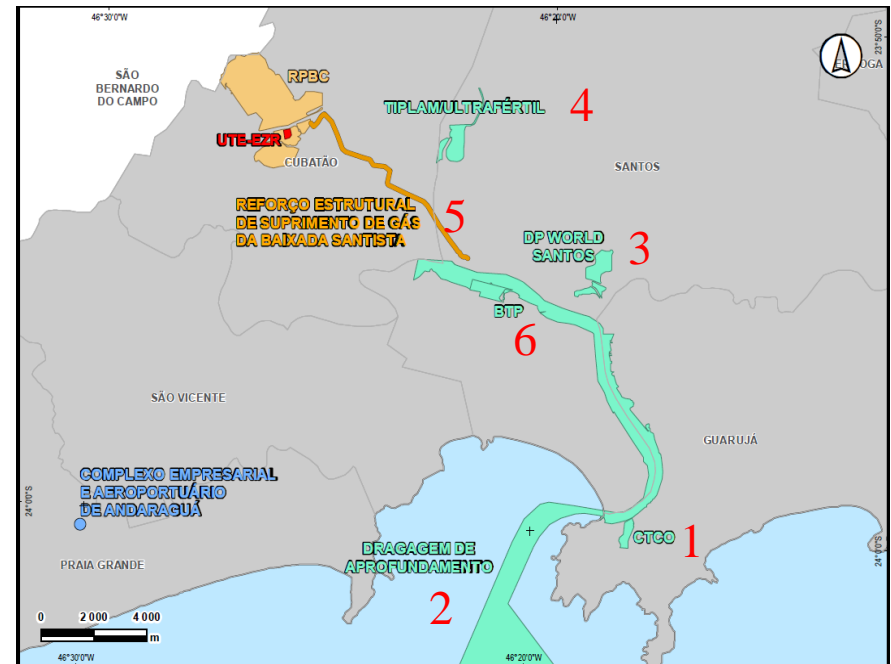
A importância dos rios continua visível, mas há também neste parâmetro uma inversão nos efeitos da sazonalidade

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

## Impactos cumulativos

- O principal impacto cumulativo identificado refere-se a **alterações à qualidade por ressuspensão de partículas, nutrientes e contaminantes adsorvidos em sedimentos** durante as operações de dragagem e imersão.
- Contudo, no período em que decorreram as principais dragagens (2007-2016) os dados de monitoramento não permitem mostrar essas alterações, evidenciando, majoritariamente, problemas relacionados com parâmetros microbiológicos, atribuíveis a deficiências no saneamento.

## Localização dos empreendimentos com operações de dragagem



# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

## Limites de alteração

Para identificar o limite de alteração aceitável no fator **Qualidade das Águas Costeiras**, utilizam-se os indicadores:

- Clorofila-a
- Turbidez
- Índice de Qualidade das Águas Costeiras
- Índice de balneabilidade

### Limites de alteração:

Parâmetro considerado para cálculo do IQAC	Águas Salinas	Águas Salobras
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	6,0	5,0
Carbono Orgânico Total (mg/l)	3,0	3,0
Fósforo Total (mg/l)	0,062	0,124
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/l)	0,40	0,40
Fenóis Totais (µg/l)	60	3
Clorofila a (µg/l)*	2,5	10
Enterococos (UFC/100)*	100	100
Coliformes termotolerantes (UFC/100)*	1 000	1 000

Res. CONAMA nº 357/2005 e CETESB (\*)

- Turbidez: 40 NTU (Res. CONAMA nº 357/2005)

# QUAL. ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

## Significância

### **Impacto “ressuspensão de partículas, nutrientes e contaminantes adsorvidos em sedimentos”**

- Impactos negativos, regionais, pouco significativos.
- Efeito moderado na qualidade das águas, sobretudo no período da execução da dragagem de aprofundamento do canal de Santos.
- Durante a dragagem, os limites da turbidez e de outros parâmetros físico-químicos podem ter sido ultrapassados, mas não se observam alterações significativas ao IQAC e às condições de balneabilidade.
- As águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista possuem, há vários anos, altos valores de fundo de turbidez e vários outros parâmetros com incumprimentos (como coliformes, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal total, carbono orgânico total, fósforo total e enterococos).

# OBRIGADO

**Consórcio Témis / Nemus**

Rua Rio Grande do Sul, n.º 332, salas 701 a 705, Edifício Torre Ilha da Madeira, Pituba, Salvador – Bahia, CEP 41830-140

[marcelscarton@temis-es.com.br](mailto:marcelscarton@temis-es.com.br)

[nemus@nemus.pt](mailto:nemus@nemus.pt)

[www.temis-es.com.br](http://www.temis-es.com.br)

[www.nemus.pt](http://www.nemus.pt)