

PRESCRIÇÕES TÉCNICAS

INTRODUÇÃO

A CESAN realizou, no decorrer dos anos de 2007 a 2008, uma modelagem hidrodinâmica utilizando o software SiBaHiA®, sendo a área de abrangência da modelagem dividida em seis regiões, a saber:

Região 1: Bacia do Rio Reis Magos;

Região 2: Bacia do Rio Jacaraípe;

Região 3: Bacia do Córrego Manguinhos;

Região 4: Bacia da Baía de Vitória;

Região 5: Bacia do Rio Jucu;

Região 6: Bacia da Baía de Guarapari.

Os lançamentos incluídos no escopo dos serviços a serem contratados estão localizados nas regiões 1, 4 e 6 e em outras regiões não contempladas pela modelagem realizada em 2007 e 2008.

Devido à modelagem já realizada, a CESAN dispõe, para cada uma das seis regiões, uma base de dados composta por:

- Contorno e batimetria dos corpos de água a serem modelados
- Malha de elementos finitos biquadráticos
 - Nós: coordenadas UTM, cota do fundo e rugosidade equivalente do fundo de cada nó.
 - Elementos: lista dos nós que compõem cada elemento.
 - Fronteiras: lista dos nós ao longo de todos os segmentos de fronteiras de terra e água.
 - Constantes Harmônicas: lista as constantes harmônicas da fronteira aberta.
- Ventos, correntes e marés

Para as ETes que **NÃO ESTÃO** contempladas nessas Regiões, a aquisição dessa base de dados **faz parte do escopo do serviço**.

1. CONDIÇÕES GERAIS:

Os serviços a serem contratados referem-se à elaboração de estudos de modelagem hidrodinâmica referente à dispersão dos efluentes lançados, em sistemas costeiros, pelas ETES operadas pela CESAN utilizando o modelo SISBAHIA® (SISTEMA BASE DE HIDRODINÂMICA AMBIENTAL).

1.1. O serviço consiste basicamente de:

1.1.1. Batimetria de corpos receptores dos efluentes conforme item 2.7 (e subitens).

1.1.2. Modelagem da dispersão do efluente para os parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes (CT) e nitrogênio (amoniacoal ou nitrato) conforme item 2.3 (e subitens).

1.1.3. Atualização de base de dados existentes na CESAN, geração de novos dados e inserção dos mesmos no modelo o SisBaHiA®.

1.1.3.1. A **CONTRATADA** deverá possuir a versão mais recente do modelo SisBaHiA®.

1.1.3.2. Os dados, primeiramente, serão trabalhados em ambiente próprio da **CONTRATADA** e, só após a finalização e a aprovação dos produtos, será atualizada a base de dados da CESAN.

1.1.3.3. A CESAN repassará sua base de dados à **CONTRATADA**.

1.1.4. Reuniões técnicas com a CESAN e com o órgão ambiental competente.

- 1.1.4.1. Serão realizadas 03 (três) reuniões técnicas, ao longo da execução dos serviços, entre a **CONTRATADA** e a equipe da CESAN para apresentação e discussão dos resultados preliminares.
- 1.1.4.2. As reuniões técnicas com o órgão ambiental competente serão realizadas caso haja necessidade de esclarecimentos ao órgão ambiental. Serão realizadas no máximo 03 (três) reuniões técnicas com o órgão ambiental competente.
- 1.1.4.3. Para a realização das reuniões técnicas com o órgão ambiental competente foi reservado o período do **10º ao 24º mês** do contrato, contado a partir da emissão da Ordem de Início dos Serviços.
- 1.1.4.4. As reuniões técnicas com a CESAN e como o órgão ambiental competente serão agendadas com antecedência, sob consulta da disponibilidade de datas e horários da **CONTRATADA**.

- 1.2. A **CONTRATADA** deverá utilizar equipamentos e materiais próprios em qualquer etapa de execução dos serviços.
- 1.3. O **PRAZO** máximo para a entrega dos produtos listados nos itens 2.11 e 3.8 será até o **9º mês** do contrato, sendo o período do **10º ao 24º mês** do contrato reservado para as reuniões técnicas com o órgão ambiental competente, conforme item 1.1.4.2. A contagem do prazo inicia-se a partir da emissão da Ordem de Início dos Serviços.

Uma vez que se trata de exigências específicas para cada situação a ser estudada, os serviços foram divididos em **SERVIÇO A** e **SERVIÇO B**.

2. SERVIÇO A

2.1. Faz parte do escopo do **SERVIÇO A:**

- 2.1.1. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Nova Almeida
- 2.1.2. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE André Carloni/ Jardim Carapina
- 2.1.3. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Camburi
- 2.1.4. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Mulembá
- 2.1.5. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Grande Vitória
- 2.1.6. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Aeroporto
- 2.1.7. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Piúma/Iriri
- 2.1.8. Atualização, geração e inserção de dados no modelo SisBaHiA[®], conforme descrito no item 1.1.
- 2.1.9. Realização de batimetria dos corpos receptores conforme especificado no Quadro 1 e no item 2.7

2.2. Os parâmetros a serem modelados são:

- 2.2.1. Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
- 2.2.2. Coliformes termotolerantes (CT)
- 2.2.3. Nitrogênio (amoniacoal ou nitrato). A forma do nitrogênio a ser modelada dependerá do tipo de tratamento de cada ETE. Portanto, será informada quando da contratação do serviço.
- 2.2.4. Fósforo total (P)

2.3. Para cada ETE, a exceção da ETE Mulembá, deverá ser elaborado relatório conclusivo contemplando no mínimo:

2.3.1. A **zona de mistura** e a **pluma de dispersão** representativa do decaimento das concentrações dos parâmetros listados no item 1.4, ao longo do tempo e espaço.

2.3.2. Mapas representativos (ilustração do comportamento da diluição/dispersão dos poluentes através de isolinhas da concentração do poluente ao longo do espaço) do decaimento dos parâmetros listados no item 1.4, Os mapas deverão ser elaborados em resolução suficiente para visualizar o impacto do lançamento de cada ETE no corpo receptor.

2.3.3. O ciclo de maré avaliando as condições de **maré de sizígia** e **maré de quadratura** para os tópicos 2.3.1 e 2.3.2.

2.4. O Quadro 1 apresenta o detalhamento dos serviços a serem realizados para cada lançamento. A localização de cada lançamento está no mapa no Anexo A.

REGIÃO DA MODELAGEM EXISTENTE	MUNICÍPIO DA ETE	LANÇAMENTO	CORPO RECEPTOR	SERVIÇOS
1	Serra	ETE Nova Almeida	Rio Reis Magos	a) Realizar batimetria do corpo receptor b) Atualizar dados de batimetria, qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor c) Alterar Q7,10 para Q90 d) Modelar a dispersão do efluente e) Elaborar relatório conclusivo da dispersão do efluente e mapas representativos do decaimento dos poluentes
4	Serra	ETE André Carloni/Jardim Carapina	Baía de Vitória	a) Realizar batimetria do corpo receptor b) Atualizar dados de batimetria, qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor c) Alterar Q7,10 para Q90 d) Modelar a dispersão do efluente e) Elaborar relatório conclusivo da dispersão do efluente e mapas representativos do decaimento dos poluentes
	Vitória	ETE Camburi	Canal da Passagem	a) Realizar batimetria do corpo receptor b) Atualizar dados de batimetria, qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor c) Alterar Q7,10 para Q90 d) Modelar a dispersão do efluente e) Elaborar relatório conclusivo da dispersão do efluente e mapas representativos do decaimento dos poluentes
	Vitória	ETE Mulembá	Canal da Passagem	a) Atualizar dados, qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor b) Alterar Q7,10 para Q90 c) Modelar a dispersão do efluente
	Vitória	ETE Grande Vitória	Baía de Vitória	a) Inserir lançamento da ETE no SisBaHiA® e a base de dados da Região b) Inserir dados qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor c) Alterar Q7,10 para Q90 d) Modelar a dispersão do efluente e) Elaborar relatório conclusivo da dispersão do efluente e mapas representativos do decaimento dos poluentes
6	Guarapari	ETE Aeroporto	Baía de Guarapari	a) Atualizar dados, qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor b) Alterar Q7,10 para Q90 c) Modelar a dispersão do efluente e) Elaborar relatório conclusivo da dispersão do efluente e mapas representativos do decaimento dos poluentes

Não está contemplado	Piúma	ETE Piúma/Iriri	Rio Iconha	a) Obter base de dados da localidade através de dados secundários. b) Inserir malha e lançamento da ETE no SisBaHiA® c) Inserir dados qualidade do efluente e qualidade do corpo receptor d) Estimar a Q90 e) Modelar a dispersão do efluente f) Elaborar relatório conclusivo da dispersão do efluente e mapas representativos do decaimento dos poluentes
-----------------------------	-------	-----------------	------------	--

Quadro 1 – Composição dos lançamentos a serem modelados e descrição dos serviços a serem realizados.

- 2.5.** Os dados referentes à qualidade e à vazão do efluente lançado, bem como os referentes à qualidade do corpo receptor (exceto para a ETE Ubu/Anchieta) serão fornecidos pela CESAN.
- 2.6.** As equações de regionalização necessárias para estimar a Q_{90} serão fornecidas pela CESAN.
- 2.7.** A batimetria deverá ser realizada em:
- 2.7.1.** Seções de 200 em 200 metros
 - 2.7.2.** Escala 1:5.000
 - 2.7.3.** Os dados batimétricos deverão estar referenciados ao nível médio do mar e no Datum SAD69 (24S).
As informações deverão ser entregues em mapas impresso e digital, sendo que o arquivo deverá ser no formato dwg. Neste arquivo, cada isóbata deverá estar desenhada em camadas separadas, nomeadas conforme a profundidade equivalente.
 - 2.7.4.** Deverá ser entregue arquivo digital com planilha contendo as coordenadas e as respectivas profundidades, para cada informação levantada.
- 2.8.** Batimetria Rio Reis Magos:
- 2.8.1.** Distância a ser percorrida: 2,40 km
 - 2.8.2.** O caminho a ser percorrido para realização da batimetria está traçado em vermelho na Figura 1.

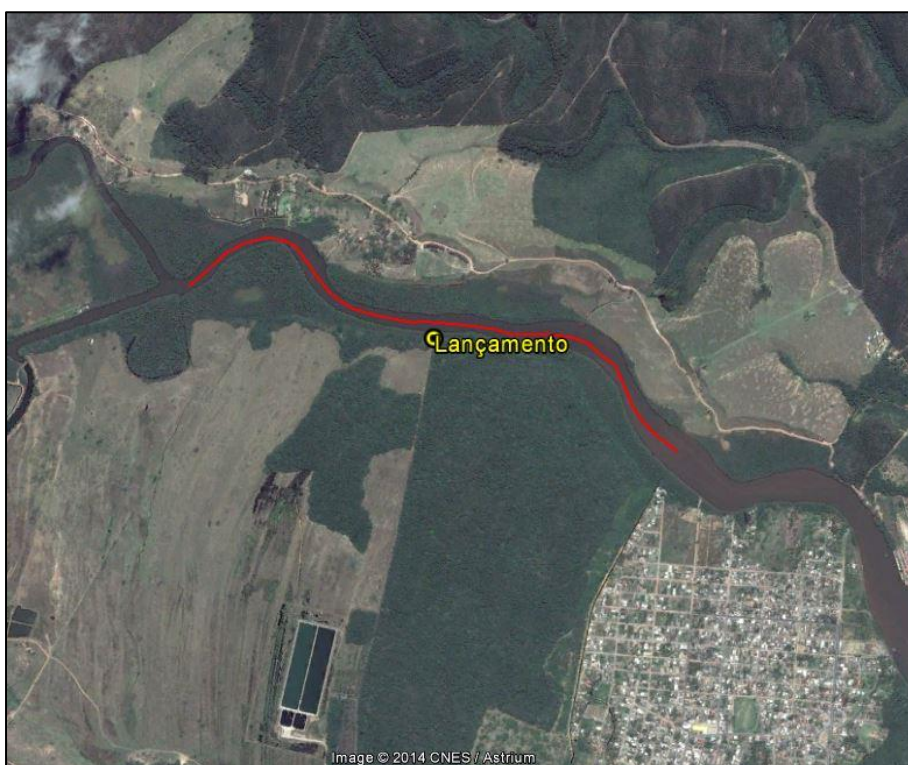


Figura 1 – Local da batimetria no Rio Reis Magos

- 2.9.** Batimetria Baía de Vitória e Canal da Passagem:
- 2.9.1.** Distância a ser percorrida: 7,45 km

2.9.2. O caminho a ser percorrido para realização da batimetria está traçado em vermelho na Figura 2.



Figura 2 – Local da batimetria na Baía de Vitória e Canal da Passagem.

2.10. Para a ETE Piúma/Iriri, uma vez que a mesma não se encontra inserida nas Regiões já modeladas pela CESAN, será necessário aquisição de **dados secundários** como cotas, ventos, correntes, marés, entre outros.

2.11. Produtos a serem entregues no **SERVIÇO A**:

2.11.1. 3 (três) batimetrias, entregues conforme descrito nos tópicos 2.7.3 e 2.7.4.

- 2.11.1.1. Rio Reis Magos – lançamento ETE Nova Almeida/Praia Grande
- 2.11.1.2. Baía de Vitória – lançamento ETE André Carloni/Jardim Carapina
- 2.11.1.3. Canal da Passagem - lançamento ETE Camburi

2.11.2. 6 (seis) relatórios conclusivos, entregues em arquivo impresso e digital.

- 2.11.2.1. ETE Nova Almeida
- 2.11.2.2. ETE André Carloni/ Jardim Carapina
- 2.11.2.3. ETE Camburi
- 2.11.2.4. ETE Grande Vitória
- 2.11.2.5. ETE Aeroporto
- 2.11.2.6. ETE Piúma/Iriri

2.11.3. 36 (trinta e seis) mapas, sendo 6 (seis) para cada ETE, entregue em arquivo digital e impresso em folha A3 (no mínimo) para cada situação estudada. O **Quadro 2** exemplifica a contabilização dos 6 (seis) mapas por ETE.

ETE	Sizígia	1 - Coliformes Termotolerantes
		2 - Nitrogênio
		3 - Fósforo Total
	Quadratura	4 - Coliformes Termotolerantes
		5 - Nitrogênio

	6 - Fósforo Total
--	-------------------

Quadro 2 – Mapas a serem elaborados por ETE.

3. SERVIÇO B

3.1. Faz parte do escopo do **SERVIÇO B**:

- 3.1.1. Modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Ubu/Anchieta
- 3.1.2. Coletas e análises de amostras de água
- 3.1.3. Geração e inserção de dados no modelo SisBaHiA[®], conforme descrito no item 1.1.

3.2. Para a elaboração da modelagem hidrodinâmica do efluente da ETE Ubu/Anchieta, deverão ser considerados 03 (três) cenários diferentes, conforme o valor da vazão de lançamento:

- 3.2.1. Cenário 1 - Q1: 51 l/s
- 3.2.2. Cenário 2 - Q2 : 158 l/s
- 3.2.3. Cenário 3 - Q3: Vazão máxima de lançamento de efluente, que a região suporta, de forma que seja garantida a condição de balneabilidade (conforme Resolução CONAMA 274/2000) a uma distância da costa de 300 metros.

3.3. Os parâmetros a serem modelados, para cada cenário, são:

- 3.3.1. Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
- 3.3.2. Coliformes termotolerantes (CT)
- 3.3.3. Nitrogênio amoniacal.
- 3.3.4. Fósforo total (P)

3.4. Para cada cenário, deverá ser elaborado relatório conclusivo contemplando no mínimo:

- 3.4.1. A **zona de mistura** e a **pluma de dispersão** representativa do decaimento das concentrações dos parâmetros listados no item 3.3, ao longo do tempo e espaço.
- 3.4.2. Mapas representativos (ilustração do comportamento da diluição/dispersão dos poluentes através de isolinhas da concentração do poluente ao longo do espaço) do decaimento dos parâmetros listados no item 3.3. Os mapas deverão ser elaborados em resolução suficiente para visualizar o impacto do lançamento de cada ETE no corpo receptor.

3.5. Para a realização do estudo a empresa **CONTRATADA** deverá:

- 3.5.1. Adotar o modelo de análise determinística para um período de 30 dias nos períodos de verão e inverno, considerando as marés de sizígia e quadratura.
- 3.5.2. Considerar o comportamento da pluma ao longo do ciclo de maré, nas direções predominantes de vento na região.

3.6. Caso o resultado do estudo aponte que o local atual do lançamento não é adequado para receber o efluente da ETE Ubu/Anchieta, apresentar alternativa locacional para um novo ponto de lançamento do efluente de forma que se garanta a condição de balneabilidade (conforme Resolução CONAMA 274/2000) a uma distância da costa de 300 metros, considerando os 3 (três) cenários.

3.7. Coletas e análises de amostras de água

- 3.7.1. Coletar e analisar amostras de água em 4 (quatro) pontos, conforme descrição abaixo.
 - 3.7.1.1. Ponto 1 (P1) - próximo ao lançamento do efluente.
 - 3.7.1.2. Ponto 2 (P2) - 50 metros a partir do Ponto 1, em direção à pluma de dispersão do efluente.
 - 3.7.1.3. Ponto 3 (P3) - 300 metros da praia, na direção da pluma de dispersão do efluente.
 - 3.7.1.4. Ponto 4 (P4) – ponto controle, fora da área de influência da pluma de dispersão.

- 3.7.2.** Em cada ponto, coletar amostras de água em três profundidades: superfície, meia água e fundo (a exceção para o parâmetro óleos e graxas que deverá ser visual).
- 3.7.3.** As coletas deverão ser realizadas em maré de quadratura.
- 3.7.4.** Parâmetros: pH, oxigênio dissolvido (mg/l), carbono orgânico total (mg/l), fósforo total (mg/l), nitrato (mg/l), nitrito (mg/l), nitrogênio amoniacal (mg/l), sulfeto (mg/l), coliformes termotolerantes (UFC/100 ml), enterococos (UFC/100 ml), óleos e graxas (ausência/ presença).
- 3.7.5.** Apresentar juntamente com os laudos laboratoriais, relatório da campanha de amostragem contendo as condições meteo-ocenográficas (tempo, maré, onda, ventos) e fotografias da realização das coletas.

3.8. Produtos a serem entregues no SERVIÇO B:

- 3.8.1.** 3 (três) relatórios conclusivos, uma para cada cenário, entregue em arquivo impresso e digital.
- 3.8.2.** 36 (trinta e seis) mapas representativos, considerando os três cenários de vazão, as condições ambientais e os parâmetros solicitados (conforme item 3.4 e 3.5), entregue em arquivo digital e impresso em folha A3 (no mínimo). O **Quadro 3** exemplifica um cenário a ser analisado.

Cenário	Verão	Sizígia	Coliformes Termotolerantes
			Nitrogênio
			Fósforo Total
		Quadratura	Coliformes Termotolerantes
			Nitrogênio
			Fósforo Total
	Inverno	Sizígia	Coliformes Termotolerantes
			Nitrogênio
			Fósforo Total
		Quadratura	Coliformes Termotolerantes
			Nitrogênio
			Fósforo Total

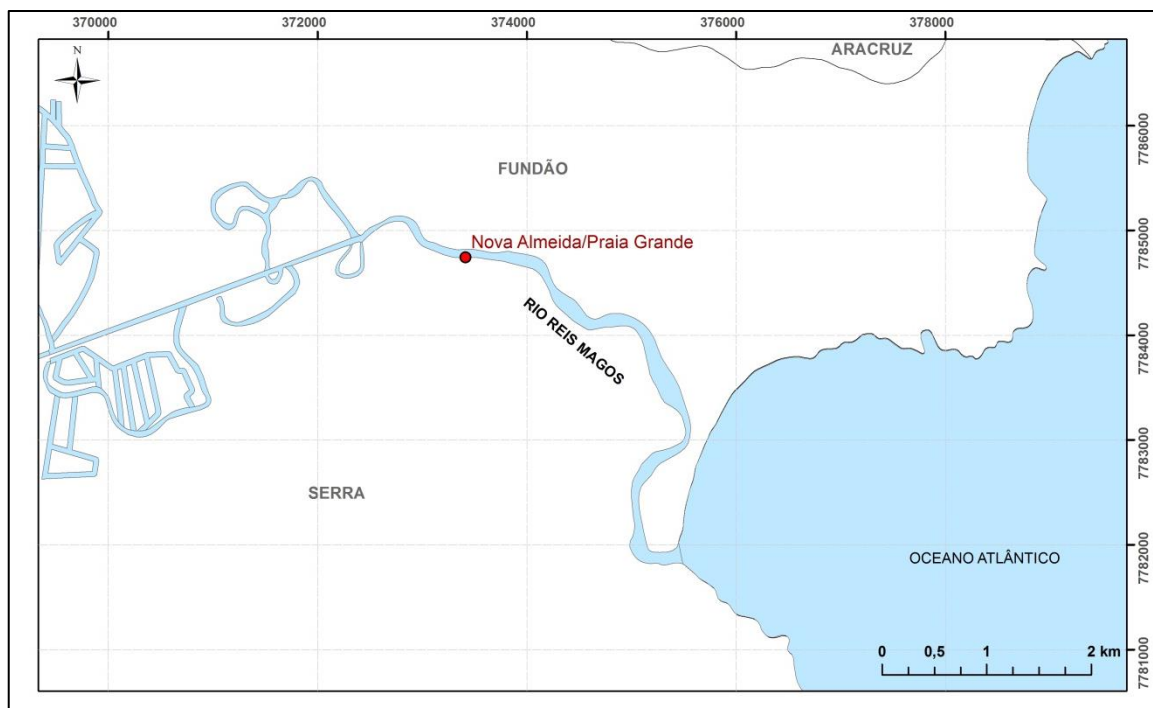
Quadro 3 – Mapas a serem elaborados por cenário

- 3.8.3.** Relatório da campanha de amostragem em formato digital (Microsoft Word ®) e impresso.
- 3.8.4.** Resultados das coletas em laudo laboratorial, conforme Instrução Normativa IEMA n.º 002/2009, e em planilha aberta (Microsoft Excel®).
- 3.8.5.** Alternativa locacional para novo ponto de lançamento do efluente da ETE UBU com relatório conclusivo , segundo tópico 3.4, e mapas representativos, conforme tópicos 3.4 e 3.5, entregues em arquivo impresso e digital (caso necessário).

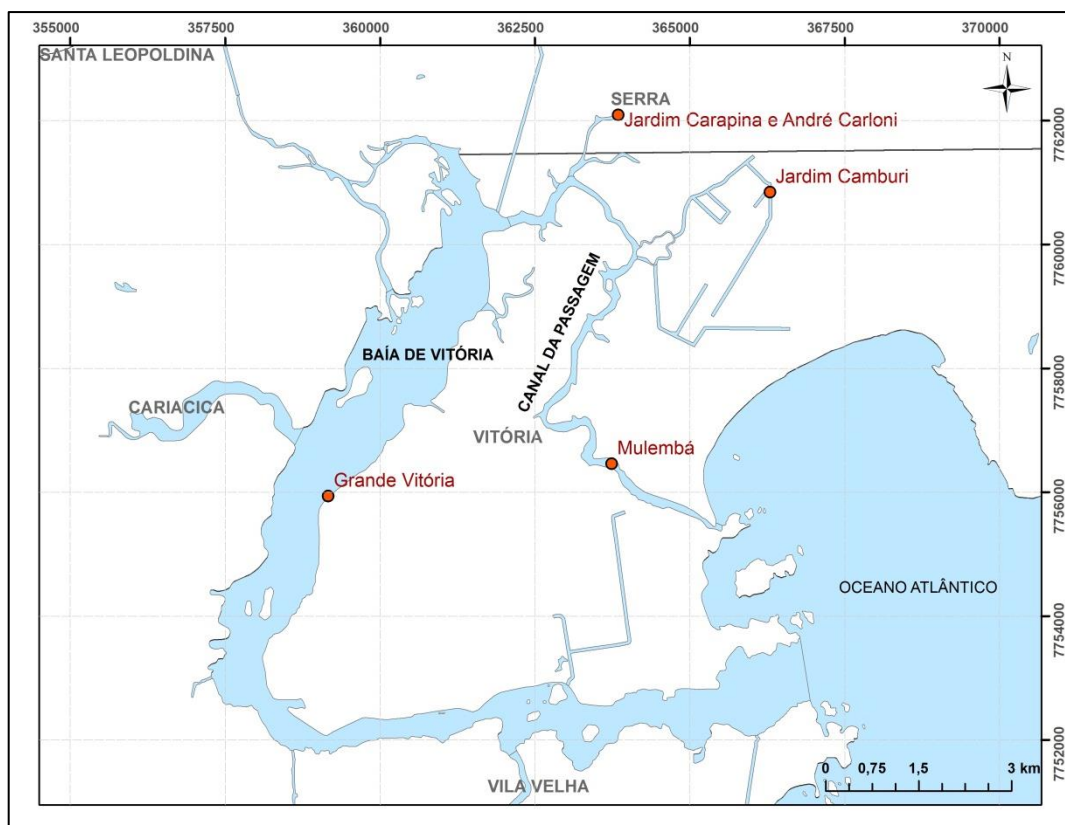
ANEXO A

MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS LANÇAMENTOS DAS ETES A SEREM CONTEMPLADAS NO SERVIÇO

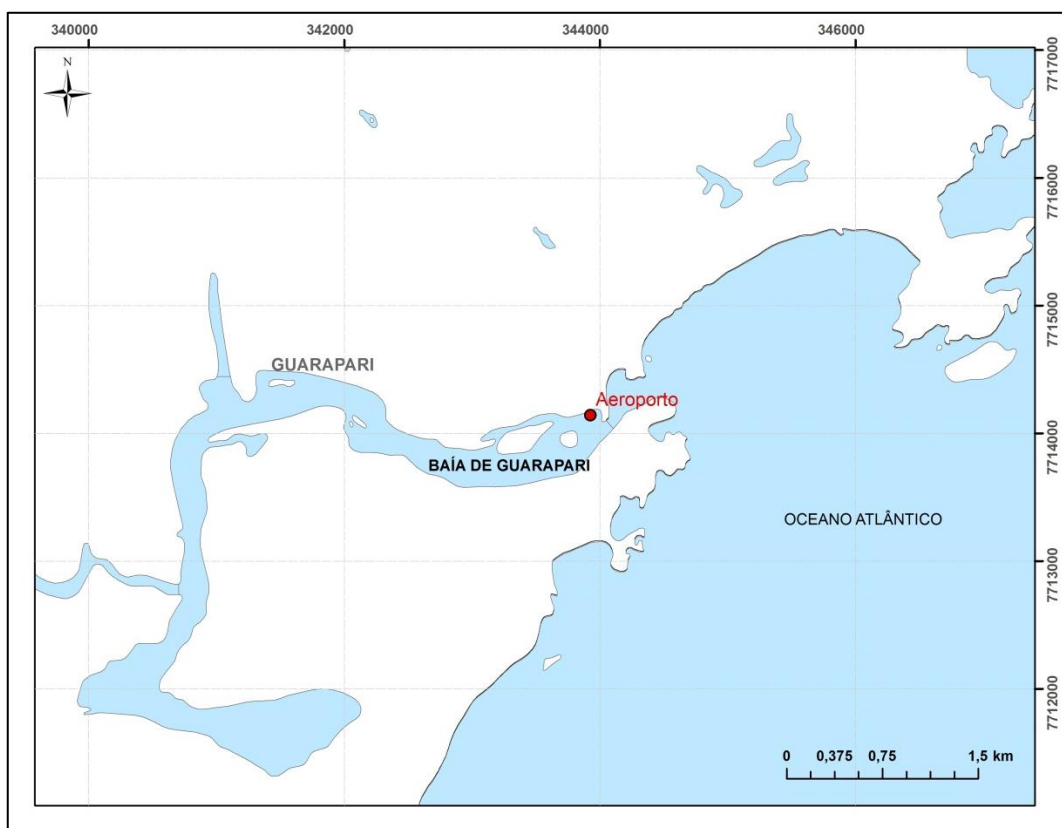
1. REGIÃO 1- RIO REIS MAGOS



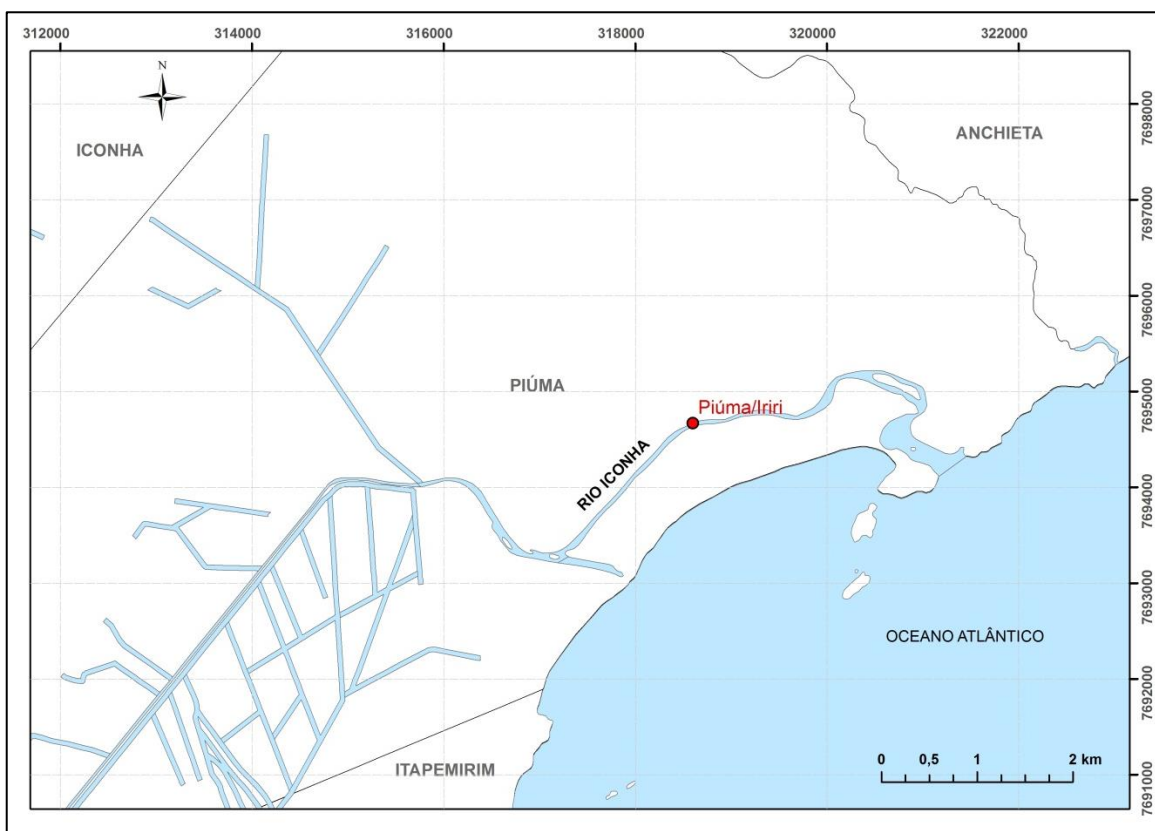
2. REGIÃO 4 - BAÍA DE VITÓRIA E CANAL DA PASSAGEM



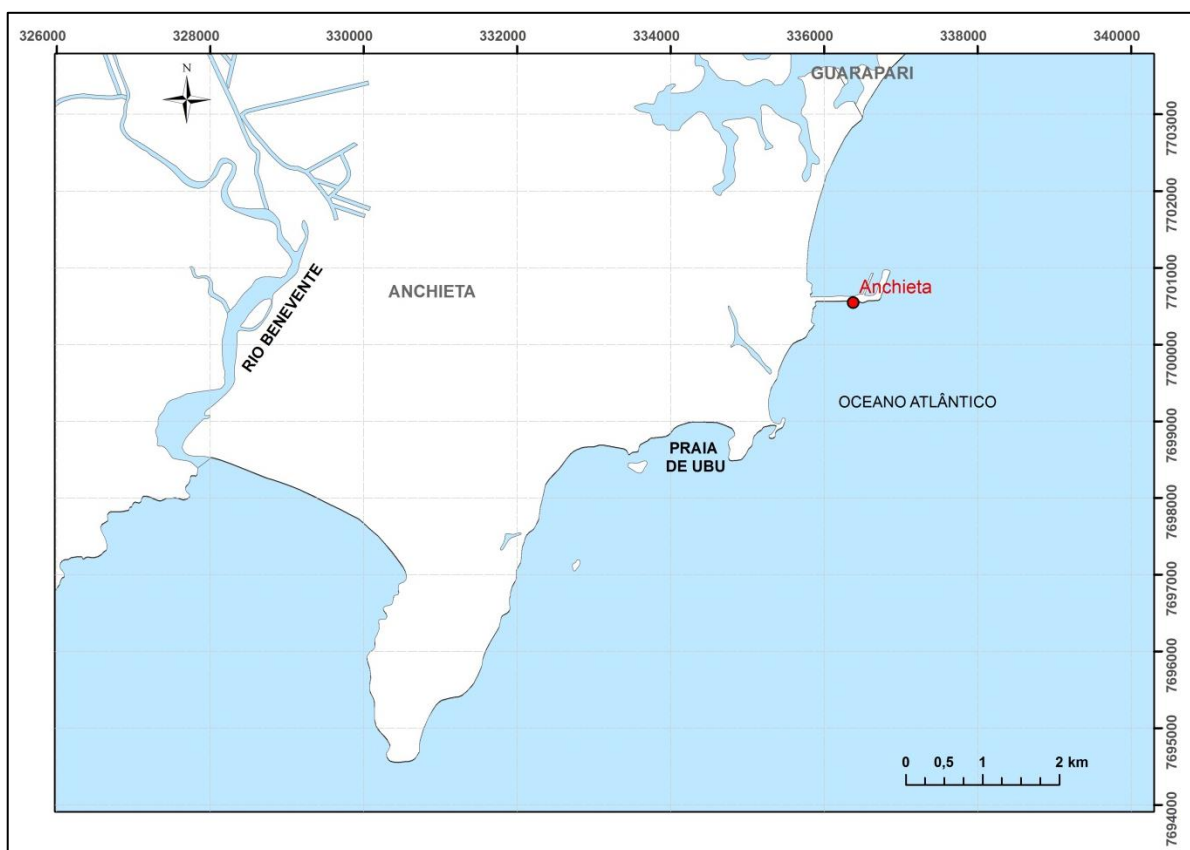
3. REGIÃO 6 – BAIA DE GUARAPARI



4. RIO ICONHA



5. MAR ABERTO (Pier do Terminal da Ponta de Ubu)



Karina Luna Moura
Gestora da Divisão de Recursos Hídricos e Resíduos