



6.3.6 Recursos Hídricos

O estudo dos recursos hídricos teve como objetivo caracterizar e delimitar os corpos d'água da região onde será instalado o empreendimento, ou seja, os principais rios, lagoas e lagunas que estarão sob sua influência, fornecendo assim subsídios para elaboração do diagnóstico ambiental e avaliação de suas potencialidades e fragilidades.

As avaliações efetuadas, no que concerne aos recursos hídricos superficiais, foram elaboradas analisando as principais características das bacias hidrográficas sob influência do empreendimento, com atenção aos aspectos quantitativos e qualitativos mais relevantes.

Para o território do Estado do Rio de Janeiro, no que tange sobre Recursos Hídricos, foram atribuídas duas classificações, denominadas, respectivamente de Macrorregiões Ambientais e Regiões Hidrográficas, conforme resumidamente descritas abaixo:

- a) Macrorregiões Ambientais – Divide o estado em 7 (sete) Macrorregiões Ambientais, designadas pela sigla MRA, sendo estas, unidades básicas de planejamento e intervenção da gestão ambiental e definida pelo Decreto Estadual nº 26.058/00;
- b) Regiões Hidrográficas – Divide o estado em 10 Regiões Hidrográficas, denominadas RH's. Esta divisão tem o intuito de facilitar a gestão dos recursos hídricos no Estado e foi aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, através da Resolução/CERHI-RJ nº 18/06, e estabelece as RH's como unidades de gestão dos recursos hídricos, e a área de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas estaduais como coincidente com a área da respectiva RH.

A área em estudo abrange parte da Planície Costeira do rio Paraíba do Sul e está inserida nas Macrorregiões Ambientais nº 5 e nº 6 (MRA-5 e MRA-6) e na Região Hidrográfica do baixo Paraíba do Sul (RH-IX).

6.3.6.1 Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração da caracterização e diagnóstico dos recursos hídricos foram utilizados como referências principais os Estudos de Impactos Ambientais (EIA's) do Porto do Açu (MMX e CAL, 2006), da UTE Porto do Açu I e II (CRA, 2008; 2010a) e da Unidade de Construção Naval do Açu – UCN (CRA, 2010b), juntamente com a análise das bases cartográficas do IBGE (folhas Campos – 1980 - e Macaé - 1977, ambas na escala 1:250.000), o mapa de divisão das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro (Serla, 2008), as publicações da SEMADS (2001 e 2002) e o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo (COPPETEC, 2007).



Para o diagnóstico da qualidade das águas superficiais e sedimentos, foram utilizados os dados secundários desenvolvidos para o diagnóstico ambiental dos EIA's UTE Porto do Açú I e II (CRA, 2008; 2010a) e EIA da Unidade de Construção Naval do Açú, empreendimentos estes que estão e/ou serão construídos em área contígua ao Terminal Sul (TS), no Complexo Industrial do Açú. Também foram utilizados dados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Porto do Açú (Ecologus, 2009).

6.3.6.2 Região Hidrográfica da Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta está inserida na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul (RH-IX) que integra o Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, segundo o Decreto Estadual nº 41.720 de 03/03/2009.

De acordo com o referido decreto, art. 2º, "A área de atuação do Comitê de Bacia da Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul compreende a região hidrográfica constituída pelas Bacias do Muriaé, do Pomba, do Pirapitinga, do Córrego do Novato e Adjacentes, Pequenas Bacias da Margem Esquerda do Baixo Paraíba do Sul, além das Bacias do Jacaré, do Campelo, do Cacimbas, Muritiba, do Coutinho, do Grussaí, do Iquipari, do Açú, do Pau Fincado, do Nicolau, do Preto, do Preto do Ururaí, do Pernambuco, do Imbé, do Córrego do Imbé, do Prata, do Macabú, do São Miguel, do Arrozal, da Ribeira e do Carapebus".

Estas bacias abrangem totalmente os municípios de Quissamã, Natividade, São João da Barra, Cambuci, Itaperuna, São José de Ubá, Italva, Santo Antônio de Pádua, Cardoso Moreira, Aperibé, Miracema e Laje do Muriaé; e, parcialmente, os municípios de Trajano de Moraes, Conceição de Macabú, Macaé, Carapebus, Varre-Sai, São Francisco do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, São Fidélis, Porciúncula, Santa Maria Madalena.

O rio Paraíba do Sul é formado pela união dos rios Paraibuna e Paraitinga, no município de Paraibuna, SP. Até sua foz, em Atafona, no município de São João da Barra - RJ, percorre cerca de 1.120 km. Sua bacia de drenagem possui cerca de 55.500 km² e se estende pelos estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²). Dentre os principais afluentes estão os rios Paraibuna Mineiro, Pomba, Muriaé (margem esquerda), Piraí, Piabanha e Dois Rios (margem direita) (COPPETEC, 2007).

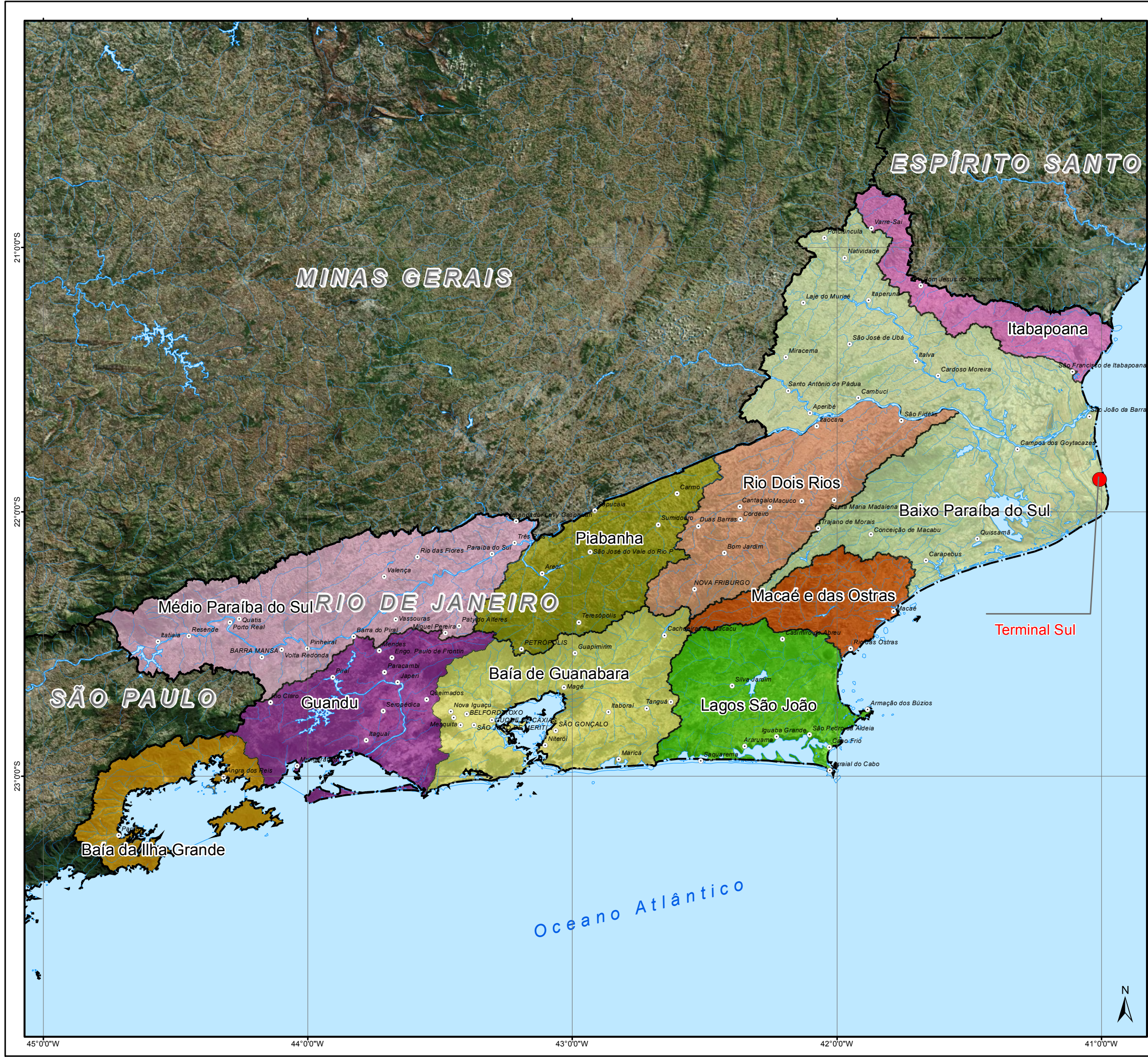
Quanto ao *status* atual do Plano da Bacia do Rio Paraíba do Sul, o Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) aprovou o plano para o período de 2002 a 2006, que foi recentemente atualizado para nortear as ações de recuperação da bacia, de 2007 a 2010 (COPPETEC, 2007).



No Estado do Rio de Janeiro, os Comitês de Bacia afluentes ao rio Paraíba do Sul são o Comitê de Bacia do Médio Paraíba do Sul, Piabanha, Paquequer, Rio Dois Rios e Baixo Paraíba do Sul, respectivamente correspondentes às Regiões Hidrográficas III, IV, VII e IX, sendo a última citada (RH-IX) é de interesse específico para o presente estudo. A **FIGURA 6.3.6.2-1** apresenta a divisão por regiões hidrográficas do Rio de Janeiro.

No Estado do Rio de Janeiro ainda ocorre a subdivisão hidrográfica em Macrorregiões Ambientais - MRA, segundo o Decreto Estadual nº 26.058/00, conforme ilustrado na **FIGURA 6.3.6.2-2**. A Área de Influência Indireta está parcialmente inserida na MRA-6 - Baixo Paraíba do Sul – e ocupa totalmente a MRA-5 – Bacia do rio Macaé e Lagoa Feia.

Ressalta-se, contudo, que desde 2006 a unidade de gestão de recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro é definida pelas Regiões Hidrográficas, como estabelecido pela Resolução/CERHI-RJ nº 18 de 08/11/2006.



LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Curso D'água
- Corpo D'água
- Limite Estadual

LEGENDA TEMÁTICA

Regiões Hidrográficas

- RH I - Baía da Ilha Grande
- RH II - Guandu
- RH III - Médio Paraíba do Sul
- RH IV - Piabanha
- RH V - Baía de Guanabara
- RH VI - Lagos São João
- RH VII - Rio Dois Rios
- RH VIII - Macaé e das Ostras
- RH IX - Baixo Paraíba do Sul
- RH X - Itabapoana

0 25 50 75 100 Km

REFERÊNCIA

1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
2 - CIDE - CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO, 2001.
3 - CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (CERH-RJ), 2007.

NOTAS

1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO GEOGRÁFICA. DATUM HORIZONTAL: WGS-84.
2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 9.2.
3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

A	EMIÇÃO INICIAL	E.M.R.	04/2011

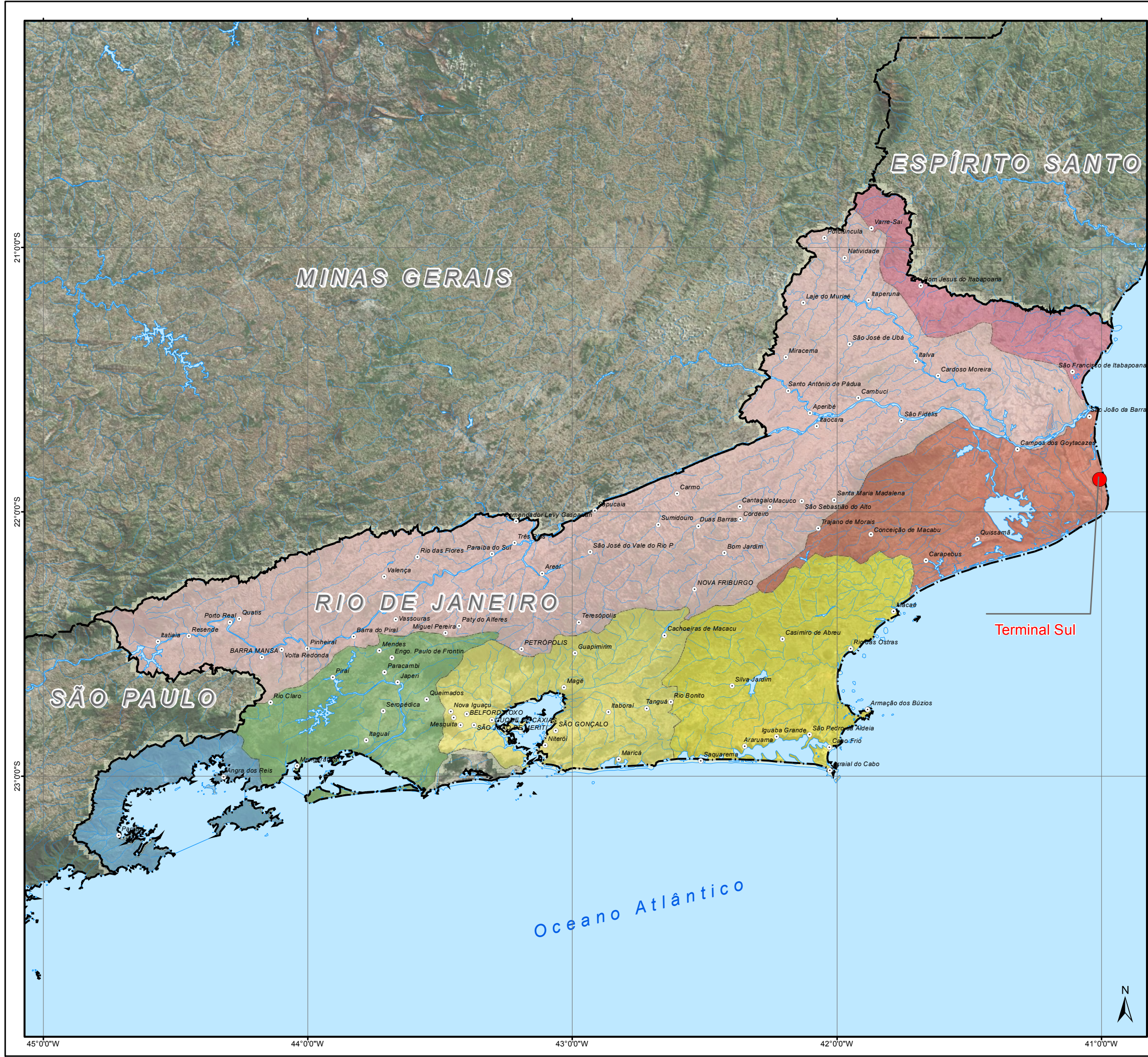
EIA-RIMA TERMINAL SUL

TÍTULO:

MAPA DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PROJ.N.: 10302	PROJ.: B.C.	APROV.: J.P.	DATA: 04/11	ESCALA: 1:1.600.000	REV.: R0
----------------	-------------	--------------	-------------	---------------------	----------

FIGURA 6.3.6.2-1



LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

LEGENDA TEMÁTICA

MRA 1 - Bacia da Baía de Guanabara e Lagoas Metropolitanas

MRA 2 - Bacia Contribuinte e Bacia de Sepetiba

MRA 3 - Bacia Contribuinte e Bacia da Ilha Grande

MRA 4 - Bacia da região dos Lagos e Bacia do Rio São João

MRA 5 - Bacia do Rio Macaé e Lagoa Feia

MRA 6 - Bacia do Rio Paraíba do Sul

MRA 7 - Bacia do Rio Itabapoana

0255075100

Km

REFERÊNCIA

1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).

2 - CIDE - CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO, 2001.

3 - CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (CERH-RJ), 2007.

NOTAS

1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO GEOGRÁFICA. DATUM HORIZONTAL: WGS-84.

2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 9.2.

3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

A	EMISSÃO INICIAL			E.M.R.	02/2011

EIA-RIMA TERMINAL SUL

TÍTULO:

MAPA DAS MACROREGIÕES AMBIENTAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PROJ.N.: 10302	PROJ.: B.C.	APROV.: J.P.	DATA: 02/11	ESCALA: 1:1.600.000	REV.: R0
----------------	-------------	--------------	-------------	---------------------	----------

FIGURA 6.3.6.2-2



A seguir serão apresentadas características gerais da área de estudo, com foco nos principais corpos de água, seus afluentes e principais lagoas.

o Curso Inferior do Baixo Paraíba do Sul e seus afluentes

O rio Paraíba do Sul é dividido, quanto à morfologia do seu leito nos seguintes trechos: porção superior (alto Paraíba), porção média superior e porção média inferior (médio Paraíba), e porção inferior (baixo Paraíba).

O baixo Paraíba do Sul possui aproximadamente 90 km, indo de São Fidélis até a desembocadura, no Oceano Atlântico, correndo sobre terrenos sedimentares de origem fluvial, compreendendo a planície do delta do rio homônimo, a qual é formada basicamente por dois processos, concomitantes e associados: a planície formada de aluviões, transportados pelo próprio rio da zona cristalina, e a planície marinha, resultante de movimentos oceânicos de avanço e retrocesso do nível do mar (Lamego, 1974).

À exceção de poucos rios dotados de volume d'água suficiente para vencer os obstáculos representados pelos cordões arenosos litorâneos, a grande maioria deles forma extensas áreas embrejadas, devido à pouca declividade das baixadas e à influência das marés, propiciando o desenvolvimento de manguezais (Perfil, 2005).

A Lagoa Feia, do Campelo, o sistema rio Doce/canal Quitungute e o rio Paraíba do Sul são os corpos d'água que mais se destacam em caráter regional. Mencionem-se também as pequenas bacias que foram barradas por praias e restingas, mantendo ou não comunicação periódica com o mar. Nas planícies fluviais, notadamente na deltaica do rio Paraíba, formaram-se inúmeras lagoas, a maior parte delas, total ou parcialmente, drenadas. Também nas restingas há lagoas paralelas e perpendiculares à linha da costa.

O regime hídrico de toda essa região, próxima à foz do rio Paraíba, é muito complexo e o fluxo de água nos canais em toda a bacia é controlado pela Serla (Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagos do Rio de Janeiro), atualmente integrado ao INEA, que gerencia as comportas que ligam o rio Paraíba do Sul aos canais.

Segundo SEMADS (2001), os principais usos das águas do rio Paraíba do Sul e afluentes são:

- Usos Consuntivos: abastecimento de cidades, vilas e povoados; abastecimento de populações humanas do meio rural; dessedentação animal; irrigação; consumo industrial; consumo de agroindústrias e aquicultura;



- Usos Não Consuntivos: manutenção de biodiversidade fluvial; pesca; controle de cheias; geração hidrelétrica (não consuntivo, porém restritivo); navegação; recreação, lazer e turismo.

O rio Paraíba serve de fonte de abastecimento de água potável a 12 milhões de pessoas, incluindo 8 milhões de habitantes da região metropolitana do Rio de Janeiro.

A região da desembocadura (estuário) do rio Paraíba do Sul é uma das mais importantes do Estado do Rio de Janeiro, em termos de produtividade pesqueira. Um aspecto marcante desta zona é que há mais de 25 anos, em Atafona, tem sido observado o fenômeno da retrogradação do rio Paraíba do Sul. O avanço do mar já causou o desaparecimento de mais de 500 m do Pontal de Atafona (SEMADS, 2001).

o Bacia Hidrográfica da Lagoa Feia (baseado em SEMADS, 2001)

A bacia hidrográfica da Lagoa Feia compreende uma superfície com cerca de 2.900 km², abrangendo parcialmente os municípios de Carapebus, Quissamã, Conceição de Macabú, Campos dos Goytacazes, Trajano de Moraes, Santa Maria Madalena e São João da Barra. Em relação à AII, a bacia da Lagoa Feia está situada na porção sudeste da mesma. É formada pelos rios Ururaí e Macabú e por uma intrincada rede de canais de drenagem e córregos.

Destaca-se como principal afluente da Lagoa Feia, o rio Ururaí, que além de ligar esta à Lagoa Decima, localizada a noroeste da Lagoa Feia, é o desaguadouro indireto dos rios Imbé, Urubu e Preto. As águas fluem para a Lagoa Feia e, conseqüentemente, são drenadas para o mar, por meio do canal da Flecha, via escoamento artificial.

A **Lagoa Feia** possui um espelho d'água de aproximadamente 200 km². Nas áreas marginais à lagoa, densa vegetação de taboas e aguapés formam brejos com cerca de 200 m de largura. O canal da Flecha fez aumentar a salinidade nas partes sul e sudoeste da lagoa e provocou a diminuição do nível da água da mesma. Observa-se que em 50 anos, a lagoa teve seu espelho d'água reduzido de 370 km² para os atuais 170 ou 200 km², o que resulta numa perda de área de cerca de 50%.

O **rio Macabú**, outro importante afluente da Lagoa Feia, nasce na Serra de Macaé, a 1.480 m de altitude e percorre cerca de 120 km até desaguar na lagoa. Os principais afluentes desta drenagem são, pela margem direita, os rios Macabuzinho, Santa Catarina, Capim d'Angola e do Meio e, pela margem esquerda, o rio da Pedra. No estirão final, o rio Macabú foi retificado pelo DNOS desde Macabuzinho até a Lagoa Feia, numa extensão de 25 km. Neste



trecho ele recebe outros afluentes, também retificados, como a vala Monte Cedro e os córregos Velho, Maricá e Cachorro d'Água.

O **rio Ururaí** origina-se na Lagoa Decima, que é alimentada, sobretudo, pelos rios Imbé e Urubu, que juntos drenam uma área de 986 km². Da Lagoa Decima, o rio Ururaí percorre cerca de 48 km até a Lagoa Feia. É importante ressaltar que através de canais o rio recebe, nas épocas de cheias, parte das águas do rio Paraíba do Sul.

A **Lagoa Decima** possui área de 14,95 km², com largura máxima de 4 km, comprimento máximo de 7,5 km e profundidade estimada de 3 m. Os principais cursos d'água que nela deságuam, além de outros canais menores, são os rios Imbé e Urubu que, juntos, têm área de drenagem de 986 km².

Na bacia hidrográfica da Lagoa Feia, além dos corpos hídricos apresentados, é importante destacar o **canal Macaé-Campos**, que mesmo não estando integralmente nos limites da bacia, corta boa parte do seu território e acaba influenciando no regime hídrico regional.

o Microbacias e pequenas e médias lagoas da MRA-5

Dentre as microbacias e pequenas e médias lagoas da Macrorregião 5, estão situadas na AII apenas aquelas localizadas a leste da Lagoa Feia e ao norte do canal da Flecha, cujos principais canais são o Quitungute e o canal da Andreza; os principais rios são o Água Preta e o rio Açú; e por fim, as principais lagoas são as de Grussaí, Iquipari, Taí e a Lagoa Salgada. As microbacias e lagoas citadas acima se situam na porção sudeste da AII.

A bacia em questão é bastante peculiar, pois se trata de extensa planície flúvio-deltaica, composta por terrenos de origem lagunar ou fluvial, predominando o lençol freático sub-aflorante.

O **canal Quitungute/rio Água Preta ou Doce** é o principal canal da área em questão. No trecho mais ao norte, próximo ao rio Paraíba, até desaguar na **Lagoa do Taí**, ele é denominado de canal do Degredo; deste trecho até o Brejo do Coqueiro ele recebe o nome de rio Água Preta ou Doce. A partir deste ponto, no sentido sul até a Lagoa Lagamar, ele é designado por canal Quitungute. O canal Quitungute é ainda ligado ao mar por intermédio do rio Açú (Embrapa, 2004).

Segundo Embrapa (2004), atualmente o rio Doce/canal Quitungute se encontra na maior parte assoreado. Por esta razão, quando são abertas as comportas do rio Paraíba, a água segue preferencialmente pelo canal da Andreza, prejudicando toda a região abastecida pelo rio Doce/canal Quitungute, na qual tem sido verificados episódios de escassez de água.



O canal de São Bento parte do rio Paraíba do Sul, a jusante da localidade de Barcelos. Foi escavado em grande parte no primitivo leito deste rio, abandonado a milhares de anos por processos naturais pretéritos. Tem direção geral sul e alterna longos estirões retificados com curvas suaves. Inicia com o nome de **canal do Taí** ou da Barrinha e logo depois passa a chamar-se **canal da Andreza**. No seu percurso, recebe pela margem direita o canal Cambaíba, que tem como importante tributário o canal Saquarema; os canais Barrinha da Areia ou Colomins e o rio Colégio, além de pequenas valas e drenos das lagoas do Capim, Mulaco e outras (SEMADS, 2002).

Segundo SEMADS (2002), a **Lagoa do Açú**, conhecida também como rio Açú, recebia a contribuição da Lagoa Feia, do rio Paraíba do Sul e da Lagoa do Veiga. Todas estas conexões foram interrompidas pelas obras do DNOS. O antigo rio Iguaçu perdeu vazão, progressivamente, passando a chamar-se rio Açú e, depois, Lagoa do Açú. Hoje, é uma lagoa de restinga sem força para abrir sua barra e apresenta grau de salinidade elevado. A Lagoa do Açú destaca-se por sua beleza e tamanho, possuindo mais de 3,0 km².

A **Lagoa Salgada** encontra-se próxima ao Cabo do São Tomé, e faz parte do Complexo Deltaico do rio Paraíba do Sul. Está situada em planície arenosa formada por cristas praias holocênicas ao sul da foz do rio Paraíba do Sul. A origem marinha destas areias é confirmada com base em análises de foraminíferos que ali ocorrem, cujas formas encontradas evidenciam uma ligação pretérita aberta com o mar (SEMADS, 2002).

Ainda segundo SEMADS (2002), a Lagoa Salgada trata-se de uma lagoa hipersalina, com estromatólitos recentes. Estima-se que seu espelho d'água possui cerca de 4,5 km de comprimento e 1,2 km de largura, em sua porção central, ocupando uma área de aproximadamente 16 km². É uma lagoa paralela à costa, sem comunicação com o mar, a não ser por um canal aberto manualmente que a liga à Lagoa do Açú.

Conforme SEMADS (2002), a **Lagoa de Grussaí** é um dos braços abandonados do rio Paraíba do Sul e até a década de 1950, ainda escoava parte das águas deste rio, na estação das chuvas. A abertura do canal do Quitungute interrompeu a conexão com o rio Paraíba e retirou-lhe volume d'água capaz de abrir sua barra periodicamente, favorecendo a construção no alto leito de aterros para a agricultura e a pecuária e do baixo leito, junto ao mar, a expansão urbana de Grussaí. A lagoa homônima se encontra muito assoreada, eutrofizada e poluída.

A **Lagoa de Iquipari** também se trata de um braço abandonado do rio Paraíba do Sul, perdendo a comunicação com o mesmo após a abertura do canal do Quitungute. A urbanização nesta lagoa vem ocorrendo de forma mais lenta, existindo apenas alguns



estabelecimentos comerciais em sua barra. Por outro lado, sofreu aterros por conta da atividade agropecuária e agroindustrial ao longo de suas margens (SEMADS, 2002).

Segundo Oliveira (1955), Esteves (1998) e Suzuki (1997), nas lagoas de Grussaí e Iquipari, vêm ocorrendo a abertura artificial de suas barras, conduzida pelos pescadores da região, para promover a entrada de espécies marinhas capazes de crescerem e se reproduzirem em ambientes de águas salobras, e assim incrementar a produtividade pesqueira. Além da entrada de espécies marinhas, existe outra justificativa para a abertura das barras das lagoas, como a melhoria da qualidade das águas e redução do nível d'água que inundam as residências construídas às suas margens.

o Lagoas e lagunas da MRA-6

Segundo SEMADS (2001), existem numerosas lagoas na Bacia do rio Paraíba do Sul, situadas nas várzeas dos rios. A maior concentração está na zona do baixo curso, da foz do rio Muriaé para jusante. A maior delas é a Lagoa do Campelo, situada na margem esquerda do rio. Convém ressaltar que, os serviços de saneamento executados nas décadas de 30 e 40 promoveram a eliminação das lagoas da Onça, do Cantagalo, da Cauaia, da Demanda, da Mutuca, do Saco, Brejo do Imburi, Brejo da Sesmaria, Brejo do Macabú.

Segundo Silva, Luz e Barth (2006), a **Lagoa do Campelo**, localizada na margem esquerda do curso inferior do rio Paraíba do Sul, dista cerca de 17 km da linha da costa e está posicionada numa altitude de cerca de 8 m. Sua bacia de drenagem é mal definida e ocupa área de 9,8 km². Com topografia de fundo praticamente plana, a lagoa apresenta profundidade máxima de aproximadamente 1,7 m.

Originalmente sem afluentes e efluentes principais, a Lagoa do Campelo recebia o aporte de água do rio Paraíba, durante as cheias, através do canal da Cataia. Era abastecida pela água proveniente de vários brejos contíguos, especialmente do brejo do Campelo que recebe águas da Vala do Norte (próxima ao Sistema Barreiras) e de diversas lagoas de tabuleiro. Quando realizadas as obras do DNOS, foram construídos diversos canais e diques no intuito de estabilizar as águas da margem esquerda do rio Paraíba, para absorver o excedente hídrico através de um canal artificial (canal do Vigário) e com escoamento para o mar por um outro canal artificial (canal Antônio Rezende) (Silva *et al.*, 2006).

De todas as lagoas de restinga do norte do Estado do Rio, a do Campelo é a maior delas. Situada no segmento setentrional da restinga norte, ela acompanha a direção dos cordões arenosos, dispostos paralelamente à linha da costa, enquanto as lagoas do tabuleiro situam-se em posição perpendicular a ela. A Lagoa do Campelo, na atualidade, é cercada por brejos (SEMADS, 2002).



De todas as lagoas entre a foz do rio Paraíba e Itabapoana, apenas a Lagoa do Campelo apresenta estudos desenvolvidos e em andamento sobre sua biodiversidade (SEMADS, 2002).

6.3.6.2.1 Política Nacional de Saneamento Geral e Básico

O Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), criado pelo Decreto-Lei nº 2.367, de 04/07/40, tinha como missão institucional executar a política nacional de saneamento geral e básico, atuando no saneamento rural e urbano, na defesa contra inundações, no controle de enchentes, na recuperação de áreas para aproveitamento agrícola ou para instalação de indústrias e fábricas, no combate à erosão, no controle da poluição das águas e na instalação de sistemas de abastecimento de água e esgoto.

Segundo Embrapa (2004), o DNOS, a partir da década de 40, iniciou a abertura de um complexo de canais ao longo de toda a planície do baixo Paraíba, sendo estes canais afluentes ou defluentes das principais lagoas da região. Ao total, foram abertos mais de trezentos canais, numa extensão total de, aproximadamente, 1.300 km, além de comportas e outras estruturas hidráulicas.

O objetivo das obras era, inicialmente, melhorar as condições de saneamento básico para a ocupação das terras, mas posteriormente, os canais passaram a ser utilizados para irrigação. Este processo de abertura de canais estendeu-se até a década de 70, com a extinção do DNOS em 1989 (Embrapa, 2004).

Cabe mencionar, que, segundo Embrapa (2004), os padrões naturais de escoamento das bacias hidrográficas da área em estudo foram radicalmente alterados pelo conjunto de obras realizadas. Anteriormente a essas intervenções antrópicas, partes destas áreas se encontravam alagadas, inexistindo uma rede de drenagem superficial claramente definida.

Conforme Feema (1993), como consequências dessas obras, vêm ocorrendo o dessecamento da superfície das lagoas, salinização dos solos, rebaixamento do lençol freático, aumento da velocidade do escoamento e aprofundamento do leito dos rios, ressuspensão de sedimentos finos previamente depositados nestes leitos, aumento da turbidez das águas, desfiguração das calhas, desmonte de barranca solapando as margens e a criação de enseadas laterais, o que afeta a flora e a fauna pela destruição de nichos ecológicos e de *habitats*.



6.3.6.2.2 Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)

O empreendimento está inserido na zona costeira que reconhecidamente abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental e diversidade, localizada em locais de transição entre ambientes terrestres e marinhos.

O instrumento de gerenciamento costeiro veio com a instituição do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), através da Lei Federal nº 7.661/1988, cujo detalhamento é estabelecido em documento específico, no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Posteriormente, foi aprovada a PNGC II - Resolução CIRM nº 005/97, que estabelece normas gerais visando à gestão ambiental da Zona Costeira do País, lançando as bases para a formulação de políticas, planos e programas estaduais e municipais, e também cria o Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-Gerco). Em seguida, o Decreto nº 5.300/2004 regulamentou a Lei nº 7661/1988 e estabeleceu critérios de gestão da orla marítima.

O Estado do Rio de Janeiro apresenta uma faixa costeira com 600 km de extensão e aproximadamente 40 km de largura, compondo 34 municípios com potencial turístico, urbano e de preservação ambiental, divididos em quatro setores, como disposto no **QUADRO 6.3.6.2.2-1**.

QUADRO 6.3.6.2.2-1
SETORES COSTEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Setor Costeiro	Municípios
Setor 1	Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí, Seropédica, Queimados e Japeri.
Litoral Sul	
Setor 2	Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, B. Roxo, S. J. de Meriti, Nilópolis, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, S. Gonçalo, Itaboraí, Niterói e Maricá.
Litoral da Baía de Guanabara	
Setor 3	Saquarema, Araruama, Iguaba Grande, S. Pedro d'Aldeia, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Búzios, Casimiro de Abreu e Rio das Ostras.
Litoral da Região dos Lagos	
Setor 4	Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana.
Litoral Norte - Fluminense	

Fonte: INEA (2010)



O Estado tem participação no Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, o qual é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), através do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla. Além da importância econômica do litoral fluminense, a participação do Estado do Rio de Janeiro nesse projeto se justifica pelo fortalecimento das atribuições do estado na gestão dos processos de uso e ocupação do litoral, através da Lei Estadual nº 1.204/87, que instituiu o Comitê de Defesa do Litoral (CODEL/RJ).

Segundo o MMA, as ações do Projeto Orla “buscam o ordenamento dos espaços litorâneos sob domínio da União, aproximando as políticas ambientais e patrimoniais, com ampla articulação entre as três esferas de governo e a sociedade”. Os seus objetivos estão baseados nas seguintes diretrizes:

- Fortalecimento da capacidade de atuação e articulação de diferentes atores do setor público e privado na gestão integrada da orla, aperfeiçoando o arcabouço normativo para o ordenamento de uso e ocupação desse espaço;
- Desenvolvimento de mecanismos de participação e controle social para sua gestão integrada;
- Valorização de ações inovadoras de gestão voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais e da ocupação dos espaços litorâneos.

A primeira fase do Projeto Orla no Estado do Rio de Janeiro abrangeu 16 municípios selecionados: Araruama, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Casemiro de Abreu, Rio das Ostras, Campos dos Goytacazes, Carapebus, Macaé, Quissamã, Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty.

Foram realizadas oficinas de capacitação e elaboração de propostas de Planos de Intervenção na Orla, os quais refletem o aumento da capacitação técnica dos profissionais municipais e a abertura de um canal de articulação entre os agentes públicos e comunitários. Os planos foram submetidos a uma avaliação crítica por parte da Comissão Estadual de Acompanhamento do Projeto Orla, criada através do Decreto Estadual nº 32.421/02, sendo selecionados 4 municípios considerados aptos a assinarem o Convênio com a Secretaria de Patrimônio da União (SPU), a saber, Quissamã, Macaé, Armação dos Búzios e Rio das Ostras, em convênio celebrado no final de 2004 em Brasília.

Apesar de inserido na zona costeira e fazer parte do zoneamento costeiro, o município de São João da Barra, objeto específico deste diagnóstico, não foi eleito para receber os recursos advindos do Projeto Orla.



6.3.6.3 Caracterização da Área de Influência Direta e Diretamente Afetada

Em relação aos recursos hídricos superficiais, foi considerada como AID as bacias com possibilidade de serem afetadas pelo empreendimento, sendo estas, as bacias hidrográficas do Açú, Iquipari, Grussaí, Coutinho. A AID abrange as Microbacias e pequenas e médias lagoas a leste da Lagoa Feia e ao norte do canal da Flecha (MRA-5), já apresentadas na caracterização da AII.

A ADA insere-se nas proximidades da lagoa do Veiga, localizada a oeste desta, da lagoa Salgada e do complexo lagunar Grussaí/Iquipari, sendo estes perenes e localizados, respectivamente, a sul e norte da ADA.

Estas lagoas estão relacionadas com o lençol freático raso, sendo um aquífero com nível d'água sub-aflorante, que aparecem em todos os pontos de depressão do terreno. A **FIGURA 6.3.6.3-1** apresenta a localização dos principais corpos hídricos da AID e ADA.

Na AID as bacias hidrográficas estudadas são constituídas por formações arenosas (cordões arenosos) e restingas, cobertas parcialmente por vegetação costeira remanescente, contendo lagoas costeiras, integrando o domínio dos ecossistemas costeiros. Estas bacias incluem áreas frágeis e vulneráveis, que vêm sofrendo crescentes pressões devido ao adensamento populacional desordenado.

Segundo Embrapa (2004), esta região é bastante peculiar, pois se trata de extensa planície flúvio-deltaica, composta por terrenos de origem lagunar ou fluvial, predominando o lençol freático sub-aflorante. Portanto, anteriormente à intervenção antrópica, estas áreas se encontravam naturalmente alagadas, inexistindo uma rede definida de drenagem superficial.

Sendo assim, a delimitação dos contornos das bacias torna-se muito difícil, pois, além do relevo plano, as bacias se localizam exclusivamente sobre ambientes deposicionais, onde no nível freático circulam livremente sedimentos quaternários de diferentes origens. Os terrenos arenosos de origem marinha, melhor drenados, tendem a ser considerados os "divisores" das bacias.

FIGURA 6.3.6.3-1
PRINCIPAIS CORPOS HÍDRICOS DA AID E ADA



Conforme comentado na caracterização da AII, os principais corpos d'água das bacias do Açú, Iquipari, Grussaí e Coutinho são: o rio Doce/canal Quitingute; as lagoas Salgada, do Açú, Veiga e Taí; e o complexo lagunar formado pelas lagoas de Grussaí e Iquipari.

O **rio Doce**, também denominado de canal Quitingute, corresponde ao último afluente da margem direita do Paraíba do Sul. Segundo a base planialtimétrica do IBGE, na escala 1:50.000 (1972), o canal principal da bacia do rio Doce, recebe diferentes denominações, sendo que 2/3 de sua extensão estão no município de São João da Barra. No trecho mais ao norte, próximo ao rio Paraíba, até desaguar na Lagoa do Taí, é denominado de canal do Degredo, deste trecho até o Brejo do Coqueiro, recebe o nome de rio Água Preta ou Doce. A partir desta região, no sentido sul, até a Lagoa Lagamar é designado por canal Quitingute ainda ligado ao mar por intermédio do rio Açú (Embrapa, 2004).

A FOTO 6.3.6.3-1 apresenta uma vista geral do rio Doce/canal Quitingute.



FOTO 6.3.6.3-1: Vista geral do rio Doce ou Quitingute.

A **Lagoa do Açú** localiza-se na porção sul da AID e é uma lagoa de restinga, sem força para abrir a sua barra, apresentando alto grau de salinidade. Encontra-se bastante antropizada, com diversas ocupações próximas às suas margens, e dentre as lagoas em estudo, é a única que apresenta formações de manguezais, especialmente na sua porção sul. Os depósitos de mangues caracterizam-se como sedimentos pelíticos, localmente arenosos e quase sempre ricos em matéria orgânica, podendo conter fragmentos de madeira e conchas de moluscos. A seguir são apresentadas fotos da Lagoa do Açú.



FOTO 6.3.6.3-2: Lagoa do Açú próximo à barra (ao fundo). Fonte: CRA, 2008.



FOTO 6.3.6.3-3: Vista geral da lagoa do Açú, em porção mais a montante, onde se observa formação de manguezal.

A **Lagoa do Veiga** originalmente era estreita e comprida, oriunda do processo de transgressão-regressão marinha, deveria ligar as lagoas de Iquipari e do Açú em eras pretéritas. Segundo Couto Reis (1985), era navegável por pranchas, porém a lagoa tinha valor econômico desprezível. Atualmente, essa lagoa possui morfologia longilínea, e sua recarga se dá através de drenagem subterrânea, além da água da chuva. Seu comprimento aproximado é de 7,7 km, e sua área de 52,36 ha.

A porção norte da Lagoa do Veiga encontra-se quase completamente coberta por macrófitas, assemelhando-se com uma área alagada, tendo suas margens cobertas com vegetação; nessa porção não há ocupação humana densa. A porção sul, próxima ao núcleo urbano do Açú, possui espelho d'água parcialmente coberto por macrófitas, além de ser mais antropizada. A **FIGURA 6.3.6.3-2** e as **FOTOS 6.3.6.3-4** e **6.3.6.3-5** apresentam um detalhamento da Lagoa do Veiga, destacando algumas características morfológicas (comprimento e área) e visuais (por meio de fotografias).

Com o crescimento urbano desorientados do Açú, esta lagoa foi seccionada em vários pontos, de modo a constituir caminho seco entre as casas e a praia, e apresenta aspecto bastante degradado. Trata-se de um corpo d'água densamente colonizado por *Nimphoydes*, do gênero *Thypha* e *Cyperus* (macrófitas aquáticas) e pH próximo a neutro (7,16); saturação de oxigênio relativamente baixa, mas não a ponto de ser limitante à vida subaquática. A baixa concentração de oxigênio é provavelmente decorrente da carga orgânica, tanto autóctone (especialmente macrófitas senescentes) quanto alóctone (lixo e infiltração de esgotos), que no processo degradativo demanda oxigênio.



Foto 6.3.6.3-4: Lagoa do Veiga mostrando um dos muitos seccionamentos realizados, para o trânsito de pessoas para a praia. Fonte: CRA (2010b)



Foto 6.3.6.3-5: Vista da Lagoa do Veiga com intensa colonização de macrófitas aquáticas. Ao fundo, observa-se a ocupação nas proximidades do Distrito de Açú. Fonte: CRA (2010b)

A **Lagoa Salgada** é uma lagoa paralela à costa, porém sem comunicação com ela, e a mesma encontra-se na porção sul da AID, ao norte da Lagoa do Açú.

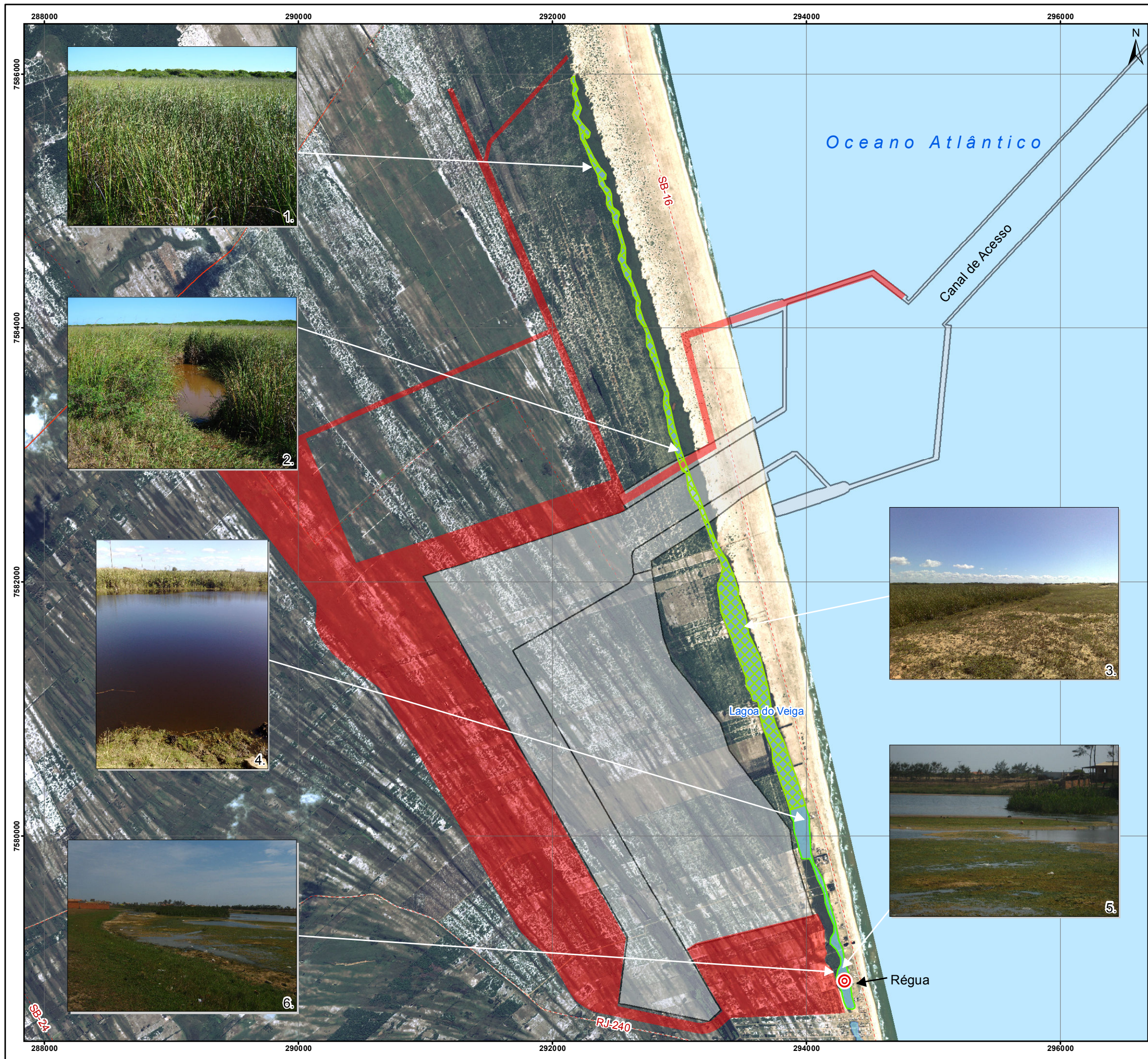
A Lagoa Salgada, por sua vez, não possui ocupações significativas, porém pode ser considerada uma lagoa com águas salgadas, e uma área de interesse geológico, devido à existência de estromatólitos recentes (**FOTOS 6.3.6.3-6 e 7**).



Foto 6.3.6.3-6: Vista geral da Lagoa Salgada



Foto 6.3.6.3-7: Vista geral da Lagoa Salgada



LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Corpo D'água
- Estrada Pavimentada
- Estrada Não Pavimentada

LEGENDA TEMÁTICA

- Terminal Sul
- Futuras Instalações UCN Açú - OSX
- Régua Provisória

Lagoa do Veiga

- Densamente coberta com macrófita
- Parcialmente coberta com macrófita

Fotos:

- 1 – Espelho d'água completamente recoberto por macrófitas
- 2 – Espelho d'água exposto pela remoção das macrófitas;
- 3 – Margem da lagoa recoberta por macrófitas e vegetação praiar no entorno
- 4 – Porção da lagoa próxima ao núcleo urbano da Barra do Açú;
- 5 – Vista geral da lagoa, ao fundo construções do núcleo urbano da Barra do Açú.
- 6 – Vista geral da lagoa, ao fundo construções do núcleo urbano da Barra do Açú.

0 0,5 1 1,5 2 Km

REFERÊNCIA

1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
2 - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PREFEITURA DE SÃO JOÃO DA BARRA, 2008.

NOTAS

1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: WGS-84. ZONA DE REFERÊNCIA 24S.
2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 9.2.
3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

A	EMIÇÃO INICIAL	E.M.R.	04/2011

EIA-RIMA DO TERMINAL SUL

TÍTULO:

MAPA DE CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E PAISAGÍSTICA DA LAGOA DO VEIGA

PROJ. N.º	PROJ.	APROV.	DATA	ESCALA	REV.
10302	B.C.	J.P.	04/11	1:30.000	R0

FIGURA 6.3.6.3-2



Segundo Nunes (1998), o **Complexo Lagunar Grussaí/Iquipari** possui aproximadamente 4.800 ha e está localizado no município de São João da Barra. A área dista 17 km da foz do rio Paraíba do Sul, e se situa na bacia hidrográfica das lagoas do Grussaí e Iquipari, com área aproximada de 1,0 e 1,4 km², respectivamente.

A **Lagoa de Grussaí** é um dos braços abandonados do rio Paraíba do Sul e encontra-se ao norte da área prevista para instalação do Terminal Sul.

Segundo CAL (2006), a Lagoa de Grussaí, privada de fonte de abastecimento à montante, passou a alimentar-se exclusivamente de águas pluviais e do lençol freático. A troca entre a massa líquida da lagoa e o mar foi sendo rompido pouco a pouco e ela perdeu a capacidade de abrir naturalmente sua barra, exceto em eventos excepcionais (além dos momentos forçados pelo homem para estimular a pesca e aliviar enchentes nas residências próximas à barra). Assim, a lagoa tendeu para a estabilização vertical da lâmina d'água e para a dulcificação progressiva de suas águas.

São identificadas atualmente ações antrópicas próximas à lagoa, em seu alto leito com a construção de aterros para fins de agricultura e de pecuária, e em seu baixo leito junto ao mar, pela expansão urbana do distrito de Grussaí. Atualmente, com 0,18 km² de espelho d'água e 4,5 km de perímetro, a Lagoa de Grussaí se apresenta muito assoreada, eutrofizada e poluída (CAL, 2006).

A ocupação humana das margens, que vem ocorrendo de forma desordenada e especulativa, principalmente a partir da década de 80, diminuiu a área alagável da lagoa, que, em períodos de grande pluviosidade, atinge as casas ribeirinhas. O processo de urbanização está subindo as margens da lagoa e acarretando poluição pelo lançamento de esgoto não tratado e resíduos domésticos, sendo este o principal problema que a afeta (CAL, 2006).

Em CRA (2008; 2010a e 2010b) é confirmada a indicação de eutrofização, parte decorrente do aporte de carga orgânica de origem fecal, refletindo em baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altas concentrações de fósforo total e coliformes fecais.

Conforme já comentado, a Lagoa de Grussaí tem a barra de areia rompida, ou com auxílio de máquina retroescavadeira ou apenas com remoção manual (pás).



Foto 6.3.6.3-8: Vista geral da Lagoa de Grussaí. Ao fundo é possível observar as margens com mata sobre restinga. Fonte: CRA (2010b)



Foto 6.3.6.3-9: Vista geral da Lagoa de Grussaí, próximo à barra. Ao fundo é possível observar parte do núcleo urbano. Fonte: CRA (2010b)

A **Lagoa de Iquipari** caracteriza-se também como um braço abandonado do rio Paraíba, cuja comunicação com este rio foi interrompida após a abertura do canal do Quitungute. A Lagoa de Iquipari situa-se ao norte da área prevista para instalação do empreendimento.

Atualmente possui 1,23 km² de área de espelho d'água e 20,2 km de perímetro. O leito de sua barra de comunicação com o mar vem sendo loteado com estabelecimentos comerciais (CAL, 2006).

Diferentemente da Lagoa de Grussaí, a Lagoa de Iquipari é relativamente mais preservada de ações humanas (ex. esgotos domésticos), embora sejam também observados desmatamentos e pesca predatória na localidade. A mata de restinga presente em sua volta representa o único remanescente relativamente preservado em toda a região (**FOTOS 6.3.6.3-10 e 11**). Nas suas margens também é possível observar densos bancos de *Typha domingensis*.

Segundo CAL (2006), a manutenção do nível d'água das lagoas de Grussaí e Iquipari se faz pelo aporte de água doce via lençol freático e através de precipitações, uma vez que não existem nascentes ou afluentes.



Foto 6.3.6.3-10: Vista geral da Lagoa de Iquipari, onde se pode observar a vegetação do entorno.



Foto 6.3.6.3-11: Vista geral da barra da Lagoa de Iquipari.

- **Análise Areal das Bacias Hidrográficas**

Para a caracterização da região hidrográfica em questão, foram utilizados parâmetros que se mostram suficientes para a compreensão do regime hidrológico local.

As bacias, sub-bacias e micro-bacias hidrográficas podem ser consideradas unidades de gestão e planejamento ambiental (Collares, 2000, *apud* Embrapa, 2005), tanto no meio rural como urbano, pela possibilidade de monitoramento hidrológico, de planejamento de conservação do solo e do disciplinamento do uso da terra, devido a sua relação com o ciclo hidrológico, e sua importância na produção de água em qualidade e quantidade; por ser uma compartimentação do ambiente que contribui no controle da captação, armazenamento e drenagem da água associada aos fatores de relevo, solo, cobertura da terra e clima (Embrapa, 2005).

A densidade de drenagem é um indicador da eficiência natural ao escoamento superficial de água em uma bacia hidrográfica, informando a probabilidade de ocorrência de cheias, a intensidade de processos erosivos e também a permeabilidade (transmissibilidade) do terreno da bacia. Por este parâmetro, pode-se compreender melhor a susceptibilidade aos processos erosivos em determinada bacia, assim como a dinâmica do escoamento de águas superficiais (Embrapa, 2005).

Embrapa (2005) apresenta um dimensionamento de parâmetros morfométricos para as bacias, sub-bacias e micro-bacias do Estado do Rio de Janeiro. Podem ser obtidos parâmetros como a densidade de drenagem (DD), o Índice de Circularidade da Bacia (IC), o percentual médio de declividade (DECL), o RUNOFF_BH (escoamento superficial) e os



parâmetros de uso da terra, percentual de cobertura vegetal (COBVEG), agricultura (AGRIC), pastagem (PAST) e área urbana (URBAN). Estes parâmetros utilizados na Análise Multicritério (AMC) foram considerados para indicar Vulnerabilidade Ambiental em sub-bacias do Estado do Rio de Janeiro.

Segundo Embrapa (2005), regiões com densidades de drenagens baixas podem ser encontradas na parte litorânea a leste do Estado do Rio de Janeiro, constituída das Unidades Morfoesculturais das Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas, Planícies Costeiras e Tabuleiros de Bacias Sedimentares, com sistemas de relevo de degradação, com é o caso da AID e ADA, que apresentaram valores entre 0,013 e 0,015 km/ha. Além disso, estas unidades apresentam um baixo potencial de vulnerabilidade aos processos erosivos e movimentos de massa devido ao relevo suave.

Para o índice de circularidade (IC), a AID e a ADA apresentaram valores de 0,15 (número adimensional, que varia em uma escala entre 0 e 1), o que significa que nestas sub-bacias predomina a forma alongada de bacias hidrográficas. Para a declividade média, como já observado no mapa de declividade elaborado no presente EIA, os valores obtidos no estudo da Embrapa (2005) indicam valores menores que 5%.

O índice de rugosidade é um indicador de aptidão agrícola para sub-bacias, que considera somente fatores topográficos (densidade de drenagem e declividade), não abordando outros fatores que condicionam a agricultura, como solo e clima. Sua finalidade é a de indicar a vulnerabilidade da bacia às práticas agrícolas, ou seja, quanto maior o RN, mais restrita é a bacia para seu uso com agricultura, que irá exigir sistemas de produção (sistemas agroflorestais ou silvicultura, por exemplo) e práticas conservacionistas adaptadas às restrições topográficas, como o cultivo mínimo, plantio em curvas de nível, etc. As bacias com menor RN também predominam na faixa de 0 a 50 m. Para a AID e ADA foram observados valores inferiores a 7,7 (em uma escala que atinge o valor de 123,9).

No Norte Fluminense ocorre a maior magnitude de *runoff*, com escoamento em direção à Lagoa Feia e para o oceano. Nesta mesma região ocorre uma concentração de sedimentos na faixa litorânea observada na imagem de satélite, relacionada talvez com processos de regressão marinha, influência de correntes, e também com o potencial de escoamento hídrico do continente, provocando uma discussão no campo da oceanografia e geologia. Outro *runoff* com alta magnitude ocorre nos cordões arenosos, no Delta do Paraíba do Sul.

Costa *et al.* (2009), apresentam, além dos fatores já mostrados e discutidos, a erosividade e erodibilidade.

A erosividade (*Fator R*) consiste na medida da intensidade da energia cinética da chuva, enquanto que a erodibilidade (*Fator K*) é representado pelas características físicas, químicas e morfológicas do solo, ou seja, é uma característica intrínseca de cada solo.

Para a AID e ADA podem ser observados valores de erosividade entre 4.050,0 e 5.259,9 MJ.mm/ha.h.ano, que em termos relativos, significa que é baixa (é a primeira classe definida no trabalho de Costa *et al.*, 2009), enquanto que a erodibilidade apresenta valores entre 0,02595 e 0,02894 Mg.h/Mj.mm, que, entre as classes analisadas, apresenta-se numa faixa intermediária. A taxa de perda de solo ficou abaixo de 5 ton/ha/ano.

Estes valores apresentados significam que os solos das bacias da AID e ADA apresentam baixa erosividade, ou seja, é baixa intensidade da energia das partículas de chuva que impacta diretamente sobre os solos, enquanto que o fator erodibilidade poder ser qualificado de médio a alto, o que significa um solo que poderia sofrer com instalação de processos erosivos, se não tomadas às devidas prevenções e controles. Para a perda de solo, esta região apresentou os menores valores observados para o Estado do Rio de Janeiro.

No estudo da Embrapa (2005), para a definição da Vulnerabilidade Ambiental das bacias e sub-bacias, foi utilizado, além dos fatores já apresentados acima, cobertura vegetal, agricultura, pastagens e áreas urbanas. Nesse trabalho (Embrapa, 2005 e Costa *et al.*, 2009), tanto a AID quanto ADA apresentaram um índice de Vulnerabilidade Ambiental Baixo.

É importante mencionar que já estava prevista a implantação de um sistema de macrodrenagem para a região do empreendimento (Fundação COPPETEC, 2010), tendo como uma das principais propostas, no contexto do projeto de recuperação da rede de canais, à criação de um novo eixo de drenagem, interligando os canais São Bento e Quitungute, e deste para o mar (CRA, 2010b).

Tal interligação prevê um segundo ponto de descarga, que alivia as inundações das áreas mais baixas e evita o represamento de águas nas áreas mais altas do sistema, dobrando a atual capacidade de descarga do Sistema São Bento. Este canal recebeu o nome de Campos-Açu, em virtude de seu traçado acompanhar a estrada homônima (planejada) ao longo do trecho situado entre os canais São Bento e Quitungute.

Dentre os principais problemas encontrados no levantamento do Plano de Macrodrenagem, ressaltam-se (CRA, 2010b):

- Nível d'água aflorante ao terreno, em várias localidades – evidencia o quanto o terreno é baixo em relação ao lençol freático, possuindo assim capacidade baixíssima

de armazenamento de águas pluviais, tanto no solo quanto em lagos, lagoas e pântanos;

- Edificações estabelecidas em lugares baixos e alagadiços – mostram a falta de integração do planejamento urbano com o conhecimento dos níveis que a água alcançou, historicamente;
- Obras hidráulicas subdimensionadas – foram verificados muitos gargalos hidráulicos nos canais. Por exemplo, existem canais com 15 m de boca que, ao cruzar com pistas, atravessam por manilhas de aproximadamente 1 m de diâmetro, o que limita drasticamente a capacidade de condução desses canais.

Como fatores integrados entre relevo e sistema hidrológico para o favorecimento de áreas sujeitas aos processos de inundação nas áreas de AID e ADA tem-se (CRA, 2010b):

- As AID e ADA são compostas por lagoas e canais de drenagem. Segundo, Embrapa (2005) está sub-bacia possui densidade de drenagem baixa, o que reflete uma taxa de infiltração de água alta (terreno bastante permeável) já que é composta basicamente por solos arenosos dos feixes de cordões do Paraíba do Sul;
- Como já observado nos poços de monitoramento, sondagens e outros trabalhos na região, o nível de água do aquífero raso é muito próximo da superfície do terreno ($< 1,5$ m). Mesmo que a área seja bastante permeável, com o nível de água próximo da superfície, saturação do solo ocorre rapidamente, fazendo com que a água, uma vez precipitada em forma de chuva, comece a escoar pela superfície do terreno, em direção ao mar e a Lagoa Feia;
- As formas de relevo encontradas nas áreas, com os feixes de cordões arenosos e intercordões, que formam pequenas ondulações no terreno e as baixas declividades ($< 5\%$), permitem que a água fique armazenada nas porções mais baixas do sistema de cordões arenoso, que apresentam o desenvolvimento de solos orgânicos, cinza escuros a pretos, argilosos, que contribuem ainda mais para a lenta infiltração da água para subsolo, nestes pontos. Em toda área pode se observar “buracos” feitos pelos moradores dos sítios para armazenamento de água para o gado;
- Assim tem-se que, independentemente da precipitação pluviométrica no local, os locais mais baixos desse sistema de relevo local que formam pequenas ondulações no terreno serão pontos de armazenamento de água, uma vez que a saturação do nível d’água ocorre rapidamente, há desenvolvimento de solos orgânicos, argilosos que nesses pontos vão provocar uma taxa de infiltração mais lenta e as baixas



declividades não permitem que o escoamento seja rápido, em direção ao mar e a Lagoa Feia.

6.3.6.4 Disponibilidade Hídrica do Rio Paraíba do Sul

Sob o enfoque quantitativo foi realizada uma consulta na Agência Nacional de Águas (ANA) sobre a questão da disponibilidade hídrica do rio Paraíba do Sul. O resultado desta pesquisa é apresentado no **QUADRO 6.3.6.4-1**.

QUADRO 6.3.6.4-1
DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

Corpo Hídrico	Órgão responsável pela outorga	Localização do ponto	Disponibilidade hídrica da bacia (m ³ /s)
Rio Paraíba do Sul	ANA	Ponto na foz do rio, a jusante da confluência com o rio Muriaé	426

Nota-se que o rio Paraíba do Sul é regulamentado pela ANA, a qual atribui ao Estado, em alguns casos, a responsabilidade pela outorga para captação de água.

6.3.6.5 Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

A seguir é apresentado o diagnóstico da qualidade das águas superficiais e sedimentos, com vista à identificação de fragilidades e potenciais dos sistemas aquáticos estudados.

- **Qualidade das águas superficiais na AII**

Por ocasião da revisão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a COPPETEC (2007) realizou um diagnóstico da qualidade da água desse rio, através da integração e tratamento estatístico de dados históricos da FEEMA (atual INEA), da CETESB e da FEAM (atual IGAM), que são os órgãos ambientais dos governos dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente. Essa abordagem permitiu a geração de índices de violação de classe segundo o enquadramento atual, por parâmetro, por estação. Foi então calculada a média das violações de classe (%) dos principais parâmetros. Os resultados estão apresentados no **QUADRO 6.3.6.5-1**.

QUADRO 6.3.6.5-1
PARÂMETROS MAIS CRÍTICOS NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL, SEGUNDO A
MÉDIA DE VIOLAÇÕES DO ENQUADRAMENTO EM VIGOR

Parâmetro	Violações Médias (%)	Desvio Padrão	Parâmetro	Violações Médias (%)	Desvio Padrão
Alumínio	98,9	2,8	Amônia	2,1	10
Sulfetos	83,1	7,9	Zinco	1,9	8,7
Chumbo	78	35,3	Cor	0,9	3,9
Coliforme Fecal	77,8	27,2	Bário	0,3	1,6
Cádmio	66,7	43,8	Cromo Total	0,2	0,8
Coliforme Total	58,7	29,6	Sólidos Diss. Totais	0,2	1
Ferro Solúvel	33,7	17,7	pH	0,1	0,3
Fósforo Total	25,3	25,7	Cloreto	0	0,1
Cobre	23,4	32,2	Fluoretos	0	0
Manganês	21,3	25,6	Nitrato	0	0
Fenóis	13,8	13,1	Clorofila-a	0	0
DBO	11,8	23,5	Arsênio	0	0
Mercurio	11,3	21,1	Boro Solúvel	0	0
Níquel	3,4	5,1	Nitrito	0	0
Turbidez	3,2	5,5	Sulfatos	0	0
Benzo(a)Pireno	2,9	5,4			

Fonte: COPPETEC, 2007

Por meio desse diagnóstico, a COPPETEC (2007) destacou a carga orgânica e o risco de eutrofização desse corpo d'água, que se reflete na concentração de coliformes, fósforo total e DBO. Parte da carga orgânica recebida pelo rio Paraíba do Sul é compensada pela grande capacidade de aeração deste rio e de seus afluentes, o que possibilita a oxidação da matéria orgânica. Como resultado também, o rio Paraíba do Sul apresentou alta disponibilidade de oxigênio dissolvido na maior parte de seu percurso, durante o período considerado no estudo, com exceção dos trechos imediatamente a jusante de grandes centros urbanos, em especial a jusante de São José dos Campos.

Além disso, deve ser ressaltado o alto índice de violação dos parâmetros de metais, como alumínio, chumbo, cádmio, ferro, cobre, manganês, mercúrio e níquel, posto que metais não são biodegradáveis e possuem o potencial de se acumular nos sedimentos e na biota aquática.



Quanto ao alumínio, existe a possibilidade de sua origem ser natural, em virtude da ocorrência em alta concentração nos solos da bacia. Os demais metais pesados foram detectados também no monitoramento dos sedimentos, apontando acúmulo dos mesmos em especial a jusante de áreas industriais. Essa constatação reforçou a necessidade de medidas de controle, como exemplo o Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental firmado entre a CSN e o Governo do Estado do Rio de Janeiro, que vem contribuindo para redução do lançamento de diversos poluentes, dentre os quais fenóis e benzo(a)pireno (COPPETC, 2007).

Referente ao mercúrio, o rio Paraíba do Sul possui um histórico de contaminação, decorrente da utilização de fungicidas organomercuriais nas lavouras canavieiras, que ocorreu até o início dos anos 80 quando foi proibido o emprego desses compostos na agricultura, e da atividade de garimpo de ouro na Bacia do rio Paraíba (Câmara, 1990 *apud* Araújo, 2009), em especial na região do rio Muriaé, Paraíba do Sul e Pomba concentrando-se na localidade conhecida como Prata (Lima, 1990 *apud* Araújo, 2009). Estudos desenvolvidos nessa região demonstram enriquecimento dos sedimentos superficiais com mercúrio, sob influência da pluma fluvial (Lacerda *et al.*, 1993 *apud* Araújo, 2009).

Segundo Plano Diretor de São João da Barra, os recursos hídricos regionais têm sofrido nos últimos anos grande impacto causado pelo lançamento indiscriminado e descontrolado de efluentes domésticos (esgoto) e industriais, o que tem comprometido a qualidade dessas águas.

Os **QUADROS 6.3.6.5-2, 6.3.6.5-3 e 6.3.6.5-4** apresentados a seguir, sintetizam o quadro atual das vazões com permanência de 95% do tempo, vazões médias ao longo do período, vazões captadas e consumidas e o grau de exposição da população através das cargas remanescentes domésticas e industriais, respectivamente, lançadas diariamente na Foz do Rio Paraíba do Sul, ambos localizados na AII de recursos hídricos superficiais.



QUADRO 6.3.6.5-2
VAZÕES COM PERMANÊNCIA DE 95% NO TEMPO E VAZÕES MÉDIAS
DE LONGO PERÍODO

Locais	Ano 2005				
	Área de drenagem (km ²)	Q95% (m ³ /s)	q95% (l/s.km ²)	QMLT (m ³ /s)	qMLT (l/s.km ²)
Foz Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1.118,40	20,15

Q95%: Vazão com 95% de permanência no tempo

q95%: Vazão específica com 95% de permanência no tempo

QMLT: Vazão média de longo tempo

qMLT: Vazão específica média de longo tempo

Fonte: COPPETEC, 2007

QUADRO 6.3.6.5-3
VAZÕES CAPTADAS, CONSUMIDAS E CARGAS REMANESCENTES
DE DBO - DOMÉSTICO

Sub-bacias	Ano 2005 - Doméstico			
	População (hab)	Q captada (m ³ /s)	Q consumida (m ³ /s)	Carga Remanescente DBO (ton/dia)
Foz do Paraíba do Sul	356.194	1,43	0,29	20,09

Fonte: COPPETEC, 2007

QUADRO 6.3.6.5-4
VAZÕES CAPTADAS, CONSUMIDAS E CARGAS REMANESCENTES
DE DBO - INDUSTRIAIS

Sub-bacias	Ano 2005 - Industrial		
	Q captada (m ³ /s)	Q consumida (m ³ /s)	Carga Remanescente DBO (ton/dia)
Foz do Paraíba do Sul	1,43	0,43	3.310

Fonte: COPPETEC, 2007



Com relação às lagoas localizadas na AII, segundo Esteves (1983), a Lagoa Feia possui água doce e levemente ácida, com altas temperaturas, baixa penetração de luz, e alta concentração de fósforo. A ressuspensão constante de matéria orgânica particulada que desce para o sedimento, devido à turbulência causada pelo vento, acelera a decomposição da mesma pelos microorganismos que vivem na coluna de água, diminuindo a formação do lodo no fundo.

De acordo com pesquisadores da região, as águas da Lagoa Decima, localizada a noroeste da Lagoa Feia, são túrbidas, de cor escura, fato atribuído à presença de substâncias húmicas, e/ou esverdeada, como resultado do fitoplâncton. A lagoa sofreu nos últimos 20 anos processo de eutrofização, passando de um estado mesotrófico para um nível eutrófico. Da quantidade total de formas de nitrogênio que entram na lagoa pelos rios, pouco mais de 10% saem pelo rio Ururaí.

- **Qualidade das águas superficiais e dos sedimentos na AID**

Para o diagnóstico da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos da AID, foram considerados os dados gerados nos EIA's UTE Porto do Açu I e II (CRA, 2008a e 2010a), EIA da Unidade de Construção Naval do Açu (CRA, 2010b) e do Diagnóstico Complementar da UTE Porto do Açu I (CRA, 2008b), além dos dados do Programa de Monitoramento da Qualidade de Água vinculado ao Porto do Açu (Ecologus, 2009).

A malha de amostragem dos estudos realizados pela CRA em julho de 2008, fevereiro e julho de 2010 (CRA, 2008b, 2010a, e 2010b) foram bastante semelhantes entre si, estando na área de influência do Terminal Sul. Além disso, o fato das campanhas terem ocorrido em distintas épocas do ano possibilitou que se pudesse fazer inferências quanto à sazonalidade dos corpos hídricos em questão. Especificamente para a Lagoa de Iquipari, também foram utilizados os dados publicados em Ecologus (2009), cujo resumo das informações é apresentado a seguir.

Na Ecologus (2009) foram amostrados 3 pontos, um na parte mais a montante, no terço médio, e outro próximo à barra. O **QUADRO 6.3.6.5-5** apresenta a localização desses pontos e a codificação da estação utilizada para a análise dos dados.



QUADRO 6.3.6.5-5
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM REALIZADOS NA LAGOA DE
IQUIPARI, PARA O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, SEGUNDO PROGRAMA AMBIENTAL DO PORTO DO AÇU

Estação	Localização	Coordenadas	
		Leste	Norte
A	Lagoa de Iquipari - junto ao canal de drenagem da Fazenda Saco D'Antas	289982	7587188
B	Lagoa de Iquipari - parte central da lagoa	290811	7590048
C	Lagoa de Iquipari - na parte mais próxima ao mar	290646	7594708

Fonte: Ecologus (2009).

Dentre os parâmetros analisados na campanha de monitoramento da Lagoa de Iquipari realizada pela Ecologus (2009), destacam-se os parâmetros Salinidade, Cloreto, *Escherichia coli*, Coliformes Totais, Temperatura, Turbidez, pH, Oxigênio Dissolvido (O.D.), Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio Amoniacal, Ferro Dissolvido e Carbono Orgânico Total (COT). Com referência a esse conjunto de dados, destaca-se os seguintes pontos (CRA, 2010b):

- 1) A abertura da barra tem influência direta na salinidade e nas concentrações de cloreto e de nitrogênio amoniacal;
- 2) Existe ampla variação de pH, OD, COT e ferro dissolvido ao longo do período observado;
- 3) Não conformidades foram observadas para O.D., COT, pH, ferro dissolvido e coliformes termotolerantes;
- 4) Existe grande disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica no sistema, de origem autóctone e alóctone. Essa matéria orgânica influencia a concentração de O.D. na água, através da degradação, e ocasiona eventos de condições óxicas/subóxicas da água.
- 5) Picos de coliformes totais e termotolerantes podem ser diretamente relacionados a feriados de carnaval e dia do trabalho, por exemplo.

De forma mais específica, os pontos amostrados de água e de sedimento no EIA da UCN (CRA, 2010b), englobam o Complexo Industrial do Açú, inclusive a área do futuro Terminal Sul. Essa amostragem foi realizada no mês de julho de 2010 em 7 (sete) pontos, para água superficial e sedimento, conforme pode ser observado na **FIGURA 6.3.6.5-1**.

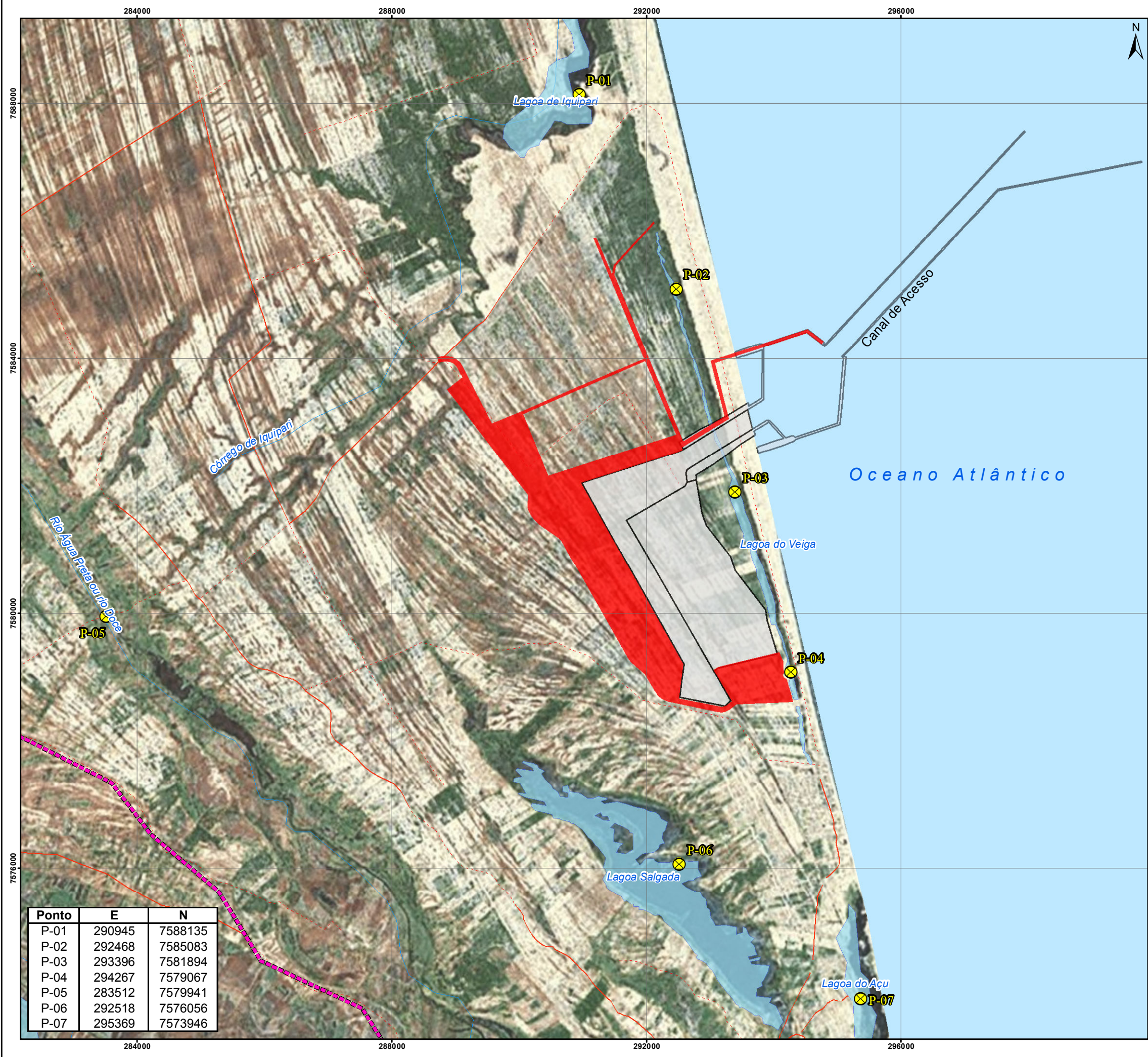


Além dos sete pontos (que geraram por consequência sete amostras de água) foi realizada uma réplica, que consiste na coleta de uma duplicata de um mesmo ponto de amostragem, tendo sido a amostra preservada e encaminhada ao laboratório para análise como uma amostra normal, no intuito de verificar a eficiência e a qualidade dos processos laboratoriais (CRA, 2010b).

Também se realizou a coleta do Branco de Campo (AS-09) que consiste em inserir quantidade de água deionizada em frascos semelhantes aos utilizados nas coletas das águas superficiais, sendo que estas amostras de Branco de Campo seguiu os mesmos procedimentos das amostras anteriores (CRA, 2010b).

Os parâmetros oxigênio dissolvido, temperatura e pH foram medidos *in situ*, durante os trabalhos de campo, utilizando multiparâmetro marca Hach, modelo HQ40D, com sondas STD PH SN e LDO SN, equipamento devidamente calibrado.

Para o geo-referenciamento das estações foi utilizado o GPS III Plus (Garmin) coordenadas em UTM e Datum SAD 69 (Brasil/IBGE).



Ponto	E	N
P-01	290945	7588135
P-02	292468	7585083
P-03	293396	7581894
P-04	294267	7579067
P-05	283512	7579941
P-06	292518	7576056
P-07	295369	7573946

LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Curso D'água
- Corpo D'água
- Estrada Pavimentada
- Estrada Não Pavimentada

LEGENDA TEMÁTICA

- Terminal Sul
- Futuras Instalações UCN Açú - OSX
- AID - Área de Influência Direta
- Pontos de Amostragem

0 1 2 3 4 Km

REFERÊNCIA

1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
2 - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PREFEITURA DE SÃO JOÃO DA BARRA, 2008.

NOTAS

1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: WGS-84. ZONA DE REFERÊNCIA 24S.
2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 9.2.
3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

A	EMIÇÃO INICIAL	E.M.R.	04/2011

EIA-RIMA DO TERMINAL SUL

TÍTULO:

MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS

PROJUN: 10302	PROJ: B.C.	APROV: J.P.	DATA: 04/11	ESCALA: 1:60.000	REV: R0
---------------	------------	-------------	-------------	------------------	---------

FIGURA 6.3.6.5-1



Nesta amostragem para água, apresentada por CRA (2010b), foi realizada a análise dos seguintes parâmetros (seguindo a CONAMA nº 357/05):

- Carbono Orgânico Total
- Índice de Fenóis
- Fósforo Total
- Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio Total
- Nitrito e Nitrato
- Óleos e Graxas
- Série de Sólidos
- Coliformes totais e termotolerantes
- Metais totais e dissolvidos
- Clorofila

Para as amostras de sedimento, foram selecionados parâmetros constantes na Resolução Conama nº 344/04:

- Carbono Orgânico Total
- Porcentagem de material sólido
- Fósforo Total
- Metais totais
- Granulometria

O procedimento de amostragem seguiu o descrito na NBR 9898 (ABNT, 1987) e em literatura específica, com uso dos equipamentos indicados para coleta de água superficial (frascaria de polietileno ou vidro, cor âmbar ou transparente, preservantes específicos, refrigeração a 4°C) e sedimento de fundo (frascaria de vidro, refrigeração a 4°C).

No EIA do Pátio Logístico da LLX (Ecologus, 2009) a coleta de amostras de água foi feita utilizando-se embarcação para a coleta na lagoa de Iquipari. As amostras foram coletadas em profundidade subsuperficial (50 cm abaixo da superfície, com exceção do ponto A, ocorrida a 10 cm), utilizando-se garrafas do tipo Van-Dorn. Alguns parâmetros foram mensurados *in situ* através de sonda da marca Hanna (HI 9828) como Oxigênio Dissolvido, pH, Salinidade e Temperatura. Os sensores da sonda passaram por testes de calibração antes do início da campanha e durante os intervalos das medidas das variáveis. A alíquota de água para determinação de Ferro Dissolvido foi filtrada em campo em membrana porosa de 0,45µm, e armazenada sob refrigeração e preservação química (Ecologus, 2009).



Os parâmetros de monitoramento da qualidade da água dos sistemas hídricos são listados no **QUADRO 6.3.6.5-6**, assim como os métodos de preservação e procedimentos de análise empregados (Ecologus, 2009).

No EIA da UCN Açú (CRA, 2010b), os parâmetros oxigênio dissolvido, temperatura e pH foram medidos *in situ*, durante os trabalhos de campo, utilizando multiparâmetro marca Hach, modelo HQ40D, com sondas STD PH SN e LDO SN, sondas calibradas previamente às medições.

Para medição dos parâmetros de campo coleta-se pequena quantidade de água no próprio recipiente do equipamento que é acoplado no local onde estão as sondas para análise dos parâmetros e aguarda-se a estabilização dos parâmetros para leitura (5 a 10 minutos).

O recipiente de armazenamento de água é descontaminado com a utilização de detergente biodegradável, não fosfatado e inerte e enxágue com água deionizada. As sondas são enxaguadas apenas com água deionizada. Este procedimento é realizado ponto a ponto, sempre antes de cada coleta. Depois da medição dos parâmetros *in situ* a água armazenada no recipiente é descartada e não é utilizada para enchimento dos frascos em futuras análises.

As amostras de água superficial da campanha de julho de 2010 (CRA, 2010b) foram coletadas à beira das lagoas, onde a equipe de campo entrou no ponto de amostragem até que a coluna d'água fosse maior que 0,5 m chegando até 1,0 m de profundidade de água. As amostras foram coletadas diretamente nos frascos para se evitar possíveis contaminações cruzadas, seguindo-se aos procedimentos descritos na NBR 9898 (ABNT, 1987).

As amostras de Coliformes Totais e Termotolerantes foram coletadas com a mínima interferência possível, onde os frascos, enviados pelo laboratório, estavam lacrados e com respectivos preservantes, sendo abertos apenas no momento da coleta da água e lacrados rapidamente após seu enchimento. Estes frascos foram condicionados em sacos plásticos e acondicionados em caixas de isopor com gelo e gelox, cuja temperatura ficou entre 2 a 4 °C, até a sua chegada ao laboratório.

Salienta-se que as amostras foram entregues e analisadas dentro do prazo de análise de cada parâmetro definido (Coliformes Totais e Termotolerantes - 24 horas após coleta).

QUADRO 6.3.6.5-6

PROCEDIMENTOS DE ACONDICIONAMENTO, PRESERVAÇÃO E VALIDADE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

PARÂMETRO	UNIDADE	ACONDICIONAMENTO, PRESERVAÇÃO E VALIDADE	MÉTODOS ANALÍTICOS
Carbono Orgânico Total (COT)	mg/L	Refrigeração a 4°C, e preservação em HCl (validade de 14 dias)	SMEWW 5310-B - High-Temperature Combustion Method
Cloreto	mg/L	Refrigeração (validade seis meses)	EPA Method 300.1
Coliformes Fecais e Totais	NMP/100mL	Refrigeração a 4°C, e adição em Na ₂ S ₂ O ₃ na ausência de luz (validade de 24 horas)	SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test
Ferro dissolvido	mg/L	Refrigeração a 4°C, e preservação em HNO ₃ (validade de seis meses)	SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Nitrogênio amoniacal	mg/L	Refrigeração a 4°C, e preservação em H ₂ SO ₄ (validade de 14 dias)	SMEWW 4500 - NH ₃ - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Nitrogênio Kjeldahl Total (NKT)	mg/L	Refrigeração a 4°C, e preservação em H ₂ SO ₄ (validade de 14 dias)	SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
pH	mg/L	Medida <i>in situ</i>	
Oxigênio dissolvido	mg/L	Medida <i>in situ</i>	
Salinidade	-	Medida <i>in situ</i>	
Temperatura	°C	Medida <i>in situ</i>	
Turbidez	NTU	Refrigeração a 4°C (validade de seis meses)	SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Fonte: Ecologus (2009).

Os recipientes e as tampas utilizados para a coleta dos parâmetros microbiológicos seguem os padrões da ABNT (1987), compostos por material resistente às condições de esterilização e à ação solvente da água, sem liberação de compostos tóxicos (bactericidas ou bacteriostáticos) e de substâncias nutritivas durante a esterilização. São frascos de polietileno, transparentes, lacrados previamente e com o devido preservante já inserido pelo laboratório e com a capacidade de volume em torno dos 150 mL.

O procedimento de amostragem atende à NBR 9898 (ABNT, 1987) e literatura específica, com uso dos equipamentos indicados para coleta de sedimento de fundo (frascaria de vidro e refrigeração a 4°C). As amostras foram retiradas com o auxílio de pegador tipo Van Veen, acondicionadas nos devidos frascos e preservadas por meio de resfriamento. Utilizou-se este tipo de amostrador para que, segundo ABNT, 1987, o sedimento não fosse lavado pela água durante ascensão do equipamento coletor à superfície.



Isto permite que não se tenha o contato direto com as amostras de sedimento, pois elas são coletadas com o pegador e são diretamente inseridas dentro dos frascos apropriados e enviados pelo laboratório. Foram acondicionadas em caixas térmicas ou isopores com gelo, sendo resfriadas até temperatura entre 2 e 4° C, até a entrega no laboratório, respeitando-se os prazos de análises dos parâmetros selecionados das referidas amostras coletadas.

Os frascos utilizados são de vidro, com tampa esmerilhada, à prova de vazamento e também de plástico (polietileno), conforme procedimentos descritos pela ABNT (1987).

Ressalta-se que os equipamentos utilizados na coleta dos sedimentos foram, a cada ponto, descontaminados com detergente biodegradável não fosfatado, e lavados com água deionizada.

As amostras de água superficial e sedimentos foram enviadas para o laboratório BIOAGRI, em Piracicaba, o qual possui cadastro junto ao INEA e acreditação NBR ISSO/IEC 17025.

As amostras foram analisadas para águas salobras ou doces, de acordo com o critério de salinidade estipulado na Resolução Conama nº 357/05.

As águas salobras foram consideradas classe I e as águas doces classe II, de acordo com a Resolução Conama nº 357, artigo 42, uma vez que não existe até o momento enquadramento em classe de uso específico para os corpos hídricos considerados neste estudo. No caso dos sedimentos, foram considerados para fins comparativos com a Resolução Conama nº 344/04 o nível 1 de sedimentos de água doce. Isso porque não há classificação intermediária entre doce e salino, desta forma foram adotados os limites para água doce por serem mais restritivos.

A adoção da Resolução Conama nº 344/04 para comparação dos resultados de sedimentos continentais justifica-se pelo fato de ser o único documento legal brasileiro que trata da qualidade dos sedimentos, apesar de seu objetivo ser a avaliação de material a ser dragado, e não avaliação de qualidade ambiental.

6.3.6.5.1 Resultados das Análises

A seguir são apresentados e comentados os resultados das análises de água e sedimento, referentes à campanha de julho de 2010 (CRA, 2010b). Os resultados das análises foram confrontados com os valores estabelecidos nas Resoluções Conama nº 357/05 (água) e 344/04 (sedimento). Além disso, os dados foram comparados com resultados de campanhas pretéritas (CRA, 2008a, 2008b e 2010a) e Ecologus (2009). Visando facilitar o



entendimento, a **FIGURA 6.3.6.5.1-1** apresenta os pontos de amostragem relativos às campanhas de amostragem supracitadas.

- **Resultados de Qualidade de Água**

Os resultados das análises químicas das amostras de águas superficiais, realizados para o EIA da UCN Açú (CRA 2010b), são apresentados no **QUADRO 6.3.6.5.1-1**. No presente EIA serão destacados os parâmetros e/ou elementos que apresentaram valores acima das normas vigentes utilizadas para comparação.

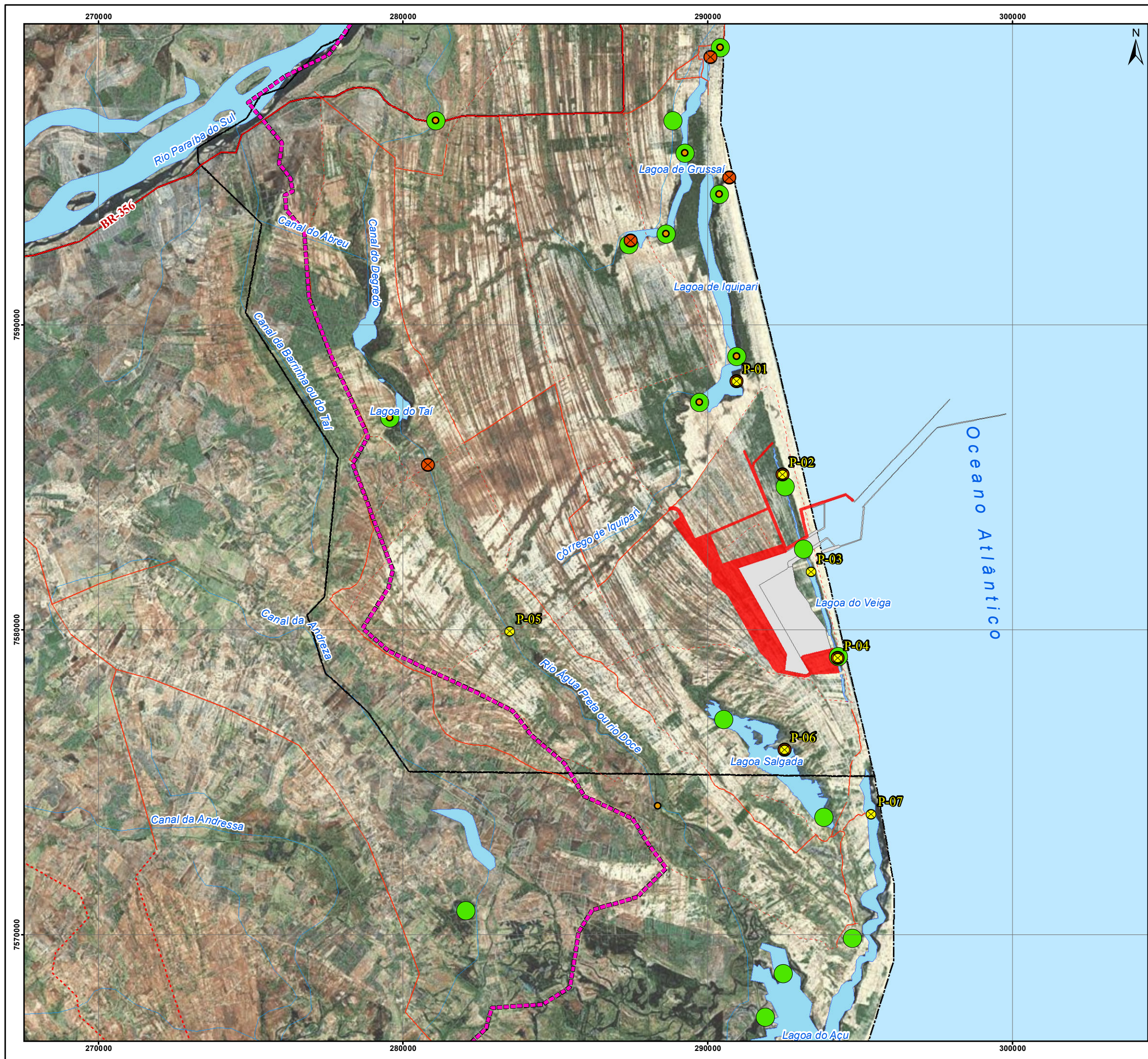
- Parâmetros Físico-Químicos

Dentre os parâmetros observados no **QUADRO 6.3.6.5.1-1**, nota-se que oxigênio dissolvido está em desacordo com a Resolução Conama 357/05 nos pontos P02, P03 e P05. Os valores de Oxigênio Dissolvido (O.D.) variaram entre 1,12 e 9,68 mg/L, sendo que na lagoa do Veiga (P-02 e P-03) e no rio Doce, a concentração de O.D. observada ficou abaixo do limite mínimo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 (5,0 mg/L), com valores de 2,00, 1,12 e 2,86 mg/L, respectivamente.

Segundo CRA (2008a) foram observadas concentrações baixas de O.D. no rio Doce e nos pontos a montante nas lagoas de Iquipari. Já na campanha realizada em julho de 2008, a concentração de O.D. mínima encontrada foi de 0,52 mg/L (rio Doce). O Córrego do Degredo e as Lagoas de Iquipari e do Veiga foram registrados valores de O.D. abaixo do valor mínimo estabelecido pela legislação.

Em CRA (2010a), os pontos de amostragem nas Lagoas do Veiga e Iquipari foram apresentaram concentrações de O.D. entre 0,57 e 4,88 mg/L, também em desacordo com a legislação. No caso da Lagoa de Iquipari, diversas ocorrências de valores de O.D. abaixo do limite mínimo estabelecido pela legislação foram observadas durante os anos de 2008 e 2009, em especial na porção próxima à barra.

A baixa concentração de oxigênio, em todas as ocasiões avaliadas, pode ser atribuída matéria orgânica e à grande quantidade de macrófitas aquáticas localizadas nas suas margens em grande parte do espelho d'água. As macrófitas, quando senescentes e mórbidas, disponibilizam grande quantidade de matéria orgânica na água, o que demanda oxigênio para a sua degradação. Além disso, a água perde velocidade ao circular em local onde há densa comunidade de macrófitas enraizadas, o que diminui a capacidade de aeração da água (CRA, 2010b).



LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Curso D'água
- Corpo D'água
- Limite Municipal

LEGENDA TEMÁTICA

- Terminal Sul
- Futuras Instalações UCN Açú - OSX
- AID - Área de Influência Direta
- Pontos de Amostragem
- Pontos de Amostragem EIA UTE Açú I³
- Pontos de Amostragem EIA UTE Açú II⁴
- Pontos de Amostragem Diagnósticos Ambientais Complementares⁵

0 2,5 5 7,5 10 Km

REFERÊNCIA

1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
2 - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PREFEITURA DE SÃO JOÃO DA BARRA, 2008.
3 - EIA/RIMA UTE PORTO DO AÇÚ I (CRA, 2008A).
4 - EIA/RIMA UTE PORTO DO AÇÚ II (CRA, 2010).
5 - DIAGNÓSTICOS AMBIENTAIS COMPLEMENTÁRIOS. RELATÓRIO DE LI UTE PORTO DO AÇÚ I (CRA, 2008B).

NOTAS

1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: WGS-84. ZONA DE REFERÊNCIA 24S.
2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 9.2.
3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

A	EMIÇÃO INICIAL	E.M.R.	04/2011

EIA-RIMA DO TERMINAL SUL

TÍTULO:
MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA E SEDIMENTO
CAMPANHAS 2008 E 2010

PROJUN: 10302	PROJ: B.C.	APROV: J.P.	DATA: 04/11	ESCALA: 1:125.000	REV: R0
------------------	---------------	----------------	----------------	----------------------	------------

FIGURA 6.3.6.5.1-1



QUADRO 6.3.6.5.1-1
RESULTADOS DAS AMOSTRAS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS (continua 1/2)

Corpo Hídrico			Valores Res. Conama n		Iquipari	Veiga	Veiga	Veiga	Rio Doce	Salgada	Açu	Replica	Branco
Estação de Amostragem			357/05*		P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	P-07	AS-07	
Identificação da Amostra	unidade	L.D.	Doce Classe 2	Salobra Classe 1	AS-01	AS-02	AS-03	AS-04	AS-05	AS-06	AS-07	AS-08	AS-09
Parâmetros													
temperatura					22,8	21,4	24,8	25,4	23,2	28,2	25,4	25,4	
OD			5,0	5,0	7,88	2,00	1,12	6,34	2,86	7,44	9,68	9,68	
pH			6,0 a 9,0	6,5 a 8,5	8,06	6,89	6,96	7,48	7,68	9,22	8,04	8,04	
Salinidade	PPM	0,001		-	1,0	0,5	0,6	0,7	0,3	Prej.	1,0	1,0	<0,001
Condutividade	uS/cm	1	-	-	2033	958	1198	1437	578	Prej.	2139	2139	2
Materiais Flutuantes		---	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Óleos e Graxas	mg/L	1	Aus.	Aus.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Substâncias que Comunicam													
Odor		---	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	75	-	97	132	106	124	49	42	66	88	9
Metais													
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	0,1	0,1	0,0877	<0,0001	0,382	0,0523	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,023
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,009	0,005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,3	0,3	0,78	9,78	10,1	1,19	1,17	0,455	0,414	0,85	0,158
Arsênio	mg/L	0,0001	0,14	0,010	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Bário	mg/L	0,0005	0,7		<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Boro	mg/L	0,0005	0,5	0,5	0,187	0,0758	0,241	0,123	0,0613	2,5	1,9	0,211	<0,0005
Cádmio	mg/L	0,0001	0,001	0,005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chumbo	mg/L	0,0005	0,01	0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cromo	mg/L	0,0001	0,05	0,05	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganês	mg/L	0,0001	0,1	0,1	<0,0001	<0,0001	0,268	<0,0001	0,0743	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Mercúrio	mg/L	0,00001	0,0002	0,0002	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Níquel	mg/L	0,0001	0,025	0,025	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Aus. – Ausente

Prej. Prejudicada

* Valores Máximos Permitidos (VMPs), exceto para OD e pH

** VMP para ambientes lênticos

*** VMP para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias

Legenda



ambientes de água doce

valores não conforme com a legislação



QUADRO 6.3.6.5.1-1
RESULTADOS DAS AMOSTRAS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS (continuação 2/2)

Corpo Hídrico			Valores Res. Conama n 357/05*		Iquipari	Veiga	Veiga	Veiga	Rio Doce	Salgada	Açu	Replica AS-07	Branco
Estação de Amostragem					P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	P-07		
Identificação da Amostra	unidade	L.D.	Doce Classe 2	Salobra Classe 1	AS-01	AS-02	AS-03	AS-04	AS-05	AS-06	AS-07	AS-08	AS-09
Bacteriológico													
Coliformes Fecais	NMP/100mL	100	1000	1000	19	100	17820	1090	200	620	520	21	<1
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	-	-	19	100	17820	1090	200	620	520	21	
Nutrientes e Sólidos													
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,03** 0,05***	0,124	0,09	0,05	0,5	0,03	0,07	0,15	0,04	0,08	0,124
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	10,0	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1
Nitrito (como N)	mg/L	0,006	1,0	0,07	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,006	<0,006	<0,006
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	2,0 para 7,5 < pH <= 8,0 1,0 para 8,0 , pH <= 8,5 0,5 para pH > 8,5	0,4	0,1	0,1	0,3	<0,1	2,1	0,1	0,2	0,1	<0,1
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	-	-	2,5	7,6	35	7,8	4,1	19	27	3,2	<0,5
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	-	-	2,5	7,6	35	7,8	4,1	19	27	3,2	0,35
Sólidos Totais	mg/L	2	-	-	1141	802	935	976	329	11160	13590	1210	5
Sólidos Totais Fixos	mg/L	2	-	-	566	585	813	650	160	9857	12089	599	2
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	2	-	-	575	217	122	326	169	1303	1501	611	3
Carbono Orgânico Total	mg/L	2,5	-	3	38,3	31,7	37,8	20	17	92,8	38,9	32,7	2,5
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,003	0,003	0,003	<0,001	0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	0,002	0,001
Clorofila a	µg/L	3	30	-	44	<3	40	<3	15	89	12	126	<3

Aus. – Ausente

Prej. Prejudicada

* Valores Máximos Permitidos (VMPs), exceto para OD e pH

** VMP para ambientes lênticos

*** VMP para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias

Legenda



ambientes de água doce



valores não conforme com a legislação

O pH medido variou de neutro a alcalino (entre 6,89 a 9,22). No caso da lagoa Salgada, o valor de pH medido foi 9,22, que é superior ao valor máximo permitido pela Resolução Conama n° 357/08 para águas salinas, classe 1 (pH entre 6,5 e 8,5). Tais valores de pH podem estar relacionados a alta produtividade primária e proliferações de algas fitoplanctônicas, posto que as altas temperaturas, apesar da estação de inverno, e a grande disponibilidade de nutrientes podem sustentar um metabolismo acelerado do ecossistema.

Na campanha de fevereiro de 2010 (CRA, 2010a), também foi constatado pH alcalino, ocorrendo em conjunto com floração de cianobactérias. Nas campanhas anteriores, o pH variou entre 6,3 e 8,4 (CRA, 2008b).

Valores alcalinos de pH também foram observados no decorrer dos anos de 2008 e 2009, na Lagoa de Iquipari, em especial na região do terço médio desse corpo hídrico (Ecologus, 2009), indicando que eventos dessa natureza são comuns nesses ambientes.

As análises bacteriológicas apontam contaminação de origem fecal na Lagoa do Veiga, nos pontos P-03 e P-04, com valores de coliformes termotolerantes de 17820 e 1090 NMP/100mL, respectivamente.

Em campanhas pretéritas, foram observados valores de coliformes termotolerantes acima do máximo permitido pela Resolução Conama n° 357/05 (1000 NMP/100mL) nas Lagoas de Iquipari e do Veiga, associados aos feriados de carnaval e dia do trabalho (CRA, 2010a; Ecologus, 2009). Na Lagoa de Iquipari, foi registrado um máximo de 14.000 NMP/100 mL, em novembro de 2009. Tanto no ano de 2008 quanto de 2009, foram observados picos da ordem de 1600 a 3300 NMP/100 mL de *E. coli*, na época do carnaval (Ecologus, 2009 - **FIGURA 6.3.6.5-2**). Na Lagoa do Veiga, foi registrada concentração de 1100 NMP/100 mL de coliformes termotolerantes em fevereiro de 2010; na mesma época, na Lagoa de Iquipari, foi registrada concentração de 4900 NPM/100 mL (CRA, 2010a e 2010b).

Entretanto, os dados levantados pela CRA em anos anteriores (CRA, 2008a; 2008b, 2010b) não apontaram coliformes termotolerantes em concentrações acima do máximo permitido pela Resolução Conama n° 357/05 em nenhuma das amostras de água analisadas.

A fósforo total superou o limite máximo estabelecido pela Resolução Conama n° 357/05 nos pontos P-03, P-06 (respectivamente Lagoa do Veiga e Lagoa Salgada - águas salobras) e P-05 (Rio Doce - águas doces), com valores de 0,5, 0,07 e 0,15 mg/L, respectivamente. A concentração alta de fósforo deve estar relacionada com a alta produtividade desses ambientes, refletida na alta densidade de fitoplâncton, em especial de cianobactérias. Em P-06 (Lagoa Salgada) P-03 (Lagoa do Veiga) e P-05 (rio Doce), a densidade de



cianobactérias foi respectivamente 825.682 cel/mL, 137.164 cel/mL e 76.497 cel/mL. Esses resultados apontam para eutrofização desses locais.

Na campanha realizada em fevereiro de 2010 (CRA, 2010a), as concentrações de fósforo total foram superiores ao limite máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 em todos os pontos de amostragem. Esse limite máximo foi considerado para ambientes intermediários, com tempo de residência da água entre 2 e 40 dias.

Altos valores de fósforo total na água desses corpos hídricos também foram relatados por estudos pretéritos (CAL, 2006; CRA 2008b e CRA, 2010a). Essa quantidade de fósforo oferece um ambiente propício para a ocorrência de florações algais, uma vez que o fósforo tende a ser elemento limitante à produção primária em ambientes aquáticos continentais.

O Nitrogênio Amoniacal foi encontrado em concentrações acima do valor máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 somente no ponto P-05 (Rio Doce), com valor de 2,1 mg/L. Também nesse local foi observada concentração baixa de oxigênio dissolvido, o que pode ser decorrente da presença do composto nitrogenado reduzido, além de apontar para uma grande disponibilidade de nutrientes deste ambiente.

Para as espécies nitrogenadas analisadas em estudos prévios, foram identificadas também amostras com concentração de nitrato e nitrogênio amoniacal superiores ao limite máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 nas amostras de água salobra (CRA, 2008b).

Quanto ao Carbono Orgânico Total (COT), todas as amostras de água apresentaram concentrações superiores ao limite máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 para água salobra Classe 1, com valores entre 20 e 92,8 mg/L, na Lagoa do Veiga (P-04) e na Lagoa Salgada (P-06), respectivamente. No caso das águas doces, não há padrão de qualidade para COT.

No estudo de CRA (2010a), não foram detectadas concentrações de COT superiores ao valor máximo permitido pela legislação, enquanto que em CRA (2008b) os valores de COT apontaram concentrações entre <0,10 e 62,1 mg/L, sendo que 9 das 13 amostras de água salobra tiveram COT superior a 3,0 mg/L, isto é, acima do limite máximo permitido pela legislação.

Desta forma e de maneira geral, pode-se afirmar que os corpos d'água estudados apresentam uma provável sazonalidade refletida na concentração de COT, com maiores valores de COT durante a época de inverno.

Para a Lagoa de Iquipari, durante o ano de 2008, o COT apresentou uma grande amplitude de variação, de <1,0 a 31,0 mg/L, com diversos picos ao longo do ano, revelando a heterogeneidade temporal desse parâmetro no ambiente estudado. Os componentes nitrogenados também apresentaram grande amplitude de variação, sendo que o pico máximo referente a nitrogênio amoniacal pôde ser relacionado com o evento de abertura da barra. Já durante o ano de 2009, os valores de COT tiveram menor amplitude de variação, e permaneceram abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação durante praticamente o ano todo.

Dos metais analisados, o alumínio, boro, ferro e manganês foram detectados em concentrações superiores aos valores máximos estabelecidos pela Conama nº 357/05.

Os valores de ferro variaram de 0,46 a 10,1 mg/L, respectivamente na Lagoa Salgada (P-06) e na Lagoa do Veiga (P-03). Os valores de ferro encontrado na Lagoa do Veiga foram 8,5 vezes maiores na porção norte, coberta por macrófitas, do que na porção sul, próximo ao núcleo urbano do Açú. Isso pode ser explicado tanto pela influência das macrófitas (que diminuem a circulação de água) como pela relação com a água subterrânea, que também apresentaram altas concentrações de ferro. Na amostra de água subterrânea do poço P-08, situado próximo ao mar e aos pontos de amostragem de água superficial norte da Lagoa do Veiga, foi encontrada uma concentração de 27 mg/L de ferro.

A presença de ferro em águas superficiais é, em muitos casos, oriunda dos solos lixiviados ricos nesse metal. Desta forma, apesar de esse elemento estar em não conformidade com a legislação, é possível que não haja ocorrência de contaminação antrópica nesses ambientes.

O boro foi encontrado em concentrações superiores ao máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 (0,5 mg/L) no ponto P-06, referente à Lagoa do Açú (2,5 mg/L).

Na campanha de fevereiro de 2010, esse elemento foi observado acima do valor máximo permitido pela legislação nas Lagoas de Iquipari e Salgada, com valores variando de 0,76 a 1,78 mg/L.

Na campanha realizada em fevereiro de 2010 (CRA, 2010a), os metais alumínio dissolvido, arsênio total, cobre dissolvido, boro total, ferro dissolvido e manganês total apresentaram concentrações acima do limite máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05. O alumínio dissolvido apresentou concentração de 0,587 mg/L na Lagoa de Iquipari; a concentração de boro ficou na ordem de 0,7 mg/L na Lagoa de Iquipari e 1,78 mg/L na Lagoa Salgada. O arsênio medido foi de 1,6 e 14,3 µg/L, respectivamente no rio Doce e na Lagoa do Veiga. Já o cobre dissolvido se mostrou em altas concentrações na Lagoa do Veiga e na Lagoa Salgada. O ferro dissolvido foi encontrado em concentrações na ordem de



1,5 mg/L, e ficou acima do limite máximo estipulado pela legislação em todas as lagoas estudadas. O manganês ultrapassou o limite máximo permitido pela legislação somente no rio Doce.

Na Lagoa de Iquipari, em 2008, foram registrados diversos eventos de não conformidade com a legislação quanto ao ferro dissolvido, com valores superiores ao máximo permitido pela legislação, em especial na porção da lagoa próxima à barra (Ecologus, 2009).

Apesar das concentrações de arsênio nas amostras coletadas em julho de 2010 (CRA, 2010b) não terem atingido o limite de detecção do método, a concentração desse elemento em campanhas pretéritas superou o limite máximo permitido pela legislação (águas salobras Classe 1 é de 10,0 µg/L). Dada a relevância ecotoxicológica e potencial para bioacumulação e biomagnificação do arsênio, vale registrar essas ocorrências para futuras comparações.

Em fevereiro de 2010 (CRA, 2010a), na Lagoa do Veiga, a concentração de arsênio alcançou 14,6 µg/L e, no rio Doce, 1,6 µg/L. A presença de arsênio na água foi também observada no diagnóstico ambiental, na fase estudo de impacto ambiental da UTE Porto do Açu I, em uma concentração de 14 µg/L, na Lagoa de Iquipari (CRA, 2008a), o que se repetiu em julho de 2008 (CRA, 2008b).

Ambos os controles se mostraram satisfatório e apontam a qualidade dos dados analíticos gerados. Na amostra de branco, para a maioria das substâncias analisadas, a concentração ficou abaixo do limite de quantificação do método. Quanto à réplica, a maioria das análises apresentou coeficiente de variação de até 20% (CRA, 2010b).

- **Resultados análises de sedimento**

A seguir são apresentados e comentados os resultados das análises de sedimentos, comparando-se com resultados pretéritos (CRA, 2008b; 2010a; 2010b). Os resultados das análises de sedimento estão apresentados no **QUADRO 6.3.6.5.1-2**.

Não foram observados valores superiores ao limite máximo estabelecido pela Resolução Conama nº 344/04 para nenhum dos parâmetros analisados e em nenhuma das amostras analisadas.



QUADRO 6.3.6.5.1-2
RESULTADOS DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO

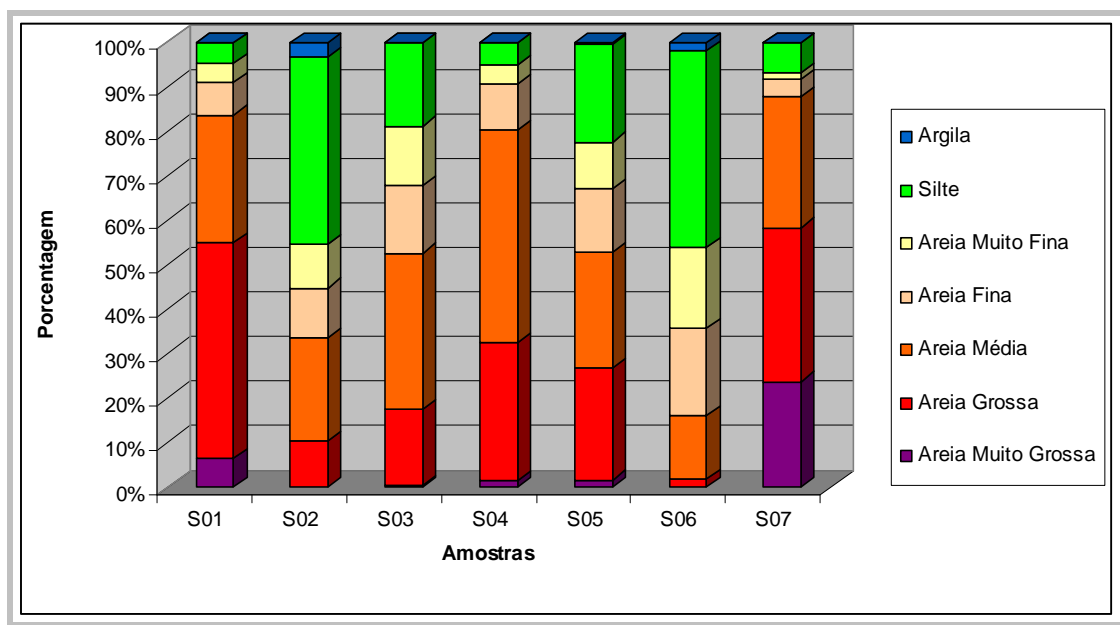
	Corpo Hídrico*	Unidade	Iquipari		Veiga*		Veiga		Veiga		Rio Doce*		Salgada		Açu		
	Estação de Amostragem		P-01		P-02		P-03		P-04		P-05		P-06		P-07		
	Identificação da Amostra		S-01		S-02		S-03		S-04		S-05		S-06		S-07		
Data de amostragem	7/7/2010		6/7/2010		6/7/2010		6/7/2010		7/7/2010		6/7/2010		6/7/2010				
Hora	10:30		10:00		12:00		12:30		12:45		14:50		16:17				
Parâmetros	Porcentagem de Sólidos	% p/p	63,3		66,5		32,0		71,9		64,9		32,1		73,5		
	Arsênio	mg/kg	< 0,6		< 0,5		< 1		< 0,5		< 0,6		< 1		< 0,5		
	Cádmio	mg/kg	< 0,062		< 0,055		< 0,1		< 0,055		< 0,059		< 0,1		< 0,053		
	Chumbo	mg/kg	0,7		0,6		< 1		0,8		1,3		< 1		< 0,5		
	Cobre	mg/kg	3,0		2,0		3,2		1,5		3,0		2,0		6,0		
	Cromo	mg/kg	< 0,6		< 0,5		1,0		1,1		1,6		1,9		< 0,5		
	Mercúrio	mg/kg	< 0,031		< 0,027		< 0,064		< 0,027		< 0,029		< 0,063		< 0,027		
	Níquel	mg/kg	< 0,6		< 0,5		< 1		2,3		0,6		< 1		< 0,5		
	Zinco	mg/kg	142		2,6		6,4		2,4		32		3,2		4,9		
	Carbono Orgânico Total	% p/p	2,1		0,56		2,3		0,23		2,3		2,6		0,22		
	Fósforo	mg/kg	91		193		233		57		77		1052		42		
Granulometria	Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	%	65	6,5%	1	0,1%	4	0,4%	16	1,6%	17	1,7%	0	0,0%	238	23,8%
	Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	%	484	48,4%	102	10,2%	172	17,2%	309	30,9%	251	25,1%	19	1,9%	346	34,6%
	Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	%	288	28,8%	233	23,3%	351	35,1%	477	47,7%	261	26,1%	143	14,3%	293	29,3%
	Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	%	72	7,2%	112	11,2%	151	15,1%	103	10,3%	143	14,3%	196	19,6%	41	4,1%
	Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	%	45	4,5%	99	9,9%	134	13,4%	44	4,4%	104	10,4%	181	18,1%	12	1,2%
	Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	%	46	4,6%	420	42,0%	188	18,8%	51	5,1%	220	22,0%	443	44,3%	70	7,0%
	Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	%	0	0,0%	33	3,3%	0	0,0%	0	0,0%	4	0,4%	18	1,8%	0	0,0%

* Os pontos de amostragem em cinza foram classificadas como água doce de acordo com a salinidade medida na água.

** Valor Máximo Permitido para Sedimentos de água doce - ver texto para mais explicações.

Nota-se que as amostras apresentam altas porcentagens de partículas tamanho areia, onde as Amostras S01, S04 e S07 apresentam mais de 80 % dos grãos em tamanho areia, as amostras S03 e S05 chegam a quase 80 % de partículas tamanho Areia. Apenas as amostras S02 e S06, apresentam valores em torno de 50 % do total de partículas tamanho areia e os outros 50 % distribuídos entre silte e argila. A **FIGURA 6.3.6.5.1-2** apresenta o gráfico com a distribuição de percentuais das frações granulométricas encontradas nas amostras de sedimentos avaliados.

FIGURA 6.3.6.5.1-2
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DO
SEDIMENTO POR PONTO DE AMOSTRAGEM



A concentração de nutriente se mostrou abaixo da concentração de alerta estabelecida na legislação.

A Lagoa Salgada apresentou sedimento mais fino e mais rico em nutrientes, dentre os ambientes analisados. Isso, juntamente com os resultados da análise de água, sugere que o sistema seja mais produtivo que os demais. Também a análise de biota aquática revela uma comunidade bentônica tolerante a condições de enriquecimento do sedimento com nutrientes. Padrão semelhante foi encontrado nas campanhas realizadas por CRA (2008a, 2008b e 2010a e 2010b).