

RELATÓRIO FINAL

RELATÓRIO SOCIOAMBIENTAL DO
COMPLEXO TERMOELÉTRICO
PORTO DE SERGIPE I
Volume I - Capítulos Introdutórios

Preparado para
CELSE

Outubro de 2017



CH2M Hill do Brasil Engenharia Ltda.
Rua do Rócio, 351, 1º andar
Vila Olímpia – CEP: 04552-000
São Paulo, Brasil



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável



Conteúdo

1	Introdução.....	1-1
1.1	Informações Gerais.....	1-3
1.1.1	Empreendedor.....	1-3
1.1.2	Consultoria Ambiental.....	1-3
1.2	Objeto de estudo.....	1-3
1.3	Objetivos.....	1-5
2	Justificativa.....	2-1
3	Descrição do Empreendimento.....	3-1
3.1	Instalações Offshore.....	3-3
3.1.1	Características do Gás Natural Liquefeito (GNL).....	3-4
3.1.2	Características Gerais das Embarcações.....	3-5
3.1.3	FSRU - Unidade de Armazenamento e Regaseificação.....	3-6
3.1.4	Operações Náuticas.....	3-16
3.1.5	Dutos de Exportação.....	3-18
3.1.6	Sistema de Ancoragem Submerso (Soft-yoke, Swivel, Riser).....	3-21
3.1.7	Emissões, Resíduos, Efluentes e Ruídos.....	3-26
3.1.8	Mão de Obra.....	3-31
3.2	Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I – UTE.....	3-31
3.2.1	Descrição Geral da UTE.....	3-35
3.2.2	Sistemas Auxiliares.....	3-47
3.2.3	Sistema de Proteção Ambiental.....	3-62
3.2.4	Equipamentos Elétricos.....	3-63
3.2.5	Adutora e Emissário Submarino.....	3-64
3.2.6	Emissões, Resíduos e Efluentes.....	3-71
3.2.7	Mão de Obra.....	3-75
3.3	Linha de Transmissão – LT.....	3-75
3.3.1	Características da Linha de Transmissão.....	3-75
3.3.2	Subestações da Linha de Transmissão.....	3-98
3.3.3	Mão de obra.....	3-99
3.4	Estruturas Temporárias.....	3-100
3.4.1	Captação de água subterrânea.....	3-107
3.4.2	Abastecimento de água e destinação de efluente Sanitário.....	3-108
3.5	Caracterização da Implantação do Empreendimento.....	3-111
3.5.1	Instalações Offshore.....	3-111
3.5.2	Usina Termoelétrica.....	3-112
3.5.3	Linha de Transmissão.....	3-112
4	Inserção Regional.....	4-1
4.1	Aspectos Legais.....	4-1
4.1.1	Legislação Federal.....	4-1
4.1.2	Legislação Estadual.....	4-25
4.1.3	Legislação Municipal.....	4-27
4.1.4	Síntese da Legislação Aplicável e Correlacionada ao Empreendimento.....	4-28
4.2	Compatibilidade com Planos e Programas Colocalizados.....	4-42
4.2.1	Projetos Co-localizados.....	4-43
4.2.2	Projetos Previstos.....	4-46

5	Histórico do Complexo Termoelétrico.....	5-1
6	Áreas de Influência	6-1
6.1	Área Diretamente Afetada – ADA.....	6-2
6.2	Área de Influência Direta – AID.....	6-15
6.3	Área de Influência Indireta – AI.....	6-23

Figura

FIGURA 1.2-1: MACROLOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COMPLEXO TERMOELÉTRICO BARRA DOS COQUEIROS ..	1-4
FIGURA 1.3-1: CROQUI ESQUEMÁTICO, EM CORTE TRANSVERSAL, DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO PORTO DE SERGIPE I	3-2
FIGURA 3.1-1: DISPOSIÇÃO GERAL DA UNIDADE OFFSHORE.....	3-4
FIGURA 3.1-2: FIGURA ESQUEMÁTICA DO ARRANJO DE AMARRAÇÃO A CONTRABORDO PARA TRANSFERÊNCIA DE GNL	3-9
FIGURA 3.1-3: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE REGASEIFICAÇÃO ADOTADO NA FSRU GOLAR NANOOK.....	3-14
FIGURA 3.1-4: MAPA DE ÁREA DE EXCLUSÃO DA FSRU	3-17
FIGURA 3.1-5: ARRANJO TÍPICO DO SISTEMA SUBMARINO (RISER NÃO ESTÁ REPRESENTADO)	3-22
FIGURA 3.1-6: SISTEMA DE FIXAÇÃO NO SOLO	3-23
FIGURA 3.1-7: EMISSÕES E EFLUENTES GERADOS PELA FSRU GOLAR NANOOK.....	3-27
FIGURA 3.1-8: FLUXO HÍDRICO DA PLANTA DE OPERAÇÃO DA FSRU	3-30
FIGURA 3.2-1: DISPOSIÇÃO GERAL DA UTE PORTO DE SERGIPE I.....	3-33
FIGURA 3.2-2: FIGURA ESQUEMÁTICA DAS INSTALAÇÕES DA UTE PORTO DE SERGIPE I	3-35
FIGURA 3.2-3: DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA UTE.....	3-37
FIGURA 3.2-4: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE GASEIFICAÇÃO	3-42
FIGURA 3.2-5: REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA CASA DE BOMBAS	3-46
FIGURA 3.2-6: LAYOUT DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA SALGADA.....	3-46
FIGURA 3.2-7: LAYOUT DA ESTAÇÃO DE RECEBIMENTO DE GÁS NATURAL	3-48
FIGURA 3.2-8: LAYOUT DA ESTAÇÃO DE EFLUENTES	3-60
FIGURA 3.2-9: ARRANJO GERAL DA ADUTORA DE ÁGUA DO MAR E DO EMISSÁRIO DE EFLUENTES.....	3-65
FIGURA 3.2-10: SEÇÃO ESQUEMÁTICA LONGITUDINAL, PRELIMINAR, DA TOMADA D'ÁGUA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO MAR	3-66
FIGURA 3.2-11: DETALHES DA SEÇÃO ESQUEMÁTICA TRANSVERSAL, PRELIMINAR, DA TOMADA D'ÁGUA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO MAR	3-66
FIGURA 3.2-12: CONJUNTO DE SEIS DIFUSORES NO TRECHO FINAL DO EMISSÁRIO	3-67
FIGURA 3.2-13: SEÇÃO ESQUEMÁTICA PRELIMINAR DO DIFUSOR DE EFLUENTES POSICIONADO NA EXTREMIDADE DO EMISSÁRIO.....	3-67
FIGURA 3.2-14: SEÇÃO TRANSVERSAL ILUSTRATIVA DO TRECHO ONDE OS DUTOS PERMANECERÃO SEMIENTERRADOS	3-69

FIGURA 3.2-15: SEÇÃO TRANSVERSAL ILUSTRATIVA DO TRECHO FINAL, ONDE OS DUTOS SERÃO ASSENTADOS SOBRE O LEITO MARINHO	3-70
FIGURA 3.2-16: ESQUEMA DE ASSENTAMENTO POR AFUNDAMENTO PARCIAL DE CADA SEGMENTO DOS DUTOS	3-71
FIGURA 3.2-17: FLUXO HÍDRICO DA PLANTA DE OPERAÇÃO DA UTE	3-74
FIGURA 3.3-1: LOCALIZAÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO	3-77
FIGURA 3.3-2: FAIXA DE SERVIDÃO.....	3-80
FIGURA 3.3-3. INTERVENÇÕES NA LINHA DE TRANSMISSÃO.....	3-85
FIGURA 3.3-4: REPRESENTAÇÃO SUBESTAÇÃO PORTO DE SERGIPE I	3-98
FIGURA 3.4-1: LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS PARA INSTALAÇÃO DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO	3-103
FIGURA 3.4-2: LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS PARA INSTALAÇÃO DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO.....	3-105
FIGURA 3.4-3: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA	3-108
FIGURA 3.4-4: FLUXO HÍDRICO DO CANTEIRO DE OBRAS CENTRAL.....	3-110
FIGURA 6.1-1: ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA DO EMPREENDIMENTO	6-5
FIGURA 6.2-1: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO SOBREPOSTA À CARTA NÁUTICA ...	6-17
FIGURA 6.2-2: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO SOBREPOSTA À IMAGEM AÉREA.....	6-19
FIGURA 6.2-3: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID DO MEIO SOCIOECONÔMICO	6-21
FIGURA 6.3-1: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO SOBREPOSTA À CARTA NÁUTICA ..	6-24
FIGURA 6.3-2: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO SOBREPOSTA À IMAGEM AÉREA ...	6-25
FIGURA 6.3-3: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII DO MEIO SOCIOECONÔMICO	6-27

Quadro

QUADRO 3.1-1: CARACTERÍSTICAS DO GNL	3-4
QUADRO 3.2-1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TURBINA A GÁS DA UTE PORTO DE SERGIPE I.....	3-38
QUADRO 3.2-2: CONFIGURAÇÃO DA PLANTA EM CICLO COMBINADO	3-39
QUADRO 3.2-3: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA GERAÇÃO DE VAPOR DA UTE PORTO DE SERGIPE I.....	3-40
QUADRO 3.2-4: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS GASES DE EXAUSTÃO E CHAMINÉS DA UTE PORTO DE SERGIPE I..	3-40
QUADRO 3.2-5: COMPOSIÇÃO DO GÁS NATURAL.....	3-41
QUADRO 3.2-6: CARACTERÍSTICAS DO GÁS NATURAL	3-41
QUADRO 3.2-7: RENDIMENTO PREVISTO REFERIDO AO PCI DO COMBUSTÍVEL, NA UTE PORTO DE SERGIPE I	3-43
QUADRO 3.2-8: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TURBINA A VAPOR DA UTE PORTO DE SERGIPE I	3-44
QUADRO 3.2-9: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS GERADORES ELÉTRICOS ACOPLADOS À TURBINA A GÁS DA UTE PORTO DE SERGIPE I	3-44
QUADRO 3.2-10: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS GERADORES ELÉTRICOS ACOPLADOS À TURBINA A VAPOR DA UTE PORTO DE SERGIPE I.....	3-45
QUADRO 3.2-11: RELAÇÃO DE PRODUTOS E QUANTIDADES PREVISTAS DE ARMAZENAMENTO	3-50

QUADRO 3.2-12: RELAÇÃO DE TRATAMENTOS QUÍMICOS.....	3-52
QUADRO 3.2-13: CLASSIFICAÇÃO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS	3-59
QUADRO 3.2-14: PARÂMETROS DE LANÇAMENTO PARA DESCARTE DE ÁGUA RESIDUAL	3-61
QUADRO 3.2-15: CARACTERÍSTICAS DA SUBESTAÇÃO ELEVADORA DA UTE PORTO DE SERGIPE I	3-63
QUADRO 3.2-16: CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ADUTORA.....	3-65
QUADRO 3.2-17: CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMISSÁRIO	3-67
QUADRO 3.2-18: ESTIMATIVAS MP10, NOx, SOx E CO – UTE PORTO DE SERGIPE I	3-71
QUADRO 3.3-1: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA LT	3-75
QUADRO 3.3-2: TIPOS DE CABOS PARA-RAIOS	3-78
QUADRO 3.3-3: DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA PARA A LT	3-81
QUADRO 3.3-4: OBSTÁCULOS A SEREM INTERCEPTADOS PELA LT - ADA	3-95
QUADRO 3.4-1: DADOS DA OUTORGA DOS POÇOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA	3-108
QUADRO 4.1-1: DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA APLICÁVEIS AO EMPREENDIMENTO	4-28
QUADRO 4.2-1: UNIDADES INTEGRANTES DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO LICENCIADAS PELA ADEMA, CONTEMPLADAS NA LP Nº 11-3/2016	5-2
QUADRO 4.2-2: ESTRUTURAS OFFSHORE DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO PORTO DE SERGIPE I QUE ESTÃO EM PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PELO IBAMA.....	5-3
QUADRO 4.2-3: DOCUMENTOS EMITIDOS RELACIONADOS AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO PORTO DE SERGIPE I.	5-4
QUADRO 4.2-4: SÍNTESE DA ESTRUTURA DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DAS ESTRUTURAS DO COMPLEXO TERMOELÉTRICO PORTO DE SERGIPE I	5-6

Tabela

TABELA 3.1-1: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA FSRU GOLAR NANOOK	3-5
TABELA 3.1-2: CARACTERÍSTICAS GERAIS DA FSRU GOLAR NANOOK	3-6
TABELA 3.1-3: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO DUTO	3-19
TABELA 3.1-4: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	3-24
TABELA 3.1-5: LIMITES DO NÍVEL DE RUÍDO.....	3-28
TABELA 3.1-6: LIMITES DE NÍVEIS DE VIBRAÇÃO.....	3-28
TABELA 3.2-1: PARÂMETROS DE ÁGUA DA UTE	3-56
TABELA 3.2-2: CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DO EFLUENTE A SER LANÇADO NO EMISSÁRIO	3-68

1 Introdução

No atual cenário de descompasso entre o aumento de demanda energética e aumento de oferta desta, vários setores estão se mobilizando para criação de alternativas energéticas, minimizando o risco de desabastecimento de energia. Na ocorrência deste desabastecimento, seriam gerados graves prejuízos financeiros, assim como a quebra de acordos firmados entre os setores afetados e seus clientes.

A mudança na estrutura dos investimentos para geração de energia elétrica leva em conta a instalação de centrais termoelétricas a gás natural, que, por ser fonte mais limpa e ter menor custo, é uma alternativa energética bastante viável em relação aos outros combustíveis fósseis. O gás natural representa 21% da matriz mundial e quase 14% da brasileira, segundo o Ministério de Minas e Energia (2015). Tal combustível revela-se competitivo quando comparado aos outros, tendo atuação no setor industrial, no de transporte e na geração de energia elétrica, por exigirem prazos de implementação e investimentos menores que os empreendimentos hidroelétricos, como Usinas Hidroelétricas e/ou mesmo Pequenas Centrais Hidrelétricas.

A utilização de gás natural na geração de energia elétrica produz uma queima mais completa e limpa, com emissões desprezíveis de monóxido de carbono, material particulado e dióxido de enxofre.

Nesse cenário de crescimento do mercado de energia elétrica no Brasil em que investimentos de médio prazo no setor energético fazem parte do planejamento orçamentário público em virtude da demanda do mercado consumidor, a empresa *Centrais Elétricas de Sergipe S.A - CELSE S.A.*, tendo como acionistas a EBRASIL Energia Ltda. e a GG Power S.A., cada uma com participação acionária de 50%, participou do 21º Leilão de Energia Nova, realizado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE em abril de 2015, e teve a energia contratada pela Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I, com previsão de entrada em operação em janeiro de 2020.

A Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I faz parte do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, a ser implantado no município de Barra dos Coqueiros, vizinho da capital sergipana Aracaju, o qual será constituído pelos seguintes componentes:

- Usina Termoelétrica – UTE Porto de Sergipe I, com 1.516 MW de potência instalada;
- Linha de Transmissão – LT de 500 kV e 34,2 km de extensão; e
- Instalações *Offshore*:
 - Unidade de Regaseificação FSRU (*Floating Storage and Regasification Unit*), atracada a um Sistema de Ancoragem Submerso (*Submerged Soft-yoke*), sem cais de atracação;
 - Transbordo de Gás Natural Liquefeito – GNL a contrabordo entre o navio metaneiro e a FSRU (operação *Ship-to-Ship*);
 - Conexão da FSRU ao gasoduto via *riser* e *soft-yoke*; e
 - Gasoduto para o escoamento do GNL.

A Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I tem potência instalada de 1.515,64 MW e Garantia Física de 860 MW médios, com início de operação comercial previsto para janeiro de 2020.

A LT de 500 kV ligará a Subestação UTE Porto de Sergipe I à Subestação Jardim, da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) e compreenderá uma faixa de servidão 70 metros de largura. Com uma extensão, aproximada de 34 km de extensão, atravessará os municípios de Barra dos Coqueiros, Santo Amaro das Brotas, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro.

O processo de licenciamento do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I teve seu início em 2015, sob a égide da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, no âmbito do **Processo ADEMA nº 2015-002193/ADM/ADM-0495**.

Neste processo foram emitidas as seguintes licenças ambientais:

LP 11-03/2016, de 15/04/2016, com validade até 15/04/2019, abrangendo todos os três componentes do Empreendimento;

AA nº 115/2016: de 29 de novembro de 2016, abrangendo a atividade de terraplenagem da UTE Porto de Sergipe I;

AA nº 2-1/2017: de 04 de janeiro de 2017, abrangendo a implantação do Canteiro de Obras da UTE Porto de Sergipe I;

AA nº 36/2017, de 16 de março de 2017, abrangendo a implantação das estacas da UTE Porto de Sergipe I.

LI nº 64/2017, de 04 de agosto de 2017, abrangendo a totalidade da UTE Porto de Sergipe I, com validade até 04 de agosto de 2021.

A Linha de Transmissão, embora abrangida pela LP, ainda está em processo de avaliação deste órgão para deferimento de LI.

Posteriormente, de comum acordo entre a ADEMA e o IBAMA, o processo de licenciamento das estruturas *offshore* passou para a jurisdição do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), vinculado ao **Processo IBAMA nº 02001.102580/2017-41**, e as demais estruturas – UTE e Linha de Transmissão – LT mantiveram-se sob responsabilidade do órgão estadual ambiental.

A CH2M foi contratada pela CELSE para realização do relatório Socioambiental Ambiental do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, o qual apresentará uma breve descrição do Empreendimento pretendido, incluindo seus objetivos e justificativas, bem como a sua localização, complementando a caracterização das reais condições ambientais atuais nos meios físicos, biótico e socioeconômico, bem como a análise integrada da qualidade ambiental na área de estudo. Para tanto, é subdividido em:

- *Diagnóstico do Meio Físico*: avalia as condições atmosféricas, do solo e águas costeiras e interiores da área de estudo do Empreendimento;
- *Diagnóstico do Meio Biótico*: avalia os temas biota aquática, bioindicadores e unidades de conservação;
- *Diagnóstico do Meio Socioeconômico*: avalia os aspectos sociais, culturais e econômicos passíveis de sofrerem interferências do Empreendimento.

Por fim serão avaliados os impactos ambientais potenciais decorrentes da implantação e operação do Empreendimento, avaliando-os de acordo com metodologia amplamente aceita pelo meio técnico-científico, para os quais serão propostas as medidas que venham a minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos e compensar os impactos não evitáveis identificados. Tais medidas são estruturadas em Planos e Programas, de forma a permitir uma constante avaliação de sua execução.

1.1 Informações Gerais

1.1.1 Empreendedor

Nome ou Razão Social: CELSE Centrais Elétricas de Sergipe S.A.

CNPJ: 23.758.522/0001-52

Inscrição Estadual: 27.150.563-0

Endereço Completo: Rua Valdemar Dantas, 100 – Grajeru, Aracaju - SE / CEP: 49025-300

Telefone +55 79 3024-3324

E-mail: Karla.Casagrande@celse.com.br

Cadastro Técnico Federal: 6671403

1.1.2 Consultoria Ambiental

Nome ou Razão Social: CH2M Hill do Brasil Engenharia Ltda

CNPJ: 01.655.351/0001-01

Inscrição Estadual: N/A

Endereço Completo: Rua do Rócio, 351, conjunto 61/62 – Vila Olímpia, São Paulo - SP / CEP: 04552-000

Telefone +55 11 3040-0800

E-mail: LARSAOrecepcao@ch2m.com

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA): 642511

1.2 Objeto de estudo

O Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, que será instalado no município de Barra dos Coqueiros, estado de Sergipe, está localizado a apenas 20 km da capital estadual, Aracaju, a 1,5 km do entroncamento das rodovias estaduais SE-100 e SE-240.

O terreno total possui uma área de 1.355.000 m² e faz limite com a rodovia SE-100 ao norte, com o Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB) a oeste e com o Parque Eólico de Barra dos Coqueiros a leste e sul. A Figura 1.2-1 apresenta a macrolocalização do Complexo e suas vias de acesso.



O Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I será constituído pelos seguintes componentes principais:

- **Unidade Flutuante de Estocagem e Regaseificação (Floating Storage and Regasification Unit – FSRU):** ancorada a cerca de 6,5 km da linha de praia, através de um Sistema de Ancoragem Submerso (*Submerged Soft-yoke*) e uma linha de gasoduto submarino com diâmetro de 18” que transportará o gás natural até a UTE. A FSRU será abastecida periodicamente com Gás Natural Liquefeito – GNL transportado por navios metaneiros, os quais atracarão a contrabordo da FSRU e transferirão seu conteúdo por sistema de bombeamento, em operação denominada *Ship-to-Ship*, sem o auxílio de equipamentos externos;
- **Usina Termoeletrica Porto de Sergipe I (UTE):** alimentada a gás natural, em ciclo combinado, com potência instalada de 1.516 MW, a ser instalada em área situada a cerca de 1,2 km da Praia do Jatobá, no município de Barra dos Coqueiros, estado de Sergipe, próximo ao Terminal Marítimo Inácio Barbosa – TMIB. A UTE captará água do mar através de uma adutora de

1,4 km de comprimento e lançará os efluentes do processo por meio de um emissário submarino com extensão aproximada de 1,2 km, ambos com traçado adjacente ao gasoduto;

- **Linha de Transmissão de 500 kV (LT):** com extensão aproximada de 34,2 km, a linha interligará a subestação da UTE Porto de Sergipe I à Subestação Jardim, pertencente à CHESF, situada no município de Nossa Senhora do Socorro, atravessando parte dos municípios de Barra dos Coqueiros, Santo Amaro de Brotas, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro.

1.3 Objetivos

O objetivo principal do Complexo Termoelétrico Barra dos Coqueiros é aumentar a diversificação de suprimento de fontes energéticas no mercado, atendendo à evolução do número de consumidores e do consumo de energia elétrica, além de estimular a geração de energia elétrica de forma competitiva e rentável, favorecendo o desenvolvimento tecnológico do setor energético e contribuindo, desta forma, para a produção e uso da energia.

A UTE Porto de Sergipe I será responsável pelo fornecimento de energia elétrica a partir de janeiro de 2020, a ser comercializada no Ambiente de Contratação Regulada. A comercialização de energia se dará pelo Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado – CCEAR por Disponibilidade, assegurado no 21º Leilão de Energia Nova promovido pela EPE em abril de 2015. O projeto foi autorizado pela Portaria MME nº 530, de 23 de novembro de 2015.

O projeto contemplará pontos de medição de energia elétrica, conforme determinado pela ANEEL, e atenderá às exigências dos órgãos fiscalizadores (concessionária local de energia elétrica, ANEEL, Meio Ambiente, etc.), prevendo inclusive medição individualizada para obtenção das cargas parasitas da usina (consumo próprio).

2 Justificativa

A energia é indispensável para o desenvolvimento econômico e à redução da pobreza, isso porque os setores econômicos a utilizam para o transporte de pessoas e produtos, para as atividades industriais, comerciais e agrícolas e também para importantes serviços sociais, como educação e saúde. Diversos países em desenvolvimento têm seu crescimento reduzido e negócios prejudicados devido a um déficit energético, sentido especialmente pelos mais pobres, para os quais a devida prestação de serviço de energia contribui para o alcance das Metas de Desenvolvimento do Milênio (GRUPO BANCO MUNDIAL, 2009).

O censo demográfico de 2000 aponta baixos índices de eletrificação em regiões do Norte e do Nordeste do Brasil, seja pela insuficiência de capacidade instalada, seja pelo déficit na distribuição (ANEEL, 2002). Ainda de acordo com o censo demográfico, não por coincidência, essas são as regiões onde se verificam menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), o que reafirma a questão de que a quantidade de energia de uma população está diretamente ligada ao seu desenvolvimento social (LIMA et al, 2014), isso porque o déficit no abastecimento energético é um empecilho na viabilização da oferta de serviços básicos, tais como água, esgoto, saúde, educação e comunicação (SCHAEFFER, 2003).

A crise do petróleo nos anos de 1970 e a crise hídrica e, por conseguinte, energética em 2001, trouxeram momentos de reflexão e diferentes visões e ações de investimento no setor energético brasileiro, levando o histórico da situação energética do Brasil a evoluir no sentido de explorar o abundante potencial hidrelétrico do país. Porém o crescimento do país, tanto em termos populacionais como econômicos, gera um acréscimo no consumo de energia elétrica que não é acompanhado pelo crescimento da capacidade instalada. Na década anterior à crise ocorrida em 2001, o consumo cresceu 49% enquanto a capacidade instalada foi expandida em apenas 35% (TOLMASQUIM, 2000).

Considerando o início da década de 1970 até o início dos anos 2000, houve um aumento de 68% no consumo mundial médio de eletricidade, enquanto no Brasil esse crescimento foi muito maior, chegando a 166%. Ocorreu também o aumento da participação do gás natural no consumo mundial, indo de 14,8% em 1973, para 16,2% em 2002. O consumo do gás natural no Brasil se inicia somente em 1977 atingindo 6% do consumo energético final nacional já em 2004 (MME, 2007a). O crescimento da contribuição do gás natural ocorre em detrimento ao consumo de outras fontes de energia, por exemplo, óleo diesel e carvão mineral.

No Balanço Energético Nacional (BEN) de 2016, mostra-se que a produção de energia primária e a oferta interna de energia utilizando como fonte o gás natural vêm aumentando, tendo atingido em 2015 o total de 12,2% de energia produzida e 13,7% da oferta interna nacional. De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que divulgou em 2016 estudos da demanda de energia a longo prazo, estima-se redução gradativa da participação da energia hidrelétrica na matriz de geração elétrica no parque gerador brasileiro no longo prazo. A EPE estima também que este fato influenciará o aumento médio do autoconsumo de energia para geração de energia elétrica no longo prazo, tendo em vista o aumento esperado de participação de usinas Termoeletricas (EPE, 2016b).

Segundo os dados no BEN 2016, a capacidade instalada de geração elétrica na região Nordeste em 2015 era de 26,9 GW, o que representa 19,1% do total do país. Dessa capacidade instalada de geração elétrica no Nordeste, 11.561 MW são de capacidade de geração hidrelétrica, 9.502 MW de capacidade de geração Termoeletrica e 5.805 MW de geração por fonte eólica (EPE, 2016a). Na região Nordeste, Sergipe é uma das menores produtoras de energia elétrica, estando na frente apenas de Paraíba e Piauí. Do total de 1.703 MW da capacidade instalada em Sergipe, 88 MW são derivados de produção Termoeletrica de autoprodutores, 35 MW de energia eólica e 1.581 MW de energia hidrelétrica.

Em vista de todos os dados levantados acima, percebe-se que o Nordeste apresenta mais da metade de sua capacidade instalada proveniente de energia hidrelétrica e que apesar do estado de Sergipe não ser um grande produtor de energia nacional, sua matriz energética é composta majoritariamente por usinas hidrelétricas. Porém, parte do Nordeste brasileiro sofre com a questão de recursos hídricos devido ao clima semiárido, no qual longos períodos de estiagem ocorrem. A disponibilidade hídrica *per capita* em Sergipe é menor do que 2.500 m³ por habitante por ano, sendo considerada pobre (SUASSUNA, 2005). Um grande exemplo da associação de crises hídricas com crises energéticas foi o ocorrido entre 2001 e 2002, quando a escassez de chuvas levou os reservatórios no Nordeste a níveis de apenas 5% da sua capacidade, derivando à escassez de energia elétrica, ameaça de apagões e forçando o racionamento, que reduziu em 20% o consumo então considerado normal (GALL, 2002). Entre 2014 e 2015, outra crise hídrica ocasionou riscos na oferta de energia no país.

O tema do desenvolvimento da indústria do gás natural acabou sendo direcionado para o topo da agenda com a crise da eletricidade em 2001, de forma que o gás natural passou a ser encarado como um combustível mais competitivo para a produção de eletricidade, reduzindo a dependência nacional da geração hídrica (MME, 2007b). Em contraponto ao custo de operação mais caro da termoelétrica em relação à hidrelétrica, o custo de implantação é mais baixo, e com mais usinas térmicas concluídas e disponíveis, a necessidade de acionamento das hidrelétricas é reduzida, de forma a atuar em prol da não-depleção dos reservatórios, diminuindo assim o risco de abastecimento (DÖRR e BLOWER, 2016).

No âmbito de segurança energética, aceita-se que este conceito deve reunir fornecimento de energia (energia fisicamente disponível) e preço razoável (consoante com os preços em vigor no mercado). Dhenin (2011) elucida duas dimensões na questão da segurança energética: a confiabilidade e a segurança do abastecimento. A primeira diz respeito à capacidade de se impedir que haja uma redução severa do fornecimento de energia para os consumidores por parte do sistema energético. A segunda se refere à proteção em face a imprevistos que demandam interrupções do fornecimento de energia por longos períodos. O autor ainda afirma que a segurança energética vincula questões de segurança, como proteção do território, recursos naturais e fornecimento de combustíveis vitais com questões de segurança ampliada, a qual abrange aspectos do desenvolvimento econômico, com questões de sustentabilidade e de meio ambiente.

Nesse contexto está inserido o Plano Decenal de Expansão de Energia 2020, o qual “incorpora uma visão integrada da expansão da demanda e da oferta de recursos energéticos para um horizonte de dez anos, definindo um cenário de referência, o qual sinaliza e orienta decisões dos agentes no mercado de energia, visando assegurar a expansão equilibrada da oferta energética, com sustentabilidade técnica, econômica e socioambiental”. Dentre as recomendações do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) em seu Plano de Operação Energética 2016/2020, está a consideração de que parte importante do atendimento da demanda será realizada por termoelétricas, dado seu perfil de expansão de oferta.

Como levantado anteriormente, há um crescimento da participação do gás natural no consumo mundial e brasileiro. Além disso, a capacidade instalada de produção termoelétrica no Brasil já tem contribuições significativas, podendo ser incorporada ainda mais, principalmente no Nordeste onde a questão da segurança energética seria favorecida por fontes que não a hidráulica de produção de energia, em casos de crises hídricas.

No Plano Decenal 2020 fala-se de a expansão da geração termoelétrica a gás vir a ocupar um espaço mais significativo na matriz energética, frente à possibilidade de oferta de grandes volumes de gás natural e às dificuldades para o licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão. Conjuntamente, o aumento da oferta de gás natural no Brasil, a alta dos preços do petróleo e os avanços tecnológicos, colocam o ciclo combinado como uma alternativa competitiva para expansão do setor elétrico. Além disso, agrega-se o fato de que o gás natural, comparado a outros

combustíveis fósseis, é bem menos poluente, fortalecendo ainda mais a competitividade sustentável do mesmo frente às outras tecnologias (MME, 2007b). Por exemplo, enquanto derivados de petróleo produzem por volta de 4 kg/tonelada de dióxido de enxofre e 0,55 kg/tonelada de monóxido de carbono, o gás natural produz, respectivamente, 1 e 0,32 kg/tonelada destes poluentes, respectivamente (MME, 2006).

O Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I será implantado com 1.516 MW de potência instalada, de forma que quando opera com a capacidade máxima e despachando durante 40% do tempo, poderá gerar em torno de 5,3 milhões de MWh anualmente. A ANEEL disponibiliza relatórios de fornecimento de energia do mercado regulado através de seu Sistema de Apoio à Decisão (SAD), onde foi registrado um consumo acumulado de 63,35 milhões de MWh na região Nordeste no ano de 2016 (ANEEL, 2017). Utilizando esses valores, observa-se que nas condições de operação na capacidade máxima e despacho durante 40% do tempo, a termoelétrica seria capaz de suprir mais de 8% do total da demanda do mercado regulado da região Nordeste, sendo capaz de ofertar ainda mais energia se considerado tempo integral.

Em vista disso, o empreendimento atuaria positivamente no sentido de segurança energética, pois caminha no sentido do aumento da diversidade da matriz energética, contando com um insumo muito menos suscetível à sazonalidade do que o recurso hídrico. Operando uma planta a gás natural, que como já destacado é um combustível competitivo e que emite muito menos gases poluentes comparado a outros combustíveis fósseis, a região contará com um mecanismo de complementaridade energética que diminui a dependência da região por fontes hídricas de produção de energia. Além disso, serão ocasionados outros impactos positivos, como a geração de emprego e renda e dinamização econômica nas municipalidades próximas ao empreendimento.

3 Descrição do Empreendimento

O Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I refere-se a um empreendimento de geração de energia que fará o aproveitamento de energia térmica proveniente da queima de gás natural, contando com uma unidade de regaseificação, e realizará o transporte da energia gerada até sua conexão ao Sistema Nacional Integrado – SIN. Para tanto, como já apresentado anteriormente, o empreendimento é composto por três projetos de engenharia distintos, a saber: (i) Unidade *offshore* de regaseificação – FSRU; (ii) Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I; e (iii) Linha de Transmissão, descritas na sequência.

O conceito básico da Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I é a geração de energia elétrica a partir da queima de gás natural, utilizando a mais moderna tecnologia disponível, denominada Ciclo Combinado, resultando em uma eficiência projetada de aproximadamente 60% da energia potencial contida no gás. Tal tecnologia utiliza a expansão de gases durante a combustão do gás natural para acionar as turbinas a gás, que por sua vez movimentam os geradores de energia elétrica. Numa segunda etapa, os gases resultantes da combustão, em alta temperatura, são aproveitados em caldeiras de recuperação de calor para transformar água em vapor. Novamente, aproveita-se a expansão da água resultante da mudança de estado líquido para gasoso para movimentar as turbinas a vapor. O movimento destas aciona outro grupo de geradores de energia elétrica.

Um diferencial relevante deste projeto é o aproveitamento da água do mar no processo de geração de energia, que será utilizado para o sistema de refrigeração e, após a dessalinização, para a movimentação das turbinas a vapor. Deste modo, reduz-se a pressão sobre o uso das águas doces, já escassas na região, tanto que a região de Aracaju é totalmente abastecida por água captada do rio São Francisco, a cerca de 90 km de distância.

A energia elétrica gerada poderá atender a 15% de toda a demanda de energia da Região Nordeste e, para tanto, a UTE Porto de Sergipe I será conectada ao SIN por uma Linha de Transmissão de 500 kV e extensão aproximada de 34,2 km, até a Subestação Jardim, pertencente à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), situada no município de Nossa Senhora do Socorro, após passar pelos municípios de Barra dos Coqueiros, Santo Amaro de Brotas e Laranjeiras.

O traçado desta Linha de Transmissão – LT foi cuidadosamente planejado para reduzir os impactos sobre áreas ambientalmente sensíveis, como manguezais, além de evitar deslocamentos de moradias e interferências sobre outros equipamentos de infraestrutura.

O empreendimento quando operando com a capacidade máxima e despachando durante 40% do tempo, poderá gerar em torno de 5.312 milhões de MWh por ano. No entanto, se operar em tempo integral, poderá gerar até 13.280 milhões de MWh por ano.

O gás natural será trazido do exterior, o que dará maior flexibilidade na seleção dos fornecedores e tornará o custo de produção de energia mais competitivo. Devido a questões de logística e de custos de transporte, o gás natural é transportado na forma líquida, denominado Gás Natural Liquefeito – GNL - estado físico ao qual é transformado, a partir de gás produzido em poços de petróleo, em estações de compressão nas áreas-fonte, e será transportado até a costa de Sergipe por navios específicos para este carregamento, denominados como navios metaneiros ou, em inglês, *Liquid Natural Gas Carrier* – LNGC.

Na costa de Barra dos Coqueiros, a cerca de 6,5 km da praia de Jatobá, permanecerá ancorado um navio metaneiro adaptado para armazenar e também transformar o GNL em gás, processo denominado regaseificação. Esta embarcação receberá periodicamente o GNL de navios metaneiros,

armazenando-o e processando sua regaseificação. A medida que for demandado pelo processamento da UTE, o gás será transportado via gasoduto submerso.

O navio metaneiro adaptado é denominado Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação, em inglês *Floating, Storage and Regasification Unit* – FSRU. Esta embarcação a ser utilizada já está construído e em fase de adaptação nos estaleiros da Coreia do Sul, tendo a denominação de “Golar Nanook”.

As características oceanográficas da costa de Sergipe, como o regime de ventos, ondas, correntes e marés, permitiu que se adotasse, para a fixação do FSRU, um sistema que prescindia de estruturas maiores, como cais de atracação, e de outras estruturas fixas de grande porte, como quebra-mar para a proteção do cais e da embarcação. Trata-se de um Sistema de Ancoragem Submerso, em inglês *Submerged Soft-yoke* – SSY, genericamente denominado *soft-yoke*, que é constituído por uma base fixada no leito marinho por estacas cravadas, com uma estrutura giratória submersa ao qual o FSRU é preso por um dispositivo instalado em sua proa, permitindo que o mesmo gire completamente em torno do *soft-yoke*, ao sabor do regime de correntes dominantes.

O dispositivo giratório, um pivô denominado *Swivel*, permite a conexão do gasoduto com o FSRU através de um tubo flexível, completando o circuito de transporte do gás natural via gasoduto até a UTE.

O Sistema de Ancoragem Submerso é uma estrutura física de dimensões reduzidas, de caráter pontual e, assim, não tem o poder de causar alterações no regime de correntes e, por consequência, alterações na dinâmica costeira, que poderiam causar erosão ou engordamento de praias, entre outros impactos ambientais.

A Figura 1.3-1 apresenta de forma sintética e esquemática as estruturas do empreendimento.

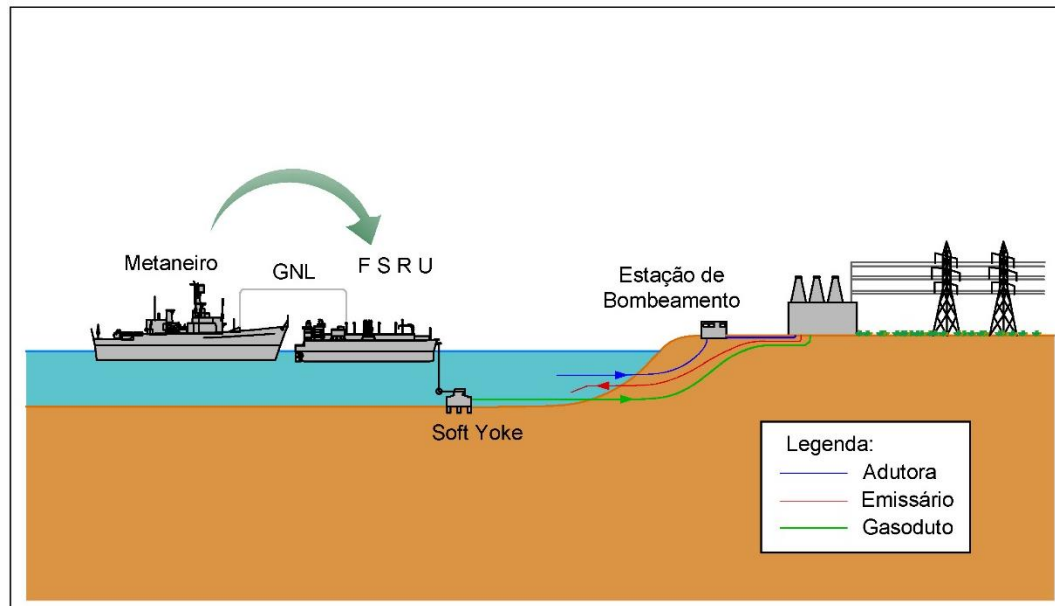


Figura 1.3-1: Croqui esquemático, em corte transversal, do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I

3.1 Instalações Offshore

Como mencionado, a FSRU é um navio metaneiro dotado de um sistema de regaseificação, além do compartimento de armazenamento. Este navio possui capacidade de armazenamento de 170.000 m³ de GNL em tanques de membrana reforçada desenvolvidos especificamente para atividades *offshore*. A unidade tem capacidade de regaseificação de 21 MNm³/dia (milhões de normal metros cúbicos por dia) e receberá o GNL diretamente dos navios metaneiros supridores, por meio de braços de carregamento ou de mangotes criogênicos instalados a bordo. Estima-se uma vazão máxima de operação de transferência de GNL entre 5.000 m³/h e 10.000 m³/h.

A FSRU será conectada ao seu sistema de ancoragem por meio de um duto (*riser*) flexível que conecta a saída da planta de regaseificação com o *soft-yoke*. A unidade de regaseificação é conectada ao *soft-yoke* por meio de um braço rígido com contrapeso que gera uma força de restauração oposta aos movimentos induzidos pelas condições ambientais; na extremidade oposta desse braço está o *swivel* (uma articulação giratória), que é o componente que permite a livre rotação da FSRU em torno do *soft-yoke*, ao mesmo tempo que mantém intactos os dutos de conexão do navio ao continente, permitindo o livre transporte do gás via gasoduto submarino.

O gasoduto inicia-se no flange de conexão do *soft-yoke* e termina no flange de entrada da Unidade Termoelétrica em terra, a cerca de 1,2 km a partir da linha de praia. Este duto possui duas seções, conforme Figura 3.1-1 e descrição a seguir.

- Seção submarina (cerca de 6,5 km de extensão): construída a partir da soldagem de topo de tubos carbono manganês de alta resistência e com revestimento anticorrosivo;
- Seção terrestre (cerca de 1,2 km de extensão): construída com auxílio de guindastes com lanças laterais, conhecidos por *side-boom*, que são os principais equipamentos para permitir soldagem e abaixamento do gasoduto na vala de forma progressiva e com as deformações controladas. A seção terrestre contempla os seguintes componentes: receptor temporário de pig, válvula redutora de pressão, medidor de vazão e coletor de amostra.

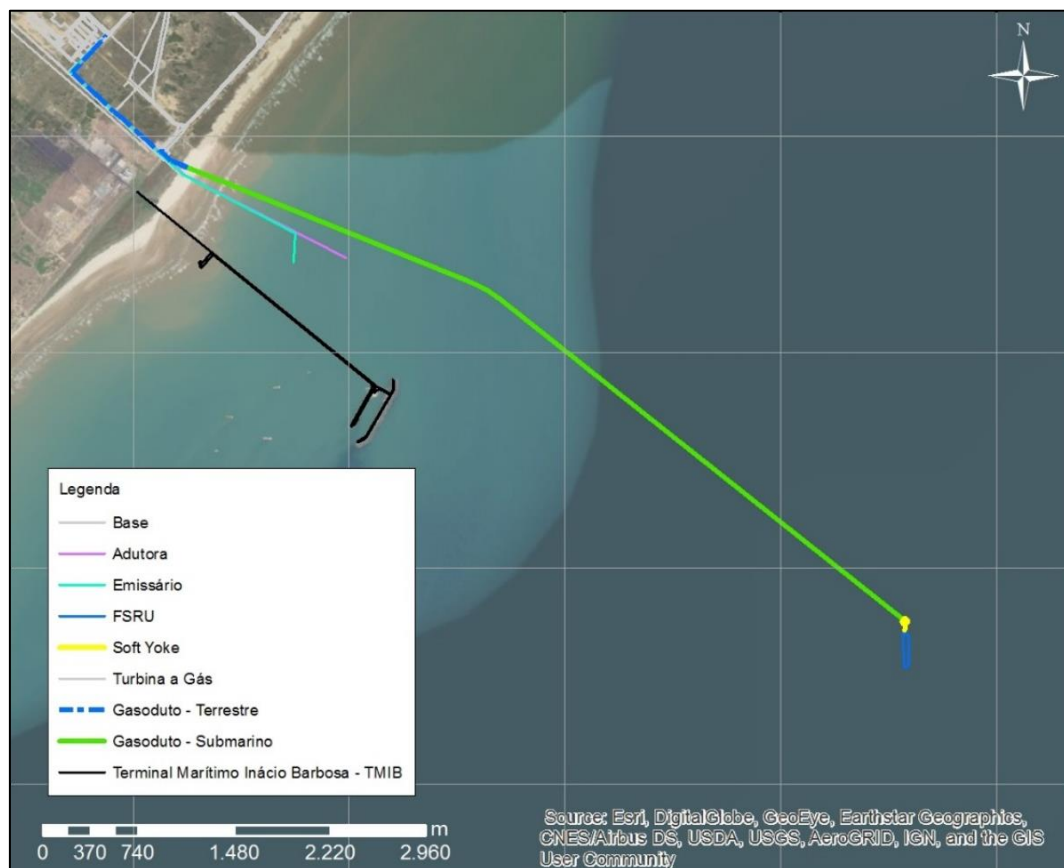


Figura 3.1-1: Disposição geral da unidade *Offshore*

As características detalhadas dos componentes das estruturas *offshore* do empreendimento estão nos itens subsequentes.

3.1.1 Características do Gás Natural Liquefeito (GNL)

O Gás Natural Liquefeito (GNL) possuirá as seguintes características enquanto armazenados nos tanques e na saída da FSRU:

Quadro 3.1-1: Características do GNL

Item	Características	
	Entrada	Saída
Vazão Máxima de Projeto		21 MNm ³ /dia
Pressão Máxima	70 k Pa (g)	120 bar (g)
Temperatura	-163°C	5 a 25°C
Viscosidade	0,0102 cP	0,0102 cP
Densidade	431,4 kg/m ³	37,7 a 38,7 kg/m ³

Item	Características		
	Entrada	Saída	
Peso Molecular Médio	17,2	C1 – 92,93% C2 – 4,32% C3 – 1,01% CO ₂ – 0,78% N ₂ – 0,58% i-C5 – 0,10%	i-C4 – 0,028% He – 0,00% H ₂ S – 0,00% n-C4 – 0,00% C6 – 0,00% C7 – 0,00%

Fonte: Oceânica, 2017.

3.1.2 Características Gerais das Embarcações

A Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação a ser utilizada será o *Golar Nanook*, em fase final de construção, e os Navios Metaneiros (GNLC) que poderão operar como supridores de GNL estarão na faixa de 145.000 m³ a 216.000 m³ de capacidade (classe Q-Flex). As principais características destes são apresentadas a seguir

Tabela 3.1-1: Principais características da FSRU Golar Nanook

Item	Unidade	Capacidade		
		FSRU	GNLC Típico 1	GNLC Típico 2
Capacidade de armazenamento	m ³	170.000	145.000	216,000
LoA	m	292,50	286,00	315,00
Lpp	m	281,00	274,00	303,00
Boca	m	43,40	44,20	50,00
Calado de projeto	m	11,90	11,50	12,00
Calado de escantilhão	m	12,90	--	--
Porte Bruto (<i>Deadweight</i>)	t	86.600	74.000	89.000
Motor principal	kW	26.750	24.980	29.100
Velocidade de serviço	nós	19,5	19,5	19,5

3.1.2.1 Embarcações de apoio e suporte

Com base nos resultados de simulações em tempo real de manobras de Navios Metaneiros, verificou-se a necessidade de adoção típica de quatro rebocadores de propulsão azimutal traseira com capacidade nominal individual de 60 TBP (toneladas de *bollard pull*) ou superior.

Dadas as particularidades da operação de gás natural liquefeito, serão utilizados dois rebocadores com capacidade de combate a incêndio (*fire fighting*), de maneira a prover assistência ao Navio Metaneiro (GNLC) e/ou à FSRU em caso de ocorrência de uma ignição; um rebocador de categoria *escort class*, podendo atuar como escoteiro, com cabo passado pela popa do Navio Metaneiro mesmo em velocidade de serviço, auxiliando-o a governar e controlar sua velocidade durante a aproximação da FSRU, antes da manobra de amarração.

Considerando a irregularidade do despacho de energia, os rebocadores permanecerão em seus portos de origem, provavelmente nos portos do Espírito Santo ou de Salvador, e se deslocarão sob demanda

para fazer a atracação dos navios metaneiros, retornando aos seus portos de origem assim que for realizada a desatracação dos navios metaneiros.

Um rebocador, com capacidade para combate a incêndio, permanecerá na área, atracado no TMIB.

Pela necessidade de deslocamento de recursos entre a FSRU e a unidade *onshore*, uma embarcação tipo barco de apoio *offshore* estará à disposição, atracada o TMIB ou em algum cais de atracação em Aracajú, a ser definido.

Os resíduos sólidos gerados durante a operação da FSRU serão transportados pelo *Supply Boat* até o TMIB ou o cais escolhido. Acessível por via terrestre, os resíduos serão encaminhados até a Central de Armazenamento de Temporário de Resíduos localizada na UTE Porto de Sergipe I. Os procedimentos de transporte, armazenamento e destinação dos resíduos estão melhor detalhados no PGRS – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A FSRU contará com uma tripulação de, aproximadamente, 44 pessoas, distribuídas em turnos. Para o transporte da tripulação da FSRU até o TMIB ou outro cais de atracação, será utilizada barco de apoio *offshore*.

3.1.3 FSRU - Unidade de Armazenamento e Regaseificação

A FSRU estará ligada pelo Sistema de Ancoragem Submerso (SSY – *Submerged Soft-yoke*), localizado a aproximadamente 6,5 km da linha da costa e é composta pelo sistema de regaseificação e unidade de armazenamento. A FSRU a ser utilizada é apresentada as seguintes características:

Tabela 3.1-2: Características gerais da FSRU Golar Nanook

Nome	Golar Nanook
Fabricação	2017
Estaleiro:	Samsung Heavy Industries, South Korea
Tipo:	Navio Metaneiro (GNLC) adaptado
Velocidade de cruzeiro	19,5 nós a MCR incluindo 21% de <i>sea margin</i>
Potência dos motores principais	26.750 kW
Tripulação	44 pessoas

A apresenta uma vista do Golar Nanook já construído e flutuando, antes de passar à etapa de adaptações para transformação de Navio Metaneiro em FSRU.



Fonte: CELSE, 2017

Foto 3.1-1: Navio Metaneiro “Golar Nanook” antes da conversão em FSRU.

O Sistema de Regaseificação (SR) pode operar em circuito aberto ou fechado conforme descrito a seguir:

Circuito Aberto

Sistema operando em circuito aberto (*open loop*) possui vazão máxima de 21 Mm³/dia a 20°C e 1 atm com temperaturas entre 5°C e 38°C e pressão máxima de operação de 100 kgf/cm² (no flange da FSRU). Neste modo de operação, o calor para regaseificação do GNL é fornecido pela água do mar.

Circuito Fechado

Quando operando em sistema fechado (*closed loop*), o sistema possui vazão máxima de 14 Mm³/d a 20°C e 1 atm com temperaturas entre 5°C e 38°C e pressão máxima de operação de 100 kgf/cm² (no flange da FSRU). Neste modo de operação, o calor para regaseificação do GNL é fornecido por meio do vapor gerado pela queima de combustível (Gás Natural).

O Sistema de Regaseificação e sistemas associados foram planejados para uma sobrevivência de uma tempestade com período de retorno igual a 100 anos, durante a qual as operações da planta de regaseificação serão desligadas, e operacionalmente, a uma tempestade com período de retorno igual a 10 anos, durante a qual é necessário que o processo esteja operacional e que a FSRU permaneça no local. As instalações foram projetadas para um suprimento máximo de GN de 21 MNm³/dia.

A FSRU será ancorada por um sistema tipo *Soft-yoke* Submerso (SSY), pivotado e equipado com um *riser* flexível conectado via *Soft-yoke* ao gasoduto submarino (diâmetro de 18"). O SSY também tem um lançador de *pig* temporário para comissionamento do gasoduto. No ponto de recepção do gasoduto em terra, haverá um outro receptor de *pig* temporário para comissionamento.

O GN recebido pelo gasoduto será distribuído para:

- **UTE Porto de Sergipe I:** demanda de 6,5 MNm³/dia, 50 a 55 bar(g), e temperatura de 10 a 25°C. Nesse ramal será instalada uma estação de tratamento de gás composta por:
 - **Redutora de pressão:** conjunto de válvulas redutoras de pressão para manter a pressão nas condições adequadas para uso do gás na termoeletrica;

- **Filtragem:** dois filtros em paralelo sendo um em espera, de forma a possibilitar a manutenção sem parada da linha, para proteção do sistema de medição de vazão;
- **Medição de vazão:** estação de medição composta de válvulas e medidor de vazão;
- Ponto de Coleta de Amostra.

3.1.3.1 Amarração a Contrabordo (*Side-by-Side*) do FSRU com o Navio Metaneiro (GNLC)

A análise de amarração foi realizada através do estudo de resposta de movimento da FSRU durante as fases de navegação e operação usando uma teoria de difração 3D. As forças e os movimentos críticos induzidos pelas condições ambientais à FSRU ancorado no *Soft-yoke* também foram analisados para confirmar a adequação das forças atuando no casco, nas defensas e nas linhas de amarração.

Os movimentos da FSRU foram analisados para confirmar a adequação do projeto da FSRU conectado ao sistema de amarração para executar com segurança e eficiência as operações de descarregamento de GNL. A análise baseada na forma do casco do navio proposto foi conduzida para determinar: características do movimento; desempenho do sistema de amarração em várias condições de operação e em várias condições de projeto de fadiga; tensões nas linhas de amarração; pressão no casco na direção das defensas; requisitos de redução do rolamento da FSRU; limites operacionais para amarração no *Soft-yoke* e para operações de descarregamento, incluindo envelopes de excursão admissíveis para os braços de descarga; extensão de embarque de água (*green water*) durante as condições de navegação; forças hidrodinâmicas de *slamming* durante condições de navegação; e folga sob a quilha em condições operacionais.

Os equipamentos da FSRU, as bases dos equipamentos e os dispositivos de peaço (*sefastening*) suportam as acelerações de pico mínimas ao longo da seção transversal da FSRU (bombordo a boreste). A força máxima de reação das defensas devido ao seu contato com o FSRU é de 2796,69 kN. O *trim* operacional não deve ser superior a 3 m e o valor máximo do *trim* deve ser limitado a 5 m. As condições de *trim* serão consideradas em todos os sistemas para garantir que os líquidos não se acumulem em coletores bloqueando a passagem do vapor.

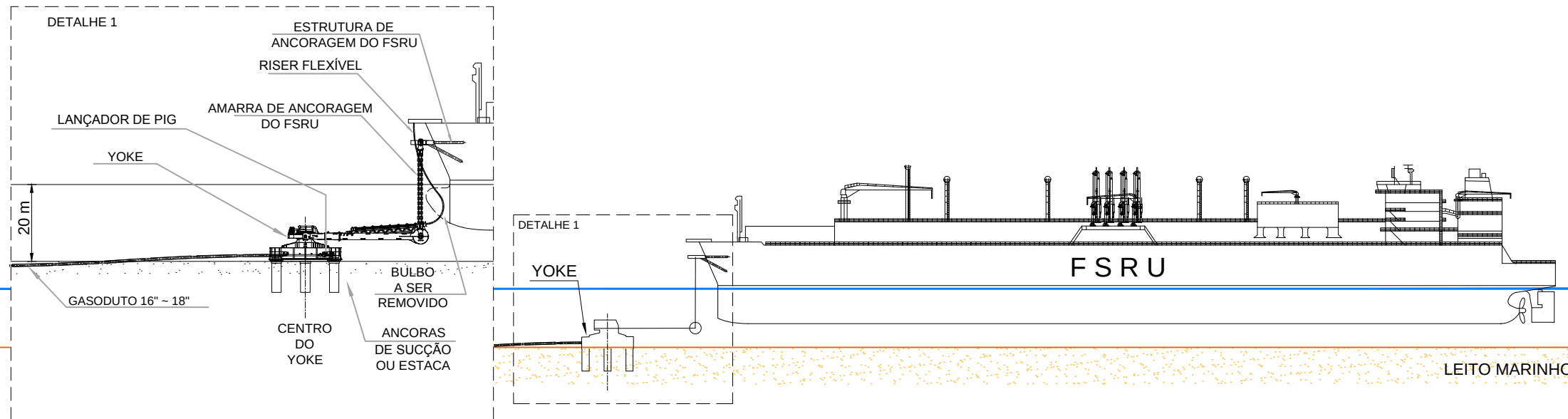
A Foto 3.1-2 e a Figura 3.1-2 ilustram um FSRU ancorado a um yoke em torre e a operação de atracação a contrabordo de um navio metaneiro, destacando a ação dos rebocadores.



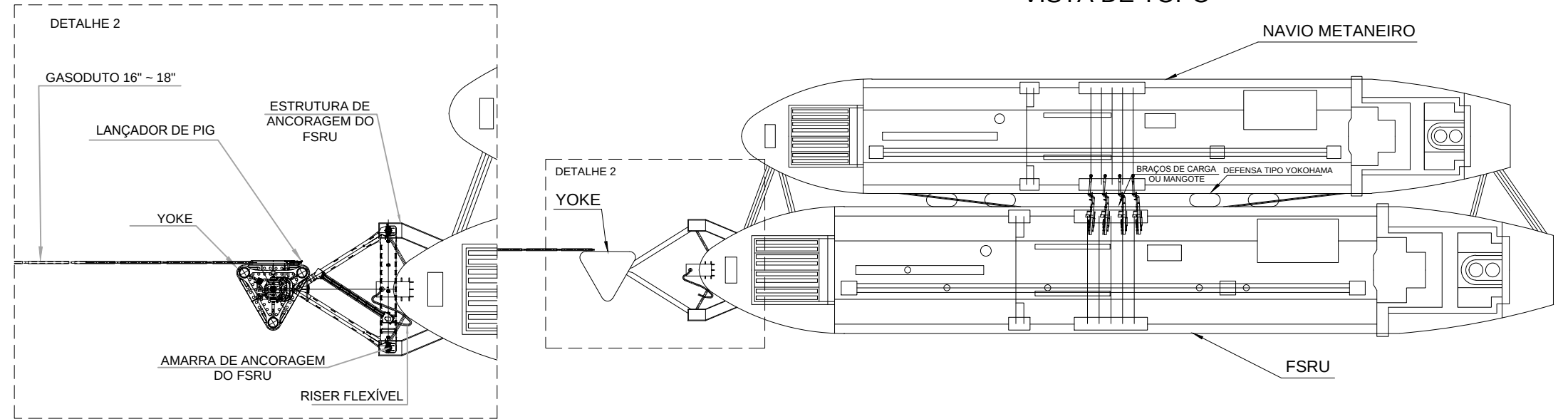
Fonte: CELSE, 2017

Foto 3.1-2: Operação de atracação a contrabordo de navio metaneiro a um FSRU ancorado a um yoke em torre

SEÇÃO LONGITUDINAL



VISTA DE TOPO



3.1.3.2 Capacidade de Armazenamento

A FSRU possui competência de armazenamento máxima de 170.000 m³ com capacidade de trabalho de 98,5% da capacidade bruta de armazenamento. O sistema poderá receber e enviar o gás natural liquefeito simultaneamente para gerar um fluxo constante para o sistema de regaseificação.

3.1.3.3 Bandeira e Classificação

A bandeira deverá ser das Ilhas Marshall, mas não há qualquer preferência dada a qualquer bandeira. A Sociedade Classificadora deverá ser a DNV GL mas será selecionada dependendo da classificação dos navios metaneiros (GNLC) e da FSRU.

O Sistema de Regaseificação passará por vistorias contínuas em serviço do casco e das máquinas após a instalação e o comissionamento, como exigido para a manutenção da Classe junto à Sociedade Classificadora.

A programação das vistorias será baseada no Programa de Manutenção Preventiva Planejada e Contínua de Casco e Máquinas da DNV, ou de outra Sociedade Classificadora membro da IACS, com a finalidade de manter a designação de classificação acima.

A Sociedade Classificadora dará uma declaração endossando a condição do Sistema de Regaseificação no início das operações, para a localização atual, como adequada para operações prolongadas para uma vida útil sem docagem em dique seco.

3.1.3.4 Vida Útil

O Sistema de Regaseificação terá um tempo de vida útil de 25 anos na localização atual sem docagem em dique seco e sujeito a vistorias flutuando.

3.1.3.5 Controle e Combate a Incêndio

3.1.3.5.1 Sistema de Proteção Primária

Como medidas de proteção primária serão adotadas as seguintes medidas:

- Implantação de Sistemas de contenção primários e secundários para evitar a fuga de hidrocarboneto líquido ou gás. O potencial de vazamento de GNL será reduzido minimizando, no projeto, o número de pontos de vazamento e a seleção de equipamentos confiáveis.
- Incorporação de instalações para facilitar a remoção do GNL derramado para ajudar a protegê-lo contra a fragilização a baixa temperatura e para ajudar a proteger equipamentos contra a escalada de eventos;
- Implantação de Sistemas fixos de detecção de incêndio e gás compostos de dois tipos diferentes de elementos de detecção os quais devem ativar um alarme sonoro em estações de controle guarnecidas, com a finalidade de alertar os operadores sobre uma falha na contenção;
- Implantação de Sistema de detecção de baixa temperatura no entorno da instalação para alertar a equipe em caso de vazamento de líquido ou vapor;
- Manutenção da integridade da fronteira de contenção em todos os momentos para reduzir a possibilidade de um vazamento de GNL ou de vapor de GNL sem controle;
- Manutenção da separação positiva entre as áreas de processo ou de armazenamento e as áreas contendo fontes de ignição.

3.1.3.5.2 Sistema de Proteção Secundária

Os sistemas secundários utilizados para prevenir a propagação dos riscos de acidentes irão incluir:

- Um sistema de proteção contra incêndios à base de água (por exemplo, sistemas de dilúvio e de aspersão);
- Um sistema de espuma de alta expansão / de pó seco;
- Um sistema de supressão de incêndio gasoso;
- Proteção do pessoal e Equipamentos de Salvatagem;
- Proteção contra incêndio passivo (PFP).

3.1.3.5.3 Salvatagem

Serão configurados diversos meios de evacuação visando afastar toda a equipe de forma segura e eficiente de qualquer evento perigoso que possa tornar a instalação insegura.

Todos os principais requisitos para todos os tipos de equipamentos de segurança, incluindo os locais de instalação e armazenamento, serão especificados antes do início da operação. Os itens a serem especificados incluirão:

- Equipamento de Proteção Individual (EPI);
- Aparelho de Respiração Autônomo (SCBA);
- Equipamento de primeiros socorros;
- Chuveiros de emergência e estações para lavagem de olhos;
- Sinais de Segurança e Avisos;
- Proteção contra impacto do frio;
- Cobertores de fogo;
- Coletes salva-vidas;
- Embarcação de Escape (baleeiras).

3.1.3.6 Sistema de Ancoragem

O sistema de ancoragem será equipado com equipamentos que permitem a amarração da FSRU e de uma série de navios metaneiros (GNLC) a contrabordo

- Os ganchos de amarração estarão equipados com um equipamento de monitoramento contínuo da tensão nas linhas de amarração na sala de controle central;
- Os ganchos de liberação rápida terão um SWL para receber os Navios Metaneiros supridores de GNL;
- Todos os acessórios de amarração cumprirão com as recomendações da OCIMF.

3.1.3.7 Sistema de Utilidades

3.1.3.7.1 Utilização de Água do Mar

A FSRU faz utilização de água do mar para resfriamento dos geradores da praça de máquinas e para aquecimento do gás no processo de regaseificação. Por isso a FSRU será equipada com três bombas de captação de água do mar, cada uma com capacidade de 9.000 m³/h e com uma pressão de 70 mca. Essas bombas serão instaladas na sala de bombas da popa e suprirão de água salgada a planta de regaseificação instalada no convés principal.

Água Salgada de resfriamento para os geradores da Praça de Máquinas: vazão máxima igual a 2.700 m³/h com um diferencial de temperatura (delta T) menor que +10 °C; delta T depende da vazão da

água salgada e da carga nos geradores, mas deverá variar entre +3°C (idling) até +9°C para o pico da operação de regaseificação.

Água salgada para aquecimento do gás no SRT: 12.000 m³/h, dependendo da vazão do gás regaseificado; o diferencial de temperatura atenderá o padrão mundial de 3°C a 100 m de distância.

Nas linhas de água salgada para a planta de regaseificação estarão inclusos filtros para proteção dos vaporizadores. Um sistema de hipoclorito de sódio será instalado para prevenir a proliferação de micro-organismos marinhos no sistema de água salgada.

O descarte da água salgada fria resultante dos vaporizadores será realizado pela lateral da FSRU por uma tubulação horizontal.

3.1.3.7.2 Sistema de Geração de Energia

O sistema de geração de energia da FSRU será independente e fornecerá toda a energia da FSRU, incluindo o sistema de regaseificação, de armazenamento e descarga, acomodações, sistemas de controle, navais e de amarração sob todas as circunstâncias normais de operação.

3.1.3.8 Sistema e Operação de Carga

Serão instaladas válvulas para paradas de emergência para facilitar o desligamento e o isolamento do inventário de modo a minimizar o risco de escalada em caso de emergência. Serão utilizados também dispositivos de telemetria remota para interface entre o controle do processo, segurança do processo e os sistemas de incêndio e gás, sistema de amarração, duto de exportação e as instalações de recebimento em terra.

3.1.3.8.1 Operações com os Tanques de Carga

Os tanques de carga possuirão as seguintes condições:

- As operações de resfriamento para todos os tanques não devem exceder 30 horas;
- As operações de aquecimento para todos os tanques não devem exceder 30 horas.
- A operação de aquecimento deve ser considerada concluída quando a temperatura das paredes do tanque seja aproximadamente 5 °C;
- A inertização do tanque de carga e do sistema deve levar menos de 20 horas para ser completada;
- A aeração do tanque de carga e do sistema deve levar menos de 20 horas para ser completada;
- Os requisitos para barreira contrafogo e sobrepressão serão definidos com base nos resultados da análise de consequências e em conformidade com os códigos e normas internacionais reconhecidos;
- O sistema de bombas de carga incluirá uma bomba criogênica submersível de serviço e uma de reserva para cada tanque de armazenamento;
- A tubulação de purga será instalada atrás da barreira primária para detectar vazamento e para manter uma atmosfera não inflamável dentro do isolamento.

3.1.3.9 Sistema de Lastro

Para uma nova FSRU, o sistema de lastro será concebido da seguinte forma:

- Será instalado um sistema de lastro em anel por bombordo e boreste, atendendo todos os tanques, com ramais para cada tanque individualmente;
- Será instalada uma caixa de mar em cada bordo do navio;

- A capacidade do sistema de lastro será superior a 5.000 m³/h.

3.1.3.10 Sistema de Regaseificação

O sistema de regaseificação será constituído por dois módulos:

- O módulo do vaso recondensador da sucção das bombas *booster* composto pelo vaso propriamente dito; e
- O módulo de regaseificação, composto pelos três trens de regaseificação consistindo nas bombas /motores de pressurização de GNL e os vaporizadores de GNL aquecidos por água salgada.

O gás natural liquefeito presente nos tanques de estocagem da FSRU será bombeado para o vaso recondensador das bombas *booster* e distribuído para os trens de regaseificação. O líquido no vaso recondensador das bombas de pressurização é subresfriado e o vaso precisa de reposição de gás para manter a pressão constante; esta etapa é balanceada por válvulas de controle na entrada da reposição de gás e na linha de saída de gás.

O vaso recondensador gera um pulmão na sucção das bombas de pressurização, recebendo também as linhas de retorno das bombas de pressurização atuando como um dissipador de calor durante a partida das bombas. Em caso de parada das bombas e no caso de mudanças na vazão não previstas, o vaso recondensador atua como um vaso pulmão para as bombas de pressurização. A pressão de sucção das bombas de pressurização varia de 3 a 10 bar(g) e a temperatura de sucção varia em função da pressão do vaso e será entre -163 °C e -154 °C.

O vaso da sucção será também dimensionado para atuar como um recondensador no caso de os tanques do navio supridor gerem vapor de GNL com volume maior que a demanda de gás da operação de regaseificação.

O vapor de GNL (*Boil Off*) entra no vaso recondensador da sucção das bombas e é misturado com o GNL frio, condensando e alimentando a corrente de GNL subresfriado que vai para a sucção das bombas de pressurização. As bombas de pressurização são as responsáveis por aumentar a pressão de modo a atender a pressão requerida de envio do GNL aos vaporizadores; esta pressão dependerá da vazão de saída do gás produzido pelos evaporadores.

Os vaporizadores de GNL são trocadores de calor tipo casco tubos, utilizam a água salgada no lado do casco como meio de aquecimento. Cada trem de regaseificação pode ser isolado dos outros para manutenção de modo a garantir operação contínua. O fluxo de saída de gás de cada trem é controlado através de uma válvula de controle na saída do vaporizador de GNL.

A Figura 3.1-3 apresenta o fluxograma do processo de regaseificação adotado na FSRU Golar Nanook.

UNIDADE DE REGASEIFICAÇÃO

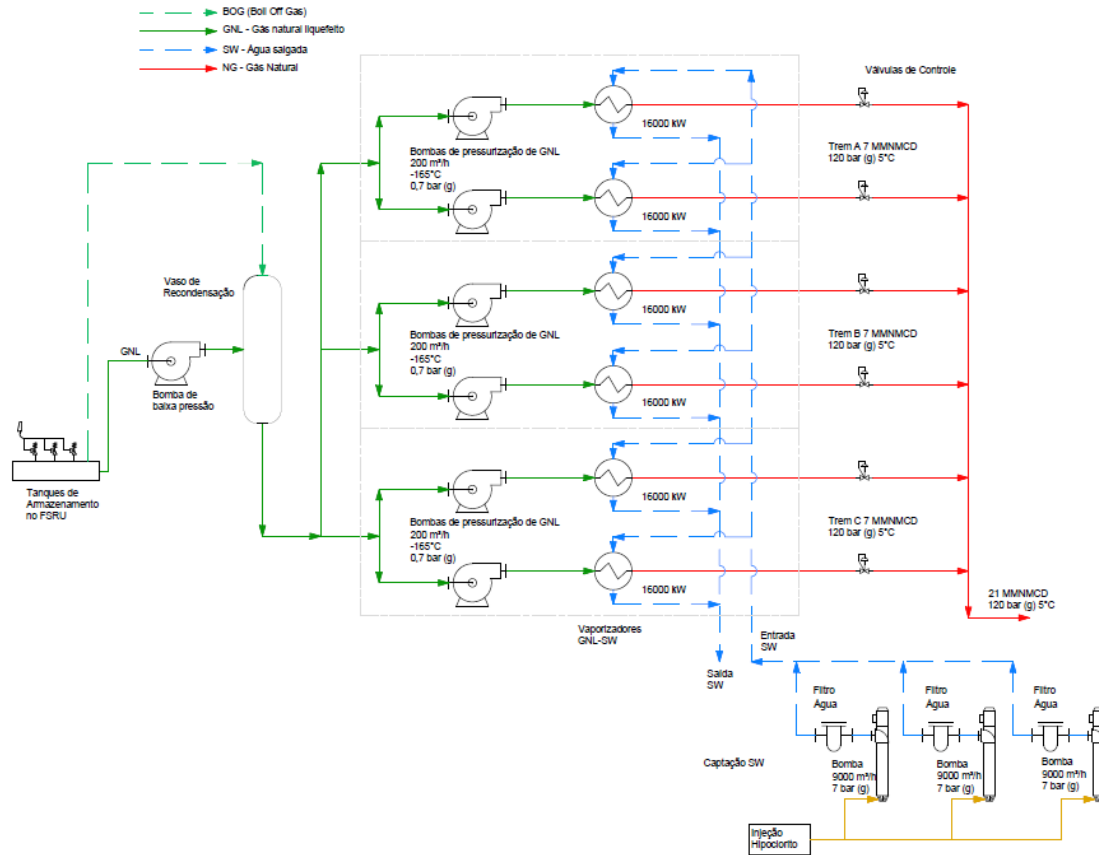


Figura 3.1-3: Fluxograma do processo de regaseificação adotado na FSRU Golar Nanook

3.1.3.11 Proteção Contra Corrosão

A proteção contra a corrosão e a proteção catódica da FSRU e do sistema de amarração serão concebidas de acordo com as normas DNV-OS-C101, DNV-RP-B101 e DNV-RP-B401 ou similares. A vida útil do sistema de proteção contra a corrosão da FSRU será consistente com o casco.

- O sistema de proteção contra a corrosão do casco da FSRU incluirá um Sistema de Proteção Catódica de Corrente Impressa (ICCP);
- O sistema ICCP será concebido de tal forma que os potenciais na borda das blindagens dielétricas não sejam mais negativos do que -1,2 V (Ag / AgCl Água Salgada) em qualquer momento durante sua vida útil;
- Os tanques de lastro terão ânodos de sacrifício de zinco para proteção contra a corrosão;
- O sistema de proteção catódica utilizado na FSRU será compatível com o sistema de proteção catódica do Sistema de Amarração; e,
- O sistema ICCP deve ser integrado com o sistema ICCP do *Soft-yoke*.

3.1.3.12 Boil Off Gas

A taxa de evaporação máxima dos tanques de armazenamento será inferior a 0,18% por dia. No entanto, cabe esclarecer que não está previsto para o navio a presença de um sistema de reliquefação. Nesse contexto, estão consideradas as seguintes medidas para tratativas do *Boil Off Gas*:

- Uso nos geradores do navio;
- Queima controlada, se excedente;
- Re-condensador em condições específicas de operação e posterior exportação para a Planta.

3.1.3.12.1 Proteção de Sobrepressão

Todos os equipamentos e sistemas de tubulação serão protegidos para caso a pressão interna ou externa exceda a condição de projeto do sistema devido a uma emergência, distúrbio no sistema, erro operacional, mau funcionamento da instrumentação ou incêndio:

- Todo o projeto estará de acordo com as últimas edições da API RP 520 e 521;
- Um sistema de suspiros (*vents*) a bordo é o método preferido para eliminar os gases de suspiro do processo na FSRU. No entanto, se for proposto suspiro frio, será feita uma modelagem da dispersão dos gases de suspiro para verificar se o sistema atende a todos os requisitos de segurança. A localização e o comprimento do suspiro levarão em consideração os limites aceitáveis LEL de hidrocarbonetos na instalação no caso de suspiro e/ou alívio e a radiação de calor resultante no caso de ignição inadvertida dos gases de suspiro. A análise de dispersão para o suspiro será realizada para verificar a concentração de LEL de gás HC. O estudo de radiação também será realizado no caso dos respiradouros se inflamarem devido a raios. A fim de minimizar a entrada de ar, a ponta do suspiro será equipada com vedante fluídico. Um sistema de extinção de incêndios com CO₂ será instalado para extinguir a chama em caso de ignição por gás.

3.1.3.13 Método de Transferência de GNL

O método de transferência de GNL poderá ser via braço de carregamento ou mangote criogênico e serão concebidos de acordo com as seguintes condições:

- Um mínimo de quatro braços ou mangotes padrão, de 16 polegadas, 90 bar, sendo dois para GNL, um para retorno de vapor e um sobressalente (híbrido) instalados na FSRU;
- A vazão de cada braço ou mangote será de no mínimo 6.000 m³/h;
- O sistema mecânico para os braços ou mangotes será concebido para movimentos oscilantes contínuos;
- O sistema de braços ou mangotes será equipado com dupla válvula de esfera e acoplamentos com liberação em emergência acionados remotamente e conexão/desconexão tipo hidráulica;
- O sistema de braços ou mangotes será um sistema completo de operação, controle e alarme integrado, será integrado aos sistemas de regaseificação de GNL e aos sistemas de parada de emergência;
- Assume-se um dia de descarga para um GNLC comum. Por isso, o sistema será concebido para transferir uma quantidade nominal de 170.000 m³ de GNL em 16 horas de bombeamento;
- O sistema de braços ou mangotes de transferência irá operar em todas as condições de calado esperadas;
- O envelope de movimento para a operação dos braços ou mangotes será de, pelo menos, ± 2,5 m em todas as direções;
- O envelope de movimento real será avaliado com base na gama de GNLCs susceptíveis de descarregar ao lado da FSRU;

- Os braços ou mangotes serão concebidos para serviço criogênico.

3.1.4 Operações Náuticas

Todas as operações náuticas passaram por simulações em tempo rápido e tempo real, análises hidrodinâmicas, limites operacionais dos equipamentos a bordo da FSRU e estarão ligados à autoridade marítima.

3.1.4.1 Rota de Aproximação e Manobra

A Unidade de Regaseificação será instalada em uma profundidade de vinte metros permitindo dessa forma a aproximação dos Navios Metaneiros (GNLC) que possuem calado carregado de aproximadamente doze metros, e não sendo necessária a dragagem da área para criação de um canal de aproximação.

As condições ambientais serão consideradas para indicar a melhor rota de aproximação e saída. A distância do giro de atracação dos navios não será inferior a duas bocas garantindo espaço de segurança e espaço para o rebocador girar o GNLC, caso necessário. Sempre que a distância for inferior à uma boca, o Navio Metaneiro e a FSRU devem estar com os costados paralelos um ao outro.

A velocidade lateral do Navio Metaneiro no momento do contato com as defensas da FSRU não deverá ser superior a 0,2 m/s. Preferencialmente, não deve ser superior a 0,1 m/s.

Simulações em tempo real e em tempo rápido serão conduzidas visando confirmar os procedimentos operacionais a serem adotados nas manobras de aproximação e saída.

3.1.4.2 Folga Abaixo da Quilha

O limite para folga abaixo da quilha deverá ser de 10% do calado do navio, de aproximadamente 1,2 metros.

3.1.4.3 Máximas Condições Ambientais

Com base em simulações de manobra de Navio Metaneiros em tempo real, recomenda-se um limite superior de vinte nós para velocidade do vento. Visto que não há altas velocidades de correnteza no local, não foram estabelecidos limites máximo para este parâmetro. A altura e período das ondas também influenciam as condições de manobra do Navio Metaneiro, prejudicando a capacidade dos rebocadores de auxiliar o processo e dificultando a amarração a contrabordo da FSRU; serão realizadas simulações para verificar os limites seguros para a operação.

3.1.4.4 Sinalização Náutica

A necessidade ou não de sinalização será baseada em simulações; entretanto, para auxiliar a equipe responsável pela condução das manobras, recomenda-se balizar com sinais cardinais a isóbata de 13 m nas proximidades das instalações de recebimento e regaseificação, indicando que o Navio Metaneiro (GNLC) deve manter-se sempre entre o mar aberto e essa isóbata, evitando assim profundidades nas quais possa ocorrer prejuízo à capacidade de manobra do navio ou mesmo um risco de toque no fundo.

3.1.4.5 áreas de Exclusão de Segurança (associada à FSRU)

O Navio Metaneiro, devido à natureza de sua carga, deverá possuir um fundeadouro segregado das demais embarcações que operem na área. Se usado o fundeadouro indicado na Carta Náutica 1001 a Leste e Nordeste do TMIB, deverá ser indicado que seu uso é exclusivo de Navios Metaneiros que necessitem fundear para aguardar o momento da manobra de atracação nas instalações.

Outros fundeadouros deverão ser indicados para as demais embarcações, estes deverão ser localizados de modo a não interferir na trajetória dos Navio Metaneiros. Por razões de segurança, deve-se observar a qualquer momento uma Zona de Exclusão de 860 metros a partir do centro do *Soft-yoke*, que equivale a 500 metros além da popa da FSRU. A Figura 3.1-4 mostra o fundeadouro.



Figura 3.1-4: Mapa de área de exclusão da FSRU

3.1.4.6 Considerações sobre os Procedimentos Operacionais

Procedimentos operacionais para operação da FSRU, manobras de aproximação, atracação, transferência e desatracação serão desenvolvidos. Deverão ser considerados os seguintes itens:

- A integridade da zona de exclusão no entorno da FSRU deve ser garantida;
- A programação de manobras no TMIB deve ser comunicada com a devida antecedência às instalações de recebimento e regaseificação de GNL e vice-versa;
- Todas as possíveis fontes de ignição nas proximidades instalações de recebimento e regaseificação de GNL devem ser rigorosamente monitoradas;
- Um procedimento de contingência e resposta a emergências deve ser estabelecido e devidamente treinado, periodicamente, por todos os envolvidos;
- A ancoragem da FSRU ao *Soft-yoke* e a amarração do Navio Metaneiro (GNLC) à FSRU devem ser monitoradas, sendo interrompida a operação sempre que o comportamento dos sistemas de ancoragem e amarração excederem os limites seguros pré-estabelecidos.

3.1.5 Dutos de Exportação

O sistema de dutos refere-se a toda tubulação, acessórios e equipamentos interligados, necessários ao transporte do GNL desde a estrutura submarina estaqueada para a ancoragem da FSRU até o receptor de esferas localizado no complexo Termoelétrico.

O gasoduto será dividido em duas seções: submarina e terrestre, distintas pelas técnicas construtivas e normas aplicáveis.

O duto será dimensionado para uma vida útil de 40 anos desde que os devidos procedimentos de manutenção e inspeção sejam realizados.

3.1.5.1 Dimensionamento

Atendendo à norma ASME B31.8, complementada pelo API 1111 no que se refere as especificidades da seção submarina, o duto foi dimensionado atendendo os seguintes itens:

- Pressão interna;
- Pressão externa;
- Flambagem local devido apenas à pressão externa;
- Flambagem de propagação; e,
- Esforços mecânicos combinados.

Os coeficientes hidrodinâmicos a serem considerados no projeto do duto são:

- Coeficiente de arrasto (Cd): 0,7
- Coeficiente de sustentação (Cl): 0,9
- Coeficiente de massa adicional (cm): 3,29

O GNL a ser transportado pelo gasoduto é classificado na categoria D dos fluidos: Gas natural monofásico atóxico. Será considerada a folga dimensional para absorver efeitos térmicos e a estabilidade de fundo.

3.1.5.2 Sistema de Proteção

A seção submarina não enterrada será constituída de tubos de aço de alta resistência com 12 metros de comprimento. A tubulação será isolada da água do mar por meio de um revestimento externo anticorrosivo e ânodos de sacrifício, montados na tubulação de forma espaçada ao longo de seu comprimento visando proteger possíveis falhas no revestimento anticorrosivo.

Visto que o gás a ser transportado estará seco, não é esperada corrosão interna na tubulação, porém tipicamente uma pequena película de espessura de 1,6 mm é adicionada sobre a espessura requerida pelo projeto inicial.

A parte não enterrada ainda necessitará de revestimento de concreto sobre o anticorrosivo visando a estabilidade do gasoduto no fundo marinho quando sujeito às forças hidrodinâmicas ambientais devido à ação das ondas e da correnteza.

A seção terrestre também é constituída de aço de alta resistência, sendo revestida externamente com revestimento anticorrosivo. Os dutos estarão dispostos em valas que serão posteriormente recobertas. Caso a resistividade do solo seja inferior, será possível a utilização de ânodos de sacrifício montados diretamente sobre a tubulação, semelhante a como é realizado na seção submarina.

3.1.5.3 Especificações Técnicas

A especificação técnica do duto está descrita na Tabela 3.1-3 apresentada a seguir.

Tabela 3.1-3: Especificação Técnica do Duto

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Diâmetro	16 ~ 18 pol
Espessura	12,7 mm (mínima)
Comprimento aproximado	8 km (do <i>Soft-yoke</i> até o TP 01, na UTE)
Material	Aço X42 (igual ou superior)
Sobre espessura	1,6 mm
Revestimento na parte não enterrada	Concreto, espessura mínima de 38 mm
Espaçamento dos anodos	120 m
Pressão de operação do gás	100 barg (nível do mar)
Temperatura de operação do gás	De 5 °C a 10 °C

Fonte: Oceânica, 2017

3.1.5.4 Métodos de Instalação

Os tubos podem ser fabricados com chapas calandradas e com aplicação subsequente de solda longitudinal (tubos com costura), ou por extrusão (tubos sem costura). Inicialmente assume-se que os gasodutos a serem utilizados serão os primeiros. Serão feitos com revestimento anticorrosivo, deixando espaço em cada extremidade sem revestimento para permitir soldagem de campo. Os tubos para uso submarino são também revestidos com concreto.

3.1.5.4.1 Seção Submarina

Antes do lançamento da seção submarina do duto, será realizado um levantamento de campo, geofísico e geotécnico, para guiar as fases de projeto e instalação do gasoduto.

O levantamento geofísico é realizado por ecobatímetro e varredura lateral com sonar. O primeiro irá permitir a visualização do perfil batimétrico sobre as linhas de navegação, além de fornecer as informações necessárias à elaboração dos mapas de contorno batimétrico, enquanto o segundo irá fornecer uma fotografia do fundo com indicação das feições superficiais sobre o solo.

O levantamento geotécnico será feito com objetivo superficial e subsuperficial, com amostras ao longo da diretriz de projeto e em função das feições superficiais encontradas pela varredura do sonar.

A seção submarina será constituída por tubulação construída com o uso de uma balsa de lançamento com uma sequência de estações de trabalho para sondagem, inspeção não destrutiva e revestimento das juntas de campo alinhadas com as máquinas de tração e a rampa de lançamento que irá guiar a tubulação para fora da balsa.

A embarcação de lançamento operará ancorada e será acompanhada por um ou mais rebocadores, visto que as âncoras necessitam ser reposicionadas periodicamente. O início do lançamento é realizado próximo à costa.

O trecho inicial da seção submarina do gasoduto será enterrado, em uma extensão aproximada de 1.400 metros, a uma profundidade em torno de 5 m. Deste ponto em diante, o gasoduto será apoiado no leito marinho.

Após o término do lançamento e abandono da extremidade final junto à FSRU, será realizada uma inspeção submarina com objetivo de obter as coordenadas do gasoduto conforme lançado, além de se observar e registrar eventuais regiões da tubulação não suportadas pelo solo. Os vãos localizados nas seções em que a tubulação não será enterrada, quando superarem o valor admissível de comprimento estipulado pelo projeto, necessitarão de calçamento que poderá ser realizado com uso de sacos de cimento ou suportes mecânicos.

Com auxílio de mergulhadores, realiza-se também após o lançamento, a interligação da extremidade do gasoduto com a base submarina de ancoragem da FSRU.

Antes da embarcação de lançamento deixar a região, a estanqueidade / integridade da seção deverá ser verificada por intermédio de teste de pressão, que poderá ser realizada em conjunto com a seção terrestre, caso a mesma já tenha sido concluída.

3.1.5.4.2 Seção Terrestre

Assim como na seção submarina, o projeto requer levantamento de campo para obter as informações de topografia e geotécnica de detalhe na faixa de domínio para a sua execução, além de ser necessário o conhecimento da resistividade elétrica do solo e a posição correta tridimensional da passagem dos cabos de potência.

Os dutos terrestres serão construídos com auxílio de guindastes com lanças laterais, conhecidos por *side-boom*, que são os principais equipamentos para permitir soldagem e abaixamento do gasoduto na vala de forma progressiva e com as deformações controladas.

As principais etapas da construção do gasoduto propriamente dito contemplam:

- Mobilização;
- Identificação da faixa de domínio e abertura de pista;
- Limpeza e nivelamento da faixa de domínio
- Recebimento e Inspeção dos tubos e materiais;
- Abertura e preparação da vala;
- Desfile / distribuição dos tubos na faixa de domínio;
- Curvamento de tubos, onde necessário;
- Soldagem, inspeção e revestimento da junta;
- Abaixamento do duto na vala;
- Cobertura / preenchimento da vala;
- Limpeza, recuperação e revegetação da faixa de domínio;
- Interligação com o receptor de esferas e com a seção submarina;
- Enchimento, limpeza e inspeção interna do gasoduto;
- Teste hidrostático;
- Condicionamento;
- Desmobilização.

A limpeza e inspeção interna e o teste hidrostático do gasoduto deverão ser realizados com a seção submarina já interligada em uma única operação contemplando todo o gasoduto.

Após construção, a faixa de domínio deverá ser sinalizada, para proteger as novas instalações, impedindo a escavação ou o tráfego de veículos.

3.1.5.4.3 Requisitos de Inspeção

Antes de iniciar a fabricação do duto, será implementado um programa de inspeção; este programa será baseado na avaliação de risco e de definirá os parâmetros e critérios de inspeção.

Estarão inclusos:

- Teste de pressão do sistema;
- Teste do equipamento de segurança;
 - Equipamento de controle de pressão;
 - Equipamento de proteção contra sobrepressão;
 - Sistemas de parada emergenciais;
 - Válvulas de parada automáticas;
- Perda de espessura da parede do duto;
- Entalhes e trincas; e
- Dimensão interna do duto.

3.1.5.4.4 Pré-Comissionamento

O Pré-Comissionamento incluirá:

- Teste hidrostático;
- Limpeza do duto e seus componentes;
- Aferição da ovalização e desalinhamento do duto; e
- Secagem do duto.

3.1.5.4.5 Comissionamento

O Comissionamento dos gasodutos consiste na remoção completa do ar do gasoduto utilizando gás natural antes que a pressão seja aumentada até o nível necessário para o teste de operação de setenta e duas horas. Serão verificados pelo menos os seguintes parâmetros:

- Controle de pressão ao longo do duto;
- Controle da temperatura ao longo do duto;
- Controle do ponto de orvalho;
- Composição, vazão, densidade e viscosidade do gás;
- Parâmetros definidos para o controle de corrosão; e
- Concentração de constituintes tóxicos, se houver.

3.1.6 Sistema de Ancoragem Submerso (*Soft-yoke, Swivel, Riser*)

O sistema *Soft-yoke* é um conjunto de ancoragem de custo competitivo e manutenção reduzida que não utiliza de juntas para conexão entre o equipamento de ancoragem e a embarcação. Em instalações de regaseificação, seu arranjo típico é caracterizado por uma junta não rígida, ancorando

a embarcação diretamente à torre fixa. Uma mesa rotativa é fixada à torre através de um rolamento, permitindo a livre movimentação da FSRU em torno da torre.

O sistema *Soft-yoke* submerso envolve alívio periódico do GNL para um Navio Metaneiro (GNLC), assemelhando-se à operação de regaseificação FSRU + GNLC convencional. O contrapeso, conectado à unidade de regaseificação flutuante por correntes ou braços rígidos, gera força de restauração oposta aos movimentos induzidos pelas condições ambientais sobre a FSRU ou o conjunto FSRU + GNLC. O garfo que suporta o contrapeso está ligado, na outra extremidade, a um swivel que permite a livre rotação do conjunto unidade flutuante + *Soft-yoke*. O centro de rotação é o centro do *swivel*.

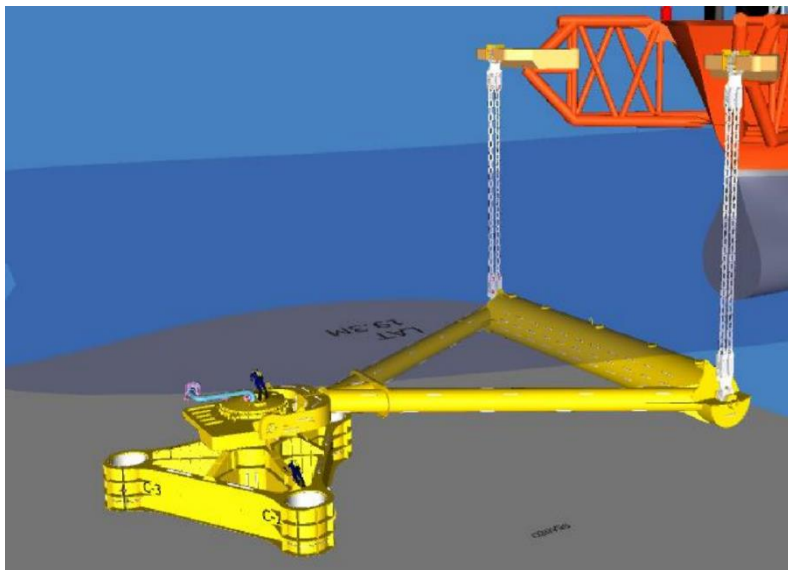
O centro do Yoke está situado nas seguintes coordenadas UTM:

- 8.798.824,73 N
- 731.598,57 E

O sistema submerso é mais simples que o não submerso, não possuindo *turret*. Quando necessárias, as inspeções e manutenções serão realizadas através de ROVs e mergulhadores.

O sistema *Soft-yoke* permite que a FSRU ou o conjunto FSRU + GNLC rotacione em torno da base do *Soft-yoke*, minimizando os esforços ambientais sobre o sistema ou o aproamento e maximizando a disponibilidade para a operação lado-a-lado a partir das condições ambientais no momento da operação. A ancoragem usando sistema de *Soft-yoke* submerso conectado à FSRU por correntes permite que a unidade flutuante se movimente em todos os graus de liberdade.

Foi estimada uma vida útil de vinte e cinco anos para o *Soft-yoke* submerso, sujeito a inspeções periódicas e manutenção de rotina.



Fonte: CELSE, 2017

Figura 3.1-5: Arranjo típico do sistema submarino (*riser* não está representado)

O Sistema *Soft-yoke* Submerso será composto pelos seguintes elementos:

- Sistema de fixação no solo;
- Sistema de *Soft-Yoke* e conexão;
- Sistema de ancoragem;
- Sistema de *riser*.

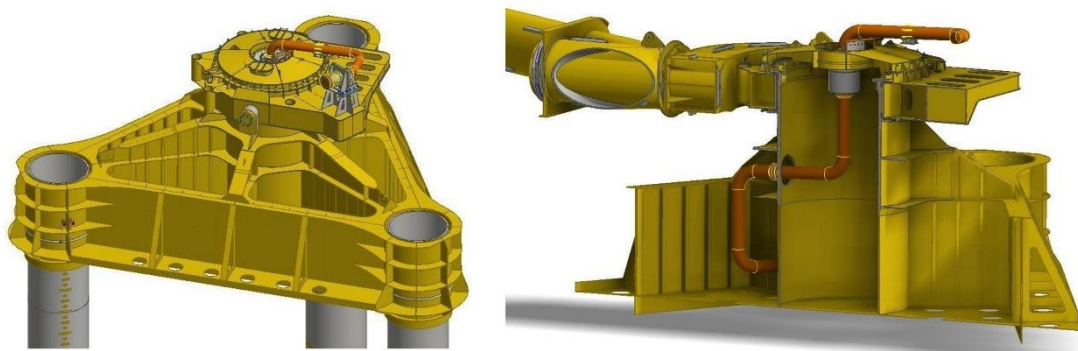
3.1.6.1.1.1 Sistema de Fixação no Solo

O sistema de fixação no solo é composto pelas estacas de fixação, também conhecidas como âncoras de sucção, base do sistema mesa do *turret*, *swivel*, tubulação do *turret*, tubulação da base e válvula de isolamento. Este sistema tem peso aproximado de quinhentas toneladas e é pré-montado em terra e levado ao local no momento da instalação.

Serão utilizadas três estacas de ancoragem para fixação da base, cada uma com 36 m de comprimento e diâmetro de 96 polegadas. Estas dimensões são preliminares e serão definidas após amostras do solo estarem disponíveis. No centro da base encontra-se localizado o rolamento para a mesa do *turret*, e na sua lateral o flange de conexão com o duto de exportação.

A mesa do *turret* é responsável por transferir as forças de amarração do *Soft-yoke* para a base, permitindo a livre rotação de todo o sistema. O flange para conexão do *riser* também se encontra localizado na mesa do *turret*, conectando assim a tubulação do *turret* à tubulação da base, por meio de um *swivel* localizado na linha.

O *swivel* está no topo da base do SSY e é protegido pelo *turret*, permitindo a conexão entre das partes móveis (mesa do *turret*) com a base fixa. A especificação do *swivel* contempla a utilização de gás em ambiente submarino de baixa profundidade. A inspeção do *swivel* pode ser feita por mergulhador através de uma abertura existente na estrutura da base. A especificação do *swivel* considera a presença de um sistema de selagem dinâmico, triplo ativado, passivamente, pelo fluido de processo (gás).



Fonte: CELSE, 2017

Figura 3.1-6: Sistema de fixação no solo

3.1.6.1.1.2 Sistema de Soft-yoke e Conexão

O Sistema *Soft-yoke* e conexão é responsável pela ligação entre a mesa do *turret* e a amarração da embarcação. O sistema, com peso aproximado de 250 t, é pré-montado em terra e levado ao local apenas no momento da instalação.

É composto pelo nó de conexão e pelos braços e pelo contrapeso. Quando em operação, os braços e o contrapeso são os responsáveis pela parcela geométrica da restauração do sistema de ancoragem. O comprimento das linhas de ancoragem é definido de modo a evitar, em todas as condições, que os braços e o contrapeso toquem no solo marinho, mesmo considerando a parcela do movimento da FSRU. O contrapeso possui tipicamente dois tanques de asa e um tanque central. Os tanques de asa serão preenchidos com lastro para que as trações em cada linha de ancoragem fiquem próximas à 250 toneladas. Os tanques podem ser temporariamente preenchidos com ar para facilitar o processo de instalação.

3.1.6.1.1.3 Sistema de Ancoragem

O sistema de ancoragem é formado por amarras de ancoragem, conectores superiores e inferiores, e berço de fixação. O objetivo do sistema é manter a FSRU em posição ligando a embarcação e o *Soft-Yoke*.

Serão conectados em cada extremidade do contrapeso dois segmentos de amarra de comprimento de aproximadamente dezenove metros e diâmetro de cento e cinquenta e seis milímetros por meio de um conector inferior.

Os conectores superiores por sua vez serão usados junto ao berço soldado à estrutura de suporte da ancoragem que faz parte da estrutura da FSRU. O conector superior também possui um olhal para facilitar o processo de conexão e desconexão da FSRU.

3.1.6.1.1.4 Sistema de Riser

O sistema *riser* flexível será usado para realização da transferência do gás entre a FSRU e o flange de conexão da mesa do *turret*. O *riser* terá aproximadamente oitenta e cinco metros de comprimento e será equipado com conectores em ambas terminações.

3.1.6.1.2 Especificações Técnicas do Soft-yoke

A Tabela 3.1-4 a seguir apresenta as especificações técnicas

Tabela 3.1-4: Especificações Técnicas

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Peso total do sistema (no ar)	Aproximadamente 750 t.
Swivel	Fabricação em aço Duplex (A182 F51). Todos os selos e rolamentos deverão ser resistentes à corrosão e adequados para operação submarina.
Válvulas e Tubulação	Fabricação em aço carbono para baixas temperaturas. Todos os anéis de vedação devem ter sobreposição de solda de Ícone 625.
Classe de pressão	A classe de pressão para a linha de gás será de 120 barg, com classe de pressão para os flanges de CL900. Serão utilizados flanges NORSOK L-005 ou SPO compactos para interface das válvulas, <i>swivel</i> e conectores dos risers.
Válvula de isolamento submarina (16") / Válvula de isolamento do PIG Trap (20")	Entrada lateral, válvula de esfera montada. Projetada de acordo com API 6D SS / ISO 14723 para serviço submarino a 20 metros de lamina d'água. Operada manualmente por mergulhador.
Certificação por Sociedade Classificadora	ABS ou DNV
Riser	Diâmetro interno: 14 pol Pressão de projeto: 120 barg Temperatura de projeto: 75 °C Pressão de operação: 75 barg Temperatura de operação: 30 °C Lamina d'água: 20 m Vida útil: 25 anos

3.1.6.1.3 Métodos de Instalação do Soft-yoke

A instalação do *Soft-yoke* seguirá as seguintes etapas:

- Transporte, por navio *heavy lift*, das estruturas de ancoragem e do *Soft-Yoke* até o local de instalação;
- Lançamento da base de fixação ao leito submarino;
- Batimento das estacas de ancoragem;
- Lançamento do *Soft-Yoke* ao leito submarino, posicionado sobre o topo do sistema de ancoragem;
- Partida do navio *heavy lift*;
- Chegada de embarcação de apoio a mergulhadores;
- Conexão por parafusos do acoplamento do *Soft-Yoke* à estrutura de ancoragem;
- Lastreamento do *Soft-Yoke* e conexão à FSRU;
- Lançamento e instalação do *riser* pelos mergulhadores;
- Partida da embarcação de apoio.

Antes da instalação do sistema, será realizada sondagem da topografia do leito submarina visto que é necessário que o local de pouso da base de fixação seja plano e que sejam removidos detritos sólidos que possam interferir com a instalação. Se for detectada presença de solo mole, é requerido acolchoar o fundo com blocos de concreto para não haver penetração do fundo.

Quando o *Soft-yoke* estiver lastreado para a conexão à FSRU, este deve ser mantido imóvel na posição correta pelos rebocadores para que a conexão seja feita; os guinchos a bordo da FSRU serão então acionados simultaneamente em ambos os bordos até que se obtenha as tensões necessárias para ancoragem permanente.

3.1.6.1.4 Requisitos de Inspeção

Antes de iniciar a fabricação do *Soft-yoke*, será elaborado um programa de inspeção baseado na avaliação de risco e este definirá os parâmetros e requisitos de inspeção. Serão verificados pelo menos:

- Sistema de conexão e desconexão com a FSRU;
- Estanqueidade na conexão dos flanges;
- Vazão do gás;
- Graus de liberdade do sistema;
- Sistema de parada de emergência.

3.1.6.1.5 Comissionamento

O comissionamento do *Soft-yoke*, analogamente ao comissionamento do duto, envolve a remoção total do ar no gasoduto utilizando o gás natural antes que a pressão seja aumentada até o nível necessário para a operação teste de setenta e duas horas. Serão verificados pelo menos os seguintes parâmetros:

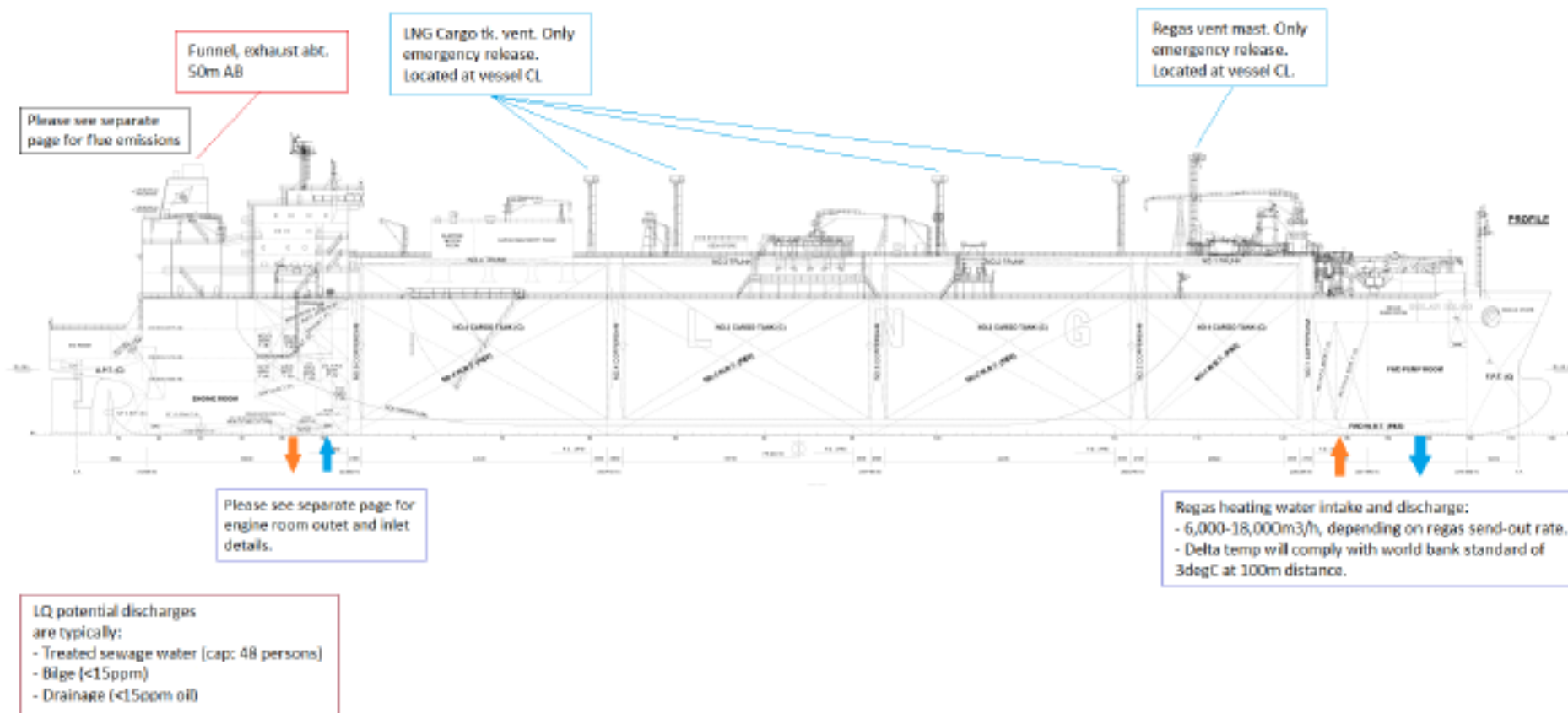
- Controle de pressão;
- Controle da temperatura;
- Controle do ponto de orvalho;
- Composição, vazão, densidade e viscosidade do gás; e

- Parâmetros definidos para o controle de corrosão

3.1.7 Emissões, Resíduos, Efluentes e Ruídos

As emissões estimadas para a FSRU Golar Nannok são apresentadas no esquema da Figura 3.1-7 a seguir:

FSRU Nanook - Main discharges



Fonte: Golar, 2017

Figura 3.1-7: Emissões e efluentes gerados pela FSRU Golar Nanook

3.1.7.1 Ruídos

Os níveis de ruído e vibração nas áreas de acomodações e áreas de trabalho atenderão ao ISO 9654: 2000 e à Resolução A.468 da IMO. Os limites de nível de ruído não excederão os limites indicados na Tabela 3.1-5 durante as condições normais de funcionamento da FSRU.

Tabela 3.1-5: Limites do Nível de Ruído

LIMITES DE NÍVEL DE RUÍDO	DB (A)
Espaço de Máquinas continuamente guarnecido	85
Espaço de Máquinas não-continuamente guarnecido	108
Sala de Controle de Máquinas	75
Estação de Serviço de Áreas de Descarga	80
Planta de Regaseificação	75
Sala de Controle	65
Escritórios	65
Hospital	60
Espaços Públicos da Tripulação	65
Cabines da Tripulação	60

Fonte: Golar, 2017

Os limites de pico de vibração não excederão os valores indicados na Tabela 3.1-6 durante as condições normais de operação da FSRU.

Tabela 3.1-6: Limites de Níveis de Vibração

LIMITES DE NÍVEL DE VIBRAÇÃO	1 A 5 HZ	5 A 100 HZ
Níveis Superiores	214 mm/s ²	6 mm/s ²

Fonte: Golar, 2017

3.1.7.2 Emissões Atmosféricas

As principais emissões atmosféricas são descritas a seguir:

- Gás de exaustão pela chaminé, localizado a cerca de 50 m acima da linha de base.
- Suspiro dos tanques de carga de GNL. A emissão ocorre somente em emergência por meio de quatro (4) mastros localizados na linha de centro da FSRU.
- Mastro de suspiro do Sistema de Regaseificação. A emissão ocorre somente em emergência. Localizado na linha de centro da FSRU.

Não está previsto para o navio a presença de um sistema de reliquefação. Nesse contexto, estão consideradas as seguintes medidas para tratativas do *Boil Off Gas*:

- Uso nos geradores do navio
- Queima controlada, se excedente
- Re-condensador em condições específicas de operação e posterior exportação para a Planta

3.1.7.3 Resíduos

Os seguintes resíduos serão recolhidos e transportados para descarte:

- Resíduos sólidos em geral;
- Óleos usados e lubrificantes;
- Todos os resíduos que contenham mercadorias perigosas de acordo com os regulamentos da IMO;
- Cumprimento dos regulamentos da MARPOL.

Todos os resíduos serão acondicionados temporariamente dentro da embarcação, em contêineres apropriados e periodicamente transportados para terra, por meio de embarcações de apoio (*supply boats*), e daí destinados adequadamente para reciclagem ou para destinação final, como aterros licenciados e coprocessamento em fornos de cimento.

3.1.7.4 Abastecimento de Água e Efluentes Líquidos

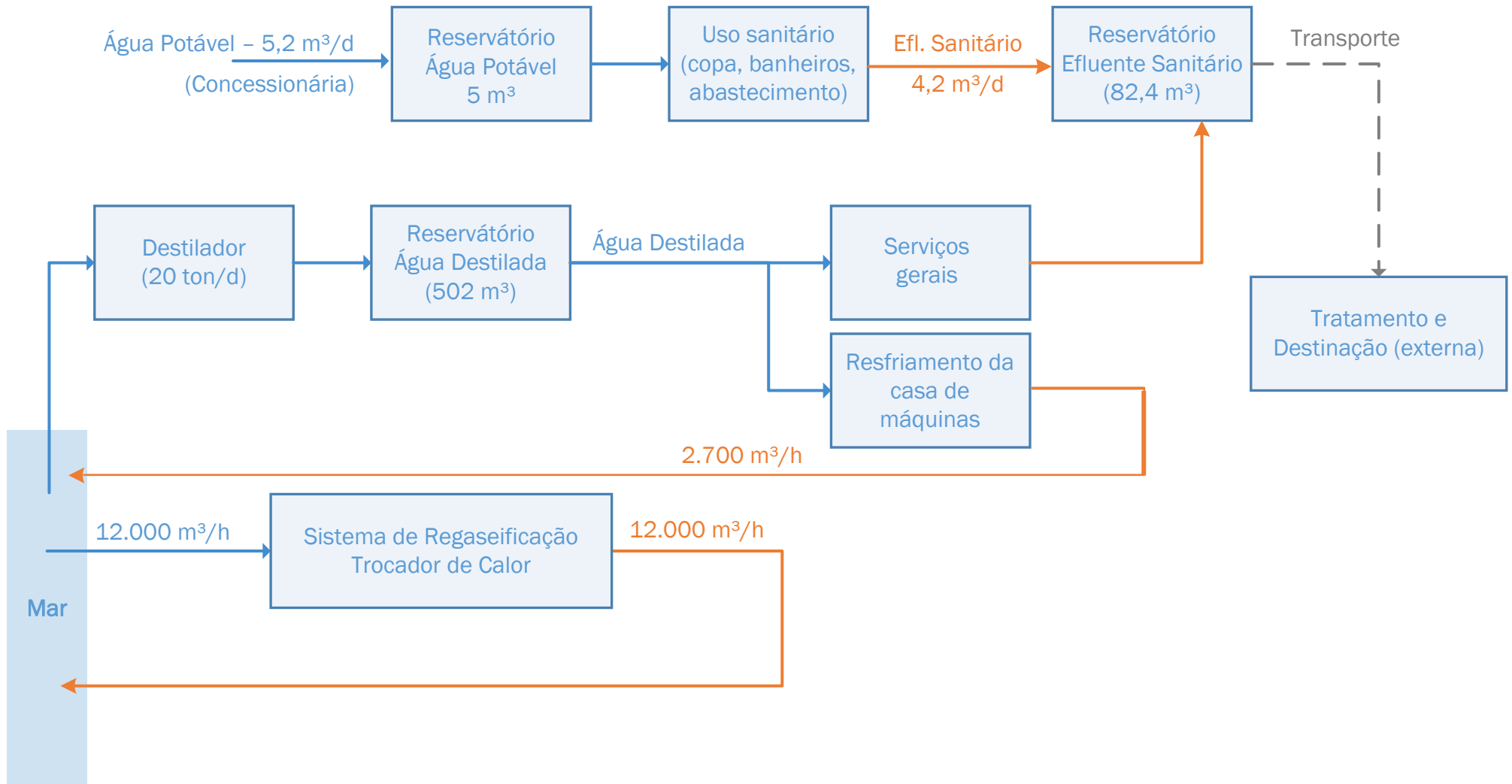
O abastecimento de água a ser utilizada nas instalações da FRSU são divididas entre aquelas destinadas ao consumo humano, e as utilizadas em processos de troca de calor. Estas últimas serão bombeadas no navio e retornadas localmente também, não havendo perda de volume no processo. Já as águas empregadas no abastecimento humana, todo o abastecimento se dará via embarcação de apoio (*supply boats*) e armazenado em tanques conforme demanda.

Os seguintes efluentes líquidos são esperados para as instalações *offshore*:

- Água Salgada de resfriamento dos equipamentos da Praça de Máquinas (aspiração e retorno);
- Água Salgada para aquecimento do Sistema de Regaseificação (aspiração e retorno);
- Efluentes sanitários de 44 pessoas (dada capacidade máxima da tripulação) após tratamento em estação certificada;
- Água oleosa com concentração menor que <10 ppm;
- Dreno com concentração menor do que <10 ppm de óleo.
- Todos os efluentes serão armazenados em tanques de acúmulo de esgoto e rotineiramente enviados ao continente, via embarcações de apoio (*supply boats*), para destinação em concessionária licenciada.
- Água do teste hidrostático: para os testes hidrostáticos nos dutos, especialmente do gasoduto, será utilizada a água do mar, a qual será lançada de volta após a sua realização, considerando uma amostragem para avaliação de atendimento dos requisitos da Resolução CONAMA nº 430/2011.

A Figura 3.1-8 apresenta o fluxo hídrico esperado para a operação da FRSU.

Balanço Hídrico - Operação da FSRU



3.1.8 Mão de Obra

Durante a fase de Instalação dos componentes *offshore* do empreendimento, serão empregados até 250 trabalhadores no pico das obras, por um prazo estimado de 13 meses, entre dezembro de 2017 e dezembro de 2018, respeitando-se as restrições ambientais, como o período de desova das tartarugas.

Durante a fase de Operação, o contingente se restringirá à tripulação da FSRU, com 44 membros, que permanecerão a bordo em esquema de revezamento similar ao de plataformas de petróleo, em regime de trabalho de 12x12 horas.

Durante os turnos, com a duração de 20 a 30 dias, aproximadamente, a tripulação não poderá desembarcar, exceto em casos de emergência, como doenças, por exemplo.

3.1.8.1 Acomodações

As acomodações para a operação serão instaladas para a quantidade de, no máximo 44 pessoas, sendo 20 pessoas por turno e possuirão: camas, instalações de cozinha, rotas e sistemas de evacuação, sistemas de utilizadas e instalações sanitárias. A área das acomodações será protegida por um sistema de aspersão de acordo com a NFPA-13.

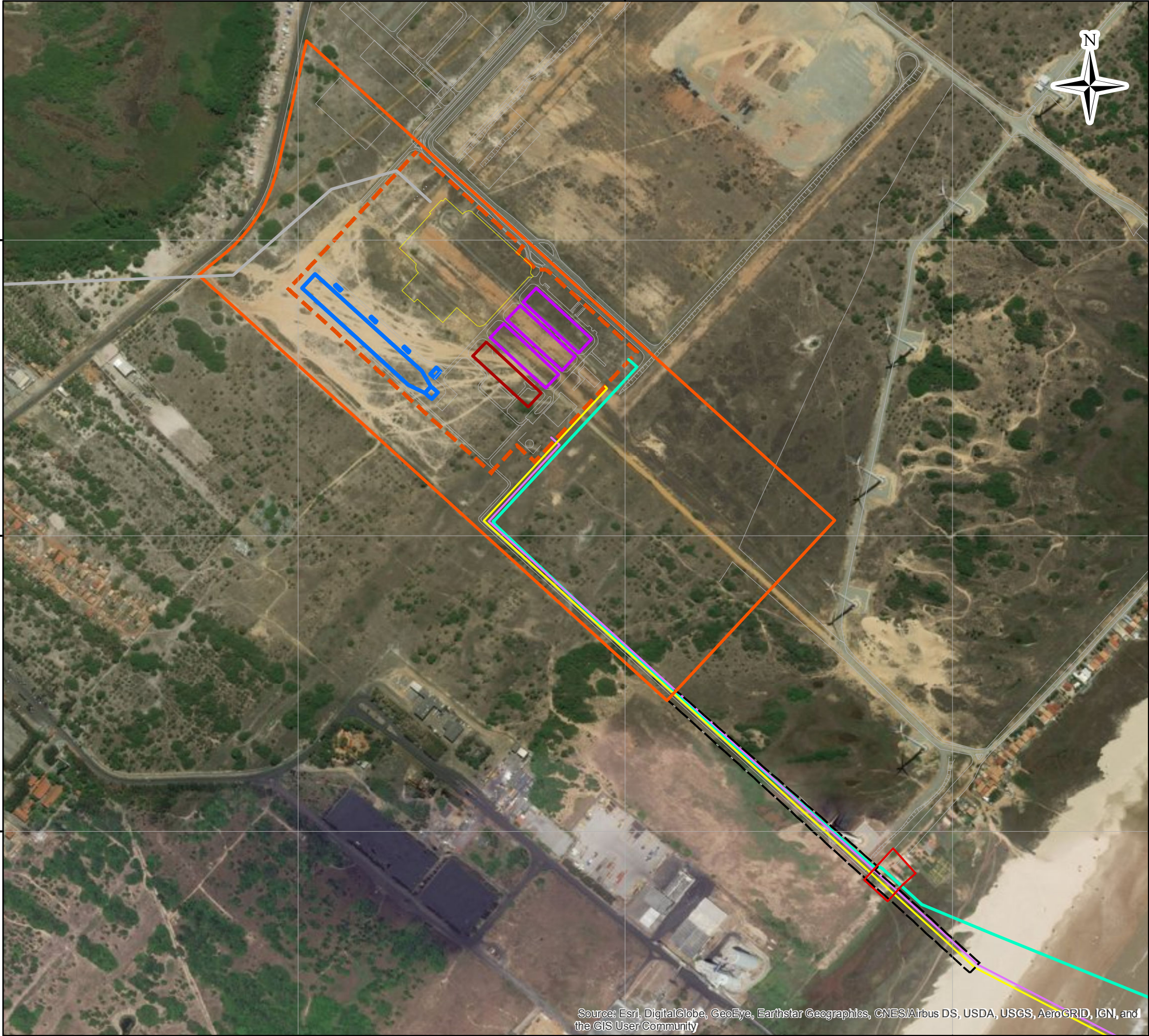
3.2 Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I – UTE

A Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I, é um componente da Complexo Termoelétrico homônimo, responsável pela geração de energia elétrica em ciclo combinado a partir da queima de gás natural. A usina está localizada a cerca de 1,2 km da linha de praia do Povoado Jatobá no município de Barra dos Coqueiros no estado de Sergipe.

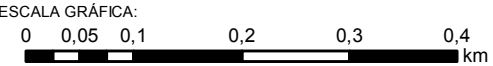
Os elementos que compõem a UTE são, adutora, emissário submarino, estação de bombeamento (casa de bombas) e a própria usina termoelétrica.

A energia elétrica gerada na usina será direcionada à subestação elevatória situada na área da UTE Porto de Sergipe I. A partir da subestação a energia é escoada através da Linha de Transmissão de 500 kV. Estas estruturas estão descritas no item 3.3 deste relatório.

A Figura 3.2-1 a seguir indica as estruturas abrangidas pelo componente UTE Porto de Sergipe I, compreendendo a usina, adutora, emissário submarino e casa de bombas.



- LEGENDA:
- Base
 - Gasoduto
 - Faixa de Dutos
 - Turbina a Gás
 - Turbina a Vapor
 - Subestação elevatória
 - Torres Resfriamento
 - Delimitação da UTE
 - Área do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I
 - Casa de Bombas
 - Emissário
 - Adutora



NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:
IBGE, 2015
ANA, 2012
Celse, 2017



TÍTULO:
Disposição geral da UTE Porto de Sergipe I

PROJETO:
Estudo Integrado de Impacto Ambiental

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:7.000	08/09/2017	rutima	JS	VN	RA0

O *layout* da UTE Porto de Sergipe I, apresentado na Figura 3.2-2:, onde na portão inferior esquerda em azul está representado as torres de resfriamento, logo acima a subestação elevatória e na porção direita estão as turbinas a gás e vapor.



Figura 3.2-2: Figura esquemática das instalações da UTE Porto de Sergipe I

As características detalhadas das estruturas e processos dos componentes relacionados a UTE Porto de Sergipe I estão descritas nos itens subsequentes.

3.2.1 Descrição Geral da UTE

A configuração da UTE Porto de Sergipe I é de geração por Ciclo Combinado, ou seja, o sistema conjuga turbinas a gás natural e turbinas a vapor. A instalação da usina é composta por um (1) bloco com três (3) turbinas à gás natural, três (3) caldeiras a vapor de recuperação de calor (HRSG) e uma (1) turbina a vapor em arranjo multi-eixo e seus sistemas auxiliares.

Antes de entrar na TG, o gás natural passará pelos medidores de vazão, pelo sistema de filtragem fina da TG e pelo sistema de preaquecimento do gás natural a temperatura constante. O ar ambiente será conduzido através da válvula de admissão e do revestimento de admissão, para o compressor, que irá pressurizá-lo e alimentá-lo nos combustores.

Nos combustores, este será misturado com o combustível e inflamado, onde irá aumentar a temperatura de mistura dos produtos de combustão. A mistura comprimida e aquecida irá expandir-se na turbina, reduzindo a pressão e a temperatura, conforme a energia térmica seja absorvida e convertida em trabalho mecânico. Uma parcela deste trabalho mecânico será utilizada para acionar o compressor e o restante será utilizado para acionar o gerador elétrico.

Após deixar as turbinas a gás, os gases de exaustão entram nas caldeiras de recuperação de calor (HRSG) onde será utilizado como fonte de calor para a geração de vapor. O projeto das caldeiras de recuperação será de circulação natural em caldeiras horizontais e equipadas com um sistema suplementar de queima entre estágios.

Todo o vapor é, finalmente, condensado no condensador principal com água de resfriamento, que tem um arranjo vertical localizado abaixo da área de baixa pressão da turbina. O condensado é coletado no poço do condensador, de onde é bombeado para a caldeira de recuperação pelas bombas de condensado principais.

Nas caldeiras de recuperação, antes de entrar no tambor de baixa pressão, o condensado é aquecido em loops de pré-aquecimento, com o suporte das bombas de pré-aquecimento internas às caldeiras. O primeiro fluxo de vapor é gerado no evaporador localizado abaixo do tambor de baixa pressão.

A sucção das bombas de alimentação de água de alta pressão é feita por um ramal do condensador interno às caldeiras de recuperação antes da válvula de controle. Estas bombas tem um intermediário de extração. Entre o motor e a bomba de água de alimentação, existe um acoplamento hidráulico de velocidade variável. Este recurso aumenta a eficiência do ciclo, especialmente durante cargas parciais da planta.

Uma extração, a montante do economizador de pressão intermediária, alimenta de água o pré-aquecedor de gás, que por sua vez, aumenta a temperatura de entrada de gás na turbina a gás; este é mais um recurso para aumentar a eficiência do ciclo.

A partir das caldeiras de recuperação, o vapor superaquecido de alta, média e baixa pressões é admitido na turbina de vapor onde se expande em vários estágios distribuídos pelas carcaças da turbina até o vácuo, antes de ser condensado no condensador de água de resfriamento.

O tanque de *blowdown* das caldeiras de recuperação faz a coleta dos drenos e funciona como um separador de fases onde o vapor resultante é descartado para a atmosfera e o condensado é bombeado para o sistema de tratamento de efluentes.

O ciclo água-vapor incluído nas caldeiras de recuperação é equipado com um sistema de amostragem para monitorar o balanço químico água-vapor. Quaisquer perdas no ciclo água-vapor são recuperadas pela admissão contínua e/ou de emergência de água de reposição vinda do condensador. De forma a manter o vácuo no condensador durante curtos períodos de parada da planta, uma caldeira auxiliar fornece vapor para o sistema de selagem da turbina a vapor. A Figura 3.2-3 apresenta o diagrama simplificado da geração de energia da usina.

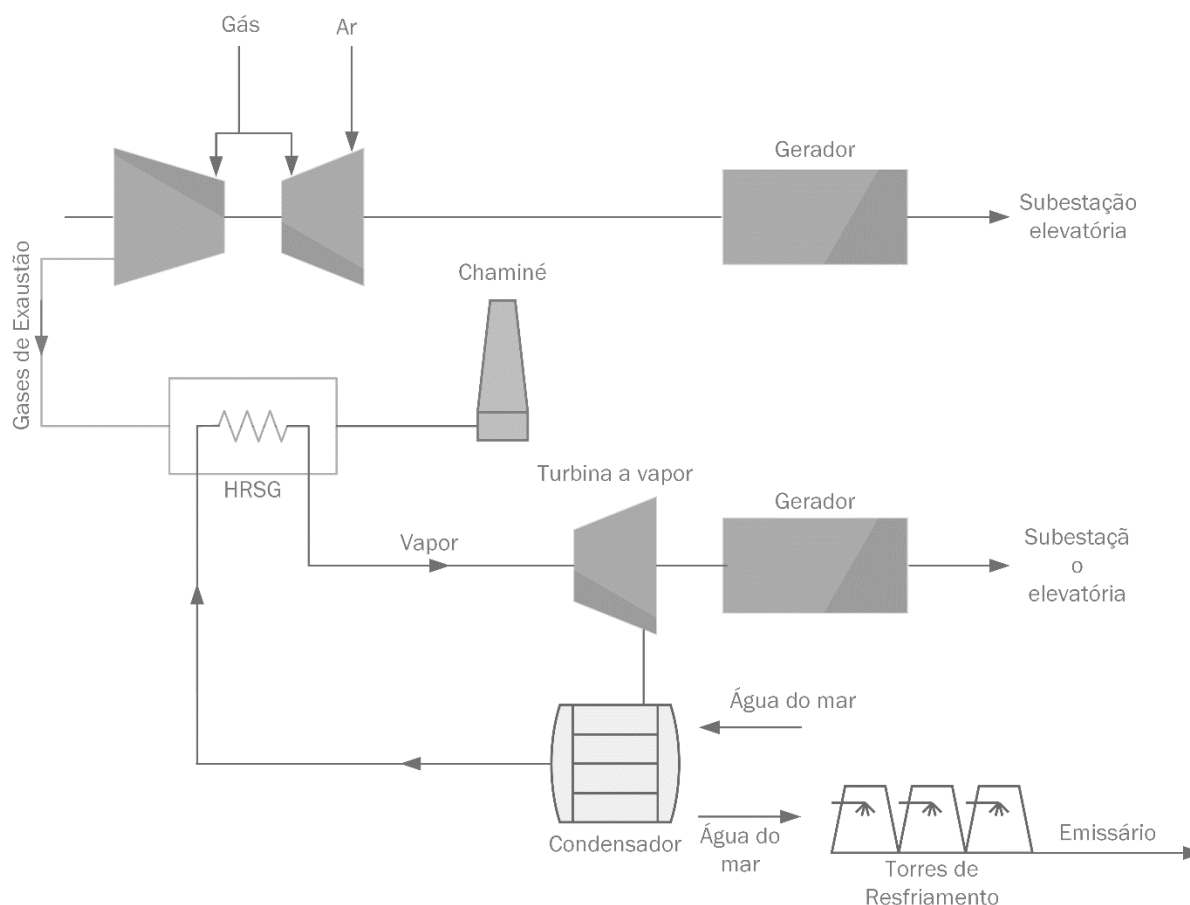


Figura 3.2-3: Diagrama simplificado da UTE

O projeto do Complexo Termoelétrico prevê a geração de energia bruta de 1551 MW até a entrada do transformador e geração de energia líquida de 1516 MW após o desconto da carga interna da planta. As especificações dos principais equipamentos que compõem a UTE estão descritos nos itens seguintes.

3.2.1.1 Turbinas a Gás

A UTE Porto de Sergipe I terá 3 Turbinas a Gás (TG) do modelo 7HA.02, do tipo eixo único, com rotor aparafusado e o gerador conectado à turbina por meio de acoplamento sólido na extremidade “fria”. Esta configuração otimiza o controle do alinhamento e provê uma exaustão axial – ideal para o ciclo combinado. Os recursos principais da turbina 7HA.02 estão descritos no decorrer deste item.

O compressor de fluxo axial tem 14 estágios com um estágio de modulação por palhetas guias de entrada e três estágios de palhetas estatoras variáveis. A extração de ar é usada para resfriar e selar os bocais da turbina, espaçadores e rolamentos e também para controle de surge durante a partida.

Na seção de quatro estágios da turbina, a energia advinda do gás pressurizado quente produzido pelo compressor e pela seção de combustão é convertida em energia mecânica. A seção da turbina é composta das palhetas do rotor, da carcaça da turbina, do difusor de exaustão, bocais e diafragmas.

O sistema de combustão DLN2.6+ AFS usa um projeto de fluxo reverso, multicâmara com combustores de radiais e axiais. O estágio axial possibilita a produção de baixo NOx.

O Quadro 3.2-1 apresenta as principais características de projeto das turbinas utilizadas para queima de gás natural.

Quadro 3.2-1: Características principais da Turbina a Gás da UTE Porto de Sergipe I

DESCRIÇÃO	CAPACIDADE
Fabricante	GE
Modelo	GE 7HA.02
Temperatura de Admissão de Ar	25,5 °C
Altitude Absoluta do Terreno	10 m
Umidade Relativa	80,0 %
Taxa de compressão	33,2:1
Temperatura dos Gases de Exaustão da Turbina	635,4 °C
Potência Líquida	360 MW
Frequência	60 Hz
Velocidade de operação	3600 RPM
Potência Líquida nas Condições do Sítio	343 MW
Consumo Específico da Turbina (<i>Heat Rate</i>)	8.662 kJ/kWh
Eficiência Líquida	41,6 %
Energia do Exausto	1620 MMBtu/h
Carga Mínima	40%
Consumo Específico da Planta (<i>Heat Rate</i>)	5.970 kJ/kWh (gross @ LHV)

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

Quadro 3.2-2: Configuração da planta em ciclo combinado

DESCRIÇÃO	CAPACIDADE
Fabricante	GE
Quantidade x Modelo	3x1 7HA.02
Potência Líquida	1.005 MW
Consumo Específico	5.896 kJ/kWh
Eficiência Líquida	61,9%
Tipo de Fechamento de Ciclo	3 PRH (*)
Carga Mínima	25%

Nota: (*) Três níveis de pressão com reaquecimento

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

- **Gerador de Vapor de Recuperação de Calor (HRSG)**

Para a recuperação do calor dos gases de exaustão das turbinas a gás, e a geração de vapor para injetá-los na turbina a vapor, será utilizado um Gerador de Vapor de Recuperação de Calor (HRSG) do tipo tambor em circulação normal, com três níveis de pressão e queima suplementar.

O HRSG será do tipo horizontal e irá operar em modo de recirculação natural. Os gases de exaustão da Turbina a Gás são a fonte quente para produção de vapor superaquecido.

A bomba de água de alimentação combinada de Alta Pressão (AP) e Média Pressão (MP) fornecerá a água para alimentação ao Gerador HRSG. A água de alimentação de Baixa Pressão (BP) será extraída dos economizadores AP/MP e, em seguida, será estrangulada até o nível de BP. O fluxo de água de alimentação será pré-aquecido nos economizadores e admitido nas baterias AP, MP e BP, onde irá gerar vapor saturado.

As bombas de recirculação alimentarão a serpentina de pré-aquecimento no final frio do HRSG. A água será retornada ao tanque de água de alimentação, a fim de manter a temperatura de fornecimento da água de alimentação nos níveis desejados.

O tanque de purga coletará os drenos contínuos e intermitentes do HRSG e também durante a partida da planta, drenando os sistemas externos da turbina a vapor, que estarão próximos do HRSG. O tanque de purga atuará como um separador de fases, onde o vapor será descarregado para a atmosfera e o condensado será bombeado ao sistema de água e vapor.

Os estados de vapor gerados na seção de alta, intermediária e baixa pressão encontram-se indicados no Quadro 3.2-3.

Quadro 3.2-3: Características principais da geração de vapor da UTE Porto de Sergipe I

Descrição		Quantidade
Alta Pressão	Vazão de Vapor Superaquecido	750,61 t/h
	Temperatura de Vapor Superaquecido	583,1 °C
	Pressão do Vapor Superaquecido	174,5 bar
Média Pressão	Vazão de Vapor Superaquecido	869,94 t/h
	Temperatura de Vapor Superaquecido	585,0 °C
	Pressão do Vapor Superaquecido	40,20 bar
Baixa Pressão	Vazão de Vapor Superaquecido	103,72 t/h
	Temperatura de Vapor Superaquecido	294,2 °C
	Pressão do Vapor Superaquecido	5,10 bar

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

Após a passagem pelo Gerador de Vapor de Recuperação de Calor, os gases de combustão serão emitidos à atmosfera pela chaminé da caldeira. O quadro a seguir apresenta as principais características dos gases emitidos e das referidas chaminés.

Quadro 3.2-4: Características principais dos gases de exaustão e chaminés da UTE Porto de Sergipe I

Descrição	Característica
Altura da Chaminé da caldeira	60 m
Diâmetro Interno da chaminé	7,0 m
Temperatura dos Gases de Exaustão	82 °C
Velocidade dos Gases de Exaustão	9,49 m/s
Vazão dos Gases de Exaustão	1.718,86 m³/s

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

3.2.1.1.1 Combustível – Gás natural

As características do combustível utilizado nas unidades da usina estão descritas no Quadro 3.2-5 e Quadro 3.2-6.

Quadro 3.2-5: Composição do Gás Natural

Gás	Fórmula	% Volumétrica
Metano	CH ₄	92,93
Etano	C ₂ H ₆	4,32
Propano	C ₃ H ₈	1,01
Iso-Butano	IC ₄	0,12
N-Butano	NC ₄	0,16
C ₅ +	C ₅ +	0,10
Dióxido de Carbono	CO ₂	0,78
Enxofre	S	0
Nitrogênio	N ₂	0,58

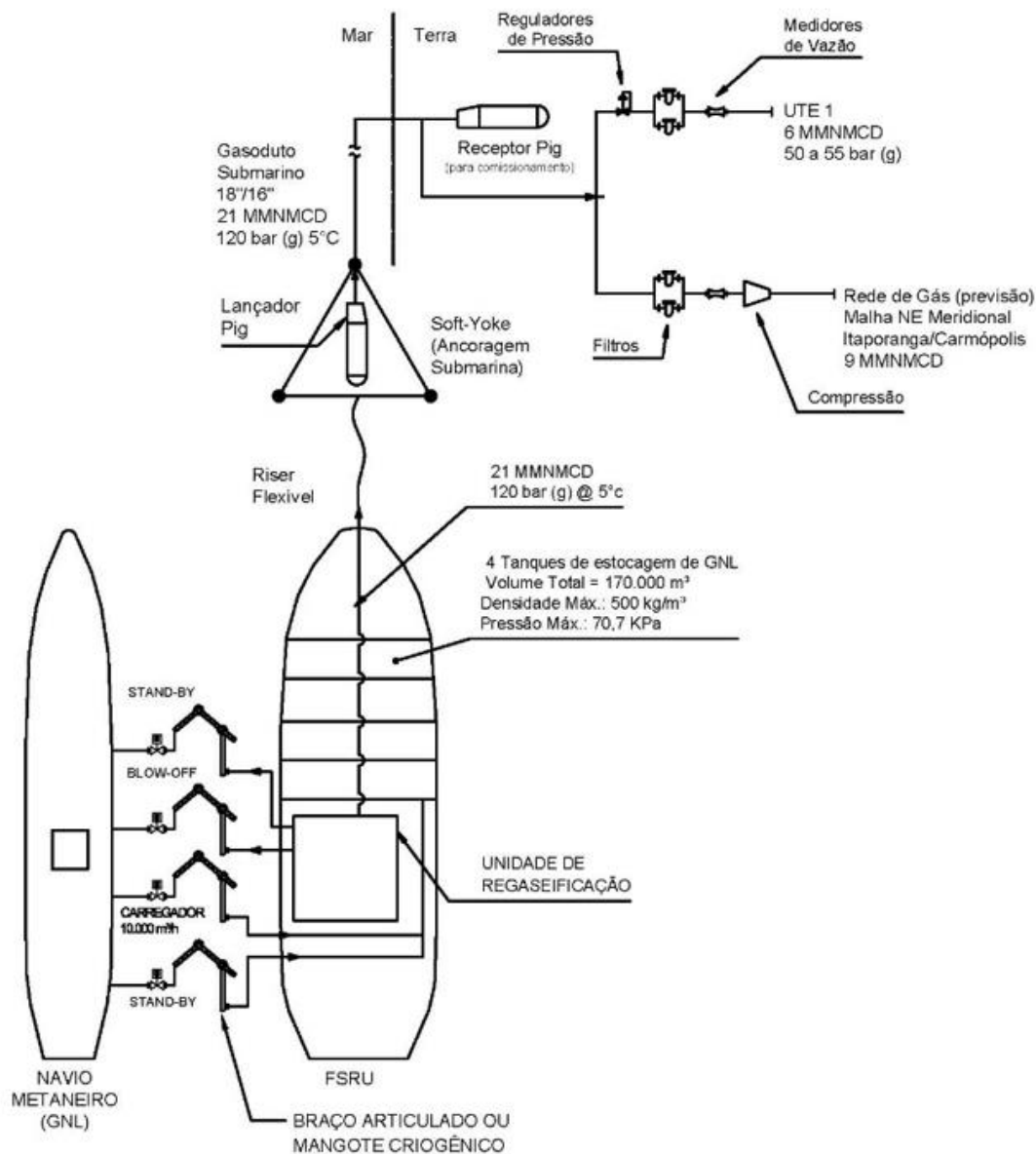
Fonte: adaptado de CELSE, 2016.

Quadro 3.2-6: Características do Gás Natural

Item	Quantidade
PCS (PCR) - kcal/Nm ³ @ 20 °C	9.400
PCI - kcal/Nm ³ @ 20 °C	8.470
Massa Específica - kg/m ³	0,7247

Fonte: adaptado de CELSE, 2016.

O combustível principal será expurgado do gasoduto de uso exclusivo, vindo do Terminal de Regaseificação – FSRU, a cerca de 6,5 km da linha da costa. A Figura 3.2-4, a seguir, apresenta o Fluxograma do Processo de Regaseificação.



Fonte: adaptado de CELSE, 2016

Figura 3.2-4: Fluxograma do processo de gaseificação

- Rendimento Previsto Referido ao PCI do Combustível**

O rendimento bruto do Complexo Termoelétrico, a ser considerado referido ao PCI do combustível, está detalhado no Quadro 3.2-7, separado por unidade, considerando os consumos internos e perdas de cada planta.

Quadro 3.2-7: Rendimento Previsto referido ao PCI do Combustível, na UTE Porto de Sergipe I

Item	Quantidade
Potência de Geração de Energia Elétrica Bruta	1.516.000 kWe
Consumo Específico da Planta ("Heat Rate")	5.970 kJ/kWh
Poder Calorífico Inferior – PCI	48.236 kJ/Nm ³
Rendimento Bruto da UTE (bornes do gerador)	60,3 %
Consumo de Combustível	6.195.574 Nm ³ /dia
Potência Consumida e Perdida (e)	28.677 kWe
Potência de Geração de Energia Elétrica Líquida (e)	1.486.964 kWe

Fonte: adaptado de CELSE, 2016.

3.2.1.2 Turbina a Vapor

A turbina de eixo único de três compartimentos consiste em uma turbina de alta pressão de fluxo único, uma turbina de pressão intermediária de fluxo único e uma turbina de baixa pressão de fluxo duplo. O vapor de alta pressão entra na turbina de alta pressão através de duas válvulas de interceptação e duas válvulas de controle. Após a expansão na turbina de alta pressão, o vapor passa para o reaquecedor.

O vapor reaquecido entra na turbina de pressão intermediária através de duas válvulas de interceptação e de duas válvulas de controle de interceptação. No lado do escape da turbina de pressão intermediária, uma fonte de vapor de baixa pressão é conectada através de uma válvula de bloqueio e uma válvula de controle. A tubulação transversal conduz o vapor à turbina de baixa pressão, onde ele entra no condensador após a expansão final.

O vapor de alta pressão entra na seção de alta da turbina através de duas válvulas de controle. Nesta seção, o vapor é expandido até a pressão de reaquecimento. O vapor frio reaquecido é misturado com o vapor de pressão intermediária e reaquecido pela caldeira de recuperação. O vapor quente é admitido na seção de pressão intermediária também por duas válvulas de controle. O vapor de baixa entra na seção de baixa pressão por meio de uma válvula de bloqueio e um flap de controle e é finalmente descartado para o condensador.

Durante a operação normal o vapor é retirado pela tubulação de reaquecimento; durante a partida da planta uma caldeira auxiliar fornece vapor independentemente das caldeiras de recuperação.

O condensador de água resfriada condensará o vapor de descarga da TV, ou vapor de superaquecido do *by-pass* da TV, pela rejeição de calor para a água de resfriamento.

Uma caixa rápida coletará o vapor dos drenos internos da TV na partida da planta. Após a separação, o vapor será descarregado para a câmara de vapor do condensador e o condensado será descarregado no reservatório do condensador. O sistema de controle de nível mantém o nível constante no tanque principal de condensado. O quadro a seguir apresenta as principais características da TV.

Quadro 3.2-8: Características principais da turbina a vapor da UTE Porto de Sergipe I

Descrição	Característica
Fabricante	GE
Tipo	DKYZZ4-4N38BU reaquecimento de pressão tripla
Velocidade de Rotação	3.600 rpm
Pressão de Vapor para Acionamento	173,1 bar
Temperatura de Vapor para Acionamento	582,5 °C
Pressão de Descarga	0,08 bar
Potência Elétrica Bruta na Saída do Gerador	570.052 kWe

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

3.2.1.3 Gerador Elétrico

As turbinas a gás e a vapor acionam seus respectivos geradores, no qual os geradores das turbinas a gás também são utilizados como motor de partida síncrono que é alimentado pelo conversor de frequência estático. O Quadro 3.2-9 e Quadro 3.2-10 apresentam as principais características dos geradores elétricos acoplados a cada uma das TGs e da TV.

Quadro 3.2-9: Características principais dos geradores elétricos acoplados à turbina a gás da UTE Porto de Sergipe I

Descrição	Característica
Fabricante	GE
Tipo de Gerador	H65
Tipo	Síncrono – Trifásico
Potência Nominal	442 MVA
Fator de Potência	0,95
Voltagem nominal	25 kV
kVA	422000 kVA
Frequência	60 Hz

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

Quadro 3.2-10: Características principais dos geradores elétricos acoplados à turbina a vapor da UTE Porto de Sergipe I

Descrição	Característica
Fabricante	GE
Tipo	Síncrono – Trifásico
Potência Nominal	720 MVA
Fator de Potência	0,85
Voltagem nominal	24 kV
Frequência	60 Hz

Fonte: adaptado de CELSE, 2017.

Todas as turbinas a gás e a turbina a vapor acionam seus próprios geradores. As turbinas a gás são resfriadas por hidrogênio, enquanto que o gerador da turbina a vapor é resfriado por hidrogênio e água de resfriamento.

3.2.1.4 Casa de Bombas

Conforme o Memorial Descritivo da UTE Porto do Sergipe I (CELSE, 2016), os recursos hídricos a serem utilizados para resfriamento das unidades geradoras serão captados no mar, através de dispositivo de captação situado a cerca de 1.200 m da linha de costa, e uma linha de adução com traçado aproximadamente paralelo ao do gasoduto proveniente da FSRU.

A Casa de Bombas ou Estação de Bombeamento, está localizada na Praia do Jatoba e tem a função de receber, filtrar e abastecer a UTE com água do mar. As bombas terão capacidade de 6.300 m³/h cada uma, operando a uma altura manométrica de até 20 metros. Além das bombas serão instalados 2 (dois) filtros de sedimentos com capacidade de execução de 100% do trabalho. A estação de bombeamento também inclui bomba de lodo e coletora de sólidos para drenar o fundo do poços de água do mar.

A adução de água do mar será realizada por gravidade até o poço onde a água será bombeada para a UTE. A Figura 3.2-5 e Figura 3.2-6 apresentam, respectivamente, representação esquemática em 3D e o *layout* da estação de bombeamento.

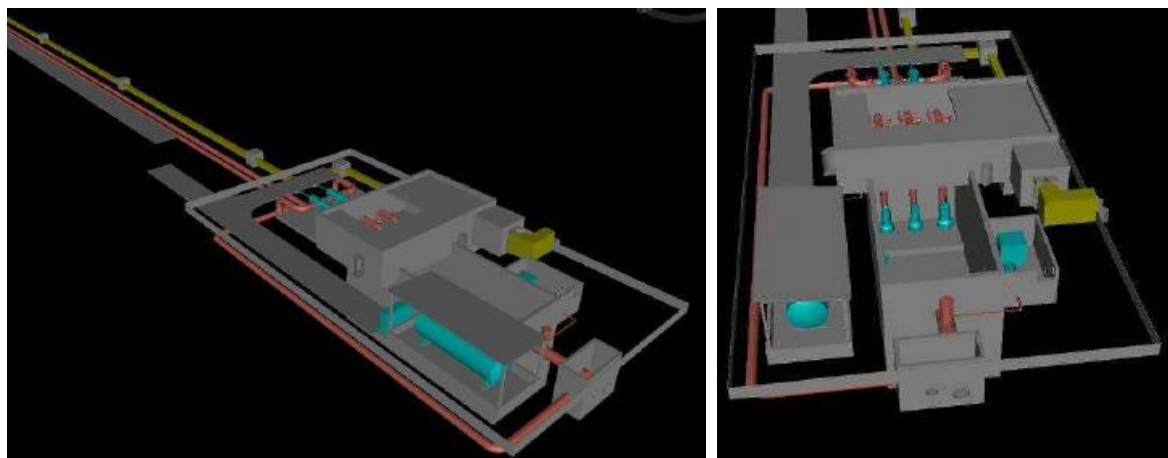
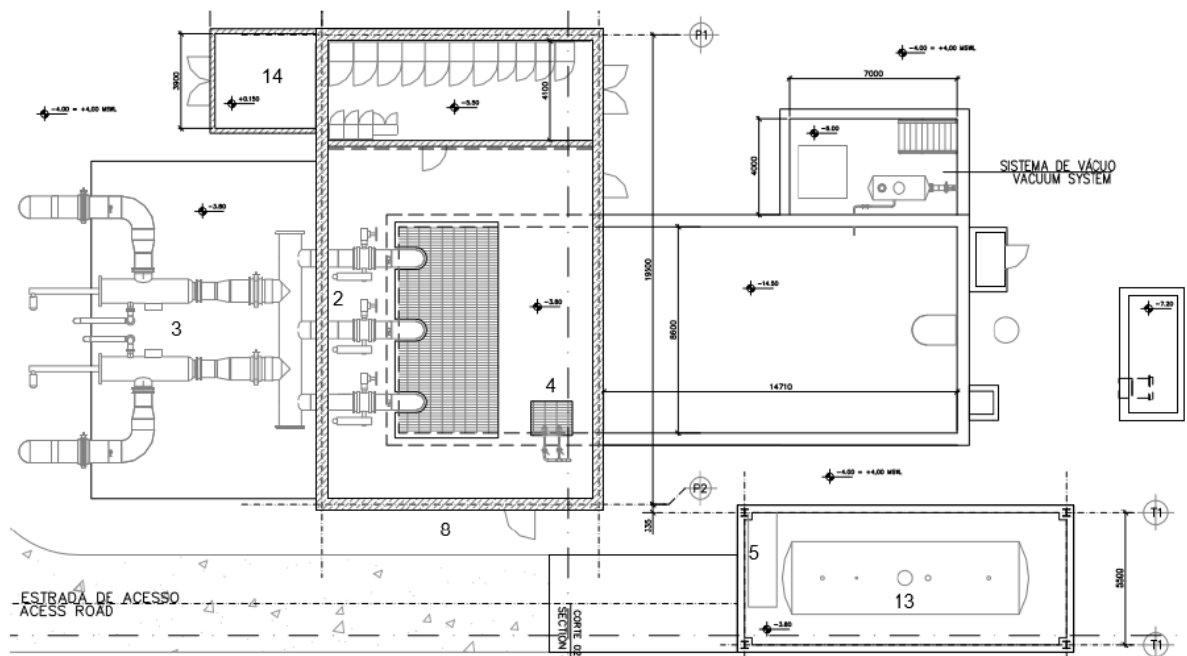


Figura 3.2-5: Representação esquemática da Casa de Bombas



- LEGENDA:
- | | |
|--|--|
| 1 – Bombas de Captação de Água Salgada | 3 – Filtro de Resíduos da Água Salgada |
| 2 – Válvula | 5 – Plataforma Dosadora de Noacl |
| 4 – Bomba de Lodo | 7 – Bomba Coletora de Sólidos |
| 6 – Telhado Móvel (Para ser aberto) | 9 – Sala Elétrica |
| 8 – Área de Descanso | 11 – Descarte de Efluentes |
| 10 – Tomada de Água Salgada | 13 – Sódio – Tanque de Hipoclorito |
| 12 – Ar Comprimido | |

Figura 3.2-6: Layout da Estação de bombeamento de água salgada

Para a estrutura do Complexo Termoelétrico a ser instalado em Barra dos Coqueiros, será necessário captar água em vazão máxima de 5.000 m³/h para a UTE Porto de Sergipe quando esta estiver operando em sua capacidade máxima.

A restituição ao mar será, em condições normais de operação, de 4.100 m³/h, através de um emissário, com difusores situados a montante do local de adução, com uma variação de temperatura inferior a 3°C na zona de mistura. O restante da vazão será transferido à atmosfera, através da evaporação ocorrida no processo de resfriamento. A capacidade máxima instalada de vazão deste emissário é de 5.600 m³/h, considerando-se que este sistema retorna também águas pluvias coletadas nas canaletas internas ao Complexo, após estas passem por caixa SAO.

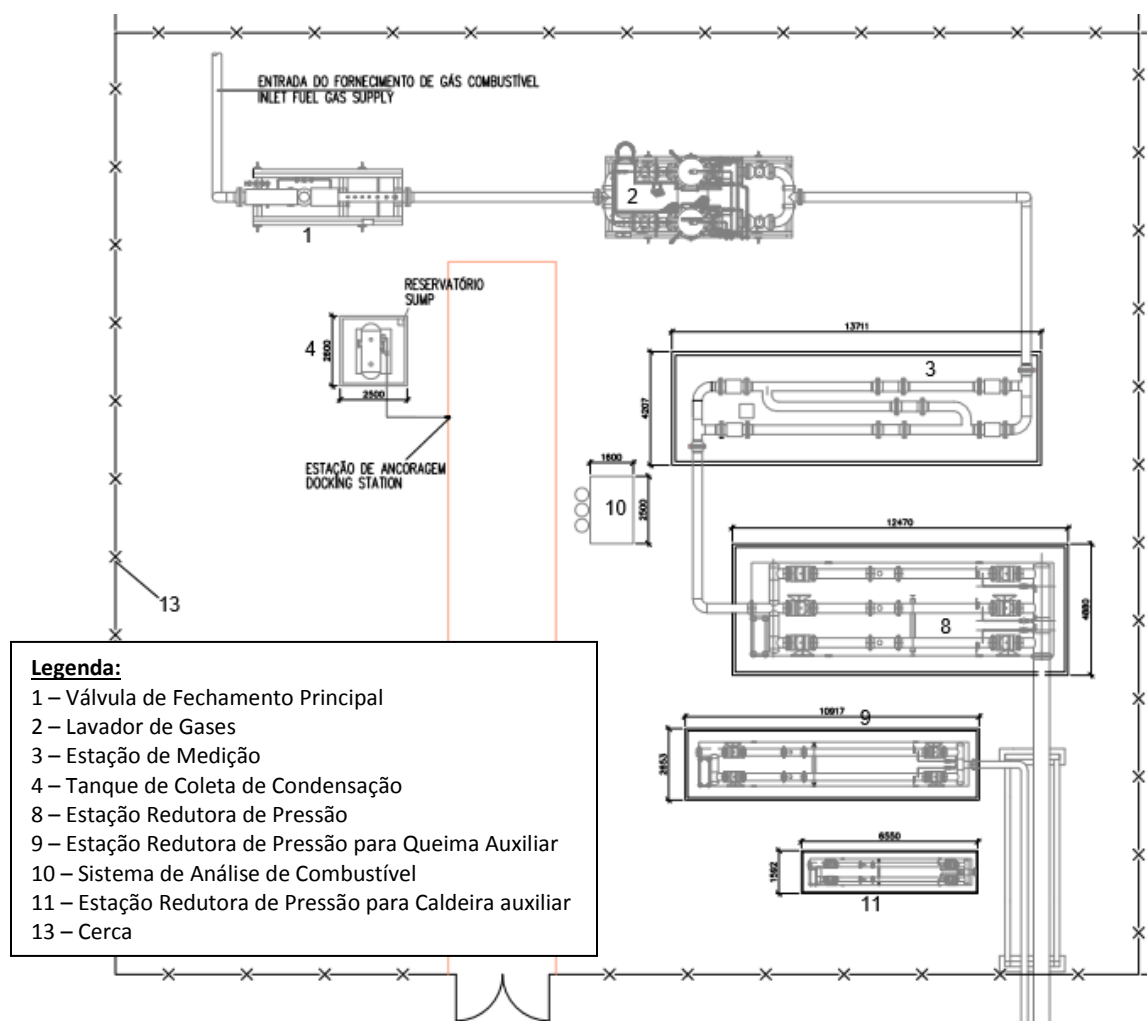
3.2.2 Sistemas Auxiliares

Adicionalmente aos equipamentos citados acima, a UTE Porto de Sergipe I necessita de diversos sistemas auxiliares para seu funcionamento. Os equipamentos e auxiliares das UTE serão descritos a seguir.

3.2.2.1 Sistema de Fornecimento de Gás Natural

O sistema de fornecimento de gás natural deverá atender às necessidades das turbinas a gás em termos de pressão, temperatura e qualidade. A partir do ponto de recebimento, o gás natural é purificado de qualquer umidade e poeira. Na sequência sua pressão é controlada conforme especificações técnicas da TG.

Para atendimento aos requisitos do gás combustível exigidos para o pleno funcionamento das turbinas a gás da usina, será necessário a utilização de compressor de gás com pressão mínima de entrada de 20 bar. A Figura 3.2-7 a seguir apresenta a estação de recebimento de gás natural (*Fuel Gas Receiving Station*) com a identificação de seus principais elementos.



Fonte: Adaptado de Maynard, 2017.

Figura 3.2-7: Layout da Estação de Recebimento de Gás Natural

3.2.2.2 Sistema de Pré-tratamento de água bruta

A água bruta extraída do oceano é bombeada a partir da casa de bombas para a planta, onde é pré-tratada conforme os requisitos do sistema. A partir da planta de pré-tratamento, a água clarificada produzida será utilizada como água de reposição da torre de resfriamento e alimentará por gravidade diretamente a bacia da torre.

Em uma primeira etapa, a unidade de pré-tratamento de água bruta (água do mar) produz água clarificada por meio do uso de 3 (três) decantadores lamelares. A água clarificada é então armazenada na bacia de armazenamento de água clarificada, com capacidade de 3.000 m³

Posteriormente a água é bombeada para a bacia da torre de resfriamento como água de reposição e para o Sistema de Água Dessalinizada e para Combate a Incêndios.

O fluxo de lodo dos decantadores lamelares é tratado com um espessante e, então, nas centrífugas do decantador, a parte de materiais sólidos é separada da parte líquida. A parte de materiais sólidos das centrífugas do decantador é lançada em uma esteira transportadora que leva os materiais sólidos para um contêiner ou um caminhão, para descarte externo por empresa licenciada.

3.2.2.3 Sistema de água dessalinizada e para combate a incêndios

A água da bacia de armazenamento de água clarificada é posteriormente tratada pela ultrafiltração e pela etapa de osmose reversa antes de ser transmitida ao Tanque de água dessalinizada e para combate a incêndios. O tamanho do tanque será de 1.400 m³. A partir do Tanque de água dessalinizada e para combate a incêndios, o sistema de água de serviço e o sistema de água para combate a incêndios recebem a água por bombas exclusivas. Da capacidade total do tanque, é reservada uma quantidade fixa para fins de combate a incêndios, e o conteúdo restante está disponível ao sistema de desmineralização e ao sistema de água de serviço.

3.2.2.4 Sistema de desmineralização

A água desmineralizada é produzida pelo uso de osmose reversa e trocadores de leito misto. A água desmineralizada é levada ao tanque de água desmineralizada. O tamanho do tanque será de 1.000 m³.

O tanque de água desmineralizada é usado como segunda fonte de água durante a inspeção interna do tanque de combate a incêndio através de uma conexão permanente com as bombas de combate a incêndio. A conexão entre o tanque de água desmineralizada e as bombas de combate a incêndio é fechada durante a operação normal.

3.2.2.5 Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água Pós-Desmineralização

A água ultradesmineralizada é produzida pelo uso do sistema de desaeração da membrana, sistema de radiação germicida ultravioleta, polidor de íons e um filtro de 1 pm. A água desmineralizada é levada ao tanque de água desmineralizada tratada. A capacidade desse tanque será de 400 m³.

Os principais consumidores da água desmineralizada são:

- Ciclo de vapor de água;
- Skid (deslizador) de água de lavagem de turbinas a gás;
- Estações de dosagem química;
- Sistema fechado de água de resfriamento.

3.2.2.6 Armazenamento de produtos químicos

A operação da UTE Porto de Sergipe I demanda o armazenamento de produtos químicos inerentes à atividade da termoelétrica, como: óleos minerais, óleo diesel, hidrogênio, ácidos. O Quadro 3.2-11 apresenta a relação dos produtos, quantidade dos produtos previsto durante a fase de operação do empreendimento, bem como o local onde será armazenado.

Quadro 3.2-11: Relação de produtos e quantidades previstas de armazenamento

Produto	Localização na UTE	Quantidade armazenada
QUÍMICOS		
Dosagem Coagulante FeCl ₃	Planta de Pré-Tratamento de água	80 m ³
Dosagem Biocida NaOCl	Planta de Pré-Tratamento de água	40 m ³
Dosagem Ácido HCl	Estação de tratamento de água	3 m ³
Dosagem Caustico NaOH	Planta de pré-tratamento de água	60 m ³
Descloração Sódio Bissulfato NaHSO ₃	Planta de pré-tratamento de água	20 m ³
Dosagem Polímero para Clarificadores	Planta de pré-tratamento de água	1 m ³
Dosagem Polímero para desidratação de lama	Planta de pré-tratamento de água	6 m ³
Antiescalante para água do mar – Osmose Reversa	Planta de tratamento de água	1 m ³
Ácido Cítrico	Planta de tratamento de água	1 m ³
Detergente Cáustico	Planta de tratamento de água	1 m ³
Dosagem Sódio Hipoclorito NaOCl 13-15%	Resfriamento principal água de recuperação / tomada	12 m ³
Dosagem Sódio Hipoclorito NaOCl 13-15%	Resfriamento principal água – Ciclo Dosagem	15 m ³
Dosagem ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ 96-98%	Dosagem resfriamento principal água	100 m ³
Inibidor escale	Dosagem resfriamento principal água	15 m ³
Dosagem Amoníaco NH ₃	Dosagem ciclo vapor água	3.5 m ³
Dosagem Fosfato Na ₃ PO ₄	Dosagem ciclo vapor água	2.5 m ³
Ácido para Baterias	Sala Principal E	5 tons
Ácido para Baterias	Compartimento Bateria GT11	5 tons
Ácido para Baterias	Compartimento Bateria GT12	5 tons
Ácido para Baterias	Compartimento Bateria GT13	5 tons
ÓLEO		
Óleo Lubrificante	Turbine a Vapor	40 tons
Óleo Lubrificante	Turbine a Gás 11	25 tons
Óleo Lubrificante	Turbine a Gás 12	25 tons
Óleo Lubrificante	Turbine a Gás 13	25 tons
Óleo Transformador	Transformador Elevador Turbina Vapor	82 tons
Óleo Transformador	Transformador Elevador Turbina Gás 11	74 tons
Óleo Transformador	Transformador Elevador Turbina Gás 12	74 tons
Óleo Transformador	Transformador Elevador Turbina Gás 13	74 tons
Óleo de Vedação	Turbine a Vapor	4 tons

Produto	Localização na UTE	Quantidade armazenada
Óleo de Vedação	Turbine a Gás 11	4 tons
Óleo de Vedação	Turbine a Gás 12	4 tons
Óleo de Vedação	Turbine a Gás 13	4 tons
Transformador Auxiliar	Transformador Estação de Serviço 11	15 tons
Transformador Auxiliar	Transformador Estação de Serviço 12	15 tons
Transformador Auxiliar	Transformador Estação de Serviço 13	15 tons
Gerador Diesel de Emergência	Gerador Diesel Emergência	2 tons
Bombas Diesel Sistema Combate Incêndio	Bombas Diesel Combate Incêndio	2 tons
Sistema lavagem compressor Detergente GT	Turbina a Gás 11	1 ton
Sistema lavagem compressor Detergente GT	Turbina a Gás 12	1 ton
Sistema lavagem compressor Detergente GT	Turbina a Gás 13	1 ton
Bombas água alimentação	Recuperador de Calor do Gerador de Vapor 11	2 tons
Bombas água alimentação	Recuperador de Calor do Gerador de Vapor 12	2 tons
Bombas água alimentação	Recuperador de Calor do Gerador de Vapor 13	2 tons
HIDROGÊNIO		
H2 para Gerador da Turbina a Vapor	Gerador Turbina a Vapor	1'200 Nm ³ @ 200 bars
H2 para Gerador da Turbina a Gás 11	Leste de Prédio de Estoque	1'200 Nm ³ @ 200 bars
H2 para Gerador da Turbina a Gás 12	Leste de Prédio de Estoque	1'200 Nm ³ @ 200 bars
H2 para Gerador da Turbina a Gás 13	Leste de Prédio de Estoque	1'200 Nm ³ @ 200 bars

3.2.2.7 Tratamentos Químicos

Os tratamentos químicos necessários para obtenção da água na qualidade requerida estão apresentados no quadro a seguir com a indicação da substância química utilizada:

Quadro 3.2-12: Relação de tratamentos químicos

Etapa	Tratamento
Água Pré-Tratamento/Usina de Tratamento	- Dosagem de Coagulantes (FeCl_3); - Dosagem de Biocidas (NaOCl); - Dosagem de Ácidos (HCl); - Dosagem de Cáusticos (NaOH); - Dosagem de Polímeros para Clarificadores; - Dosagem de Polímeros para Desidratação de Lodo; - Permanganato de Potássio; - Anticorrosivo para Tubulações da Dessalinização do Seawater (SWRO); - Bissulfato de Sódio para SWRO; - Ácido Cítrico; - Agente de Limpeza Cáustico;
Principal Dosagem da Água de Arrefecimento	- Dosagem de Hipoclorito de Sódio (NaOCl 13-15%); - Dosagem de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4 96-98%); - Inibidor de Corrosão;
Dosagem do Ciclo de Vapor d'Água	- Dosagem de Amônia (NH_3); - Dosagem de Fosfato (Na_3PO_4);

Nos itens subsequentes estão detalhadas as principais dosagens de produtos do processo de operação da Usina Termoelétrica.

3.2.2.7.1 Dosagem Biocida

Está previsto tratamento biocida para a entrada de água do mar e o sistema principal de água de resfriamento. Isto será feito por meio de dosagem contínua de hipoclorito de sódio na tubulação de entrada de água do mar e a dosagem de choque na água de resfriamento principal.

- **Dosagem de cloro - taxa e regime**

A dosagem de solução de hipoclorito de sódio (12-15%) na entrada de água do mar foi concebida para cloração contínua. Os níveis de dose de cloro são ajustados dependendo da contaminação biológica observada no sistema, bem como para garantir as concentrações máximas de cloro residual no ponto de descarga para o rio.

- Taxa de dosagem de cloro calculada (ativo)
 - Normal : 0,2 mg/L taxa continua de dosagem
 - Max. : 0,5 mg/L taxa continua de dosagem

A dosagem de solução de hipoclorito de sódio (12-15%) na torre principal de água de resfriamento foi concebida para a cloração de choque. Os níveis de dose de cloro são ajustados dependendo da contaminação biológica observada no sistema, bem como para garantir as concentrações máximas de cloro residual no ponto de descarga para o emissário submarino.

- Taxa de dosagem de cloro calculada (ativo)
Normal : 2 mg/L taxa dosagem de choque
Max. : 5 mg/L taxa dosagem de choque
- Cloro residual: No ponto de saída para o mar: máximo 0,2 mg/L de concentração instantânea

A dosagem de choque é realizada diariamente (uma ou mais vezes ao dia). Um ciclo é realizado durante uma duração de aproximadamente 15 minutos. A dosagem de choque pode ser realizada automaticamente. A dosagem contínua deve ser aplicada manualmente.

Intertravamento: Em operação automática, a bomba de hipoclorito de sódio é parada se não houver nenhuma bomba de água de resfriamento principal em operação. Enquanto a cloração estiver em serviço, a válvula de descarga é fechada. Abrindo novamente aproximadamente 15 minutos após o fim da injeção. No entanto, a válvula de descarga também é aberta logo que se obtém um nível de condutividade superior (prioridade) que corresponde ao fator de concentração aceitável. O painel local do sistema de dosagem contém um temporizador para a escolha da duração da injeção periódica de hipoclorito.

- **Ponto de Injeção**

A solução de cloração para a entrada de água do mar será doseada em frente às bombas de entrada de água do mar e a cloração da água da torre de resfriamento principal será dosada na água de recirculação entre a bomba MCW e o condensador num ponto em que uma boa mistura com a água de resfriamento é fornecido.

3.2.2.7.2 Dosagem Ácido Sulfúrico

A fim de evitar a precipitação de carbonato de cálcio, o ácido sulfúrico concentrado (> 96%) será doseado na água de resfriamento principal.

- **Dosagem Ácido Sulfúrico - taxa e regime**

Dependendo da alcalinidade da água de compensação de resfriamento, do pH na água de resfriamento de recirculação e do fator de ciclos, a taxa de dosagem tem de ser ajustada. De acordo com os resultados analíticos, espera-se que a taxa de dosagem seja de 75 g de ácido sulfúrico por m³ com água do mar e 30 g de ácido sulfúrico por m³ com água de saída do clarificador como água de resfriamento.

A dosagem do ácido sulfúrico será controlada pelo monitoramento do pH da água de resfriamento (bem como na análise manual do laboratório para verificações mais frequentes). A medição do pH da água de recirculação fornece uma saída de 4 - 20 mA no monitor. Este sinal será usado para controlar a bomba dosadora de ácido por uma função de controle de dois pontos. Chegando a pH alto, a bomba inicia a operação, o valor de alcalinidade cai e a bomba para em pH baixo. Assim, em funcionamento automático a alcalinidade da torre de resfriamento será esperada na gama entre "pH elevado (7,5)" e "pH baixo (7,0)". PH a serem verificados durante o comissionamento.

Está presente uma medição de pH na água de recirculação. Um segundo eletrodo de medição de pH supervisionará o primeiro eletrodo. Sempre que uma diferença entre as duas medições ultrapassar um valor predefinido, um alarme na sala de controle é acionado

Intertravamento: Em operação automática, a bomba de ácido é desligada se a bomba de água de resfriamento principal correspondente não estiver em operação e / ou se o valor de pH estiver abaixo de um ajuste "pH baixo" de pH 7,0.

- **Ponto de Injeção**

O ácido sulfúrico deve ser dosado após o condensador e antes da entrada para a torre de resfriamento.

3.2.2.7.3 Escala de Dosagem de inibidor

O objetivo da dosagem de inibidores de incrustação é evitar a formação de incrustação de substâncias das quais a incrustação não pode ser suficientemente controlada por dosagem com ácido

- **Escala Dosagem de inibidor - taxa e regime**

A taxa de dosagem depende da recomendação do fornecedor com base na composição real da água de resfriamento e nas exigências ambientais locais.

- **Ponto de Injeção**

A solução de inibidor de incrustações será normalmente doseada na água de recirculação entre a bomba MCW e o condensador num ponto em que é proporcionada uma boa mistura com a água de resfriamento.

3.2.2.7.4 Sistema de Dosagem de fosfato

- **Escala Dosagem de inibidor - taxa e regime**

Dentro das baterias de BP, MP e AP do HRSG, será dosado fosfato em solução diluída, com o propósito de manter o valor de pH necessário na água do HRSG. A água de alimentação e o sistema de condensado do ciclo água-vapor serão alcalinizados e dosados numa solução diluída de amônia.

Em caso excepcional de alta concentração de oxigênio, poderá ser utilizada uma solução diluída para remoção de oxigênio.

A dosagem de fosfato tem como finalidade manter o valor de pH requerido na água do HRSG. Os sistemas de água de alimentação e condensado do ciclo de vapor de água são alcalinizados por uma solução diluída de amônia. Para o tratamento de água nos tambores de alta pressão, será usado AVT(O).

- **Ponto de Injeção**

As estações de dosagem são completamente integradas em módulos de recipientes com ar condicionado para instalação externa. O fosfato é dosado como solução diluída nos tambores HRSG.

3.2.2.8 Sistema de Água de Resfriamento Principal (MCW)

O objetivo do sistema principal (MCW) e auxiliar (ACW) de água de resfriamento é dissipar o calor residual na atmosfera por meio de uma tiragem induzida da torre de resfriamento de água do mar. As fontes de calor são o condensador de turbina a vapor e o resfriador intermediário do sistema fechado (CCW) de água de resfriamento.

Da bacia da torre de resfriamento, as bombas MCW fornecem água fria ao condensador de turbina a vapor e ao resfriador intermediário CCW servido pela linha de derivação ACW. A água quente é devolvida à torre de resfriamento, onde é refrigerada e coletada novamente na bacia da torre de resfriamento.

O sistema de despressurização da torre de resfriamento mantém a química na água do sistema MCW/ACW system dentro de limites qualidade aceitáveis, e a água de reposição da torre de resfriamento e o sistema de pré-tratamento reabastecem o montante de água perdida por evaporação e despressurização.

Para manter limpos os tubos do condensador de turbina a vapor e para garantir uma transferência de calor ideal, um sistema de limpeza de tubo esponja é instalado. Os filtros de resíduos no sistema ACW fornecem uma leve tamisação da água de resfriamento antes de ela ser enviada ao resfriador intermediário CCW. A água de lavagem do filtro é encaminhada para o sistema de águas residuais.

A água de resfriamento é tratada com ácido sulfúrico e inibidor de incrustação para evitar incrustação/precipitação. O biocida de hipoclorito de sódio é administrado para evitar o crescimento orgânico dentro do sistema MCW. A qualidade da água de resfriamento é monitorada por um sistema de amostragem/monitoramento. Seguem condições do sistema e descrição do sistema principal de resfriamento

- Tipo do Sistema de Resfriamento: Sistema de Recirculação água resfriamento
- Tipo do sistema de resfriamento: torre/múltiplas células tipo híbrida max 1.3x concentração de água do mar;
- Tratamento do sistema de resfriamento: Dosagem Biocida com sódio hipoclorito, ácido sulfúrico e dosagem anti-escamação;
- Dados do sistema de resfriamento:
 - Temperatura máxima: 37,8 °C
 - Temperatura mínima: 19,5 °C
 - Temperatura projeto: 26,5 °;
- Bombas principais do sistema de recirculação: 2 x 50%;
- Capacidade bomba (total): Taxa de projeto (kg/s) 2x 10,1 m/s;
- Água bruta: água do mar;
- Componentes resfriados: 1 condensador turbina a vapor por unidade;
- Tipo de condensador: Condensador água refrigerada;
- Material da tubulação: Titânio.

Na tabela abaixo, são comparados os dados de análise química disponíveis da água do mar e são definidas as qualidades da água bruta / clarificante (água de remodelação da torre de resfriamento) e a correspondente água de resfriamento de recirculação. O fator de concentração da água de arrefecimento está entre 1,5 e 2,0, dependendo da dureza da água bruta. O fator de concentração é verificado através de uma medição de condutividade contínua, bem como medições manuais periódicas da dureza e controladas ajustando o fluxo de purga.

Tabela 3.2-1: Parâmetros de água da UTE

Parâmetros	Unidade	Água do Mar para projeto	Claridade água saída	MCW entrada água do mar fator concentração 1.3	MCW entrada com clarificador saída concentração fator 1.3
Cálcio (Ca)	mg/L	411	411	534,3	534,3
Magnésio (Mg)	mg/L	1290	1290	1677	1677
Sódio (Na)	mg/L	10760	10760	13988	13988
Potássio (K)	mg/L	400	400	520	520
Amônia (NH ₄)	mg/L	1,2	1,2	1,56	1,56
Ferro Total (Fe)	mg/L	0,3	0,05	0,39	0,065
Bário (Ba)	mg/L	0,178	0,178	0,231	0,231
Manganês (as Mn)	mg/L	0,5	0,5	0,65	0,65
Estrôncio (as Sr)	mg/L	<0,03	<0,03	0,039	0,039
Ânions					
Alcalinidade (como CaCO ₃)	mg/L	115	68,7	88,4	52,3
Sulfato (como SO ₄)	mg/L	2710	2710	3597	3553
Sulfeto (como SO ₃)	mg/L	<0,1	<0,1	0,13	0,13
Cloreto (como Cl)	mg/L	20900	20933	27170	27213
Nitrato (como NO ₃)	mg/L	9,33	9,33	12,129	15,7677
Total Sílica (como SiO ₂)	mg/L	1,02	1,02	1,326	1,7238
Fosfato (como PO ₄)	mg/L	0,093	0,093	0,121	0,157
Soma de Parâmetros:					
Condutividade	uS/cm	53000	53000	68900	68900
pH		8,38	7,0-8,5	7,0-8,5	7,0-8,5
Total sólidos suspensos	mg/L	220	20	26	26
Turbidez	NTU	20	20	26	26
TOC	mg/L	2,64	2,64	3,4	3,4

Nota: TOC – Carbono Orgânico Total

O sistema de água de resfriamento principal proverá água fria ao condensador da TV e aos resfriadores do sistema fechado de água de resfriamento. A água aquecida será levada ao topo da torre de resfriamento onde será resfriada e coletada em sua base, e as bombas de água de resfriamento terão o papel de circular a água no sistema.

A reposição de água será alimentada diretamente na base da torre de resfriamento. A purga será feita na descarga da bomba de água de resfriamento e levada à planta de tratamento de efluentes.

A água de resfriamento será tratada com ácidos e biocidas, para prevenir a escalada e o crescimento orgânico no sistema. Para manter os tubos do condensador limpos e manter a transferência de calor, será instalado um dispositivo de limpeza do tipo bola de esponja.

3.2.2.9 Sistema Fechado de Água de Resfriamento

O sistema de água de resfriamento é um sistema fechado, preenchido com água desmineralizada, para suprimento de vários consumos da ilha de potência com água fria limpa e não corrosiva.

O sistema fechado de água de resfriamento (CCW) é um sistema fechado com água desmineralizada fornecendo água fria e não corrosiva a vários consumidores da usina. Três (3) x50% bombas são fornecidas para recirculação. A água quente é resfriada por meio de água/resfriadores de água enviados do sistema auxiliar (CCW) de água de resfriamento.

A água recirculada no sistema CCW é tratada com um inibidor conforme necessário para proteger os componentes do sistema contra a corrosão. O fluxo de água de resfriamento para cada consumidor é ajustado com orifícios para atender aos requisitos de temperatura específicos. Um tanque principal fornece o volume de buffer necessário para expansão térmica. Também mantém pressão constante no sistema e serve de reservatório em caso de perdas de água.

O vaso de separadores de hidrogênio fornece o volume de separação necessário se o hidrogênio estiver vazando no sistema CCW dos geradores resfriados a hidrogênio. O vaso do separador de hidrogênio é aberto por um tubo aberto no teto.

3.2.2.10 Fornecimento de água potável

A água potável utilizada na usina será proveniente da concessionária, abastecendo o reservatório de água potável, com volume previsto de 5 m³ para atender os pontos de distribuição, como área dos lavatórios e copa. No entanto, para ingestão, será fornecida água mineral em galões disponíveis em bebedouros

Atualmente a área da UTE Porto de Sergipe I não está abrangida pelo Sistema de Abastecimento de Água pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). Em setembro de 2016 foi atestado pela DESO, a viabilidade técnica de abastecimento de água mediante a interligação ao sistema sob a responsabilidade do interessado, no caso, a Centrais Elétricas de Sergipe (CELSE).

3.2.2.11 Sistema de Ar comprimido

O sistema de ar comprimido será instalado com o objetivo de suprir duas qualidades diferentes de ar:

- Ar de instrumento (filtrado e seco por secador dessecativo);
- Ar de serviço (filtrado).

O fornecimento de ar de instrumento conta com uma válvula de prioridade que interrompe o fornecimento de ar de serviço no caso de queda de pressão atmosférica. No geral, cada área será fornecida separadamente com ar de instrumento e de serviço por meio de uma rede de distribuição. Os principais consumidores de ar de instrumento são acionadores, condutores e instrumentos pneumáticos. Ar de serviço é fornecido a todas as áreas principais para trabalhos de manutenção e reparo e para ferramentas pneumáticas.

Os compressores são do tipo parafuso injetado com óleo com arrefecimento de ar. A estação de ar comprimido é completamente integrada em um módulo de recipiente ventilado para instalação externa.

Os receptores de ar são instalados ao ar livre próximo ao módulo de recipiente. O volume de armazenamento do receptor da estação ar comprimido juntamente com o volume armazenado na rede de distribuição de ar comprimido garante um desligamento seguro da usina elétrica no caso de uma perda de energia completa.

3.2.2.12 Fornecimento de Gases Auxiliares

O fornecimento de gases auxiliares consiste em sistemas individuais de fornecimento para hidrogênio e dióxido de carbono. É necessário hidrogênio gasoso para recarregamento, reabastecimento e manutenção do resfriador de gerador.

Dióxido de carbono gasoso é usado para deslocar o hidrogênio durante a manutenção. Os sistemas de fornecimento de gases auxiliares consistem, principalmente, em sistema de armazenamento de gás, redução de pressão e distribuição. O armazenamento de gás é centralizado em um abrigo comum. A seção de armazenamento de hidrogênio é separada e declarada como área perigosa.

As estações de dosagem são completamente integradas em módulos de recipientes com ar condicionado para instalação externa. As estações de dosagem são completamente integradas em módulos de recipientes com ar condicionado para instalação externa.

- **Sistema de Fornecimento de Hidrogênio**

O hidrogênio pressurizado é armazenado em cilindros comercialmente disponíveis dispostos em paletes. A capacidade de armazenamento é dimensionada por 30 dias de operação normal mais um preenchimento por gerador. Os cilindros estão conectados por mangueiras flexíveis a um coletor de distribuição de alta pressão. O hidrogênio é então alimentado na tubulação de distribuição que serve os resfriadores de gerador.

- **Sistema de Fornecimento de Dióxido de Carbono**

Dióxido de carbono metaestável armazenado em cilindros comercialmente disponíveis dispostos em paletes. A capacidade de armazenamento é dimensionada para dois ciclos de purga por gerador e a pressão de armazenamento é de aproximadamente 50 bar. Os cilindros estão conectados por mangueiras flexíveis a um coletor de distribuição de alta pressão. O dióxido de carbono é então alimentado na tubulação de distribuição que serve os resfriadores de gerador.

3.2.2.13 Sistema de Óleo Lubrificante e Óleo de Controle da Turbina

O sistema de óleo lubrificante contemplará tanques para armazenamento de óleo novo e óleo usado, bombas para esvaziamento e filtragem do óleo lubrificante, unidade de bombeamento para carregamento e descarregamento dos tanques. A relação de quais óleos e a quantidade prevista para armazenamento pode ser consultada no item 3.2.2.6.

3.2.2.14 Sistema de Tratamento de Efluentes

Os efluentes líquidos gerados na UTE, de modo geral, são encaminhados para o sistema de tratamento de efluente para posterior destinação. O Quadro 3.2-13, a seguir, apresenta a classificação dos efluentes líquidos.

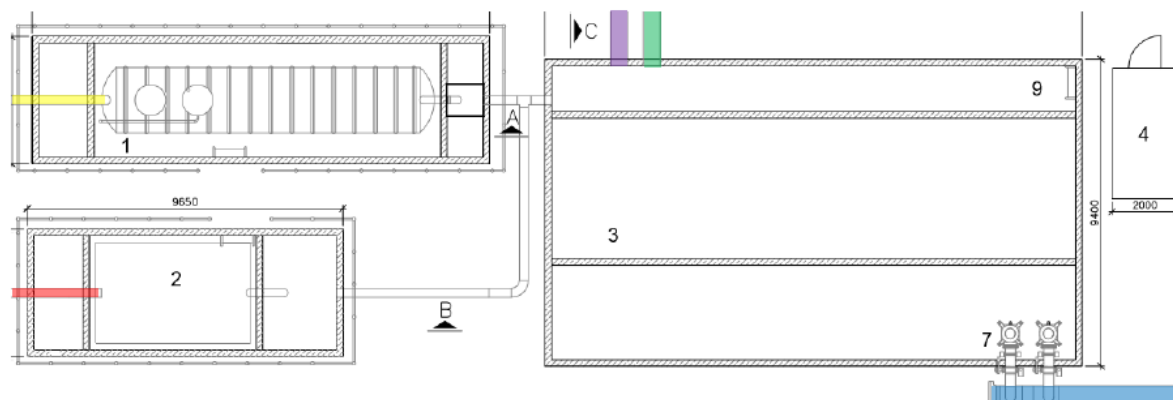
Quadro 3.2-13: Classificação dos efluentes líquidos

Efluente	Descrição
Água pluvial (limpa)	Águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem.
Água pluvial (oleosa)	Águas pluviais precipitadas em áreas com potencial de contaminação de óleo serão drenadas por um sistema de bombeamento manual de água para tratamento em separador água e óleo antes de ser encaminhado ao emissário submarino
Efluentes sanitários	Os efluentes sanitários serão água potável anteriormente utilizada em lavatórios, chuveiros, banheiros, refeitórios, bebedouros, etc.
Purga da torre de resfriamento	Água com alto teor de sais, proveniente do sistema de torres de resfriamento.

Os efluentes sanitários serão água potável anteriormente utilizada em lavatórios, chuveiros, banheiros, refeitórios, bebedouros, etc. Esse efluente será transmitido a uma estação de tratamento o mais rápido possível para a fonte. Efluentes sólidos e lodo da estação de tratamento serão adequadamente coletados para descarte em outro local. Os efluentes serão inseridos no poço de coleta de efluentes, onde serão bombeados para o mar.

Todos os efluentes provenientes da bacia de contenção, da sala de máquinas e dos sistemas de tratamento de óleo lubrificante serão tratados em tanques distintos, para o recebimento de resíduos industriais e para óleo lubrificante.

O pré-tratamento se dará por placas de gravidade, onde a maior parte do óleo será retirada. Após o pré-tratamento, os efluentes oleosos deverão ser tratados por flotação, com adição de produtos químicos para a remoção dos resíduos e correção do pH da água. A Figura 3.2-8 apresenta o arranjo físico da ETE com indicação dos efluentes de entrada da ETE.



- LEGENDA**
- 1 – Separador de Óleo
 - 2 – Tratamento de Esgoto
 - 3 – Coleta e Mediação de Água Pluvial
 - 4 – Módulo Elétrico
 - 5 – Descarte de Lodo
 - 7 – Estação Bombeamento
 - 9 – Escada
 - Efluente Sanitário
 - Águas Pluviais com Óleo
 - Água Pluvial Limpa
 - Purga da Água de Resfriamento
 - Descarte de Efluentes, Descarte de Água de Resfriamento

Figura 3.2-8: Layout da estação de efluentes

A estação de tratamento de efluentes atenderá ainda aos efluentes gerados nas instalações hidrossanitárias da UTE, assim como os rejeitos provenientes dos processos industriais destas.

A água tratada sairá da unidade por ranhuras previstas para a retenção de partículas pesadas e, após analisada, será utilizada para regar as áreas ajardinadas da planta.

Os resíduos oleosos remanescentes serão coletados em tanques e recolhidos por firma especializada, autorizada para este fim, conforme legislação em vigor.

Os efluentes líquidos não deverão exceder os limites máximos especificados de acordo com a Resoluções CONAMA nº 357/05 e 430/11 ou níveis inferiores, de acordo com requisitos ambientais locais. Seguem os parâmetros de lançamento previstos para o descarte de água residual.

Quadro 3.2-14: Parâmetros de lançamento para descarte de água residual

Parâmetro	Valores
pH	6,0 a 9,0
Óleos e Graxas (mg/L)	< 10
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	< 50
Cloro Residual (mg/L)	< 0,2

O monitoramento da qualidade da água de descarga será constante. Os sistemas de tomada e a saída deverão ser providos de pontos de amostragem, para o monitoramento de rotina da qualidade de água, de maneira segura.

3.2.2.14.1 Sistema de Drenagem de Água Pluvial

O sistema de drenagem de águas pluviais da UTE Porto de Sergipe I possibilitará a adequada coleta, condução e escoamento. As águas pluviais serão provenientes de telhados de edifícios, áreas circundantes, estacionamento e vias de acesso, pisos operacionais.

Conforme memorial de cálculo SGP/00/W/UGZ---CEP2/CA/001 de 15/04/2017, o dimensionamento do sistema de drenagem considerou um período de 25 anos e precipitação máxima de 166 e 199,82 mm/h para a área da usina e subestação elevatória respectivamente. As tubulações serão de PEAD e serão enterradas, interligando-se por meio de poços de visita ou caixas de passagem.

As águas pluviais precipitadas em áreas com potencial de contaminação de óleo serão drenadas por um sistema de bombeamento manual de água para tratamento em separador água e óleo antes de ser encaminhado ao emissário submarino.

- **Área das Turbinas**

As áreas das turbinas a gás, turbina a vapor, área da caldeira possuem potencial de sujar a água pluvial com óleo proveniente dos equipamentos, diante disso, as águas pluviais incididas nestes serão encaminhadas por drenos ao sistema de drenagem de águas oleosas.

A água pluvial proveniente do piso da área das turbinas será encaminhada por drenos até a rede de água oleosa até o separador água e óleo. A água pluvial proveniente dos arredores da área de turbinas não é oleosa, portanto, será destinado ao sistema de drenagem de água limpa.

- **Área de transformadores**

Os transformadores da subestação elevatória possuem bacia de contenção com válvula de parada de óleo para impedir o fluxo em caso de vazamento acidental de óleo. A água pluvial que precipitar na calha dos transformadores serão drenadas através da válvula de retenção de óleo e encaminhadas para o separador água e óleo.

Em caso de vazamento acidental de óleo dos transformadores, a bacia de contenção permite manter o óleo até sua drenagem e destinação, impedindo que grandes quantidades de óleo sejam encaminhadas ao Separador Água e Óleo.

- **Área de armazenamento de óleo lubrificante**

Águas pluviais que precipitem nas áreas de armazenamento de óleo lubrificante são encaminhadas para pontos de coleta e, na sequência, ao separador água e óleo.

De forma semelhante às bacias de contenção dos transformadores, em caso de vazamento acidental de óleo, este ficará retido para ser drenado e destinado.

3.2.2.14.2 Sistema de Combate a Incêndio e Sistemas de Segurança

O sistema básico de combate a incêndio contempla: torre de água de incêndio, bombas que manterão o sistema sempre pressurizado (sendo uma de emergência, acionada por motor a diesel), tubulação com hidrantes, mangueiras e pulverizadores.

Na sala de máquinas e na subestação, haverá sistema fixo de CO₂, composto por cilindros de armazenamento, válvula de abertura rápida, tubos coletores, acionador e detector automático, com objetivo de detectar e extinguir o fogo através de inundação total do gás na área efetiva de risco. O CO₂ diminui a concentração de oxigênio do ambiente, impedindo o fogo de realizar o trabalho de combustão.

Os equipamentos de extinção de fogo e sistema a base de água previstos, são:

- 1 sistema de dilúvio sobre cada transformador elevador de tensão de TG;
- 1 sistema de dilúvio sobre transformador elevador de tensão TV;
- 1 sistema de dilúvio sobre cada transformador auxiliar de TG;
- 1 Sistema de spray de água sobre cada tanque de óleo lubrificante de TG;
- 1 tanque de água bruta e de incêndio.

3.2.3 Sistema de Proteção Ambiental

A UTE do Complexo Termoelétrico terão um sistema de monitoramento contínuo das emissões atmosféricas, denominado CEMS. As amostras de gases de escape são extraídas em cada pilha de HRSG. As amostras são então acondicionadas enviadas ao analisador. O sistema foi projetado para medir continuamente NO_x, O₂ e CO para cada ponto de extração.

O sistema de monitoramento de emissão compreende um sistema computadorizado comum de aquisição de dados e avaliação de emissões. Um relatório é gerado para envio às autoridades. Os valores medidos são transferidos para o DCS da usina elétrica para monitoramento. O equipamento do sistema de monitoramento de emissão é integrado a um módulo de recipiente acessível e com ar condicionado para instalação externa perto do ponto de extração. O CEMS contará com:

- 3 sondas de amostra aquecida
- 3 linhas de amostras aquecidas
- 3 conjuntos de equipamentos de condicionamento
- 3 conjuntos de equipamentos para análise para medir NO_x / O₂ / CO

3.2.4 Equipamentos Elétricos

3.2.4.1 Subestação Elevadora

A subestação de alta tensão UTE Porto de Sergipe I é um comutador externo isolado a ar, responsável por conectar os geradores da usina a rede de 500 kV. O sistema adotado para a subestação é de um disjuntor e meio que apresentam as seguintes características:

- Funcionamento flexível e alta confiabilidade;
- Isolamento de cada barra coletora sem interrupção de serviço;
- Isolamento de cada disjuntor para manutenção sem interrupção de serviço;
- Duplo alimentador para cada circuito;
- Falha da barra coletora não interrompe o serviço para nenhum dos circuitos;
- O compartimento de conexão Subestação de Alta Tensão Jardim é um Comutador Externo.

O compartimento de conexão da Subestação de Alta Tensão Jardim é um comutador externo isolado a ar responsável por conectar ao Sistema Interligado Nacional (SIN) a energia gerada na UTE através de uma linha de transmissão (LT) de 500 kV com extensão aproximada de 34,2 km. O descritivo da LT está apresentado no item 3.3.

As características da subestação elevadora, englobando seus transformadores elevadores e arranjo dos barramentos estão detalhadas no Quadro 3.2-15.

Quadro 3.2-15: Características da Subestação elevadora da UTE Porto de Sergipe I

Descrição	Quantidade
Instalação	Ao tempo
Tensão	500 kV
Frequência	60 Hz
Configuração	Barra dupla
Transformadores Elevadores	4x20/5000 kV 171/228/285 MVA
Tensão Nominal dos Equipamentos	145 kV

Fonte: adaptado de CELSE, 2016.

Adicionalmente à subestação elevadora, serão instalados 2 transformadores de serviço de 30/15/20 MVA com relação de transformação de 20/4,16 kV.

3.2.4.2 Transformador de potencial capacitivo (500 kV)

Contribuindo para o funcionamento seguro e eficiente de redes de transmissão, os transformadores para instrumento fornecem medições de tensão e corrente precisas e confiáveis para equipamentos secundários como medidores, relés de proteção, entre outros dispositivos.

O transformador e potencial capacitivo TCF é projetado para medição de rendimento e proteção em redes de alta tensão e apresenta as seguintes especificações:

- Un: 72,5 a 765 kV (1100 kV);
- Cn de 1750 a 37500 pF;
- Capacidade térmica até 1500 VA;
- Expansão a óleo por foles de aço inoxidável;
- Isolante de porcelana e compósitos;
- Em conformidade com a IEC, ANSI/IEEE.

3.2.4.3 Conexão do Empreendimento na Rede Básica

A linha de transmissão prevê um traçado de 34,2 km de extensão, passando por ao norte do município de Santo Amaro das Brotas em cerca de 1,7 km de distância. Após atravessar o rio Sergipe, a linha de transmissão se aproxima da margem leste da rodovia BR-101, cruzando a mesma na altura das coordenadas -10,863398°S e -37,135121°O. A linha de transmissão se aproxima da Subestação Jardim pela direção nordeste, cruzando as linhas de 230 kV existentes e se conectando pelo Sudeste em uma futura expansão dos *bays* de conexão de 500 kV.

3.2.5 Adutora e Emissário Submarino

A adutora para captação e condução da água do mar e o emissário para o lançamento dos efluentes provenientes da UTE Porto de Sergipe I compõem uma parte das instalações da UTE, não tendo relação direta com as instalações de armazenamento e regaseificação do GNL ou do gasoduto. A Figura 3.2-9 a seguir apresenta um arranjo geral da Adutora e Emissário.

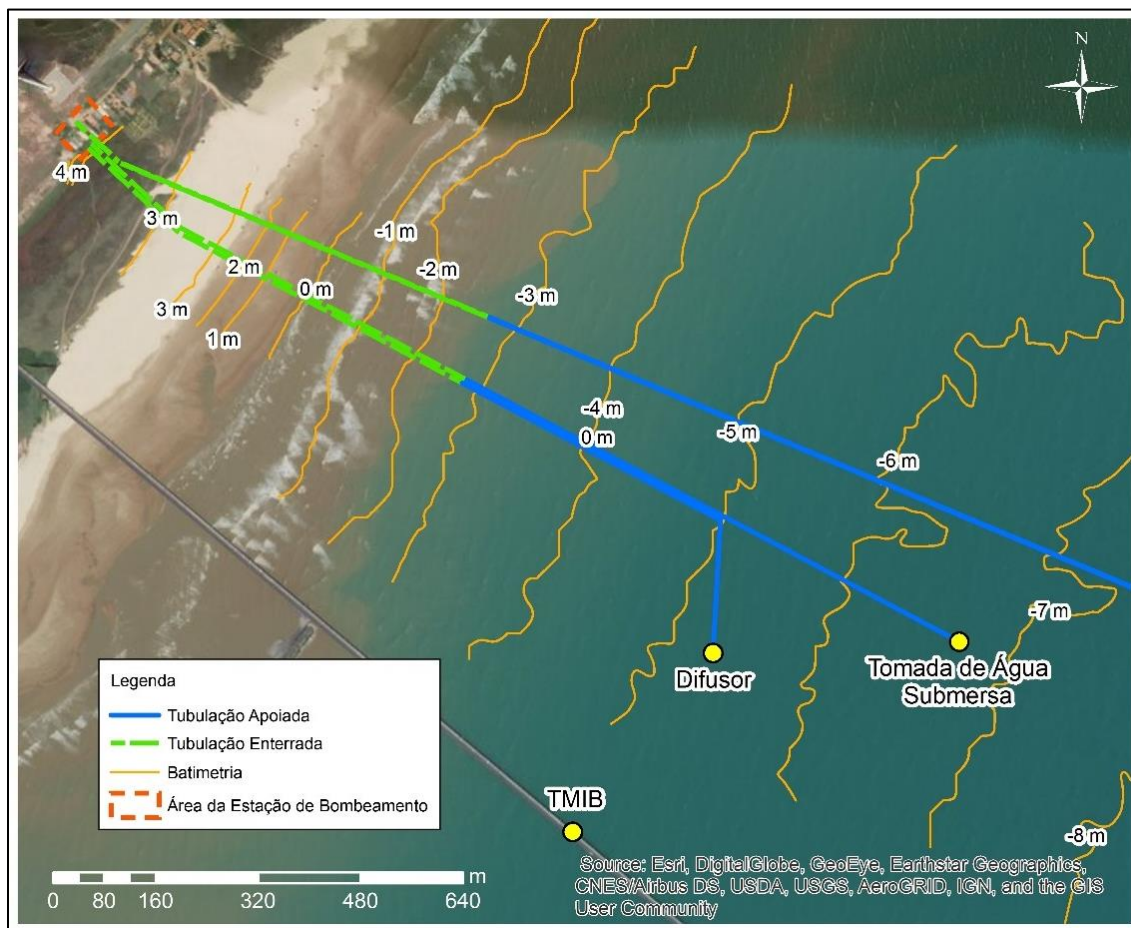
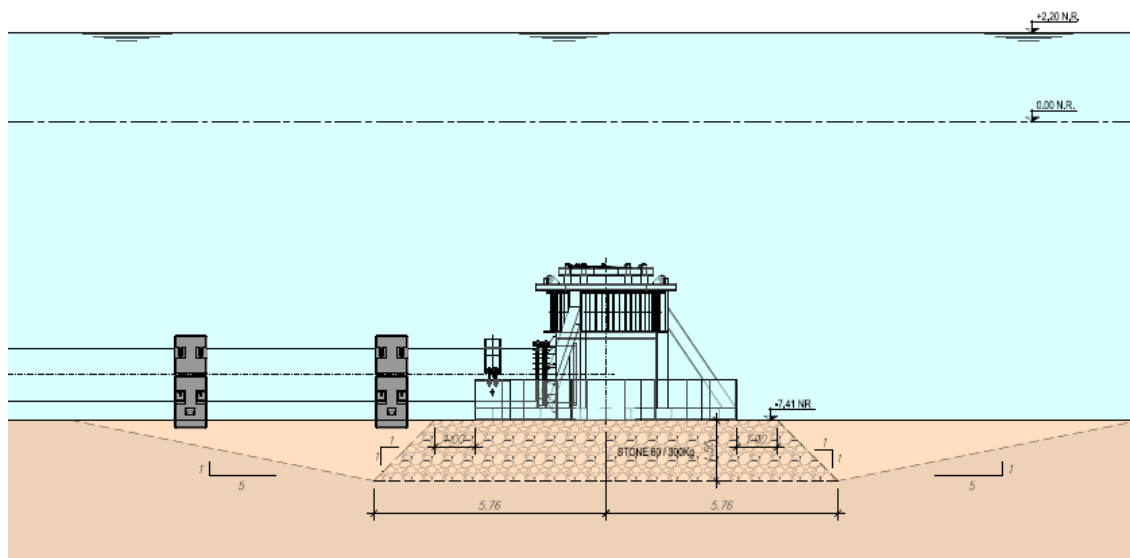


Figura 3.2-9: Arranjo geral da adutora de água do mar e do emissário de efluentes

A adutora terá as seguintes características (Quadro 3.2-16):

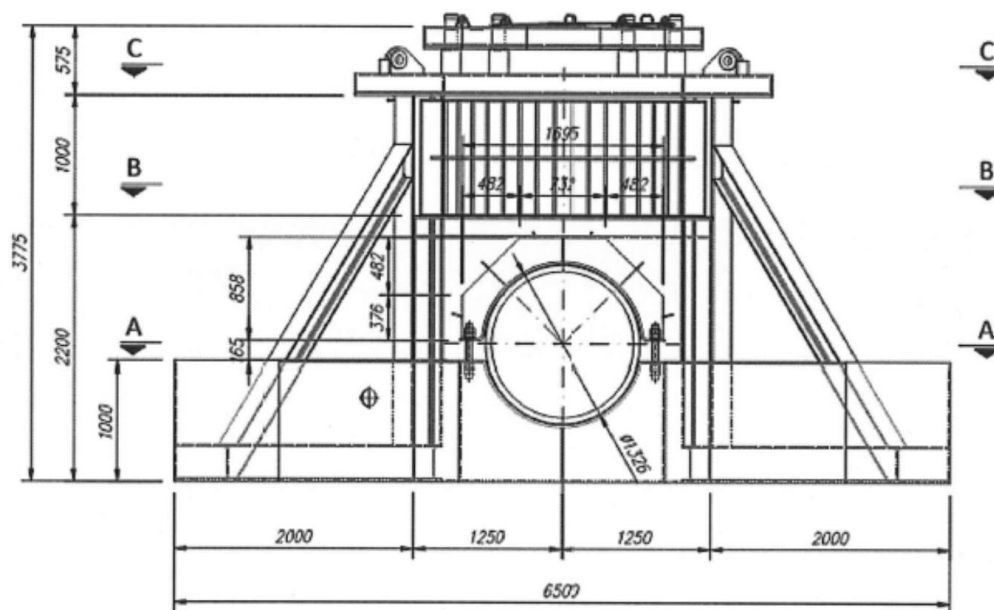
Quadro 3.2-16: Características gerais da adutora

Estrutura	Descrição
Material	PEAD – Polietileno de Alta Densidade
Diâmetro Interno	1,2 m
Vazão	5.000 m³/h
Velocidade	< 0,3 m/s nas aletas de entrada de água
Comprimento	250 m da zona de praia até o poço na Estação de Bombeamento 1.300 m em mar, da zona de praia até uma profundidade de 5 metros
Tomada d'água	Estrutura submersa apoiada sobre leito de rachão, com entradas d'água na forma de aletas, para evitar a entrada de resíduos e espécies de maior porte – ver Figura 3.2-10 e Figura 3.2-11. Será instalada em cota batimétrica de 6 metros.



Fonte: GE – SGP/00/W/OO7b – 003MS/002,02017

Figura 3.2-10: Seção esquemática longitudinal, preliminar, da tomada d'água para captação de água do mar



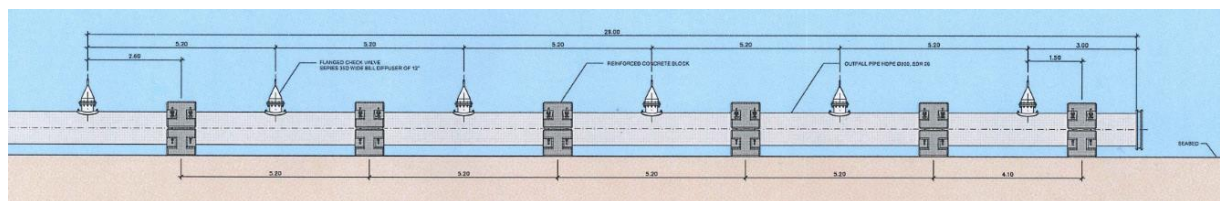
Fonte: GE – SGP/00/E/05a – 004/PL/009, 2017

Figura 3.2-11: Detalhes da seção esquemática transversal, preliminar, da tomada d'água para captação de água do mar

O emissário de efluentes terá as seguintes características (Quadro 3.2-17):

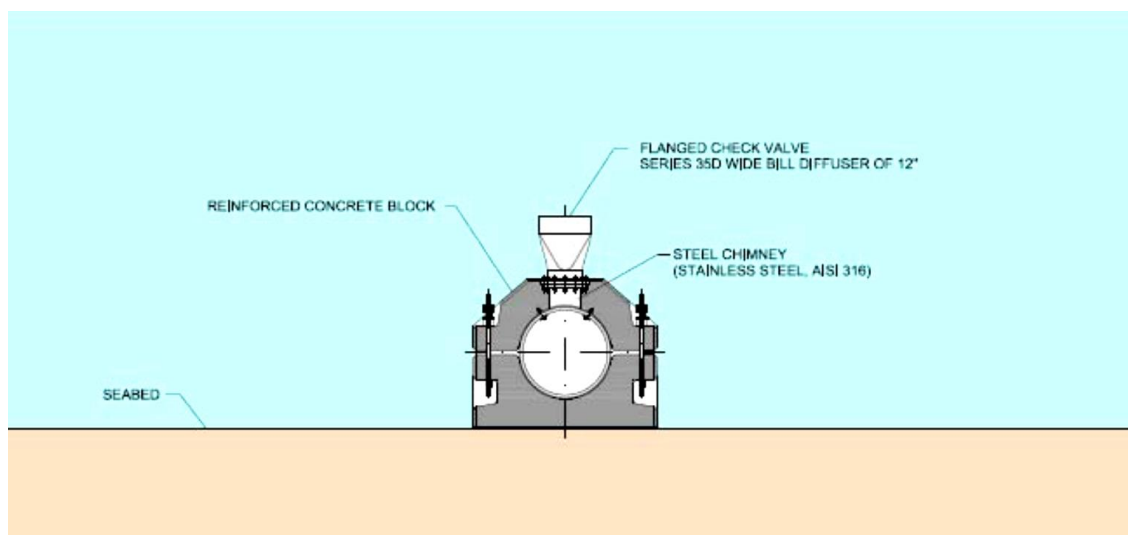
Quadro 3.2-17: Características gerais do emissário

Estrutura	Descrição
Material	PEAD – Polietileno de Alta Densidade
Diâmetro Interno	0,8 m
Vazão	de 4.100 a 5.600 m ³ /h
Comprimento	1.200 m da UTE até a zona de praia 1.200 m em mar, da zona de praia até uma profundidade de 5 metros
Difusores	Estruturas responsáveis pela difusão dos efluentes no corpo receptor, têm a função de induzir uma dispersão rápida e eficiente, reduzindo as dimensões da zona de mistura. No caso em questão, foi prevista a implantação de um conjunto de 6 difusores, os quais direcionam o fluxo para cima, conforme ilustra a Figura 3.2-12. A Figura 3.2-13 apresenta um detalhe de um difusor.



Fonte: GE - SGP/00/W/007b---003MS/002, 2017).

Figura 3.2-12: Conjunto de seis difusores no trecho final do emissário



Fonte: GE - SGP/00/W/007b---003MS/002, 2017

Figura 3.2-13: Seção esquemática preliminar do difusor de efluentes posicionado na extremidade do emissário

As características esperadas do efluente a ser lançado são apresentadas a seguir, na Tabela 3.2-2:

Tabela 3.2-2: Características físico químicas do efluente a ser lançado no emissário

Substância	Unidade	Valor	Substância	Unidade	Valor
Ca	mg/L	1017	Alcalinidade (HCO ₃)	mg/L	66
Mg	mg/L	1670	SO ₄	mg/L	3509
Na	mg/L	13950	S	mg/L	< 0,13
K	mg/L	721	Cl	mg/L	26210
NH ₄	mg/L	1,8	NO ₃	mg/L	12,09
Fe total	mg/L	0,36	Silicato reativo (SiO ₂)	mg/L	1,33
Ba	mg/L	0,23	Sílica coloidal (SiO ₂)	mg/L	< 0,13
Mn	mg/L	0,64	CO ₂	mg/L	< 1
Sr	mg/L	< 0,04	PO ₄	mg/L	0,07
Al	mg/L	0,5	F	mg/L	2,13
Zn	mg/L	< 0,009	BO ₃	mg/L	0,14
Condutividade	µS/cm	63490	Br	mg/L	22
pH		6,5 a 8,5	Salinidade Total	mg/L	< 50.000
Temperatura	°C	29	Cl total	mg/L	< 0,2
Densidade	kg/L	1,04	P total (P)	mg/L	< 0,13
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	31	Cr	mg/L	< 0,001
Turbidez	NTU	39	Cu	mg/L	0,031
DQO (O ₂)	mg/L	10	Pb	mg/L	< 0,008
DBO ₅ (O ₂)	mg/L	< 2,1	Cd	mg/L	< 0,001
COT (C)	mg/L	2,9	Hg	mg/L	< 0,0004
Saturação de O ₂	%	> 85,5	As	mg/L	< 0,001
N total (N)	mg/L	4,1	Sn	mg/L	< 0,026
Óleos e Graxas (HC)	mg/L	< 10	Se	mg/L	< 0,006
			B	mg/L	4,08

As características do efluente consideram um fator de concentração de 1,3 nas torres de refrigeração e que as águas de reposição (*make-up*) dessas torres tenham sido pre-tratadas por floculação-clarificação. Caso se utilize água do mar sem tratamento, os valores acima estimados poderão variar.

3.2.5.1 Procedimentos construtivos

O emissário e a adutora seguem em traçados paralelos e próximos, partindo da estação de bombeamento em direção ao mar. O emissário se distancia da adutora apenas a cerca de 900 metros da linha da costa,

quando o inflete para o sul, enquanto a adutora prossegue em linha reta por mais 500 metros, resultando numa distância entre a tomada d'água e os difusores de aproximadamente 400 metros.

A distância entre os dutos é de aproximadamente 1,5 m entre as bordas das estruturas de ancoragem, o que corresponde a aproximadamente 3 m entre os eixos das tubulações.

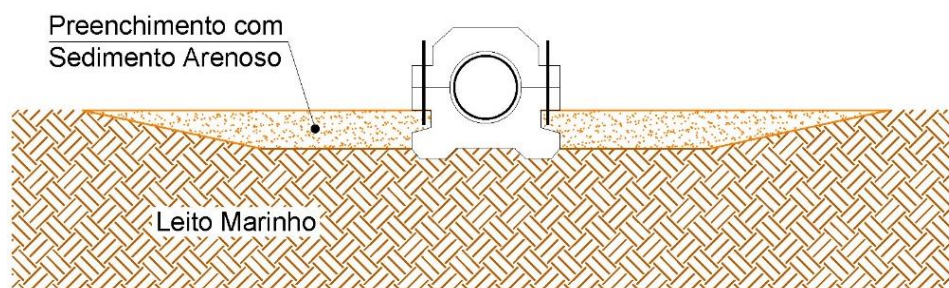
Num primeiro segmento, desde a Estação de Bombeamento até cerca de 300 metros mar adentro, com profundidade de 1 m (-1,0 NR), os dois dutos serão enterrados.

No trecho em terra, os mesmos serão implantados por meio de escavação em vala, possivelmente com o uso de escoramento e o rebaixamento do nível freático para manter a estabilidade da escavação e a segurança dos trabalhadores, considerando que a adutora, em particular, alcançará uma profundidade aproximada de 10 m junto à Estação de Bombeamento, portanto, bem abaixo do nível freático local, situado a cerca de 1 m de profundidade.

Após a implantação, os dutos serão recobertos com o mesmo sedimento escavado, recompondo as condições topográficas anteriores à intervenção. Os solos de escavação excedentes serão encaminhados para um bota espera na área do canteiro de obras situado na área da CELSE, próxima ao site da UTE e posteriormente enviados a um bota fora devidamente licenciado pelo órgão ambiental estadual.

No trecho marinho inicial, com extensão aproximada de 300 metros e até uma profundidade de -1,0 m NR, as alternativas construtivas estão sendo avaliadas. Nesta faixa de transposição de zona de praia ambos os dutos seguirão enterrado.

Após o encerramento das obras de implantação deste trecho inicial dos dutos, onde os dois dutos permanecerão completamente enterrados, em um segundo segmento com aproximadamente 200 metros, os mesmos permanecerão semienterrados (Figura 3.2-14) com uma vala de transição sendo executada por escavadeira, podendo ser embarcada em uma balsa, entre outras alternativas ainda em estudo.



Fonte: GE - SGP/00/W/007b---003MS/002, 2017

Figura 3.2-14: Seção transversal ilustrativa do trecho onde os dutos permanecerão semienterrados

Após este trecho de transição, ambos os dutos serão assentados diretamente sobre o leito marinho (Figura 3.2-15).



Fonte: GE - SGP/00/W/007b---003MS/002, 2017

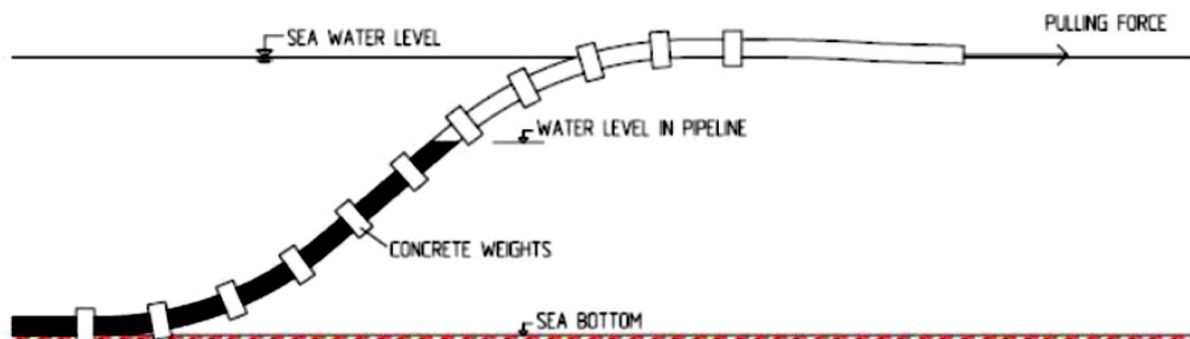
Figura 3.2-15: Seção transversal ilustrativa do trecho final, onde os dutos serão assentados sobre o leito marinho

Os dutos a serem implantados no trecho marinho serão pré-montados em área seca, em segmentos de 300 a 500 metros, os quais serão arrastados em flutuação até os pontos de assentamento (Foto 3.2-1) quando são gradativamente preenchidos com água, o que permite o seu posicionamento conforme o projeto (Figura 3.2-16). Cada segmento, depois de assentado, é emendado por mergulhadores por meio de conexões apropriadas.



Fonte: GE - SGP/00/W/007b---003MS/002, 2017

Foto 3.2-1: Segmento de duto sendo transportado em flutuação por rebocadores



Fonte: GE - SGP/00/W/007b---003MS/002, 2017

Figura 3.2-16: Esquema de assentamento por afundamento parcial de cada segmento dos dutos

3.2.6 Emissões, Resíduos e Efluentes

A seguir estão apresentados os detalhes das principais emissões atmosféricas, geração de resíduos e efluentes relacionadas a UTE Porte Sergipe I.

3.2.6.1 Emissões Atmosféricas

As principais emissões atmosféricas são: Turbinas/Caldeiras Recuperação, Torre Resfriamento e Unidade Regaseificação.

O Quadro 3.2-18 apresenta as principais características das emissões de poluentes das chaminés que serão implantadas para a UTE Porto de Sergipe I.

Quadro 3.2-18: Estimativas MP10, NOx, SOx e CO – UTE Porto de Sergipe I

Parâmetros		Chaminés		
		PS01	PS02	PS03
Potência nominal	Mw	517	517	517
Consumo Gás Natural	Nm³/h	86050	86050	86050
Vazão do Efluente Gasoso	m³/s	730,8	730,8	730,8
	Nm³/h (bs)	1819382	1819382	1819382
Teor de Oxigênio de Efluente Gasoso na Chaminé	%vol (bs)	11	11	11
Temperatura de Efl. Gasoso	°C	82	82	82
Chaminé (H-Altura D-Diâmetro)	m	H – 60 D – 7,0	H – 60 D – 7,0	H – 60 D – 7,0

Parâmetros		Chaminés		
		PS01	PS02	PS03
Emissão Residual de MP10 na Chaminé	mg/Nm ³ (bs) 15% O ₂	1,7	1,7	1,7
	mg/Nm ³ (bs)	2,73	2,73	2,73
	Kg/h	4,97	4,97	4,97
Emissão Residual de NOx na Chaminé	mg/Nm ³ (bs) 15% O ₂	50,0	50,0	50,0
	mg/Nm ³ (bs)	80,42	80,42	80,42
	kg/h	146,31	146,31	146,31
Emissão Residual de SOx (como NO ₂) na Chaminé	mg/Nm ³ (bs) 15% O ₂	4,6	4,6	4,6
	mg/Nm ³ (bs)	6,2	6,2	6,2
	kg/h	11,22	11,22	11,22
Emissão Residual de CO na Chaminé	mg/Nm ³ (bs) 15% O ₂	65,0	65,0	65,0
	mg/Nm ³ (bs)	104,54	104,54	104,54
	kg/h	190,20	190,20	190,20

Fonte: Yamagata, 2017

 Nota: Emissão SOx determinado pelo teor de enxofre (70 mg/m³) no gás natural.

3.2.6.2 Resíduos

Os seguintes resíduos serão recolhidos e transportados para terra para descarte:

- Resíduos sólidos em geral;
- Resíduos de construção civil, durante a faz de implantação;
- Óleos usados e lubrificantes;
- Baterias.

Todos os resíduos serão acondicionados em áreas de armazenamento temporário e periodicamente transportados e destinados adequadamente para reciclagem ou para destinação final, como aterros licenciados e coprocessamento em fornos de cimento.

3.2.6.3 Abastecimento hídrico e Efluentes Líquidos

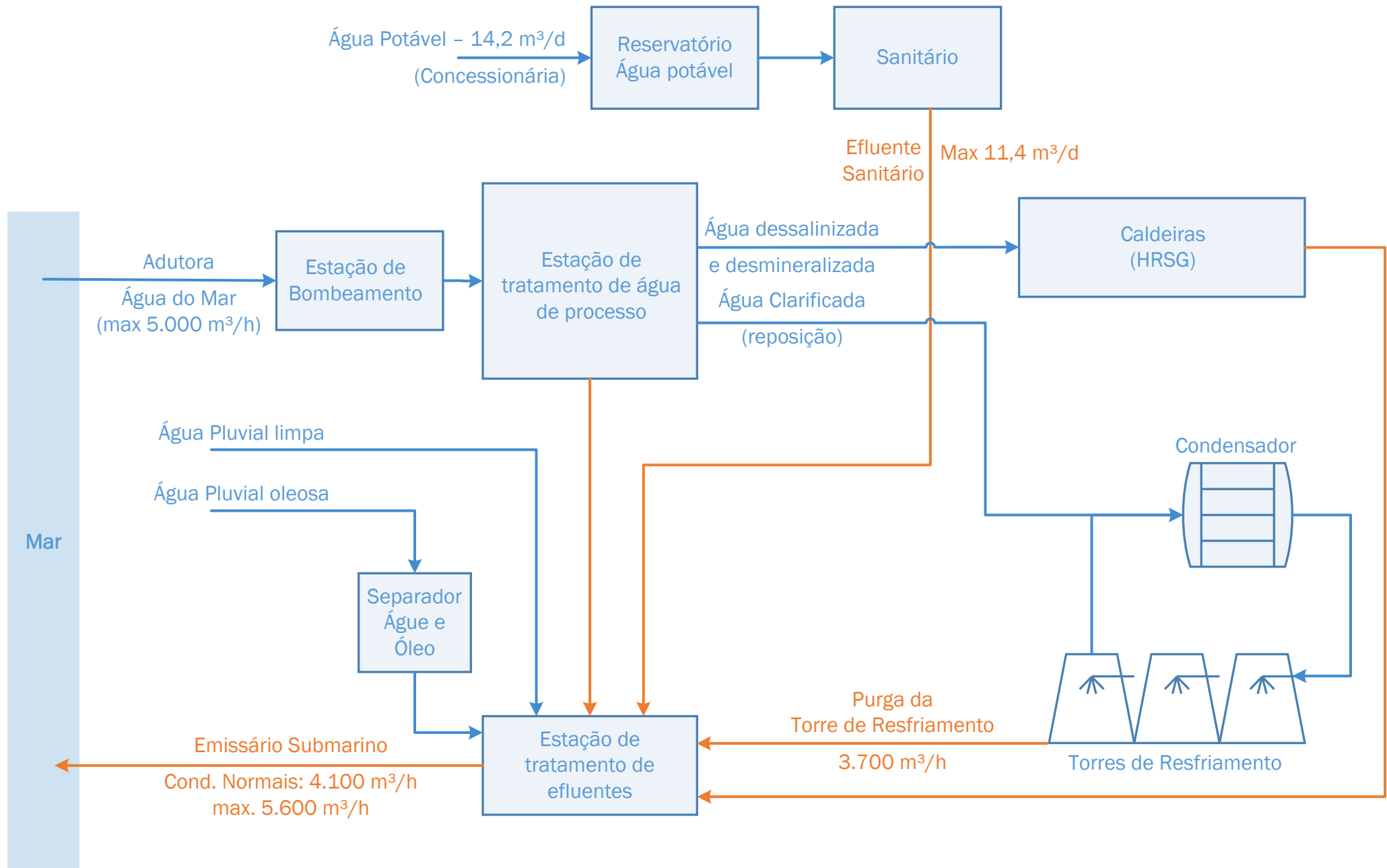
 Para a UTE Porto de Sergipe I é esperado que todo abastecimento seja realizado por meio de concessionária, a qual será providenciada conexão, ao fim da instalação da planta da UTE, com a rede de abastecimento da DESO. Considerando-se um contingente de 120 pessoas durante a operação da planta, o abastecimento de água potável será de 14,2 m³/dia. Para os processos operacionais, toda água será captada através da adutora, com vazão instalada de 5.000 m³/h.

Os seguintes efluentes líquidos são esperados para as instalações UTE:

- Águas pluviais captadas pelo sistema de drenagem, no caso de águas precipitadas em áreas com potencial de contaminação por óleo, estas serão drenadas para tratamento em separador água e óleo;
- Efluentes sanitários proveniente das instalações administrativas e banheiros químicos das frentes de obra;
- Purga das torres de resfriamento é a água do mar após utilização no processo de resfriamento, aumentando o teor de sais da água.

A Figura 3.2-17, abaixo, apresenta o fluxo hídrico da UTE durante a operação.

Balanço Hídrico – UTE Porto de Sergipe I



3.2.7 Mão de Obra

Durante a fase de Instalação da UTE e seus componentes, serão empregados até 2.000 trabalhadores no pico das obras (previsto para abril de 2019), por um prazo estimado de 36 meses, entre março de 2017 e fevereiro de 2020.

Durante a fase de Operação da usina, o contingente será em torno de 100 colaboradores, divididos entre área administrativa (30) e manutenção (10), com regime de trabalho em horário comercial, e área operacional, em regime de trabalho em turnos (3 turnos de 8h cada, totalizando 60 pessoas). Além destes, é previsto o serviço terceirizado para limpeza e segurança da planta, com emprego de 20 pessoas.

3.3 Linha de Transmissão – LT

O projeto da Linha de Transmissão (LT) 500 kV UTE Porto de Sergipe – SE (Subestação) Jardim consiste na interligação entre a SE UTE Porto de Sergipe I e a SE Jardim I, de modo a promover a expansão da oferta de energia elétrica para o Estado de Sergipe e, portanto, para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

3.3.1 Características da Linha de Transmissão

A Linha de Transmissão apresenta 34,2 km de extensão e uma faixa de servidão administrativa com 70 m de largura, sendo 35 m para cada lado do eixo das linhas de transmissão considerando os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O traçado da LT conforme documento nº SGP-00-K-AB-----EN-GA-005_RF, Diretriz do Traçado Selecionado, do Projeto Básico, será construída por suportes metálicos, circuito trifásico duplo, com disposição triangular das fases. Serão empregados como cabos para-raios da LT os cabos CAA Petrel e o OPGW com 24 fibras.

Uma LT de circuito duplo consiste no compartilhamento dos dois circuitos nas mesmas torres, onde cada circuito terá uma capacidade de escoamento de aproximadamente 1.600 MW, sendo que o primeiro circuito será implantado simultaneamente à implantação da UTE Porto de Sergipe I e o segundo circuito será implantado quando da expansão do parque gerador contíguo à referida UTE. As demais características da LT estão descritas no Quadro 3.3-1.

Quadro 3.3-1: Características básicas da LT

Linha de Transmissão	UTE Porto de Sergipe I – SE Jardim
Origem	SE UTE Porto de Sergipe I
Destino	SE Jardim (Chesf)
Extensão da LT	34,2 km
Circuito	Duplo
Tensão de Operação	500 kV
Estruturas	Estruturas metálicas mistas, de circuito duplo

Linha de Transmissão	UTE Porto de Sergipe I – SE Jardim
Cabo condutor	4 x ACAR 750 MCM por circuito
Isoladores	Polimérico, engate concha-bola, classe 300 kN
Aterramento	Fio de aço cobreado 4 AWG ou 3/8" EHS SM – disposição radial
Número de vértices	33
Número de torres	81
Número de cabos/fase	4
Número de pára-raios	2
Largura da faixa de segurança	70 m (sendo 35 metros para cada lado do eixo central do traçado)

Fonte: CELSE, 2017

Após a obtenção das licenças ambientais, a implantação completa da LT 500 kV Porto de Sergipe I – SE Jardim, incluindo a implantação da SE Porto de Sergipe I e a ampliação da SE Jardim, terá um período máximo de realização estimado de 30 meses, desde a data de início da instalação das áreas de armazenamento de estruturas metálicas e materiais de construção até a data prevista para a energização da LT e sua operação comercial, com a energia sendo transmitida. Especificamente a construção da linha terá um prazo estimado de 23 meses de construção.

As autoridades municipais e comunidades locais da região serão informadas com antecedência sobre o cronograma e os objetivos da LT, suas características, o percurso das obras, além de serem instruídas quanto à segurança do empreendimento e a seus eventuais perigos.

3.3.1.1 Localização

A LT atravessa quatro municípios (Barra dos Coqueiros, Santo Amaro das Brotas, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro e 96 propriedades, conforme ilustra a Figura 3.3-1. A linha será predominantemente rural, estando enquadrada em terreno de “Categoria B”, conforme norma NBR 5422.

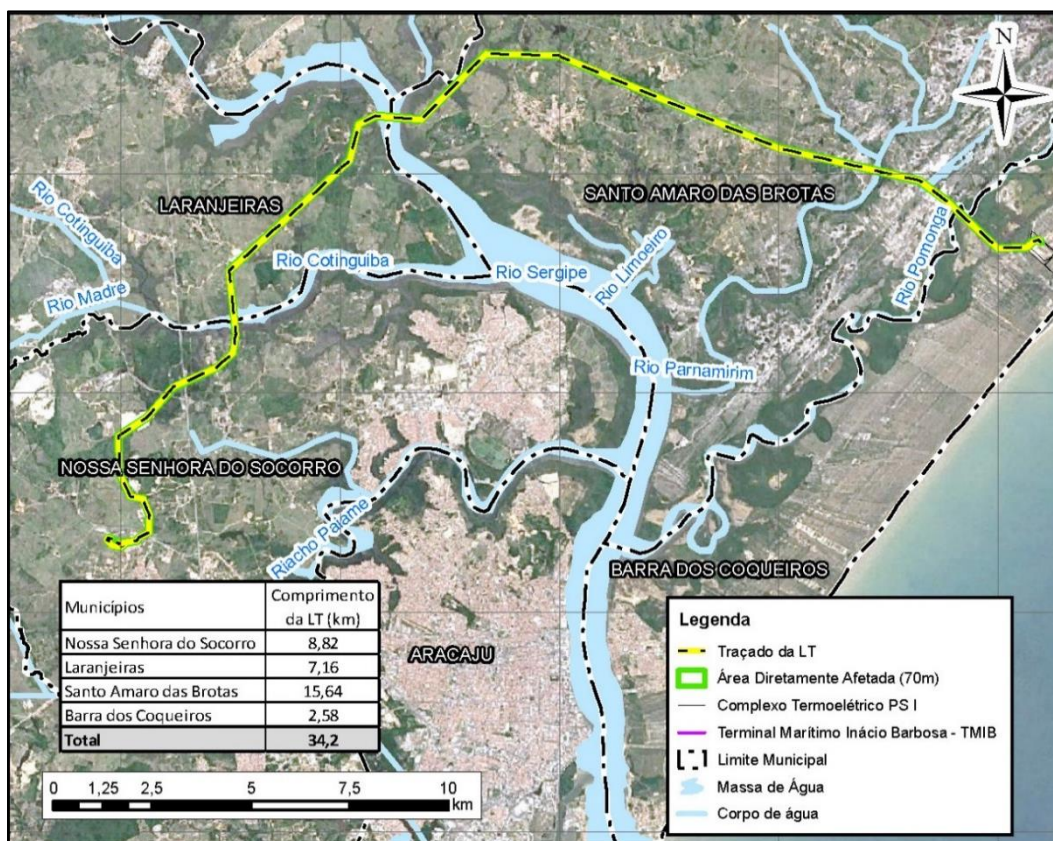


Figura 3.3-1: Localização da Linha de Transmissão

3.3.1.2 Fundações

As torres da Linha de Transmissão terão suas estruturas com fundações do tipo diretas (tubulão ou sapata), com as seguintes quantidades médias:

- Concreto = 35 m³ de concreto por quilômetro de LT;
- Aço CA 50 = 2.180 kg de aço por quilômetro LT.

Foram consideradas 10 estruturas com estacas helicoidais, sendo:

- 01 estrutura de ancoragem terminal, com 100 m de estacas por pé;
- 02 estruturas de ancoragem intermediária, com 80 m de estacas por pé;
- 07 estruturas em suspensão autoportante, com 60 m de estacas por pé.

O vão médio, considerado para efeito de orçamento, foi de 480 m e a quantidade de estruturas foi de 31,8 toneladas por quilômetro de LT.

3.3.1.3 Cabo Condutor

Para definição do cabo condutor, foram consideradas as seguintes condições:

- Capacidade de transmissão por circuito: 1500 MW;

- Fator de potência: 0,85;
- Perda máxima: 0,70% por circuito (considerando a potência de 1500 MW em cada circuito).

3.3.1.4 Cabos Pára-Raios

Serão necessário dois cabos pára-raios, e os modelos podem ser (Quadro 3.3-2):

Quadro 3.3-2: Tipos de cabos para-raios

Cabo	Corrente de circuito monofásica I_{cc} (kA)
OPGW 15,6 mm 24 FO	20 kA
CAL 195,7 MCM código AMHERST	30 kA

Fonte: General Electric, 2016

A configuração acima suporta uma corrente de curto circuito de até 50 kA.

3.3.1.5 Isoladores e Ferragens

Tendo em vista a localização da linha, em área com muita salinidade, recomenda-se a utilização de isolamento adequada para grau de poluição pesado, recomenda-se a utilização de isoladores poliméricos para extra alta poluição.

De acordo com a norma IEC-60815-1: *Selection and Dimensioning of High-Voltage Insulators Intended for Use in Polluted Conditions – Part 1: Definitions, Information and General Principles*, serão necessárias cadeias com distância de escoamento mínima de 13.750 mm.

O isolador deverá ter as seguintes características principais:

- Distância de escoamento mínima = 13.750 mm;
- Passo = mínimo 3,6 metros;
- Classe de tensão = 300 kN.

As cadeias de isoladores deverão ter a seguinte configuração:

- Cadeia de ancoragem: dois isoladores poliméricos (2 x 300 = 600 kN)
- Cadeia de suspensão simples: um isolador polimérico (300 kN)
- Cadeia de suspensão do jumper: um isolador polimérico (300 kN)

As ferragens das cadeias de isoladores deverão ter carga de ruptura mínima correspondentes às cargas dos isoladores, conforme indicado acima.

As ferragens dos arranjos de fixação dos cabo para-raios deverão ter carga de ruptura mínima, conforme apresentado na sequência:

- Cabo para-raios OPGW: Suspensão 120 kN e Ancoragem = 160 kN
- Cabo para-raios CAL: Suspensão 120 kN e Ancoragem = 120 kN

3.3.1.6 Aterramento

Para o sistema de aterramento foi definido o que segue.

- Tipo: fio de aço cobreado (Copperweld)
- Bitola: 4 AWG
- Diâmetro total: 5,19 mm
- Seção total: 21,15 mm²
- Peso unitário: 0,172 kg/m
- Carga de ruptura: 1784 kgf
- Formação: 1 fio
- Resistência do fio contrapeso a 20° C: 2,771 Ω/km
- Resistência de pé de torre máxima: 20 Ω.

3.3.1.7 Estruturas Metálicas

As estruturas serão metálicas, treliçadas, perfis em “L”, de aço galvanizado, autoportantes, de circuito duplo e para-raios duplo, para 500 kV, dos tipos apresentados a seguir:

- Torre de suspensão estaiada;
- Torre de suspensão autoportante leve, para ângulos até 2°;
- Torre de ancoragem intermediária para ângulos até 30°;
- Torre de ancoragem intermediária para fortes ângulos e terminal.

Para a construção do empreendimento serão utilizados dois tipos de torres: estaiada e autoportante. A definição do tipo de torre por ponto de praça das torres está em fase final de definição, sendo necessária a caracterização geotécnica de cada local prevista para implantação de torre. Para tanto foi protocolado junto à ADEMA, em 18/08/2017, o pedido de Autorização Ambiental para realização de prospeção geotécnica em tais pontos. Até o momento de fechamento deste estudo não havia sido obtida resposta a este protocolo.

As torres estaiadas, utilizadas como estruturas de suspensão, são mais econômicas por apresentarem apenas uma fundação. Entretanto, sua instalação requer uma maior área, devido à fixação dos cabos que a sustentam. As torres autoportantes, por sua vez, requerem menor área de implantação, porém, são mais dispendiosas por necessitarem de quatro fundações. Este tipo de torre pode ser utilizado como estruturas de suspensão, vértice e ancoragem em ângulo.

A área média a ser ocupada pelas torres autoportantes será de 2.500 m² (50 m x 50 m), enquanto a área média das praças das torres estaiadas será de 3.000 m² (60 m x 50 m). A altura das torres deve variar de 48,5 a 86 m, sendo que as mais altas deverão ser utilizadas em áreas de maior quantidade de vegetação nativa de porte florestal.

3.3.1.8 Faixa de Passagem

A faixa de passagem da linha de transmissão em estudo deverá ser de 70 metros, sendo 35 metros para cada lado a partir do eixo central da faixa. Este valor foi definido com base no cálculo de balanço de cabos por Critério Mecânico e confirmado de acordo com os cálculos eletromagnéticos pelos Critérios Eletromagnéticos. Ressalta-se, ainda, que se trata de uma largura comumente utilizada para linhas de transmissão de 500 kV no Brasil.

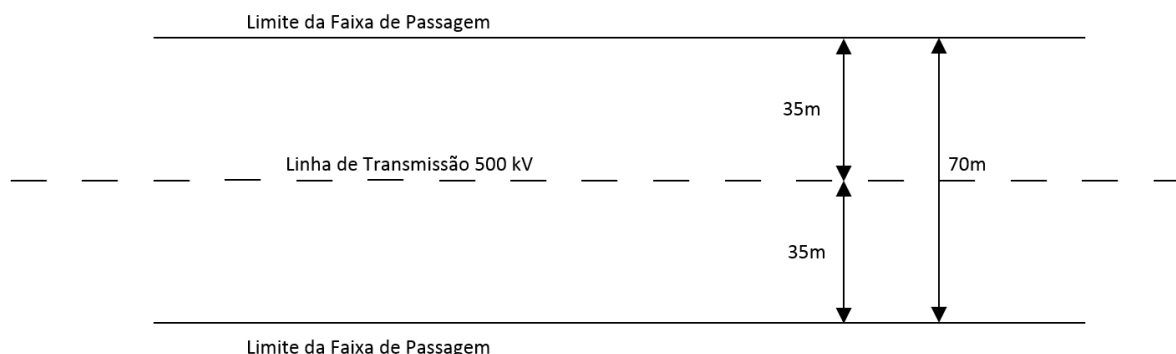


Figura 3.3-2: Faixa de Servidão

Quanto ao requisito mecânico, o capítulo 12 da NBR 5422 especifica que a largura da faixa de servidão deve ser verificada para o balanço dos cabos sob ação de vento, com período de retorno de, no mínimo, 10 anos e 30 segundos de período de integração. Para o projeto em estudo está sendo adotado período de retorno de 50 anos para definição da velocidade do vento e do correspondente ângulo de balanço dos cabos e cadeias. Quanto aos requisitos eletromagnéticos, devem ser atendidos os seguintes critérios:

- Campo elétrico: de acordo com a Resolução ANEEL Nº 616, de julho/2014, o valor do campo elétrico a 1,5 m de altura do nível do solo, no limite da faixa de segurança, não deve ultrapassar 4,17 kV/m, e no interior da faixa de segurança, não deve ultrapassar 8,33 kV/m.
- Campo magnético: o valor do campo magnético a 1,5 m de altura do nível do solo, no limite da faixa de segurança, não deve ultrapassar a densidade de campo de 83 μ T, estabelecido no Submódulo 2.4 da ONS.
- Ruído audível: de acordo com o item 7.6.3 do Submódulo 2.4 do ONS, o ruído audível no limite da faixa de segurança, quando a LT estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no máximo, igual a 58 dBA em qualquer uma das seguintes condições não simultâneas:
 - Durante chuva fina (<0,00148 mm/min);
 - Durante névoa de 4 (quatro) horas de duração; ou
 - Durante os primeiros 15 (quinze) minutos após a ocorrência de chuva.
- Rádio interferência: conforme Submódulo 2.4 da ONS, a relação sinal/ruído no limite da faixa de segurança, quando a LT estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no mínimo, igual a 24 dB, para 50% do período de 1 (um) ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela LT, conforme norma DENTEL ou sua sucessora.
- Gradiente superficial: O seu valor deve estar abaixo do gradiente crítico calculado para a LT.

Os critérios elétricos acima estabelecidos devem ser verificados para a tensão máxima de operação da LT, ou seja, 550 kV.

3.3.1.9 Distâncias de Segurança

Neste item, serão definidas as distâncias de segurança para a LT 500 kV SE UTE Porto de Sergipe 1 – SE Jardim a serem mantidas entre os condutores e o solo, obstáculos atravessados e obstáculos dos quais a LT se aproxima. Geralmente, são definidos dois conjuntos de distâncias de segurança: para condições operacionais de longa duração e para condições operacionais de curta duração (emergências).

No entanto, conforme relatório ANDESA de estudos elétricos, a linha em estudo não possui condição diferenciada para operação emergencial. Assim sendo, serão apresentadas apenas as distâncias para operação normal ou de longa duração.

As distâncias de segurança para a LT operando em regime de longa duração foram calculadas conforme metodologia indicada no capítulo 10 da NBR 5422, considerando $DU = 1,1 \times 500 = 550$ kV. O Quadro 3.3-3 apresenta as distâncias de segurança para a LT.

Quadro 3.3-3: Distâncias de segurança para a LT

Item	Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância Básica "a" (m)	Distância calculada (m)	Distância adotada (m)
1	Locais acessíveis apenas a pedestres	6	8,68	12,50
2	Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	9,18	12,50
3	Rodovias, ruas e avenidas	8	10,68	12,50
4	Ferrovias não eletrificadas	9	11,68	12,50
5	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12	14,68	15,00
6	Suporte de linha pertencente à ferrovia	4	6,68	7,00
7	Águas navegáveis	$H + 2$	$H + 4,7$	$H + 4,7$
8	Águas não navegáveis	6	8,68	12,50
9	Linhas de energia elétrica (cabo para-raios)	1,2	3,88	4,00
10	Linhas de telecomunicações	1,8	4,48	4,50
11	Telhados e terraços	4	6,68	7,00
12	Paredes	3	5,68	6,00
13	Paredes cegas	-	3,67	4,00
14	Instalações transportadoras	3	5,68	6,00
15	Veículos rodoviários e ferroviários	3	5,68	6,00
16	Vegetação de preservação permanente	4	6,68	7,00

Fonte: General Electric, 2016

Observações adicionais:

1. Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é, nem será possível.
2. O valor “H” corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos.
3. A distância de segurança indicada no item 9 da tabela é para travessias sobre os cabos para-raios de outras linhas ou sobre os condutores de linhas com tensão máxima de operação (Du) igual ou inferior a 87 kV. Para travessias sobre condutores de outra LT com tensão máxima de operação (Du) superior a 87 kV, ao valor indicado no item 9 da tabela deve ser acrescentada a seguinte parcela (referência: item 10.3.1.5 da NBR 5422): $0,01 (Du/\sqrt{3} - 50)$.
4. A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente.

3.3.1.10 Restrições de uso do solo na faixa de servidão e segurança

Dentro da faixa de servidão e segurança não são permitidas benfeitorias ou atividades que propiciem a permanência ou aglomeração constante ou eventual de pessoas ou aquelas que coloquem em risco a operação da LT - ANEEL (2010). Essas benfeitorias ou atividades basicamente são:

- Instalações e/ou construções residenciais de qualquer natureza, tais como edículas, garagens, barracos, favelas, residências e lotes com frente para a faixa de servidão;
- Instalações e/ou construções industriais de qualquer natureza, tais como olarias, fornos, chaminés, estações de bombeamento, depósitos, galpões, escritórios, guaritas, rede de dutos etc.;
- Instalações e/ou construções comerciais de qualquer natureza, tais como bares, depósitos, bancas de jornal, barracas, “trailers”, lojas, salas de jogos etc.;
- Instalações e/ou construções agro-pastoris, tais como currais, chiqueiros, galinheiros, granjas, silos, cochos de sal, bebedouros, estábulos ou similares,
- Estacionamentos de máquinas agrícolas etc.;
- Instalações e/ou construções de igrejas, salões comunitários, templos, escolas e cemitérios, entre outros.

Estas atividades, quando próximas, ainda que fora da faixa de servidão, devem ser consultadas junto à empresa que avaliará caso a caso sobre uma possível interferência no sistema da Linha de Transmissão. As autorizações são concedidas quando considerados: tipo de benfeitoria, local da instalação em relação à linha, tipo de uso, previsão de ampliação, além de atender aos critérios conforme descritos abaixo:

- Adentrem no máximo 5% da largura da Faixa de Servidão;
- Não possuam portas e janelas voltadas para a LT;
- Obedeçam às alturas máximas de segurança ($500 \text{ kV} = 5 \text{ metros abaixo do nível do condutor mais baixo}$)

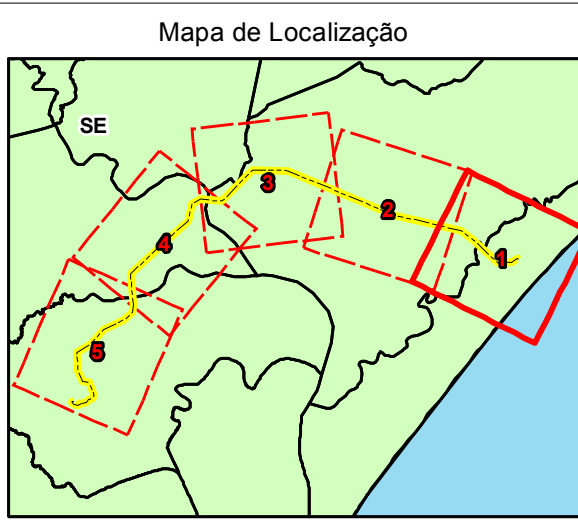
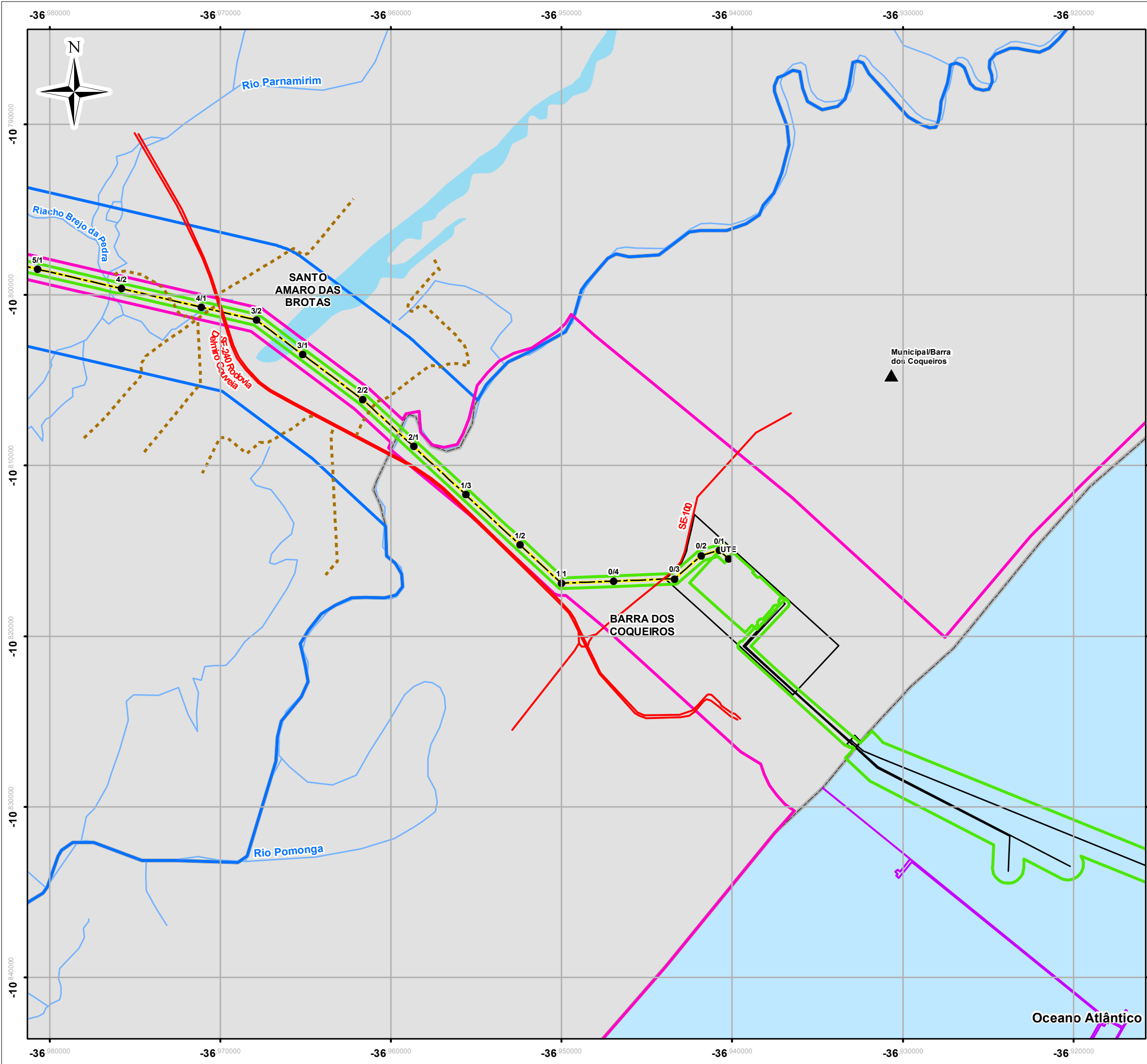
- Não possuam telhados metálicos

Proibição de ocupação para as faixas de segurança de LT:

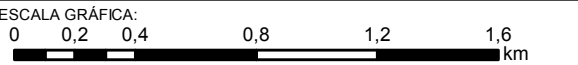
- Áreas para a prática de esporte e/ou lazer, tais como praças, monumentos, clubes, piscinas, parques infantis, campos de futebol, quadras esportivas, pistas de atletismo ou corrida, bancos de jardim, coretos, pistas de aero-modelismo, “motocross”, “bicicross”, “pesque-e-pagues” etc.
- Feiras livres, festas locais, quermesses, calçadas ou passeios para pedestres ao longo do eixo da LT etc;
- Cabinas telefônicas, pontos de ônibus ou táxi, guaritas, portarias etc.;
- Estacionamentos de veículos automotores, bicicletas, carroças etc.;
- Movimentos de terra, escavações, deposições de terra, exploração de jazidas, buracos ou erosões cuja evolução possa colocar em risco a estabilidade das estruturas ou a integridade dos cabos condutores, cabos pára-raios ou fios contrapesos;
- Placas de publicidade, “outdoors”, antenas de rádio ou televisão etc.;
- Depósito de materiais inflamáveis ou combustíveis, materiais metálicos, sucata, entulho, lixo, ferro velho, areia, explosivos etc;
- Realização de queimadas de qualquer natureza;
- Irrigação artificial por aspersão ou com jato d’água dirigido para cima;
- Pedreiras, mineração ou outras atividades que venham a modificar o perfil do solo;
- Pedreiras, mineração ou outras atividades que venham a modificar o perfil do solo;
- Estruturas de novas linhas de transmissão ou redes de distribuição, TV a cabo, telecomunicações etc.
- O plantio restringe-se a hortaliças, legumes, ervas medicinais/aromáticas, vegetação arbustiva e plantas ornamentais, essas caracterizadas por suas alturas inferior ou igual a 1,5 metros, também chamadas de vegetação rasteira
- Não é permitido o cultivo de plantações sujeitas a queimadas ou incêndios de grande porte (cana, milho, capim, banana, entre outras);
- Não é permitida a irrigação mecanizada, em função da altura de alcance de máquinas;
- As plantações de baixo porte, altura de no máximo 1 metro, tais como feijão e batata, podem ser aceitas na área “A”, mas estarão sujeitas à ação de amassamento pelos veículos de manutenção em atividades de inspeção, além de ser vetado o uso de máquinas agrícolas

3.3.1.11 Travessias e Aproximações

A diretriz definitiva da LT selecionada leva em conta a proximidade de travessias sobre obstáculos de importância, tais como, linhas de transmissão, rodovias, ferrovias, gasodutos, lixões, grandes cursos d’água. A Figura 3.3-3 apresenta as travessias sob a LT.



- LEGENDA:
- Linha de Transmissão (LT)
 - Empreendimento
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB
 - ▲ Lixão / Aterro Sanitário
 - Rede hidrográfica
 - Limite municipal
- Acessos**
- Rodovia
 - Outros
- Áreas de Influência**
- Área Diretamente Afetada - ADA
 - Área de Influência Direta - AID
 - Área de Influência Indireta - AII

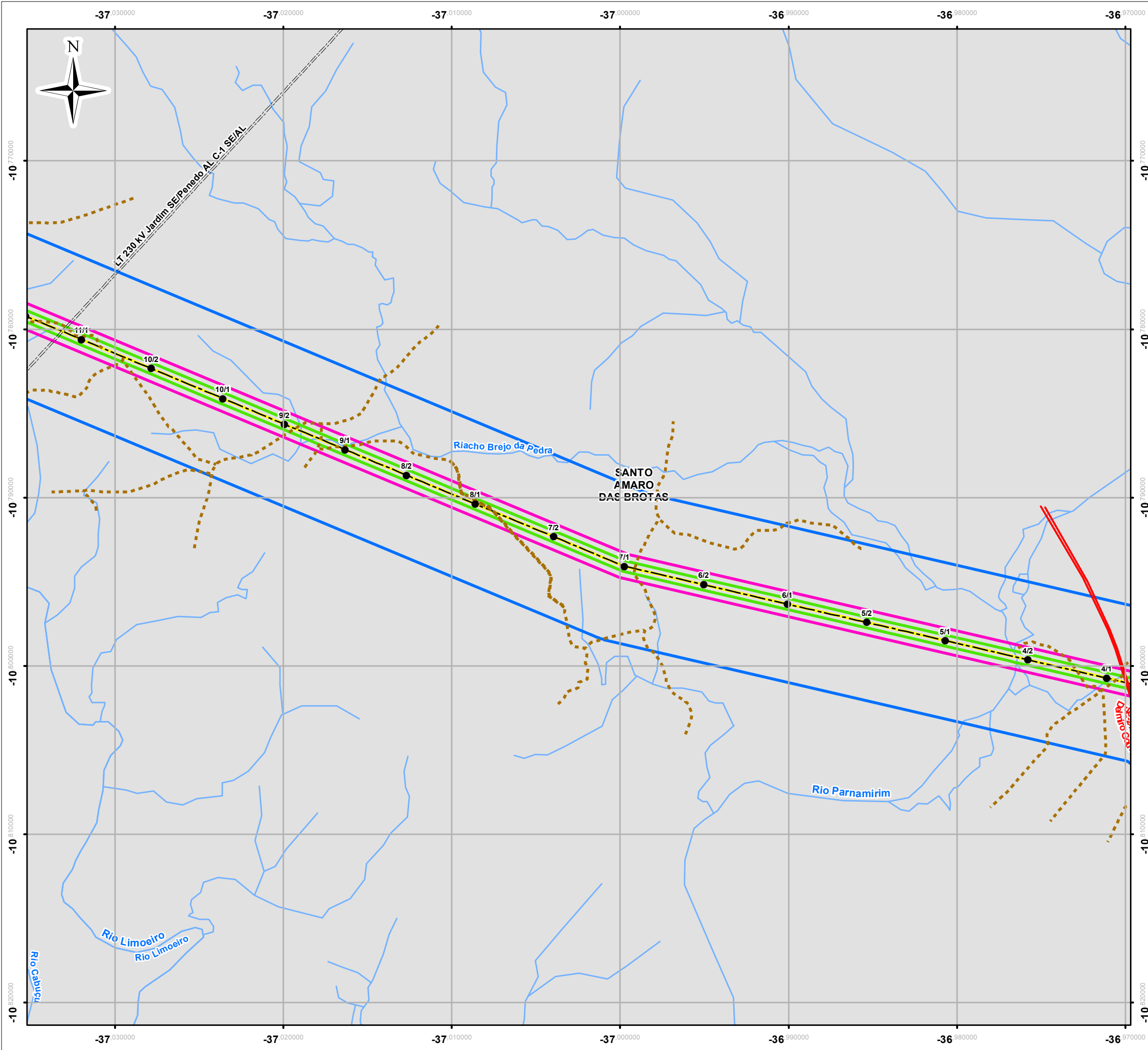


NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:
IBGE, 2015
ANA, 2012
Celse, 2017
Atlas Digital de Sergipe, 2017



TÍTULO: Intervenções no Empreendimento					
PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo Termoeletrico Porto de Sergipe I					
ESCALA: 1:25.000	DATA: 11/09/2017	PROJ.: RU	VERIF.: JS	APROV.: VN	REV.: RA0



Mapa de Localização

LEGENDA:

- Linha de Transmissão (LT)
- == Linha de transmissão
- Rede hidrográfica
- ▭ Limite municipal
- Acessos**
- Rodovia
- Outros
- Áreas de Influência**
- ▭ Área Direta ente Afetada - ADA
- ▭ Área de Influência Direta - AID
- ▭ Área de Influência Indireta - AII

ESCALA GRÁFICA:

0 0,2 0,4 0,8 1,2 1,6 km

NOTAS:

Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
ANA, 2012
Celse, 2017
Atlas Digital de Sergipe, 2017

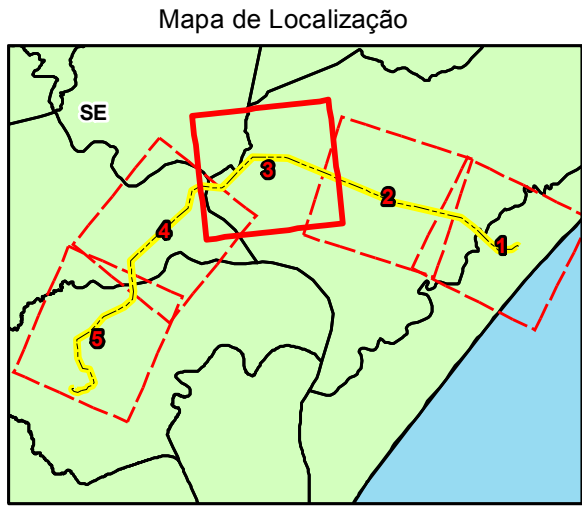
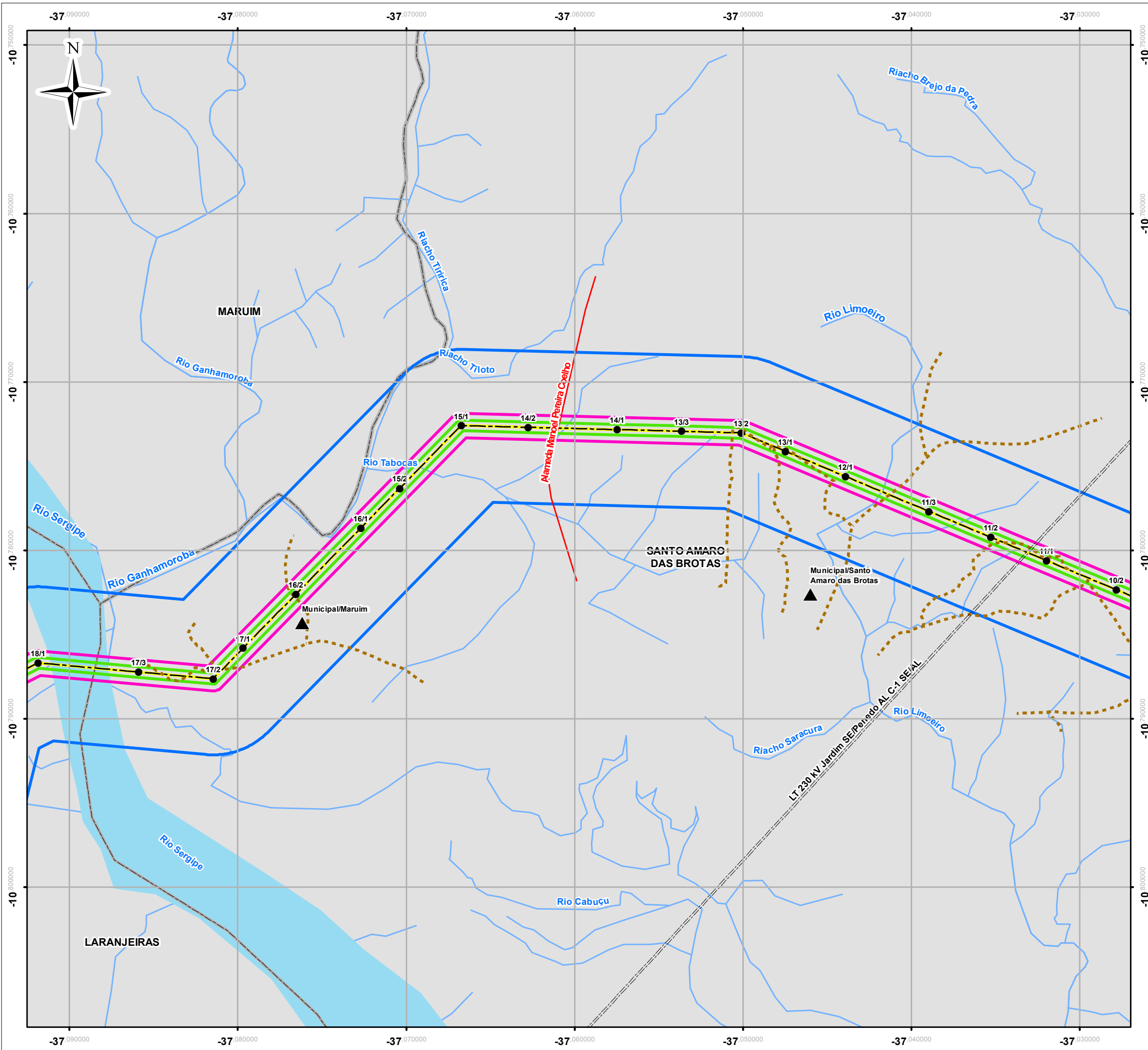
TÍTULO:

Intervenções no Empreendimento

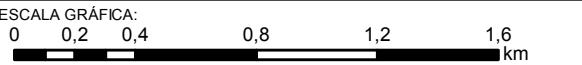
PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo Termoeletrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	11/09/2017	RU	JS	VN	RA0



- LEGENDA:
- Linha de Transmissão (LT)
 - ▲ Lixão / Aterro Sanitário
 - == Linha de transmissão
 - Rede hidrográfica
 - Limite municipal
- Acessos**
- Avenida
 - Outros
- Áreas de Influência**
- Área Diretamente Afetada - ADA
 - Área de Influência Direta - AID
 - Área de Influência Indireta - AII



NOTAS:

Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
ANA, 2012
Celse, 2017
Atlas Digital de Sergipe, 2017



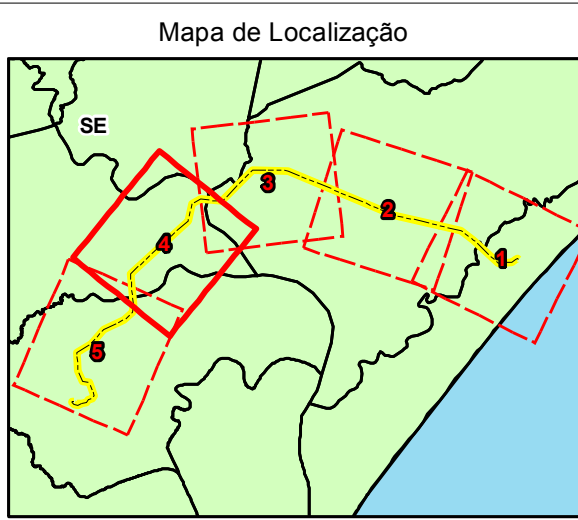
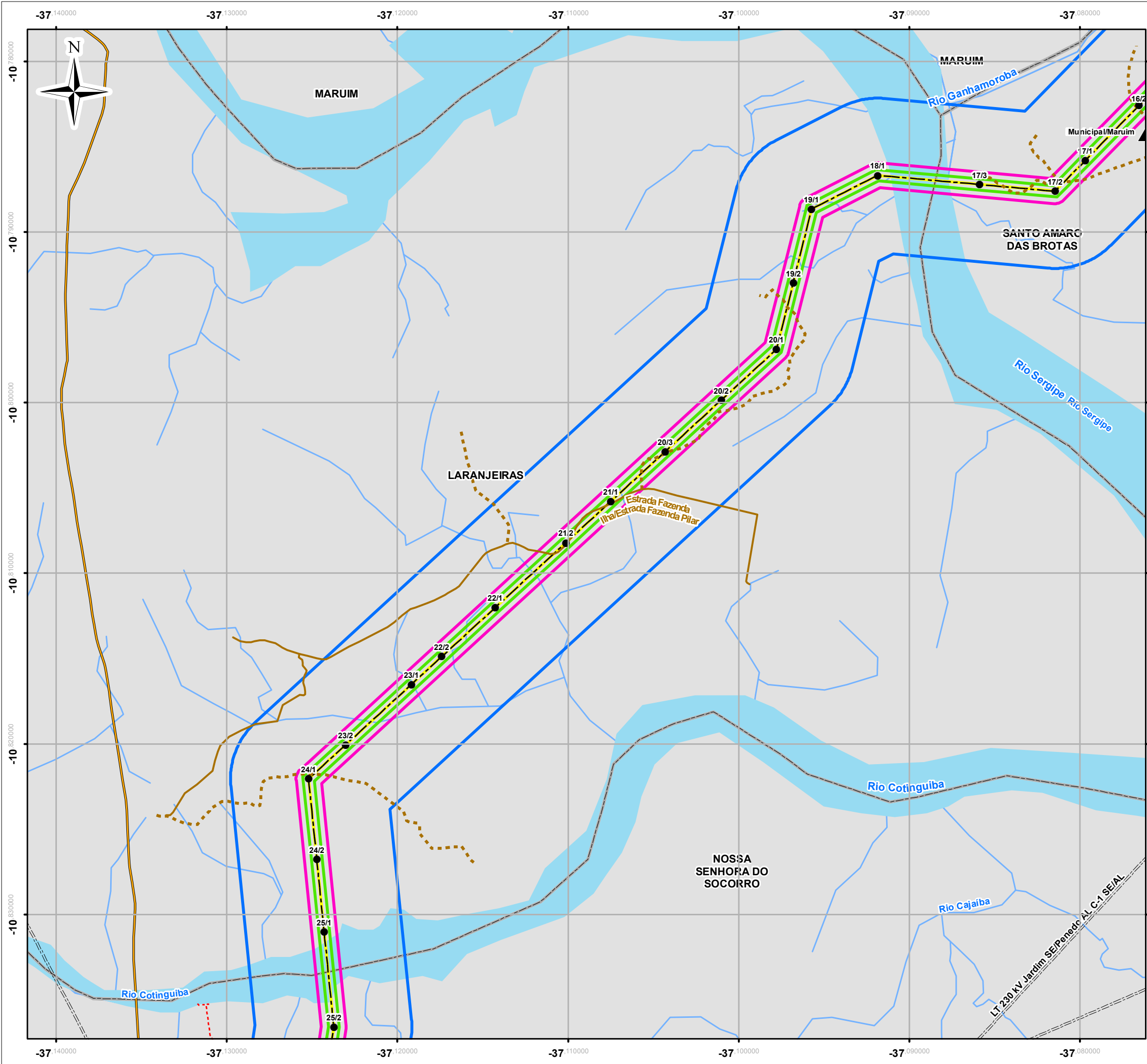
TÍTULO:

Intervenções no Empreendimento

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	11/09/2017	RU	JS	VN	RA0



LEGENDA:

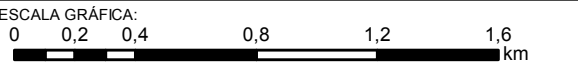
- Linha de Transmissão (LT)
- ▲ Lixão / Aterro Sanitário
- == Linha de transmissão
- Gasoduto
- Rede hidrográfica
- Limite municipal

Acessos

- ... Rua
- Estrada
- ... Outros

Áreas de Influência

- Área Direta Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII



NOTAS:

Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
ANA, 2012
Celse, 2017
Atlas Digital de Sergipe, 2017



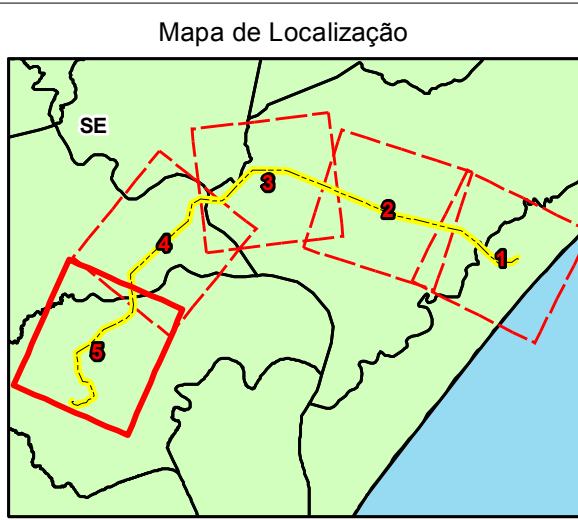
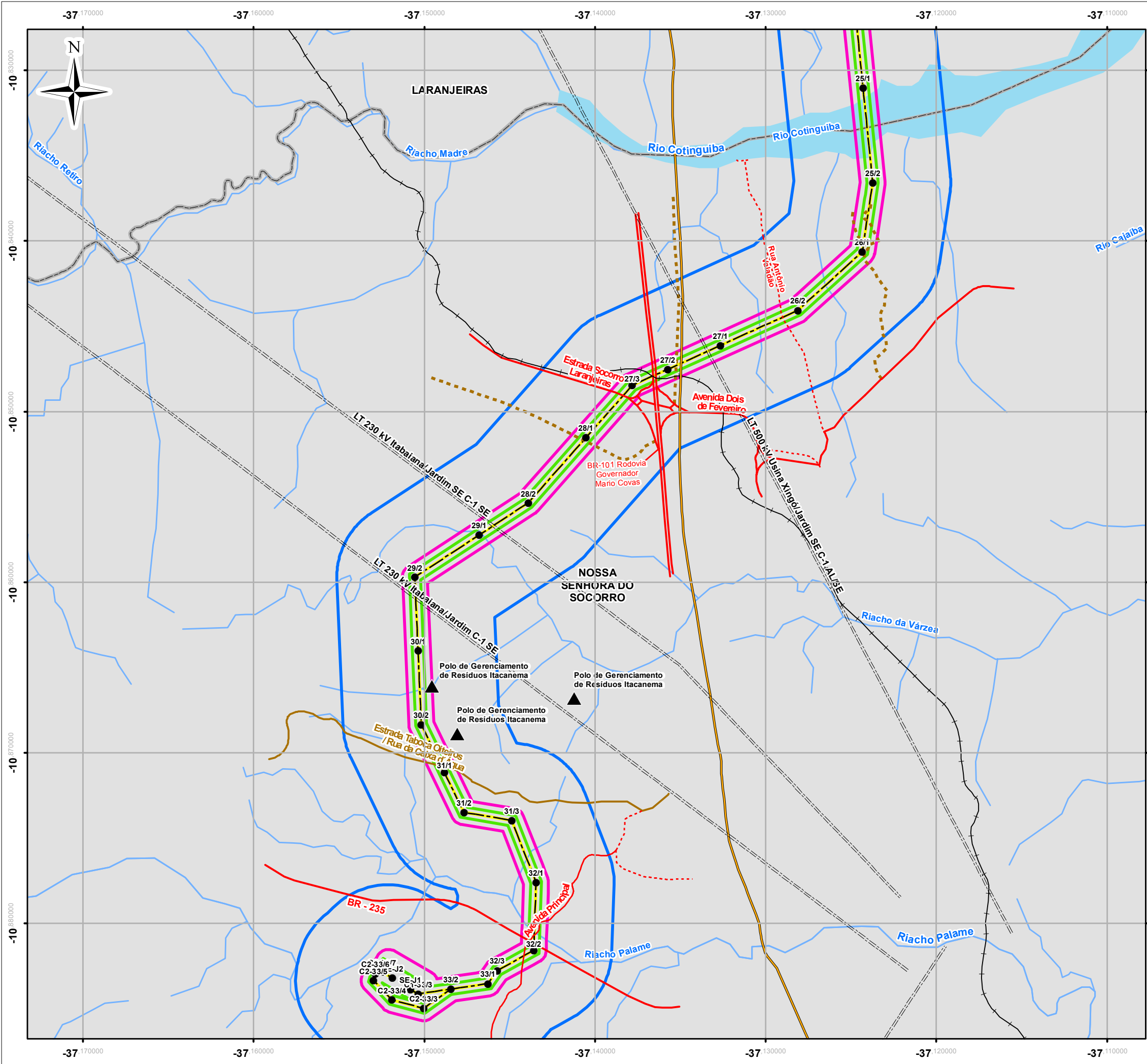
TÍTULO:

Intervenções no Empreendimento

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	11/09/2017	RU	JS	VN	RA0



LEGENDA:

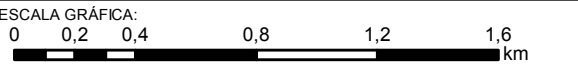
- Linha de Transmissão (LT)
- ▲ Lixão / Aterro Sanitário
- == Linha de transmissão
- Gasoduto
- Ferrovia
- Rede hidrográfica
- Limite municipal

Acessos

- Rodovia
- Avenida
- Rua
- Estrada
- Outros

Áreas de Influência

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII



NOTAS:

Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
ANA, 2012
Celse, 2017
Atlas Digital de Sergipe, 2017



TÍTULO:

Intervenções no Empreendimento

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	11/09/2017	RU	JS	VN	RA0

No caso de travessias sobre linhas elétricas ou de telecomunicações, vias de transporte, edificações e vegetação considerada de preservação permanente, o projeto executivo incluirá a verificação do atendimento aos requisitos do capítulo 11 da NBR 5.422.

Serão também verificadas as exigências específicas do proprietário ou concessionário do obstáculo atravessado, sempre que respaldadas pela legislação vigente.

Os desenhos e memórias de cálculo resultantes das verificações acima para travessias sobre obstáculos importantes serão tempestivamente submetidos ao órgão responsável pela aprovação final da travessia ou aproximação em pauta, antes do início da construção do trecho da LT em questão.

Após o levantamento realizado, verificou-se que a Linha de Transmissão de 500 kV UTE Porto de Sergipe – SE Jardim interceptará na Área Diretamente Afetada os seguintes obstáculos apresentados no Quadro 3.3-4.

Quadro 3.3-4: Obstáculos a serem interceptados pela LT - ADA

CLASSE	OBSTÁCULO	MUNICÍPIO	TORRES / TRECHOS
Acessos	Rodovia SE-100	Barra dos Coqueiros	Entre Torres 0/3 e 0/4
	Via 01 (Trilha 0016)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 2/1 e 2/2
	Rodovia Delmiro Gouveia SE-240	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 3/2 e 4/1
	Via 05 (Trilha 0017)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 3/2 e 4/1
	Via 06 (Trilha 0020)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 4/1 e 4/2
	Via 10 (trilha 0021)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 6/2 e 7/1; entre 7/2 e 8/1; entre 9/1 e 9/2;
	Via 13 (Trilha 0021)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 10/2 e 11/1
	Via 15 (Trilha 0021)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 10/2 e 11/1; 11/1 e 11/2,
	Via 16 (trilha 0021)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 11/3 e 12/1
	Via 17 (Trilha 0021)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 12/1 e 13/1
	Via 19 (Trilha 0021)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 13/1 e 13/2, 13/2 e 13/3
	Alameda Manoel Pereira Coelho	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 14/1 e 14/2
	Via 20 (Trilha 0050)	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 16/2 e 17/1
	Via Porto da Rede	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 17/1 e 17/2, 17/2 e 17/3
	Via 21 (Trilha 0054)	Laranjeiras	Entre Torres 19/2 e 20/1, 20/3 e 21/1
	Estrada Fazenda Ilha/Estrada Fazenda Pilar	Laranjeiras	Entre Torres 21/1 e 22/2
	Via 23 (Trilha 0002)	Laranjeiras	Entre Torres 23/2 e 24/1
	Via 24 (Trilha 0063)	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 25/2 e 26/1

CLASSE	OBSTÁCULO	MUNICÍPIO	TORRES / TRECHOS
	Via 25 (Trilha 0062)	Nossa senhora do Socorro	Próximo à Torre 26/1
	Rua Porto Grande/Rua Antônio Valadão	Noossa Senhora do Socorro	Entre Torres 26/2 e 27/1
	Via 26 (Trilha 0077)	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 27/1 e 27/2
	Rodovia Governador Mario Covas BR-101	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 27/2 e 27/3
	Estrada Socorro Laranjeiras	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 27/3 e 28/1
	Via 27 (Trilha 0074)	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 28/1 e 28/2
	Estrada Taboca Oiteiros/Rua da Caixa d'Água	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 30/2 e 31/1
	Avenida Principal	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 32/1 e 32/2; 32/2 e 32/3
	Rodovia BR-235	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 32/1 e 32/2
Linha de Transmissão	LT 230 kV Jardim SE/Penedo AL C-1 SE/AL	Santo Amaro das Brotas	Entre Torres 11/1 e 11/2
	LT 500 kV Usina Xingó/Jardim SE C-1 AL/SE	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 27/1 e 27/2
	LT 230 kV Itabaiana/Jardim C-1 SE	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 68 e 69
	LT 230 kV Itabaiana/Jardim SE C-1 SE	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 28/2 e 29/1
Gasoduto	Ramal FAFENSERGAS	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 27/1 e 27/2
Ferrovia	Sem Nome	Nossa Senhora do Socorro	Entre Torres 27/2 e 27/7
Recursos Hídricos Superficiais	Rio Pomonga	Limite entre município de Santo Amaro das Brotas e Barra dos Coqueiros	Entre torres 2/1 e 2/2
	Rio Parnamirim	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 4/2 e 5/1
	Corpo Hídrico 1	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 9/1 e 9/2
	Corpo Hídrico 2	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 9/1 e 9/2
	Corpo Hídrico 3	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 11/1 e 11/2
	Corpo Hídrico 4	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 11/2 e 11/3
	Rio Limoeiro	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 11/3 e 12/1
	Corpo Hídrico 5	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 13/2 e 13/3
	Corpo Hídrico 6	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 14/1 e 14/2
	Rio Tabocas	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 15/1 e 15/2

CLASSE	OBSTÁCULO	MUNICÍPIO	TORRES / TRECHOS
	Rio Segipe	Santo Amaro das Brotas	Entre torres 17/3 e 18/1
	Corpo Hídrico 7	Laranjeiras	Entre torres 17/3 e 18/1
	Corpo Hídrico 8	Laranjeiras	Entre torres 17/3 e 18/1
	Corpo Hídrico 9	Laranjeiras	Próximo à torre 19/1
	Corpo Hídrico 7	Laranjeiras	Entre torres 19/1 e 19/2
	Corpo Hídrico 10	Laranjeiras	Entre torres 20/3 e 21/1
	Corpo Hídrico 11	Laranjeiras	Entre torres 21/2 e 22/1
	Corpo Hídrico 12	Laranjeiras	Entre torres 22/1 e 22/2
	Corpo Hídrico 13	Laranjeiras	Entre torres 22/2 e 23/1
	Corpo Hídrico 14	Laranjeiras	Entre torres 23/1 e 23/2
	Rio Cotinguiba	Limite entre municípios Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 25/1 e 25/2
	Corpo Hídrico 15	Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 26/1 e 26/2
	Corpo Hídrico 16	Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 26/2 e 27/1
	Riacho da Várzea	Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 28/2 e 29/1
	Corpo Hídrico 17	Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 30/1 e 30/2
	Corpo Hídrico 18	Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 31/3 e 32/1
	Riacho Palame	Nossa Senhora do Socorro	Entre torres 32/1 e 32/2

A partir do levantamento realizado, pode-se observar em relação aos obstáculos atravessados pela Linha de Transmissão de 500 kV UTE Porto de Sergipe – SE Jardim, que:

- Em relação aos acessos: em Barra dos Coqueiros a LT interceptará 1 rodovia; em Santo Amaro das Brotas a LT interceptará 1 rodovia, 11 vias vicinais, e 1 alameda; no Município de Laranjeiras serão interceptadas 1 estrada e 1 via vicinal; e, em Nossa Senhora do Socorro serão interceptadas 4 vias vicinais, 1 rua, 2 rodovias, 2 estradas e 1 avenida;
- Em relação às Linhas de Transmissão, a LT de 500 kV UTE Porto de Sergipe – SE Jardim interceptará uma Linha de Transmissão de 230 kV em Santo Amaro das Brotas, e em Nossa Senhora do Socorro, serão interceptadas uma Linha de Transmissão de 500 kV e duas Linhas de Transmissão de 230 kV;
- A Linha de Transmissão de 500 kV interceptará um gasoduto no Município de Nossa Senhora do Socorro;


Coordenador da Equipe


Técnico Responsável



- A Linha de Transmissão de 500 kV interceptará uma ferrovia no Município de Nossa Senhora do Socorro;
- Com relação aos recursos hídricos superficiais, em Santo Amaro das Brotas 10 corpos hídricos serão interceptados pela LT; 9 corpos hídricos em Laranjeiras e 6 unidades em Nossa Senhora do Socorro. Além disso, há dois rios que estão no limite entre municípios que também serão interceptados: Rio Pomonga entre Santo Amaro das Brotas e Barra dos Coqueiros e Rio Continguiuba entre Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro.

Ressalta-se que para os obstáculos levantados, interceptados pelo empreendimento, será necessário solicitar aos órgãos responsáveis as autorizações da realização destas travessias antes do início da construção do trecho da LT em questão.

3.3.2 Subestações da Linha de Transmissão

A expansão da Subestação de Jardim respeitará os critérios técnicos da CHESF por se tratar do agente acessado. A subestação Porto de Sergipe I, conforme croqui Figura 3.3-4, será aérea do tipo disjuntor e meio e será contígua à UTE Porto de Sergipe I.



Figura 3.3-4: Representação Subestação Porto de Sergipe I

A Subestação de alta tensão Porto de Sergipe I será isolada a ar com uma aparelhagem externa responsável por conectar os geradores da planta à rede de 500 kV através do Bay de Conexão. O Bay de Conexão é a localização onde os disjuntores de alta tensão e estruturas de terminação de linha de transmissão, interruptores de alta tensão, e outros equipamentos instalados.

A Subestação terá os seguintes recursos:

- Operação flexível e alta confiabilidade;
- Isolamentos sem interrupção do serviço;
- Isolamento de qualquer disjuntor para manutenção sem interrupção do serviço;
- Alimentação dupla para cada circuito;
- Falhas no barramento não interrompem o serviço em nenhum circuito.

A Subestação será composta por:

- Dois Bays da Linha de Transmissão de 500 kV;
- Quatro Bays transformadores de potência;
- Sala de Controle;
- Comando de Proteção de Supervisão e Sistema de Controle;
- Sistema de Telecomunicações;
- Sistema Auxiliar Ac e DC.

A área alocada para o bay adicional é muito maior do que a área requerida, de modo que a CELSE está adquirindo uma área estimada em 53.000 m², onde a extensão atual do bay precisaria de cerca de 13.000 m². Ressalta-se que a CHESF solicitou uma área entre a Subestação Jardim existente e o Bay de Conexão de Porto de Sergipe I a fim de permitir uma conexão futura de um bay adicional, a ser utilizada pela CHESF. Esta área é estimada em 13.000 m², e será propriedade da CELSE e fornecida à CHESF quando necessário.

O Bay de Conexão será composto por:

- Dois Bays de entrada da Linha de Transmissão de 500 kV;
- Sala de Controle;
- Comando de Proteção de Supervisão e Sistema de Controle;
- Sistema de Telecomunicações;
- Sistema Auxiliar Ac e DC;
- Sistema de medição de rendimento.

3.3.3 Mão de obra

Durante o andamento dos trabalhos para implantação da LT e instalações associadas está prevista a utilização de cerca de 510 trabalhadores (previsto pico de obras com 507 colaboradores, em abril de 2019). O Gráfico 3.3-1 apresenta o quantitativo de mão-de-obra a ser contratada durante as obras. Estima-se que 40% sejam de pessoal especializado recrutado de outras regiões e 60%, de operários locais. Para a ampliação da SE Jardim e a implantação da SE Porto de Sergipe I serão aproximadamente 50 trabalhadores, já contabilizados no quantitativo apresentado abaixo.

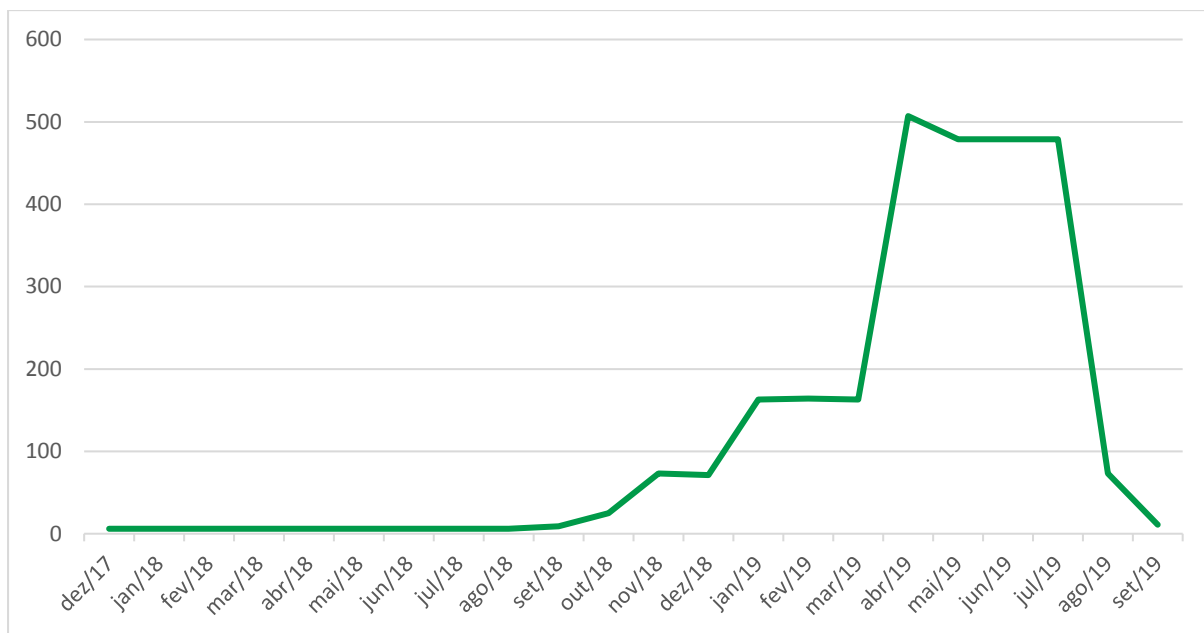


Gráfico 3.3-1: Mão de obra a ser contratada durante a fase de instalação da LT

3.4 Estruturas Temporárias

Está previsto, inicialmente, apenas um canteiro de obras, sendo usado para apoiar as atividades de implantação do empreendimento, localizado estrategicamente próximo a UTE e do início do traçado da LT, diminuindo, assim, as distâncias até as frentes de obra. Este canteiro atenderá as obras de implantação da Linha de transmissão e da Usina Termoelétrica e será instalado no município de Barra dos Coqueiros. A definição quanto ao canteiro de obras das instalações *offshore* não foram definidas ainda, sendo previsto um canteiro adjacente ao canteiro central da UTE.

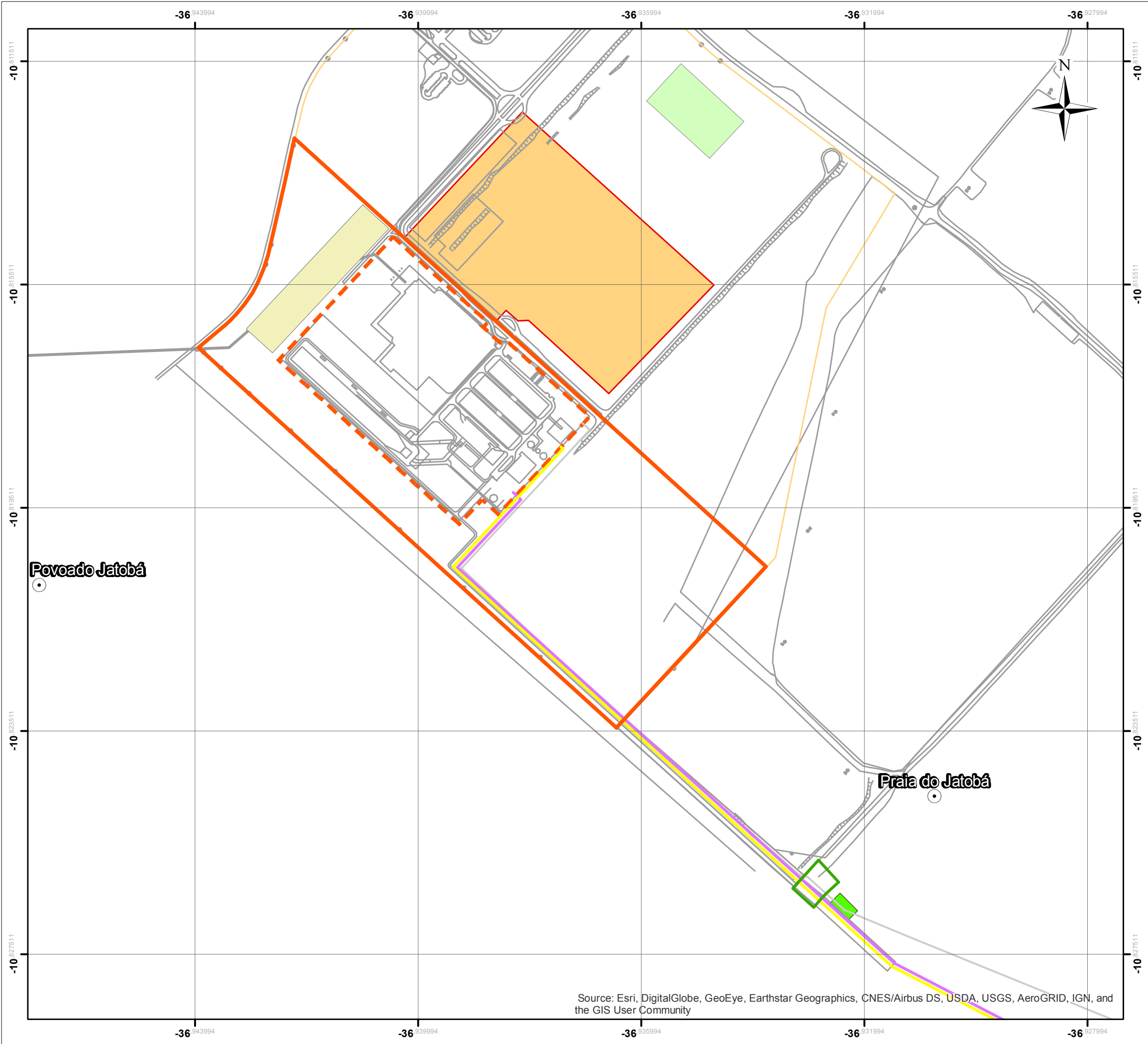
A escolha do local para instalação do canteiro considera as seguintes premissas:

- Localizar-se próximo as rodovias e estradas de acesso, facilitando o transporte ao canteiro e às frentes de obra, de maneira, que evite ao máximo o aumento do tráfego nas vias vicinais;
- Dar preferência a locais com acessos compatíveis com o porte dos veículos/equipamentos e com a intensidade do tráfego;
- Localizar-se, preferencialmente, no entorno do perímetro da UTE, com o objetivo de interferir o mínimo possível no cotidiano da população local;
- Dar preferência a terrenos já desmatados, evitando a supressão de vegetação;
- Não interferir em áreas protegidas (Reservas Legais, Áreas de Preservação Permanente – APP e Unidades de Conservação).

O canteiro se configura como estrutura provisória composta por salas, banheiros, vestiário, almoxarifado, ambulatório, e áreas de armazenamento de material. A maior parte da área é destinada ao armazenamento de materiais. O restante da área será ocupado por, almoxarifado, estacionamento e guarita. A área de armazenagem abrigará estruturas, bobinas de cabo, isoladores e demais acessórios para toda a linha de transmissão. As instalações apresentarão boa ventilação, e os

equipamentos devem ser instalados e mantidos em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.

A Figura 3.4-1 a localização do canteiro de obras central, utilizado pelas empreiteiras associadas à obra da UTE, o canteiro destinado ao armazenamento dos equipamentos, principalmente, bobinas da LT, e a estimativa de localização do canteiro de obras das instalações *offshore*. A Figura 3.4-2 apresenta o layout geral do canteiro de obras da UTE e LT.



Mapa de Localização

LEGENDA:

- Delimitação da UTE
- Gasoduto
- Base
- Área da Celse
- Terreno
- Casa de Bombas
- Emissário
- Adutora
- Canteiro de Obra - LT
- Canteiro de Obras da UTE/LT
- Canteiro de obras *Offshore*
- Tenda Avançada para Instalações *Offshore*
- Comunidades

ESCALA GRÁFICA:

0 50 100 200 300 400 Metros

NOTAS:

Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
Celse, 2017

TÍTULO:

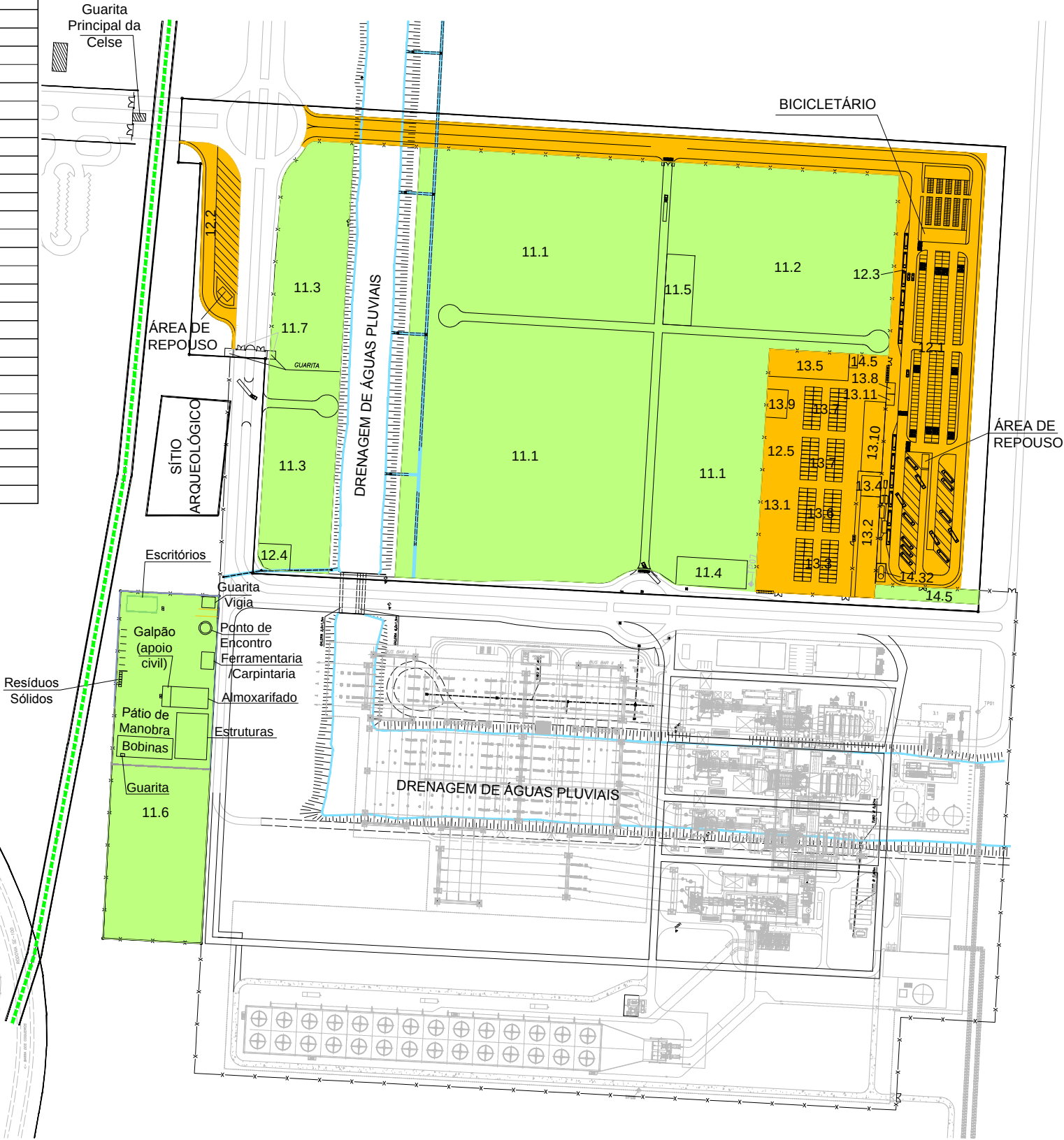
Localização dos Canteiros de Obra e Área de Apoio

PROJETO:

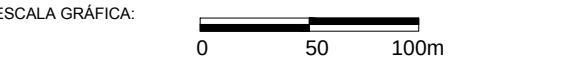
Relatório Socioambiental do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:7.500	11/09/2017	rutima	MS	VN	RA0

ÁREA DE DESCARGA/DEPÓSITO DE EQUIPAMENTO	
11.1	ÁREA DE DESCARGA DE EQUIPAMENTOS
11.2	ÁREA DE PRÉ-MONTAGEM
11.3	ÁREA DE DESCARGA DE SOLO ESCAVADO DA SUPERFÍCIE E REUSÁVEL
11.4	ARMAZÉM (INCLUINDO BANHEIRO E SANITÁRIO)
11.5	ÁREA DE COLETA DE RESÍDUOS
11.6	ÁREA DE DESCARGA/DEPÓSITO
11.7	GUARITA
11.8	TANQUE SÉPTICO
ÁREA DO ESTACIONAMENTO	
12.1	ÁREA DO ESTACIONAMENTO
12.2	ÁREA DO ESTACIONAMENTO FORA DO ATERRO
12.3	PONTO DE ÔNIBUS
12.4	ÁREA DE LAVAGEM DE CAMINHÕES DE CONCRETO
12.5	ÁREA DE MONTAGEM
ÁREA DO ESCRITÓRIO	
13.1	ÁREA DO ESCRITÓRIO
13.2	ÁREA DO ESCRITÓRIO DA GE
13.3	ÁREA DO ESCRITÓRIO DAS SUBCONTRATADAS
13.4	ÁREA DO ESCRITÓRIO DA CELSE
13.5	CANTINA
13.6	ÁREA DO ESCRITÓRIO DA GE GRID
13.7	VESTIÁRIO
13.8	GUARITA PRINCIPAL
13.9	ÁREA PARA FUMANTE
13.10	BANHEIROS E SANITÁRIOS
13.11	SALA DE TREINAMENTO
DISTRIBUIÇÃO E INSTALAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	
14.11	PRÉDIO LINHA DE LIGAÇÃO DE ENERGIA
14.12	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
14.2	DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
14.31	TUBULAÇÃO DE ESGOTO
14.32	TANQUE DE ACÚMULO DE ESGOTO
14.4	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO
14.5	ÁREA DE COLETA DE RESÍDUOS
14.6	CENTRO DE PRIMEIROS SOCORROS
14.7	GUARITA
14.8	CERCA DA CONSTRUÇÃO
14.9	BANHEIRO QUÍMICO



- LEGENDA:
- Área Livre Destinado para Depósito de Material e Equipamentos (Laydown Area)
 - Área de Vias, Estacionamentos e Canteiros de Obras com Escritórios
 - Drenagem de Águas Pluviais
 - Tubo da Petrobrás
 - Projeto de Implantação da UTE Porto de Sergipe I



NOTA:

Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:

SGP00WU----CCP1SI051 - Layout canteiro de obras depósitos



TÍTULO:

Layout dos Canteiros

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:3.700	11/09/2016	RU	AL	GV	R00

O abastecimento de água doce do canteiro de obras será realizado por meio de uso de concessionária, sendo que a empresa responsável realizará o despejo d'água diretamente nos reservatórios. São estimados 3 reservatórios elevados em formato tipo taça cada qual com capacidade de 50 m³; a altura total de cada reservatório é de 13,80 metros, e diâmetro de 3,18 metros (SGP/00/W/U - - - CCP1/SI/057).

Para consumo humano a água deverá ser potável e fresca ou refrigerada. Serão instalados bebedouros de água potável filtrada, ou, na impossibilidade de instalação dos bebedouros, serão utilizados recipientes portáteis hermeticamente fechados. A água potável deverá ser obtida no comércio local (água mineral) e de fontes de água potável no município, sendo de responsabilidade dos administradores da planta seu reabastecimento conforme demanda.

Com base nos estudos topográficos da área com levantamento de dados do terreno natural, foi realizado o estudo de drenagem com relação com o projeto de terraplenagem, pavimentação, projeto arquitetônico e planta de implantação. Os estudos indicaram o melhor posicionamento para a locação dos canais de drenagem, os quais terão como destino final canais construídos de onde espera-se que água evapore, não havendo dessa forma adição desse volume aos efluentes a serem destinados externamente. Ressalta-se que a drenagem dessa água pluvial não entra em contato com nenhum componente químico, não havendo possível contaminação (SGP/00/W/U - - - CCP1/SI/055).

Ao fim das obras de instalação do empreendimento, na desmobilização do canteiro de obras, será realizada a limpeza das áreas de trabalho, quando todos os resíduos e entulhos de obra, bem como restos de estruturas e instalações temporárias, estoques de material excedente ou inservível e demais materiais gerados deverão ser removidos e destinados. Será ainda realizado o reafeiçoamento do terreno, para que não haja qualquer tipo de degradação da área, em especial, pelo escoamento de água superficial.

Maiores informações detalhes do canteiro de obras das instalações *offshore*, como *layout* geral e memorial descritivo das instalações ainda estão em desenvolvimento.

3.4.1 Captação de água subterrânea

Para a realização das obras de implantação do Complexo Termoelétrico foram obtidas duas outorgas de direito de uso de recursos hídricos subterrâneos, a serem captados através de poços tubulares profundos localizados nas imediações da UTE Porte Sergipe I (Figura 3.4-3).



Figura 3.4-3: Localização dos poços de captação de água

O Quadro 3.4-1 apresenta os dados dos poços de captação de água apresentados na Figura 3.4-3. Estes poços foram outorgados para atender as demandas de terraplanagem e abastecimento dos canteiros de obra.

Quadro 3.4-1: Dados da outorga dos poços de captação de água

Poço	Portaria SEMARH	Vazão Máxima Diária	Regime	Volume Total
PP-01	Nº 115/2016 – 25/11/2016	12 m³/h	20 h/dia 30 dias/mês	7.200 m³/mês
PP-02	Nº 12/2017 – 31/03/2017	11 m³/h	24 h/dia 24 dias/mês	7.920 m³/mês

3.4.2 Abastecimento de água e destinação de efluente Sanitário

Conforme indica a NBR 7223 da ABNT, a contribuição de efluente por funcionário é de 70 litros/dia. Segundo dados fornecidos pela GE, operadora do canteiro de obras, foi considerada para esta planta a

contribuição de 95/litros/dia para cada funcionário. Considerando que o valor de contribuição de esgoto é 80% do consumo hídrico, verifica-se um consumo hídrico per capita calculado de 118,75 litros/funcionário/dia.

Sabe-se ainda que haverá um pico de 2.000 pessoas para as obras da UTE e, se for considerado o uso das estruturas do mesmo canteiro de obras da UTE, como canteiro central, o pico atingirá 2.163 pessoas. Esclarece-se que não há definições sobre o canteiro de obras das instalações *offshore*, no entanto o pico de obras previsto ocorre após o fim das obras deste segmento (*offshore*), sendo então considerado que os cálculos aqui previstos atenderão à demanda mais crítica.

Dessa forma verifica-se que a demanda hídrica diária, no pico de obras da UTE (2.000 pessoas), é de 237,5 m³ para os funcionários da UTE, exclusivamente, e de 256,8 m³, considerando o pico de obras (2.163 pessoas).

O efluente sanitário gerado nas instalações do canteiro de obras é direcionado até a estação elevatória por gravidade e então é bombeado ao Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente (DAFA ou Reator UASB) que é composto de uma zona de digestão, outra de sedimentação, e o dispositivo separador de fases gás-sólido-líquido. O funcionamento do DAFA se dá através da digestão anaeróbia da matéria orgânica, o efluente é enviado por uma coluna de escoamento ascendente para o reator, passando por uma manta de lodo (zona de digestão) que vai converter a matéria orgânica poluente em biogás rico em metano (gás), no topo do tanque é instalado um sistema de separação das três fases (sólido/líquido/gás) fazendo com que o efluente tratado saia por um lado, o biogás saia por outro lado e o lodo anaeróbico (sólido) seja retido no interior do tanque (Zona de sedimentação). A zona de sedimentação permite a saída do efluente clarificado e o retorno dos sólidos para o reator, mantendo assim uma maior concentração de sólidos dentro do sistema. O Efluente então é direcionado para o filtro aerado que consiste em um sistema com biofiltro, utilizando materiais suporte para manutenção dos microorganismos no sistema com aeração, para a ocorrência de digestão aeróbica do efluente. Por fim, o efluente é enviado para o tanque de acúmulo para que seja retirado e destinado.

Nas frentes de obras, haverá a utilização de banheiros químicos. Neste caso o efluente sanitário será recolhido e destinado para tratamento por empresas devidamente licenciadas para este fim. É esperada geração de 205 m³ de efluentes por dia durante o pico de obras (2.163 pessoas).

A Figura 3.4-4 apresenta o balanço hídrico para a fase de instalação do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I.

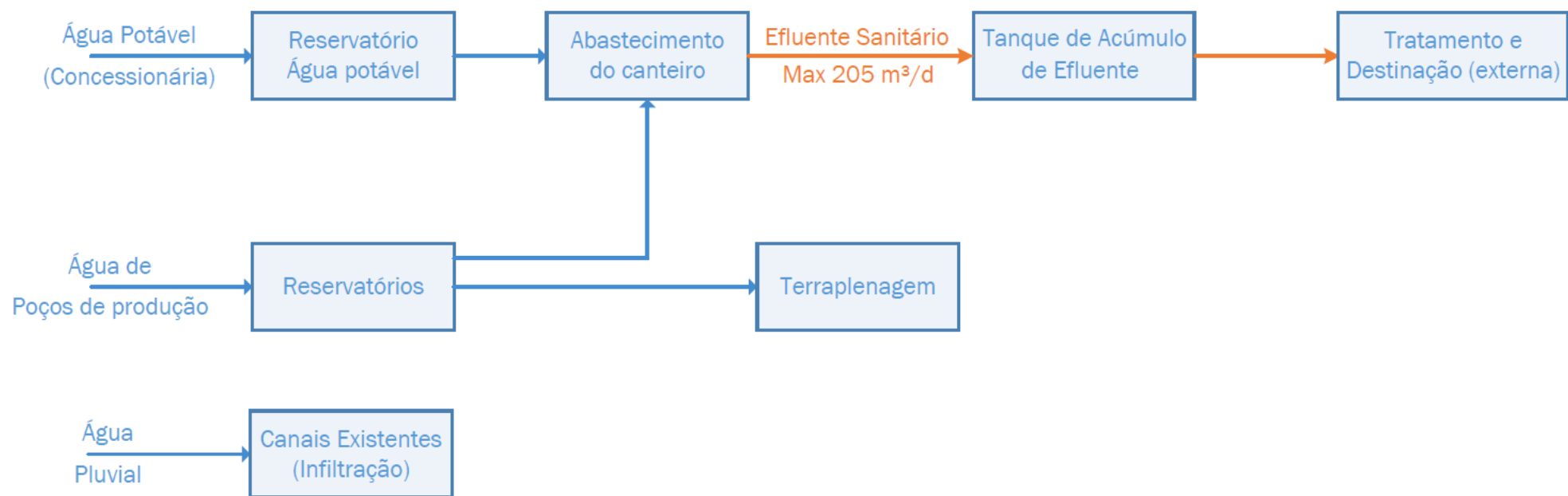


Figura 3.4-4: Fluxo hídrico do canteiro de obras central

3.5 Caracterização da Implantação do Empreendimento

3.5.1 Instalações Offshore

São componentes da porção *offshore* do empreendimento o *soft-yoke*, FSRU, gasoduto e emissário e adutora marinhos. As obras do *soft-yoke* e FSRU serão realizados pela empresa Golar, enquanto o emissário e adutora serão realizado pela GE e ainda não há definição para a empresa responsável pela instalação do gasoduto.

Para a instalação do *soft-yoke* será realizada primeiramente a sondagem do leito submarino, sendo necessária a verificação de que o pouso para a base de fixação seja plano e sem presença de detritos sólidos que possam interferir com a instalação. A estrutura de ancoragem será transportada pré-pronta, a depender apenas da montagem no local de instalação. O sistema de fixação no solo, cujo peso é de aproximadamente 500 toneladas, será pré-montado em terra, com exceção das estacadas, e então transportado ao local de interesse; serão então utilizadas 3 estacas, ou âncoras de sucção de 36 metros de comprimento para a fixação da base.

O sistema de *yoke* e conexão por sua vez possui cerca de 250 toneladas, e será também pré-montado em terra e levado ao local apenas no momento da instalação. Este sistema é então ao ponto de instalação para que o conector inferior seja atrelado às extremidades do contrapeso do sistema enquanto os superiores serão acomodados junto ao berço, que por sua vez será soldado à estrutura de suporte da ancoragem que já faz parte da estrutura da FSRU. O processo todo de instalação será realizado com apoio de mergulhadores.

De forma análoga, a FSRU será levada para a área já estruturada para que seja apenas acoplada ao seu sistema de ancoragem sem demandar atividades extras de instalação. O gasoduto em contrapartida é fabricado na seção terrestre com a utilização de chapas calandradas e com aplicação subsequente de solda longitudinal (tubos com costura), ou por extrusão (tubos sem costura).

Este duto será então colocado no mar com a utilização de uma balsa de lançamento que possui uma sequência de estações de trabalho para soldagem, inspeção não destrutiva e revestimento das juntas de campo, alinhadas com as com as máquinas de tração e rampa de lançamento que irá guiar a tubulação para fora da balsa. Para garantir segurança e precisão, a embarcação de lançamento trabalha ancorada; o início do lançamento é realizado nas proximidades da costa, e vai progressivamente caminhando em direção à FSRU; quando alcançada a extremidade, uma inspeção submarina é realizada para obter as coordenadas do gasoduto conforme lançado e registrar eventuais regiões da tubulação não suportadas pelo solo, pontos os quais necessitarão de calçamento; prevê-se então a interligação do gasoduto com a base submarina de ancoragem da FSRU.

Para a instalação do emissário e adutora, diferentemente da instalação do gasoduto, está previsto o uso de uma ponte provisória; esta metodologia diferenciada justifica-se pela dimensão dos dutos em questão, possuindo aproximadamente duas vezes o diâmetro do gasoduto.

A ponte provisória em questão será construída progressivamente pelo guindaste atrelado a ela; o guindaste é responsável por posicionar as estruturas metálicas na posição desejada e fixá-las com uso de um martelo vibratório, dessa forma, conforme a ponte é construída, o guindaste vai se deslocando por meio de uma via férrea e construindo o restante do caminho. Quando pronta a ponte, será utilizado um submarino manipulado remotamente para fazer a remoção dos sedimentos de fundo abrindo dessa forma

uma vala para que os dutos fiquem enterrados; este equipamento é responsável por fazer a remoção dos sedimentos através de sucção e depositá-los a aproximadamente 2 metros de distância da vala.

Os dutos serão colocados na mesma vala com a utilização de uma balsa; após assentados, o mesmo submarino controlado remotamente fará a cobertura da vala aberta com o mesmo sedimento retirado. Por fim, será aproveitado o mesmo martelo vibratório utilizado para a etapa de estaqueamento da estrutura metálica para desestruturar a ponte, deixando a área com propriedades semelhantes às anteriores à instalação.

3.5.2 Usina Termoelétrica

A Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I está localizada no Pólo Industrial na rodovia SE-100; as atividades de obra se iniciam no desmatamento, destocamento e limpeza da área, processo este que compreende o corte e remoção de toda a vegetação qualquer que seja sua densidade e operação de escavação e remoção total dos tocos e da camada de solo orgânico.

Antes do início das atividades de escavação está prevista a marcação dos locais a serem escavados, dando aos taludes acabamentos uniforme, de modo a concordar com o terreno natural e com as plataformas. A compactação do aterro por sua vez só terá início quando os teores de umidade dos materiais homogeneizados da camada estiverem variando 3% para mais ou para menos da “umidade ótima” obtida em laboratório; cada camada será compactada até atingir um grau de compactação no corpo do aterro igual ou superior a 95% da massa específica aparente seca máxima.

A etapa de concretagem então será realizada com concreto betuminoso que, após espalhado na área de interesse, passará pelo processo de rolagem para compressão, devendo a temperatura da rolagem ser mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar. A espessura da capa asfáltica será de 5 cm.

Consecutivamente será realizada a etapa de fundação da usina e posicionamento das estruturas ou superestruturas da edificação, sendo essas as responsáveis pela sustentação da usina; para este empreendimento em questão, serão utilizadas estruturas metálicas. Uma vez instaladas as estruturas de sustentação, a usina terá suas paredes construídas e seu telhado estruturado para que então possa passar pela etapa de instalação hidrossanitária, acabamentos finais e alocação dos equipamentos.

3.5.3 Linha de Transmissão

As obras de implantação da Linha de Transmissão do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I terão início com as atividades de abertura das vias de acesso e limpeza da faixa de lançamento dos cabos, considerando supressão de vegetação de uma faixa de 20 metros de largura para áreas consideradas normais, 10 metros para APPs, e 7 metros para as vias de acesso. A derrubada poderá acontecer de forma mecanizada, semi-mecanizada e manual.

A limpeza acontecerá com o corte de árvores com DAP superior a 15 cm será realizado rente ao chão, enquanto todos os galhos com DAP superior a 15 cm serão utilizados como material lenhoso, aqueles com DAP inferior serão dispostos no solo para servir de adubo posteriormente. Será ainda retirada a vegetação rasteira mecânica e manualmente para possibilitar a passagem dos veículos e cabeamento.

Para a etapa de fundações da Linha de Transmissão, há necessidade da realização de sondagens para entendimento da área, averiguando qual a formação geológica do ponto de interesse e estabilidade do local para então permitir a escavação para a fundação das torres de transmissão; ressalta-se que para cada tipo de solo encontrado há adoção de uma metodologia preferencial de perfuração visando tanto menor interferência no meio como maior estabilidade para as torres. A prospecção geotécnica está prevista para início tão logo se obtenha a anuência do órgão ambiental para tanto.

Os suportes metálicos treliçados serão montados peça por peça ou em pequenos conjuntos de peças, sendo que sempre que possível a estrutura completa será montada no solo e então posicionada com guindaste apropriado. Esta etapa de posicionamento de torres envolverá também a fixação de placa de identificação da torre e sinalizações de advertência e segurança.

Para a etapa de lançamento dos cabos será realizada uma análise mais aprofundada da área e dos possíveis fatores interferentes para a definição de metodologia.

4 Inserção Regional

Esta seção tem por objetivo apresentar os principais instrumentos jurídicos, nas esferas federal, estadual e municipal aplicáveis à implantação e operação do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I (empreendimento). Tendo em vista a diversidade de temas a serem abrangidos, foram selecionados os diplomas legais mais relevantes, apresentados por temas com o objetivo de constituir um cenário jurídico-institucional aplicável ao estudo.

Adicionalmente será analisada a compatibilização do empreendimento com o Plano Diretor Urbano, Plano de Gerenciamento Costeiro, Zoneamento Ecológico Econômico, Plano de Bacia Hidrográfica, quando existentes e demais programas e projetos em andamento e/ou propostos na área do empreendimento.

4.1 Aspectos Legais

Esta subseção apresenta uma análise da legislação aplicável ao Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I com ênfase para as questões ligadas ao licenciamento ambiental e às medidas de controle e proteção ambiental necessárias ao bom desempenho do empreendimento.

A análise tem como finalidade subsidiar o órgão ambiental competente no processo de licenciamento, e também o empreendedor em suas tomadas de decisão. Desta forma, preparou-se um referencial básico que auxilie na compreensão da natureza e dos objetivos desse Estudo Integrado de Impacto Ambiental, bem como os aspectos jurídicos relacionados à construção e operação do empreendimento.

Tendo em vista a diversidade de temas a serem abrangidos nesta subseção, foram selecionados os diplomas legais mais relevantes, apresentados por temas, com o objetivo de constituir um cenário jurídico-institucional que incide sobre o empreendimento.

Ressalta-se que os estudos ambientais acerca do empreendimento em questão abrangem um conjunto de intervenções locais e regionais, diretas e indiretas. Desta forma, todas as normas ambientais ainda que indiretamente aplicáveis devem ser observadas.

Ao final desta subseção é apresentado um quadro com a legislação ambiental pertinente ao empreendimento.

4.1.1 Legislação Federal

O ordenamento jurídico brasileiro teve seu primeiro grande marco ambiental com a edição da Lei nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A PNMA introduziu o conceito de meio ambiente como objeto específico de proteção em seus inúmeros aspectos, e também instituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), conjunto de órgãos aptos a planejar uma ação integrada para o setor. Além disso, estabeleceu a obrigação do poluidor de reparar os danos causados:

[...] a Política Nacional do Meio Ambiente visará à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (Art. 4º, VII)

Os objetivos principais da PNMA, como descrito no Art. 2º, são *“a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições de desenvolvimento socioeconômico aos interesses de segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”*.

O Art. 9º da Lei nº 6.938/81 estabeleceu instrumentos para execução da PNMA, dentre eles pode-se citar:

- o estabelecimento de padrões da qualidade ambiental;
- o zoneamento ambiental;
- a avaliação de impactos ambientais;
- o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidora;
- a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal, tais como Áreas de Proteção Ambiental, de Relevante Interesse
- Ecológico e Reservas Extrativistas; e
- as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Posteriormente, a Constituição Federal Brasileira (CF/88) dedicou um capítulo inteiro de seu texto ao meio ambiente, estabelecendo que *“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”* (Art. 225). Fica claro que o Art. 225 trata especificamente das questões afetas ao Meio Ambiente, incumbindo ao Poder Público exigir, na forma de lei, estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

Além do capítulo próprio, são encontradas referências ao meio ambiente ao longo do texto constitucional, como nos artigos que tratam da ação popular (Art. 5º, LXXIII) e da preservação das florestas, da fauna e da flora (Art. 23, VII).

Dispõem sobre os patrimônios espeleológicos a Portaria IBAMA nº 887/90, de 15/06/1990 que promove a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional, constitui o Sistema Nacional de Informações Espeleológicas (SNIE), limita os usos das cavidades naturais subterrâneas, proíbi atividades que ofereçam riscos ao patrimônio espeleológico.

A Resolução CONAMA nº 347/04, de 13/09/2004 dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico e estabelece a definição de cavidade natural subterrânea, patrimônio espeleológico, área de influência sobre o patrimônio espeleológico, plano de manejo espeleológico, zoneamento espeleológico e sobre órgãos competentes.

A Instrução Normativa MMA nº 02, de 20/08/2009, que foi substituída pela Instrução Normativa MMA nº 02, de 30/08/2017, dispõe metodologia para classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas em máximo, alto, médio ou baixo de acordo com a relevância local e regional.

A Instrução Normativa ICMBio nº01, de 21/01/2017 define impacto negativo irreversível em cavidades naturais subterrâneas e estabelece procedimentos e etapas para determinação de outras formas de compensação em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto.

4.1.1.1 Licenciamento Ambiental

O Licenciamento Ambiental se baseia na Lei nº. 6.938/81 (Política Nacional de Meio Ambiente) que obriga o prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente para construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos capazes de causar degradação ambiental (Artigo 17).

A Resolução CONAMA nº 01/86 determina que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

A Resolução CONAMA nº 06/87 estabelece regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante, como a geração de energia elétrica, no intuito de harmonizar conceitos e linguagem entre os diversos intervenientes no processo.

A Resolução CONAMA nº 237/97 estabelece de forma geral quais empreendimentos deverão ser licenciados, define as licenças ambientais a serem outorgadas em cada fase do empreendimento (Licença Prévia – LP, Licença de Instalação – LI, e Licença de Operação – LO) e determina ainda uma maior influência dos municípios no processo de licenciamento, exigindo a apresentação de certidão da Prefeitura Municipal (artigo 10, parágrafo 1º), declarando que o local e o tipo de empreendimento estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, bem como o exame técnico (artigo 5º, parágrafo único), no qual devem constar as demais questões ambientais analisadas pelo município.

Também define que, quando for o caso, deverá ser incluída no processo de licenciamento autorização específica para a supressão de vegetação. A Resolução CONAMA nº 237/97 também estabelece o critério para identificação do órgão habilitado para efetivar o licenciamento, determinado pela área de influência direta do impacto ambiental.

No caso Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, o licenciamento ambiental dos equipamentos *offshore* está sendo conduzido pelo IBAMA, considerando o disposto na Lei Complementar nº 140/2011 que estabelece no Artigo 7º as ações administrativas competentes à União. A alínea “b” do inciso XIV do mesmo artigo, prevê a competência federal para o licenciamento ambiental de empreendimentos localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva. O parágrafo único do Artigo 7º também estabelece que:

[...] o licenciamento dos empreendimentos cuja localização compreenda concomitantemente áreas das faixas terrestre e marítima da zona costeira será de atribuição da União exclusivamente nos casos previstos em tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento

O Ato do Poder Executivo que estabeleceu as tipologias dos empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental é de competência da União foi o Decreto nº 8.437/2015, de 22/04/2015, que no *caput* de seu Art. 3º deste Decreto estabelece os empreendimentos ou atividades que serão licenciados pelo órgão ambiental federal competente, “*sem prejuízo das disposições contidas no art. 7º, caput, inciso XIV, alíneas “a” a “g”, da Lei Complementar nº 140, de 2011 (...).*”

Em 01 de junho de 2017, o Núcleo de Licenciamento-SE do IBAMA emitiu o Parecer Técnico nº 1/2017-NLA-SE/DITEC-SE/SUPES-SE, que apresenta, entre outros, a análise de competência do licenciamento, a definição do tipo de estudo ambiental e as diretrizes de licenciamento do empreendimento.

Conforme descrito no Parecer Técnico, a Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) nº 141657/2017 apresentada pelo empreendedor, declara a não afetação às situações e interveniência das instituições descritas na Portaria Interministerial nº 60/2015, a saber: Fundação Nacional do Índio – FUNAI, Fundação Cultural Palmares – FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e do Ministério da Saúde.

Destaca-se que a Resolução CONAMA nº 10/96, de 24/10/1996 informa que a área pretendida para o empreendimento é caracterizada como área de desova de tartarugas marinhas sob ameaça de extinção, levando o IBAMA a consultar o Centro de Tartarugas Marinhas – TAMAR/ICMBio, bem como a Secretaria de Patrimônio da União – SPU e o Comando da Marinha.

Desta forma, conforme apresentado no Parecer Técnico, em função da sensibilidade ambiental da área pretendida, decorrente da reprodução e alimentação de tartarugas marinhas, além das diretrizes estabelecidas na Portaria MMA nº 422/2011, de 26/10/2011, que “*dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar*”, o estudo ambiental a ser considerado para o licenciamento do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I é o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o qual subsidiará a avaliação pelo IBAMA dos impactos ambientais do empreendimento pretendido e deverá apontar as respectivas propostas de gestão ambiental.

Como parte integrante do processo de licenciamento, observado o princípio da publicidade e a importância da participação social, consagrada pela CF 88 e regulamentada pelo Decreto nº 8.243/2014, deverá ser realizada Audiência Pública de apresentação do EIA/RIMA de acordo com os ritos da Resolução CONAMA nº 09/87 e conforme critérios apresentados no Termo de Referência do IBAMA.

Ainda em relação à legislação a ser considerada para o processo de licenciamento ambiental, destacam-se as seguintes:

- Resolução CONAMA nº 428/10 que *dispõe sobre a necessidade de autorização dos órgãos responsáveis pelas Unidades de Conservação (UC) que podem ser afetadas pelo empreendimento.*
- Decreto nº 99.274/1990 que *Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências* Capítulo IV, Artigos 17 a 22, que tratam do licenciamento das atividades.
- Portaria IBAMA nº 10/95 que *proíbe o trânsito de qualquer veículo, na faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 (cinquenta metros) acima da linha de maior*

pré-a-mar do ano (maré de sizígia) nas regiões que especifica. Ressalta-se, no entanto, que a área do empreendimento não se encontra incluída na restrição desta Portaria.

- *Portaria IBAMA nº 10/95 que dispõe sobre medidas para proteção e manejo das tartarugas marinhas existentes no Brasil, proibindo qualquer fonte de iluminação que ocasione intensidade luminosa superior a Zero LUX, numa faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m (cinquenta metros) acima da linha de maior pré-a-mar do ano (maré de sizígia) nas regiões que especifica.*
- *Instrução Normativa MMA nº 31/2004 que altera as especificações técnicas do Dispositivo de Escape para Tartarugas, denominado TED.*
- *Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio nº 2/2011 que estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira.*
- *Resolução CONAMA 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.*
- *Instrução Normativa IBAMA nº 184/2008 (alterada pela IN Ibama nº 14/2011) que estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.*

4.1.1.2 Gerenciamento Marinho e Costeiro

O gerenciamento do ambiente marinho se dá através da internacionalização das normas, principalmente em virtude das correntes marinhas, que promovem uma constante movimentação da massa líquida entre perímetros de diversas nações, assim como a necessidade de regular navios de diferentes bandeiras que transitam em múltiplas águas e diferentes portos.

São apresentadas, a seguir, as principais convenções internacionais relativas ao gerenciamento marinho.

A OILPOL 54 é primeira convenção internacional reconhecida, visando prevenir a contaminação por óleo transportado pelos navios, realizada pelo governo britânico em 1954, por iniciativa do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas. Nesta época, os assuntos marítimos tinham como fórum principal a Organização Consultiva Marítima Intergovernamental (*IMCO - Inter-governmental Maritime Consultative Organization*), criada em 1948, especializada na segurança da navegação.

A segunda convenção mais importante a seguir foi a SOLAS 1960 - International Convention for the Safety of Life at Sea, que passou a vigorar em 1965, abordando entre outros temas importantes, a segurança da navegação, o transporte de cargas a granel, o transporte de substâncias perigosas e os navios nucleares.

Da IMCO, surgiu a Organização Marítima Internacional (OMI) ou IMO - *International Maritime Organization*, uma agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU), com sede em Londres, que tem por missão garantir um transporte marítimo seguro, protegido e eficiente sobre águas cada vez mais limpas, promovendo convenções internacionais, protocolos e emendas sobre Segurança da Vida

Humana no Mar Proteção do Meio Marinho, Transporte de Carga, Facilitação do Transporte Marítimo, entre as quais se destacam:

- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo, 1969
- Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em caso de Acidentes por Óleo, 1969
- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios - MARPOL 1973/78
- Convenção Internacional Sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, 1990
- Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios, 2004
- Convenção Internacional para a Reciclagem Segura e Ambientalmente Adequada de Navios, 2009.

A IMO é composta por 170 Estados Membros dos quais 40 são integrantes do Conselho executivo, cuja principal função é supervisionar os trabalhos da Organização, encaminhando posteriormente para a análise e aprovação da Assembleia, órgão máximo da Organização. Todos os assuntos referentes a IMO são tratados no Brasil pela CCA-IMO: Comissão Coordenadora dos Assuntos da IMO, cujo coordenador é o Chefe do Estado Maior da Armada (Brasília). Há também a RPB- IMO: Representação Permanente do Brasil junto à Organização Marítima Internacional, que trata dos interesses do Brasil junto a IMO. Fica na Sede da Organização, em Londres.

São descritas, a seguir, as principais convenções ratificadas pelo Governo Brasileiro.

A Civil Liability Convention (CLC 69) ou Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo foi realizada em Bruxelas em 1969. O objetivo principal é estabelecer o limite de responsabilidade civil por danos a terceiros causados por derramamentos de óleo no mar, excluindo-se os derivados claros como gasolina, óleo diesel e querosene, criando assim um sistema de seguro compulsório, que se aplica aos navios petroleiros dos países signatários à esta Convenção. Esta Convenção está ratificada pelo Brasil o Brasil através do Decreto Federal nº 79.437/71 de 28/03/71 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 83.540/79 de 04/06/79.

A Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em caso de Acidentes por Óleo foi realizada em Bruxelas em 1969, e o seu Protocolo relativo à Intervenção em Alto-Mar em Casos de Poluição por Substâncias Outras que não Óleo, adotado pela Conferência Internacional sobre Poluição Marinha, em Londres, em 2 de novembro de 1973. Entraram em vigor internacionalmente, respectivamente, em 6 de maio de 1975 e 30 de março de 1983. A convenção foi aprovada através do Decreto Legislativo nº 305/2007, de 26/10/2007. A convenção prevê os limites de atuação de cada país em casos de acidentes em alto-mar, que resultem em danos ambientais, decorrentes de derramamento de óleo (petróleo bruto, óleo combustível e lubrificantes). Na prática, a convenção disciplina a atuação dos países-membros em acidentes marítimos ocorridos fora da faixa litorânea. A intervenção de determinado país será permitida desde que para prevenir, atenuar ou eliminar perigos graves e iminentes de poluição por óleo. A atuação terá que ser precedida de uma consulta aos demais países atingidos pelo derramamento do produto e ao país de origem do navio.

Somente em casos de urgência a consulta será dispensada. O texto determina ainda que, se a intervenção se mostrar prejudicial, o país responsável terá que indenizar os demais. Nesse caso, poderá ser instaurada uma comissão de conciliação para estabelecer a forma de compensação, integrada por representantes dos países envolvidos e de um país neutro.

A MARPOL 73/78 é uma Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, criada em 1973 e alterada pelo Protocolo de 1978, sendo MARPOL uma abreviação para *marine pollution* e 73/78 uma abreviação para os anos 1973 e 1978. Ela foi criada com o intuito de minimizar a poluição dos mares, incluindo *dumping* de óleo e poluição de escape. Seu objetivo é introduzir regras específicas para estender a prevenção da poluição do mar às cargas perigosas ou equivalentes às dos hidrocarbonetos. As regras da MARPOL passam por um processo dinâmico de aperfeiçoamento em função das inovações tecnológicas, científicas e políticas.

A Convenção MARPOL original foi assinado em 17 de fevereiro de 1973, mas não entrou em vigor. A Convenção atual é uma combinação da Convenção de 1973 e do Protocolo de 1978, e entrou em vigor em 02 de outubro de 1983. Mais adiante foi também adotado o Protocolo de 1997, que acrescentou um Anexo VI à Convenção. Em 1992 foram estabelecidos os requisitos de casco duplo, ou ou configuração equivalente, para todos os petroleiros de porte bruto igual, ou superior, a 600 toneladas, construídos para entrega depois de julho de 1996. Por conseguinte, não há petroleiros de casco simples deste porte construídos depois dessa data. Em relação aos petroleiros de casco simples de porte bruto igual, ou superior, a 20 mil toneladas entregues antes de 6 de julho de 1996, a Marpol exige que satisfaçam os requisitos de casco duplo quando atinjam a idade de 25 ou 30 anos, estejam ou não equipados com tanques de lastro segregado. O objetivo desse equipamento é reduzir os riscos de poluição operacional, assegurando que a água de lastro nunca entre em contato com hidrocarbonetos. Esses tanques têm, além disso, localização protetiva. Estão instalados nas zonas em que o impacto de um encalhe, ou colisão, pode ser mais grave.

O Congresso Nacional aprovou a Convenção, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V, por meio do Decreto Legislativo nº 60, de 19 de abril de 1995, sendo que o Governo brasileiro depositou o instrumento de ratificação da Convenção, de seu Protocolo, de suas Emendas e de seus Anexos Opcionais em 4 de janeiro de 1996, passando os mesmos a vigorar para o Brasil na mesma. Por fim o Decreto Federal nº 2.508, de 4/03/1998 promulgou a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V.

A MARPOL 73/78 apresenta a seguinte estrutura:

- Anexo I - Regulamentos para a Prevenção da Poluição por Óleos:
 - Detalha os critérios de descarga e medidas para o controle da poluição por óleos e substâncias oleosas.
 - Além de indicações técnicas contém o conceito de “áreas especiais” que são consideradas vulneráveis à poluição por óleo. As descargas de óleos nessas áreas são completamente proibidas, salvo exceções menores muito bem especificadas.
- Anexo II - Regulamentos para a Prevenção da Poluição por Substâncias Líquidas Nocivas:
 - Detalha os critérios de descarga e medidas para o controle da poluição por substâncias líquidas transportadas a granel.

- Classifica as substâncias e contém normas e procedimentos operacionais detalhados. Foram avaliadas e listadas cerca de 250 substâncias.
- A descarga dos seus resíduos é apenas autorizada para instalações de recepção até certas concentrações (que variam com a categoria da substância) e condições são cumpridas.
- Não é permitida qualquer descarga de substâncias nocivas a menos de 12 milhas da costa mais próxima. Condições mais restritivas são aplicadas nas “áreas especiais”.
- Anexo III - Regulamentos para a Prevenção da Poluição por Substâncias Prejudiciais Embaladas:
 - Contém requisitos gerais para a emissão de normas detalhadas sobre embalagem, marcação, etiquetagem, documentação, armazenamento, limitações de quantidade, exceções e notificações para prevenir a poluição por substâncias prejudiciais.
 - Este anexo deverá ser implementado através do Código Internacional de Mercadorias Perigosas (IMDG), que foi alterado para incluir os poluentes marinhos.
- Anexo IV - Regulamentos para a Prevenção da Poluição por Efluentes de Navios:
 - Contém requisitos para controlar a poluição do mar por efluentes de navios.
- Anexo V - Regulamentos para a Prevenção da Poluição por Resíduos de Navios:
 - Lida com diferentes tipos de resíduos e especifica as distâncias da costa e o modo pelo qual eles podem ser eliminados.
 - Os requisitos são particularmente exigentes numa série de “áreas especiais”.
 - O aspecto mais importante deste Anexo é a proibição de lançar ao mar qualquer tipo de plástico.
- Anexo VI - Regulamentos para a Prevenção da Poluição Atmosférica por Navios
 - Contém requisitos para o controle da poluição atmosférica por navios.
 - Estabelece limites para a emissão de várias substâncias e especifica os requisitos para o teste, inspeção e certificação de motores diesel marítimos, para garantir que estão em conformidade com os limites de NOx.

Os principais certificados que um navio deve ter para demonstrar a conformidade com os anexos da Convenção MARPOL são:

- IOPP - *International Oil Pollution Prevention Certificate* (Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Óleo)
- ISPP - *International Sewage Pollution Prevention Certificate* (Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Esgoto)
- IAPP - *International Air Pollution Prevention Certificate* (Certificado Internacional de Prevenção da Poluição do Ar)
- NLS - *International Pollution Prevention Certificate for the Carriage of Noxious Liquid Substances* (Certificado Internacional de Prevenção da Poluição para o Transporte de Substâncias Líquidas Nocivas).

De acordo com a MARPOL, entende-se por substâncias nocivas: "qualquer substância que, se despejada no mar, é capaz de gerar riscos para a saúde humana, danificar os recursos biológicos e a vida marinha, prejudicar as atividades recreativas ou interferir com outras utilizações legítimas do mar e inclui toda substância sujeita a controle pela presente Convenção."

A Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios foi aprovada pelo Decreto Legislativo nº 148, de 12/03/2010. A partir de 08 de setembro de 2017 passará a vigorar mundialmente. Com esta medida, os navios enquadrados na Convenção precisarão instalar um Sistema de Tratamento de Água de Lastro para cumprir as normas estabelecidas nas Regras constantes desta Convenção.

A Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios teve sua adoção internacional em 13 de fevereiro de 2004, com o propósito de prevenir, minimizar e, por fim, eliminar os riscos da introdução de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos existentes na água de lastro dos navios que entram nos portos. No Art. 18 da Convenção está estabelecido que essa regra só passe a vigorar 12 meses após a data em que, pelo menos, 30 Estados, cujas frotas mercantes combinadas constituam 35% ou mais da arqueação bruta da frota mercante mundial, assinem a Convenção sem reservas no que tange à ratificação, aceitação ou aprovação, ou tenham entregue na Organização Marítima internacional (IMO) o instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão em conformidade com o Artigo 17.

Além da Convenção, o Brasil apresenta o detalhamento para o gerenciamento de água de lastro através da Norma da Autoridade Marítima – NORMAM-20 e suas alterações. Nesta Norma estão descritos, por exemplo, os procedimentos detalhados de segurança para o navio e tripulação associados ao gerenciamento da Água de Lastro; a descrição detalhada das ações a serem empreendidas para implementar o gerenciamento da Água de Lastro; que deve-se indicar os pontos para a coleta de amostras da Água de Lastro; que deve existir um oficial a bordo responsável pela implementação do Plano; e que o Plano deve ser escrito no idioma de trabalho do navio ou tradução.

Consta também da NORMAM-20 o Formulário sobre Água de Lastro, que deverá ser enviado às Capitânicas dos Portos pelos Comandantes dos navios ou seus agentes com antecedência mínima de 24 horas do horário estimado para a chegada da embarcação. Os Inspectores de Controle de Estado do Porto (*Port State Control Officer*) serão autorizados a inspecionar os navios, verificando se eles estão em conformidade com a Convenção. A bordo, o Comandante do navio deverá apresentar aos Inspectores o Certificado Internacional de Gestão de Água de Lastro; o Plano de Gestão de Água de Lastro e o Livro Registro da Água de Lastro. Os Inspectores também estarão autorizados a coletarem amostras da água de lastro para análise e comparação com as informações constantes no Livro de Registro e no Formulário mencionado anteriormente.

Seguem alguns pontos importantes quanto aos métodos e parâmetros técnicos para a troca de Água de Lastro de navios:

- A troca da Água de Lastro deve ser realizada a pelo menos 200 milhas náuticas da costa e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade e ter uma eficiência de pelo menos 95%.
- É proibida a descarga de Água de Lastro nas Áreas Ecologicamente Sensíveis e em Unidades de Conservação (UC).

- Quando não for possível efetuar a troca da Água de Lastro, esta deverá ser retida a bordo, admitindo-se a descarga apenas de uma quantidade mínima, com a autorização da Capitania dos Portos, que deverá registrar a ocorrência;
- Os sedimentos da Água de Lastro só poderão ser descarregados no mar obedecendo às mesmas condições estabelecidas para a troca da Água de Lastro, ou em instalações ou serviços de recepção desses sedimentos, quando disponíveis nos portos e terminais.

O Comandante do navio deve priorizar sempre os aspectos de segurança da tripulação e da embarcação e estar sob condições meteorológicas favoráveis. A Norma ressalta, ainda, que os seus dispositivos não se aplicarão quando for necessário salvaguardar a segurança da vida humana ou de embarcações, em casos de força maior, devidos às inclemências do tempo ou em qualquer outro caso que constitua perigo para a vida humana ou uma real ameaça para as embarcações, se a descarga da Água de Lastro configurar o único meio de se evitar a ameaça.

A Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar – CNUDM, celebrada em Montego Bay, na Jamaica, em 1982, é um tratado multilateral que define conceitos importantes às atividades marítimas, tais como mar territorial, zona contígua, zona econômica exclusiva e outros, além de estabelecer princípios de exploração dos recursos naturais do mar.

Foi por meio desta convenção que o Tribunal Internacional do Direito do Mar foi criado. Esse Tribunal é competente para julgar as controvérsias relativas à interpretação e à aplicação da convenção.

A Convenção das Nações Unidas foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto nº 1.530, de 22 de junho de 1995. Não obstante, a questão do mar territorial brasileiro foi adequada já em 1993, por meio da Lei nº 8.617/1993 que dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva (ZEE) e a plataforma continental brasileiros. A referida lei determina que a soberania brasileira se estenda ao mar territorial – que compreende uma faixa de 12 milhas marítima de largura, medidas a partir da linha de baixa-mar do litoral –, ao espaço aéreo sobrejacente, bem como ao seu leito e subsolo. Na ZEE o Brasil tem direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não vivos, das águas sobrejacentes ao leito do mar e seu subsolo, e no que se refere a outras atividades com vistas à exploração e ao aproveitamento desta zona para fins econômicos. Exerce, ainda, direitos de soberania sobre a plataforma continental, para efeitos de exploração dos recursos naturais.

A instalação do do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I implicará no aumento do tráfego das embarcações na região, para o transporte de materiais, equipamentos e pessoal, fazendo com que a atenção acerca dos vazamentos de óleo e despejo de resíduos no mar seja redobrada. Além disso, a qualidade do ar e da água do mar deverá estar sob constante monitoramento, para atender aos padrões das Resoluções CONAMA nº 03/90, 397/08 e 398/08.

Nesse sentido, deverá ser observada a Lei nº 9.966/2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas, em águas sob jurisdição nacional.

De acordo com a referida lei, todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio disporá, obrigatoriamente, de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos, e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente (art. 5º). Além da referida lei, pode-se citar,

além dos Decretos mencionados nas Convenções mencionadas anteriormente, o Decreto nº 87.566/82, que dispõe sobre a prevenção da poluição marinha por alijamento de resíduos e outras matérias.

Além dos impactos da poluição, o aumento do tráfego aquaviário também pode trazer impactos negativos. Para tanto, deverá ser observado o disposto na Lei nº 9.537/97, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e no seu regulamento, o Decreto nº 2.596/98.

Ainda no quesito de gerenciamento do ambiente marinho, é importante destacar as Normas da Autoridade Marinha (NORMAM), que podem ser alteradas pela Diretoria de Portos e Costas (DPC).

Veja abaixo as Normas da Autoridade marítima:

- NORMAM 01/DPC - Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto
- NORMAM 02/DPC - Embarcações Empregadas na Navegação Interior
- NORMAM 03/DPC - Amadores, Embarcações de Esporte e/ou Recreio e para Cadastramento e Funcionamento das Marinas, Clubes e Entidades Desportivas Náuticas
- NORMAM 04/DPC - Operação de Embarcações Estrangeiras em Águas Jurisdicionais Brasileiras
- NORMAM 05/DPC - Homologação de Material
- NORMAM 06/DPC - Reconhecimento de Sociedades Classificadoras para Atuarem em Nome do Governo Brasileiro
- NORMAM 07/DPC - Atividades de Inspeção Naval
- NORMAM 08/DPC - Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras
- NORMAM 09/DPC - Inquéritos Administrativos
- NORMAM 10/DPC - Pesquisa, Exploração, Remoção e Demolição de Coisas e Bens Afundados, Submersos, Encalhados e Perdidos
- NORMAM 11/DPC - Obras, Dragagem, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas sob Jurisdição Brasileira
- NORMAM 12/DPC - Serviço de Praticagem
- NORMAM 13/DPC - Aquaviários
- NORMAM 14/DPC - Cadastramento de Empresas de Navegação, Peritos e Sociedades Classificadoras
- NORMAM 15/DPC - Atividades Subaquáticas
- NORMAM 16/DPC - Estabelecer Condições e Requisitos para Concessão e Delegação das Atividades de Assistência e Salvamento de Embarcação, Coisa ou Bem em Perigo no Mar, nos Portos e Vias Navegáveis Interiores
- NORMAM 20/DPC - Gerenciamento da Água de Lastro de Navios
- NORMAM 21/DPC - Uso de Uniformes da Marinha Mercante Nacional
- NORMAM 22/DPC - Cerimonial da Marinha Mercante Nacional

- NORMAM 23/DPC - Controle de Sistemas Antiincrustantes Danosos em Embarcações
- NORMAM 24/DPC - Credenciamento de Instituições para Ministrar Cursos para Profissionais Não-Tripulantes e Tripulantes Não-Aquaviários
- NORMAM 27/DPC - Homologação de Helideques instalados em Embarcações e em Plataformas Marítimas
- NORMAM 29/DPC - Transporte de Cargas Perigosas
- NORMAM 30/DPC - Ensino para Aquaviários
- NORMAM 32/DPC - Portuários e Atividades Correlatas

Além dos diplomas legais citados ao longo desta subseção, é preciso observar as normas relacionadas ao gerenciamento costeiro, em especial a Lei nº 7.661/88, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e o seu regulamento, o Decreto nº 5.300/04, que dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima.

O artigo 1º estabelece da referida lei estabelece que o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC será parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM e da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA.

O PNGC abrange:

- A Zona Costeira - espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as seguintes faixas:
 - A Faixa Marítima - faixa que se estende mar afora distando 12 milhas marítimas (22,2 km) das Linhas de Base estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreendendo a totalidade do Mar Territorial;
 - A Faixa Terrestre - faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira.

Os municípios presentes na área de abrangência deste Estudo fazem parte da faixa terrestre da zona costeira.

O artigo 3º institui que o PNGC deverá prever o zoneamento de usos de atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção do meio ambiente. Em seu artigo 6º, § 2 dispõe a respeito da elaboração do estudo de impacto ambiental (EIA) e apresentação do RIMA para o licenciamento ambiental.

4.1.1.3 Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Artigo 20 da Constituição Federal de 1988 estabelece que lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais são bens da União.

A Lei nº 9.433/97 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo, como objetivos da política, entre outros: a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e a prevenção e a

defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Os instrumentos da política são: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e o sistema de informações sobre recursos hídricos.

Constitui-se infração a inadequada utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, sendo fixadas as respectivas penalidades.

A Resolução CONAMA nº 357, dispõe sobre a classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Os padrões de lançamentos de efluentes são estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430, de 13/05/2011.

A Política Nacional de Recursos Hídricos considera para as águas costeiras e estuarinas, o aparato legal referente ao Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, instituído pela Lei nº 7.661/88 e aprovado por Resolução do Ministro da Marinha em 21 de novembro de 1990, após apreciação em reunião ordinária do CONAMA. Posteriormente foi revisado pela Resolução CIRM nº 05/97, de 3 de dezembro de 1997, da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM, e pelo CONAMA.

4.1.1.4 Unidades de Conservação

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 determinou, como incumbência do Poder Público, a definição, em todas as unidades da Federação, de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos (§1º, III).

Dentro desse conceito, o Código Florestal (última versão pela Lei nº 12.651, de 25/05/2012, modificada pela Lei nº 13.295/2016) instituiu a Área de Preservação Permanente (APP) como sendo a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (art. 3º, II).

Cita-se como exemplo de APP a vegetação ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais; no topo de morros, montes, montanhas e serras; e as encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°.

Com a edição da Resolução CONAMA nº 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APP, o rol de áreas consideradas como APP foi ampliado, pois a referida resolução passou a considerar como APP não apenas as florestas e demais formas de vegetação das mencionadas áreas, mas também a própria área. Esse é o caso, por exemplo, das dunas e dos manguezais.

Assim, de acordo com a Resolução CONAMA nº 303/2002, constitui APP a área situada, dentre outras (art. 3º):

- em faixa marginal de curso d'água (variável conforme a largura do curso d'água);
- ao redor de lagos e lagoas naturais (variável conforme a largura do lago/lagoa);
- em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

- no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;
- em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;
- nas restingas, em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima; e em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;
- em manguezal, em toda a sua extensão;
- em duna.

É importante respeitar a não supressão de áreas de preservação permanentes tendo em vista que a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98) tipifica a ação de destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la infringindo as normas de proteção com pena de detenção e multa (art. 38 da Lei nº 9.605/98).

Destaca-se, contudo a Resolução CONAMA nº 369/2006, de 28/03/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

Além das APPs, as unidades de conservação também são classificadas como espaços territoriais especialmente protegidos. As unidades de conservação foram criadas pela Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e são definidas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (art. 2º, I, Lei nº 9.985/2000).

Assim, unidades de conservação são áreas protegidas que por suas características físicas, biológicas e socioculturais merecem receber um tratamento diferenciado do Estado por meio de regimes especiais de administração, mediante um manejo adequado. São diversas as finalidades das unidades de conservação, dentre elas a preservação da diversidade biológica, a proteção de monumentos naturais e belezas cênicas, a promoção da pesquisa científica, da educação ambiental e do turismo ecológico.

Diante da existência de objetivos diversos de conservação, foi necessário criar tipos diversos de unidades de conservação. Daí surgiu o conceito de sistema de unidades de conservação, entendido como o conjunto organizado de áreas naturais protegidas na forma de unidades de conservação que, planejado, manejado e administrado como um todo, é capaz de viabilizar os objetivos nacionais de conservação.

A lei do SNUC dividiu as unidades de conservação em dois grupos com características específicas:

- unidades de proteção integral que inclui a Estação Ecológica, a Reserva Biológica, o Parque Nacional, o Monumento Natural e o Refúgio da Vida Silvestre;
- unidades de uso sustentável que inclui a Área de Proteção Ambiental, a Área de Relevante Interesse Ecológico, a Floresta Nacional, a Reserva Extrativista, a Reserva de Fauna, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável e a Reserva Particular do Patrimônio Nacional.

Alguns tipos de unidades de conservação possuem normas específicas, tais como: Lei nº 6.902/81, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental; Decreto nº 89.336/84, que dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico; Resolução CONAMA nº 428/2010, dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências e Resolução CONAMA Nº 12/89, que proíbe nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico quaisquer atividades que possam por em risco o ecossistema.

A lei do SNUC também definiu os procedimentos de criação, de alteração e de supressão das Unidades de Conservação. Estabeleceu, ainda, a compensação ambiental, a obrigatoriedade de todas as UCs disporem de um plano de manejo, zonas de amortecimento e corredores ecológicos. Discorre, também, sobre questões de direito de propriedade, direitos e deveres da população tradicional das Unidades, do acesso público a elas, e de serem desenvolvidas nelas pesquisas científicas.

Nas proximidades do empreendimento encontram-se duas unidades de conservação, ambas de proteção integral, são elas: a REBIO Santa Isabel, nos municípios de Pirambu e Pacatuba, instituída pelo Decreto nº 96.999, de 20 de outubro de 1988. E a FLONA do Ibura, nos municípios de Nossa Senhora do Socorro e Laranjeiras, instituída pelo Decreto s/n, de 19 de setembro de 2005

Em relação à compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei do SNUC, cabe mencionar sua obrigatoriedade nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em EIA/RIMA. A referida compensação significa o apoio à implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral. O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

Nesse sentido cabe mencionar também a Resolução CONAMA nº 371/06, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.

Por fim, cabe ressaltar que foi editado o Decreto nº 5.092, de 21/05/2004, estabelecendo que as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente, serão instituídas por portaria ministerial. Esta portaria deverá fundamentar-se nas áreas identificadas no "Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO" e serão discriminadas em mapa das áreas prioritárias para conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira.

Nesse sentido, o Ministério do Meio Ambiente editou a Portaria nº 223/2016, de 21/06/2016, que reconhece as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

A importância do reconhecimento das áreas prioritárias se dá na medida em que esta classificação é utilizada para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

- Conservação *in situ* da biodiversidade;
- Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexploradas ou ameaçadas de extinção;
- Valorização econômica da biodiversidade.

4.1.1.5 Fauna

A Lei nº 5.197/67, regulamentada pelo Decreto nº 97.633/89, estabelece normas de proteção à fauna silvestre, animais de qualquer espécie, em qualquer fase de desenvolvimento e que vivam naturalmente fora de cativeiro. A referida Lei autoriza o Poder Público (Federal, Estadual e Municipal) a criar Reservas Biológicas onde as atividades de utilização, perseguição, caça, apanha ou introdução de espécimes da fauna e flora silvestres e domésticas são proibidas, ressalvadas as atividades científicas devidamente autorizadas pela autoridade competente.

A Constituição Federal de 1988 no art. 225, caput, §1º, VII, inclui a proteção à fauna, junto com a flora, como meio de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade. Determina ainda que compete à União e aos Estados legislar concorrentemente sobre a fauna.

A Lei nº. 9.605/98, em seu capítulo V – seção I, trata dos crimes contra a Fauna e estabelece que matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida causa detenção de seis meses a um ano, e multa (artigo 29).

A Instrução Normativa nº 146/07 do IBAMA determina os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre. A referida Instrução divide o manejo em três etapas distintas:

- Levantamento de Fauna;
- Monitoramento de Fauna;
- Salvamento, Resgate e Destinação de Fauna.

As solicitações para concessão de autorização de captura, coleta ou transporte de fauna silvestre em áreas de empreendimento e atividades deverão ser formalizadas e protocoladas na DIFAP/IBAMA, ou na Superintendência do Estado onde se localizará o empreendimento, para avaliação no prazo máximo de 60 (sessenta) dias. O pedido de renovação da autorização deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo da autorização anterior.

Com relação às espécies ameaçadas de extinção, a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN - *International Union for Conservation of Nature*) das espécies ameaçadas, também conhecida como Lista Vermelha da IUCN ou, em inglês, *IUCN Red*

List ou *Red Data List*, foi criada em 1963 e constitui um dos inventários mais detalhados do mundo sobre o estado de conservação mundial de várias espécies de vegetais, animais, fungos e protistas.

A Lista Vermelha obedece a critérios precisos, para avaliar os riscos de extinção de milhares das espécies e subespécies, pertinentes a todas as espécies e em todas as regiões do mundo, com o objetivo de informar sobre a urgência das medidas de conservação para o público e legisladores, assim como ajuda a comunidade internacional na tentativa de reduzir as extinções.

Os seus principais conselheiros sobre as espécies incluem a *BirdLife International*, a *World Conservation Monitoring Centre* e outros grupos da especialidade no âmbito do Comitê de Sobrevivência das Espécies, *Species Survival Commission (SSC)*, da IUCN. Cerca de metade das espécies incluídas na lista são acompanhadas por estas organizações.

A IUCN tem como objectivo a reavaliação da categoria de cada espécie a cada cinco anos, se possível, ou pelo menos em cada dez anos. Isto é feito, habitualmente, por revisão por pares através do grupos de especialistas do Comitê de Sobrevivência das Espécies da IUCN, (SSC), responsáveis por cada grupo de espécies ou área geográfica específica.

São apresentadas abaixo, as categorias da Lista Vermelha:

- Categorias de baixo risco
 - Segura ou pouco preocupante (LC ou LR/lc): categoria de risco mais baixo. Não qualificável para uma categoria de maior risco. Táxons abundantes e amplamente distribuídos são incluídos nesta categoria
 - Quase ameaçada (NT ou LR/nt): perto de ser classificada ou provavelmente qualificável para ser incluída numa das categorias de ameaça num futuro próximo.
 - Dependente de medidas de conservação (LR/cd): necessita de continuado programa de conservação, específico para um determinado táxon ou habitat. A cessação desse programa poderá levar que o táxon qualifique para uma das categorias de ameaça listadas abaixo, num período de cinco anos.
- Categorias de ameaça
 - Vulnerável (VU): considerada como estando a sofrer um risco elevado de extinção na natureza.
 - Em perigo (EN), considerada como estando a sofrer um risco muito elevado de extinção na natureza.
 - Em perigo crítico (CR): considerada como estando a sofrer um risco extremamente elevado de extinção na natureza.
- Categorias de extinção
 - Extinto na natureza (EW), apenas conhecida como sobrevivendo por cultivo, em cativeiro ou como população naturalizada, fora da sua área de distribuição conhecida.
 - Extinto (EX): não existe dúvida razoável que o último indivíduo morreu.

- Outras categorias
 - Dados insuficientes (DD), informação inadequada para fazer assessoria directa ou indirecta do risco de extinção.
 - Possivelmente extinta (PE): uma categoria dada pela BirdLife International. Subcategoria de Em perigo crítico (CR).
 - Possivelmente extinta na natureza (PEW): termo usado na Lista Vermelha da IUCN. Subcategoria de Em perigo crítico (CR).
 - Não avaliada (NE): Não foi ainda avaliada em função dos critérios.

O Ministério do Meio Ambiente, considerando os compromissos assumidos pelo Brasil junto à Convenção sobre Diversidade Biológica e à Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, considerando o disposto na Lei de Crimes Ambientais, no Código de Caça, no Código Florestal; e considerando os princípios e as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Biodiversidade, constantes do Decreto nº 4.339/02, promulgou a Portaria MMA nº 444/2014, de 17/12/2014, dispondo sobre as Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, e também a Portaria MMA nº 445/2014, de 17/12/2014, que reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da 'Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos' - Lista, em observância da Portaria nº 43/2014.

Conforme estabelecido no Art. 2º da Portaria 444/2014, as espécies constantes da Lista, conforme Anexo I, classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização. As exceções são apresentadas nos § 1º e § 2º.

Destaca-se ainda, que a Resolução CONAMA nº 10/96, de 24/10/1996 informa que a área pretendida para o empreendimento é caracterizada como área de desova de tartarugas marinhas sob ameaça de extinção, levando o IBAMA a consultar o Centro de Tartarugas Marinhas – TAMAR/ICMBio, bem como a Secretaria de Patrimônio da União – SPU e o Comando da Marinha.

Desta forma, devem ser observadas as seguintes legislações:

Decreto nº 3.842, de 13/06/2001, que *promulga a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996*. A Convenção estabelece, entre outros:

- *A proibição da captura, da retenção ou da morte intencionais das tartarugas marinhas, bem como do comércio doméstico destas, de seus ovos, partes ou produtos.*
- *A proteção, a conservação e, se necessário, a restauração do habitat e dos lugares de desova das tartarugas marinhas, bem como o estabelecimento das limitações que se façam necessárias à utilização dessas zonas, mediante, entre outros, a designação de áreas protegidas.*

Portaria ICMBio nº 287, de 26/04/2017, que *aprova o 2º ciclo de implementação do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas - PAN Tartarugas Marinhas, contemplando cinco*

táxons, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução e formas de implementação, supervisão e revisão.

O PAN Tartarugas Marinhas abrange e estabelece estratégias prioritárias de conservação para as 5 (cinco) espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e tartaruga-de-couro ou gigante (*Dermochelys coriacea*). Das 5 (cinco) espécies listadas pela Portaria, apenas a tartaruga-de-couro ou gigante (*Dermochelys coriacea*) não faz parte da área do empreendimento.

4.1.1.6 Flora

A Constituição Federal de 1988 no art. 225, determina que cabe ao poder público proteger a flora contra práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou que provoquem a extinção de espécies. Desta forma, as florestas, matas ciliares, cerrados, manguezais e qualquer forma de vegetação estão sob proteção constitucional.

Conforme citado anteriormente na subseção relativa a Unidades de Conservação, o Código Florestal (última versão pela Lei nº 12.651, de 25/05/2012, modificada pela Lei nº 13.295/2016) instituiu a Área de Preservação Permanente (APP) como sendo a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Art. 3º, II). Cita-se como exemplo de APP a vegetação ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais; no topo de morros, montes, montanhas e serras; e as encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°.

Com relação à proteção de restinga, o Código Florestal define esta vegetação como APP quando relacionada as dunas. “Art. 4º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada: (...) VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; (...)”.

A Resolução CONAMA nº 04/93 estabelece que passam a ser de caráter emergencial, para fins de zoneamento e proteção todas as áreas de formações nativas de restinga, conforme estabelecidas pelo mapa de vegetação do Brasil, IBGE -1988, e pelo Projeto RADAN-Brasil. O Art. 2º estabelece que as atividades, as obras, os planos e os projetos a serem instalados nas áreas de restinga serão obrigatoriamente objeto de licenciamento ambiental pelo órgão estadual competente. Excetuam-se do disposto no caput deste artigo, as atividades, obras, planos e projetos a serem instalados na faixa de 300 metros considerada de preservação permanente de que trata a Resolução CONAMA nº 303/2002.

A Lei nº 9.605/98 trata dos crimes contra a Flora, e estabelece que destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção causa pena de detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

O Decreto nº 6.514/2008, Seção III, Subseção II dispõe sobre sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e estabelece penas para aqueles que cometerem infrações que gerem danos à flora. Entre essas penas, determina que destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção, gera multa.

Conforme descrito na subseção de Fauna a Lista Vermelha da IUCN também se aplica à Flora.

Outras importantes legislações referentes à Flora são apresentadas a seguir:

Portaria MMA nº 443, de 17/12/2014, que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da 'Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção' - Lista que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância da Portaria nº 43/2014.

Resolução CONAMA nº 443, de 30/12/2011, que aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Sergipe, de acordo com a Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009.

Resolução CONAMA nº 417, de 23/11/2009, que dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.

Lei nº 12.651, de 25/05/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 34, de 7/12/1994, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no Estado de Sergipe.

Instrução Normativa IBAMA nº 04, de 13/04/2011, que estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada.

Instrução Normativa ICMBio nº 11, de 11/12/2014, que estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental.

4.1.1.7 Resíduos

Inicialmente, a gestão dos resíduos sólidos se deu sob o enfoque da saúde, com a edição da Lei nº 2.312, de 03 de setembro de 1954, que dispunha que a coleta, o transporte e o destino final do lixo não poderiam trazer inconvenientes à saúde e ao bem estar público. A referida lei foi regulamentada pelo Decreto nº 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961 (Código Nacional de Saúde). A referida lei foi revogada pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, assim como o Código nacional de Saúde, revogado pelo Decreto S/N de 05 de setembro de 1991.

De forma resumida, o armazenamento, transporte e disposição de resíduos sólidos são orientados pelas seguintes resoluções e normas:

- Resolução CONAMA nº 313/2012 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Norma Técnica NBR-10.004 - Classificação de Resíduos Sólidos, criada em 1987 e revisada em 2004, tem como objetivo classificar os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, considerando seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Os resíduos são classificados como:

- Resíduos Classe I: Perigosos, são aqueles que apresentam periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
 - Resíduos Classe IIA: Não Perigosos Não Inertes, são aqueles que não possuem características como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. É considerado não inerte por apresentar biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água;
 - Resíduos Classe IIB: Não Perigosos Inertes, são considerados inertes por, quando submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não apresentar nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.
- Resolução CONAMA nº 362/2005 - Determina que o óleo lubrificante usado deverá ser recolhido e ter uma destinação ambientalmente adequada.
 - Portaria MINTER nº 53/79 - Dispõe sobre o Destino e Tratamento de Resíduos Sólidos. Não é permitido o lançamento de resíduos sólidos em cursos d'água, nem sua queima a céu aberto. O solo poderá ser utilizado para destino final dos resíduos sólidos, desde que sua disposição seja feita por meio de aterros sanitários/controlados, aprovadas pelos órgãos de Saúde e de Meio Ambiente.
 - Resolução CONAMA nº 307 (Alterada pelas Resoluções CONAMA nº 469/2015, 448/2012, 431/2011 e 348/2004) - Define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição, além de atribuir responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.
 - Resolução ANVISA RDC nº 306, de 07/12/2004 - Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Esta classificação tem por objetivo destacar a composição desses resíduos segundo as suas características biológicas, físicas, químicas, estado de matéria e origem, para o seu manejo seguro.
 - Norma Técnica NBR 12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos", fixa condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos perigosos, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
 - Norma Técnica NBR 11.174 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Não Perigosos", fixa condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos não perigosos, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
 - Lei nº 12.305, de 02/08/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
 - Decreto nº 7.404, de 23/12/2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

4.1.1.8 Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar

A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 23, estabeleceu que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, incluindo-se aqui a poluição atmosférica.

A Resolução CONAMA nº 05/89 instituiu o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar - PRONAR. O PRONAR constitui-se em um dos instrumentos básicos de gestão ambiental para a proteção da saúde e bem-estar das populações e melhorias da qualidade de vida, através da melhoria

da qualidade do ar em áreas degradadas, e do não comprometimento da qualidade do ar em áreas não degradadas. Tem como objetivos controlar as emissões nas fontes de poluição através do estabelecimento de padrões de emissão de poluentes atmosféricos, e controlar os níveis de qualidade ambiental através do estabelecimento de padrões de qualidade do ar.

Para implementação da Política de Controle da Qualidade do Ar, as diversas áreas do território nacional deverão ser classificadas em função dos seus usos tendo em vista o grau de conservação da qualidade do ar requerido. Assim, foram determinadas pela Resolução CONAMA nº 05/89 as seguintes classes de áreas:

- Classe I – áreas de preservação, lazer e turismo, tais como: Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estâncias Hidrominerais e Hidrotermais. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica;
- Classe II – áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade;
- Classe III – áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

A partir de 28/06/90, a Resolução CONAMA nº 03 estabeleceu os padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem, análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, visando providências dos governos

estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública. Nenhum empreendimento deve lançar emissões para a atmosfera de modo a provocar uma ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar na sua vizinhança.

Segundo a Resolução CONAMA nº 03/90, padrões primários de qualidade do ar são as concentrações de substâncias que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Já o padrão secundário é o valor abaixo do qual se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Assim, caso a concentração de emissões em um dado local venha a ultrapassar os valores definidos na resolução supracitada, o ar é considerado inadequado. Para cada substância são também fixados níveis para caracterização de estados críticos de qualidade do ar: níveis de alerta, atenção e emergência.

A Resolução CONAMA nº 08 de 06 de dezembro de 1990 estabelece em nível nacional os limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas e fixas de poluição, com potências nominais totais até 70 MW e superiores. Abrange os processos

de combustão externa em fontes fixas onde ocorre a queima de substâncias combustíveis realizada nos seguintes equipamentos:

- Caldeiras; geradores de vapor; centrais para a geração de energia elétrica;
- Fornos, fornalhas, estufas e secadores para a geração e uso de energia térmica incineradores e gaseificadores.

Esta Resolução define limites máximos de emissão para partículas totais e dióxido de enxofre (SO₂), expressos em peso de poluentes por poder calorífico superior do combustível e densidade colorimétrica, de acordo com a classificação de usos pretendidos definida pelo PRONAR.

4.1.1.9 Ruído

O Artigo 23 da Constituição Federal de 1988 estabeleceu que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, incluindo-se aqui a poluição sonora.

A Lei nº 9.605/98, em seu artigo 59, declarou que produzir sons, ruídos ou vibrações em desacordo com as prescrições legais ou regulamentares, ou desrespeitando as normas sobre emissão e imissão de ruídos e vibrações resultantes de quaisquer atividades incorre em pena de detenção, de três meses a um ano, e multa. O bem juridicamente tutelado é a qualidade ambiental, que não poderá ser perturbada por poluição sonora, assim compreendida a produção de sons, ruídos e vibrações em desacordo com as prescrições legais ou regulamentares, ou desrespeitando as normas sobre emissão e imissão de ruídos e vibrações resultantes de quaisquer atividades.

A Resolução CONAMA nº 01/90 dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes. Determina que são prejudiciais à saúde e ao sossego público, os ruídos em níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade.

4.1.1.10 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

O Decreto-Lei nº 25/37 organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Em seu artigo 1º menciona que constitui Patrimônio Histórico e Artístico Nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

A Lei nº 3.924/61 estabeleceu que os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza, existentes no Brasil, ficam sob a guarda e proteção do Poder Público (artigo 10), considerando como monumentos arqueológicos, entre outros, as grutas e as inscrições rupestres. Proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional.

Segundo a Constituição Federal de 1988, o patrimônio cultural brasileiro é constituído pelos:

[...] bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos da sociedade brasileira, nos quais se incluem: a) as formas de expressão; b) os modos de

criar, fazer e viver; c) as criações científicas, artísticas e tecnológicas; d) as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; e) os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (Art. 216)

Com relação às cavidades naturais subterrâneas e aos sítios arqueológicos e pré-históricos, o Art. 20 da mesma Constituição, classifica-os como bens da União. No art. 23, III, estão incluídas entre as funções de competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, a proteção dos documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos.

O Art. 24, por sua vez, confere à União, aos Estados e ao Distrito Federal competência concorrente para legislar sobre proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico, o que significa que a União limitar-se-á a estabelecer normas gerais, exercendo os Estados a competência suplementar, na forma dos §§ 1º a 4º do mesmo artigo.

Aos municípios foi dada a atribuição de *“promover a proteção de patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual”* (art. 30, IX). Os bens culturais materiais são reconhecidos ora como propriedade e interesse públicos, ora de propriedade privada, mas de interesse público, devido as suas características que mereçam especial proteção, recaindo sobre os mesmos, restrições legais diversas, dependendo do meio através do qual o bem tenha sido alçado à categoria de patrimônio cultural.

A Portaria SPHAN (Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) nº 07/88 estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos e determina, em seu artigo 5º, que os pedidos de permissão e autorização, assim como a comunicação prévia, devem ser dirigidos ao Secretário da SPHAN.

A Seção IV da Lei nº. 9.605/98 trata dos Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural e determina que alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida, gera pena de reclusão de um a três anos, e multa. Determina ainda que promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida, gera pena de detenção, de seis meses a um ano, e multa.

A Lei nº 10.257/01, que regulamenta os artigos 182 e 183 da CF/88 e estabelece diretrizes gerais de política urbana, em seu artigo 2º menciona que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes. Entre elas está a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

A Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25/03/2015 dispõe sobre os procedimentos necessários para obtenção das licenças ambientais referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país e descreve procedimentos para as fases de obtenção, bem como define o escopo e

resultados esperados dos estudos arqueológicos realizados nas diferentes fases de licenciamento ambiental.

4.1.1.11 Direito de Propriedade

A Constituição Federal, em seu artigo 5º, parágrafo XXIV, prevê que a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro. A própria Constituição estabelece ressalvas, como no caso de iminente perigo público, em que a autoridade poderá usar de propriedade particular, assegurando ao proprietário indenização, se houver danos.

A Lei nº 4.132/1962 estabelece que a desapropriação por interesse social deve ocorrer para promover a justa distribuição da propriedade ou condicionar o seu uso ao bem-estar social. Determina quais casos podem ser considerados de interesse social, e estabelece que os bens desapropriados devem ser objeto de venda ou locação, a quem estiver em condições de dar a destinação social prevista.

A Lei nº 8.987/1995 trata sobre a concessão e a permissão de prestação de serviços públicos. Ela incumbe ao poder concedente declarar de utilidade pública os bens necessários à execução do serviço ou obra pública, assim como promover as desapropriações, diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, neste caso cabendo a própria a responsabilidade pelas indenizações.

A Lei nº 9.074/1995 trata sobre normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos. Em seu artigo 10º, estabelece que cabe à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) declarar a utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, das áreas necessárias à implantação de instalações de concessionários, permissionários e autorizados de energia elétrica.

A Resolução ANEEL nº 560/2013 estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados. O diploma lista quais informações e documentos devem acompanhar o requerimento para obtenção de declaração de utilidade pública. Adicionalmente, a resolução estabelece que o interessado deve se dedicar a promover, de forma amigável, a liberação das áreas e terras desapropriadas.

Apresenta-se de forma resumida, nas subseções a seguir, a Legislação Estadual e Municipal aplicáveis ao empreendimento.

4.1.2 Legislação Estadual

A Constituição do Estado de Sergipe, estabelece que é da competência do Estado *"proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas"* (Art. 7º, XIV), e legislar concorrentemente com a União sobre *"florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;"* (Art. 9º, VI) e *"responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico"* (Art. 9º, XV).

O § 1º Inciso XIII, do Art. 232, por sua vez determina que, "*para assegurar a efetividade desse direito (ref. ao caput), incumbe ao Poder Público, com o auxílio das entidades privadas: - promover o gerenciamento integrado dos recursos hídricos, diretamente ou mediante permissão de uso*".

A Seção III da referida Constituição trata especificamente dos recursos hídricos. A competência do Poder Público estadual para promover o gerenciamento integrado dos recursos hídricos do Estado de Sergipe, e a instituição de plano estadual de recursos hídricos são estabelecidas a partir do art. 239, até o art. 249.

A Lei nº 2.181 de 12 de outubro de 1978 autoriza o Poder Executivo a criar a Administração Estadual do Meio Ambiente, sob a forma de autarquia estadual, e dá outras providências.

A Resolução nº 11 de 1979 aprova o sistema de licenciamento de atividades poluidoras existentes ou a se instalarem no Estado de Sergipe. O Decreto nº 4.338, de 10 de maio de 1979 aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente – ADEMA, e dá outras providências correlatas.

A Resolução nº 09 de 1981 estabelece a obrigatoriedade da construção de instalações sanitárias em canteiro de obras.

O Decreto nº 5.360 de 04 de junho 1982 homologa o Regimento Interno da Administração do Meio Ambiente – ADEMA, aprovada pela Resolução nº 07/82, do Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente.

O Decreto nº 5.371 de 15 de junho de 1982 define as áreas de interesse especial para proteção de mananciais, patrimônio cultural, histórico, paisagístico, arqueológico, para fins de que trata o art. 13, da Lei Federal nº 6.766, de 19.12.79.

A Resolução nº 07 de 1984 aprova as Normas Gerais para a publicação de Pedido de Licenciamento, suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, bem como seus respectivos modelos. A Resolução nº 15 de 1984 dispõe sobre a obrigatoriedade de licença prévia para a atividade poluidora que especifica.

Neste contexto, o Complexo Termoelétrico foi inicialmente licenciado nesta instância, sob Processo nº 2015-005732/TEC/LP-0082 junto à Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), tendo sido destacada a porção *offshore* para licenciamento junto ao IBAMA, como descrito anteriormente.

A Resolução nº 07 de 16 de setembro de 1997 dispõe sobre o Sistema de Aplicação de penalidades por infrações ambientais.

A Lei nº 3.870 de 25 de outubro de 1997 dispõe sobre a política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

A Resolução nº 18 de 1998 aprova o roteiro básico para apresentação de plano de recuperação de áreas de degradadas pela atividade mineral – PRAD.

A Resolução nº 20 de 1998 estabelece critérios para expedição de licença ambiental, e dá outras providências.

A Resolução nº 14 de 05 de outubro de 2005 convoca Municípios para o licenciamento ambiental de sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos e dá outras providências.

A Resolução nº 06 de 29 de julho de 2008 dispõe sobre procedimentos administrativos do licenciamento ambiental, critérios de enquadramento e tipificação de atividades e empreendimentos potencialmente

causadores de degradação ambiental e fixação de custos operacionais e de análise das Licenças Ambientais e Autorizações.

A Lei nº 8.151, de 21 de Novembro de 2016 estabelece e define critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações no Estado de Sergipe e revoga a Lei Nº 4.183, de 22 de dezembro de 1999, e dá providências correlatas.

A Lei nº 6.882, de 08 de abril de 2010 dispõe sobre Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, e dá outras providências.

A Lei nº 5.407, de 02 de agosto de 2004 dispõe sobre a regulamentação dos serviços locais de gás canalizado, as atividades da Secretaria de Estado da Infra-Estrutura – SEINFRA, de fiscalização e regulação, e a taxa de fiscalização, desses serviços, e sobre a Assessoria Extraordinária para Assuntos de Regulação de Gás e Petróleo, e dá providências correlatas.

A Lei nº 5.276, de 26 de janeiro de 2004 dispõe sobre a movimentação de gás natural no Estado de Sergipe.

A Lei nº 4.896, de 7 de julho de 2003 dispõe sobre a sinalização de locais de interesse ecológico no Estado de Sergipe.

O Decreto nº 30.352, de 14 de setembro de 2016 aprova o Regulamento dos Serviços Locais de Gás Canalizado, no Estado de Sergipe.

A Resolução CEMA nº 8, de 22 de janeiro de 2013 dispõe sobre normas e critérios para Compensação Ambiental nos casos de licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental de competência do Estado de Sergipe.

A Resolução CEMA nº 21, de 30 de novembro de 2009 disciplina a realização de Audiências Públicas nos licenciamentos ambientais de competência da ADEMA.

A Resolução CECMA nº 18, de 28 de agosto de 1979 aprova a Norma de Apresentação de Projetos de Despejos Líquidos, Emissões Atmosféricas e lançamentos de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução CECMA nº 19, de 26 de outubro de 1999 aprova Normas que regulamentam a emissão de som e ruído e dá outras providências.

4.1.3 Legislação Municipal

O empreendimento deverá observar as seguintes leis municipais:

- A Lei Complementar nº 02/2008 institui o Plano Diretor Sustentável e Participativo do Município de Barra dos Coqueiros - SE.
- A Lei Complementar nº 08 de 18 de novembro de 2014 dispõe sobre a alteração da redação do Plano Diretor Sustentável e Participativo – PDSP, bem como dos anexos II.1, II.2, II.3, III e V, acrescentando os anexos II.4, II.5, II.6 e II.7 e dá outras providências.
- A Lei Orgânica nº 04 de dezembro de 2012 altera, revisa, suprime, acrescenta, atualiza e sedimenta o texto da Lei Orgânica Municipal à sistemática constitucional vigente e dá outras providências.

- A Lei Complementar nº 03 de 03 de junho de 2014 institui o novo Código de Obras e Edificações do Município de Barra dos Coqueiros/SE e dá outras providências.
- A Lei Complementar nº 09/2015 dispõe sobre as alterações da redação do Plano Diretor Sustentável e Participativo – PDSP, bem como dos Anexo II, III e VI e dá outras providências.
- A Lei Complementar 04/2016 – Dispõe sobre as alterações da redação do Plano Diretor Sustentável e Participativo – PDSP, bem como dos Anexo II e V e dá outras providências.

4.1.4 Síntese da Legislação Aplicável e Correlacionada ao Empreendimento

A seguir é apresentada, em forma de quadro resumido, a relação da legislação aplicável ao empreendimento.

Quadro 4.1-1: Documentos de referência aplicáveis ao empreendimento

Documento
Normas Internacionais
<i>Environmental, Health and Safety General Guidelines, IFC, Abril, 30, 2007.</i>
<i>Environmental, Health and Safety Guidelines for Ports, Harbors and Terminals, IFC, Abril, 30, 2007.</i>
<i>Environmental, Health and Safety Guidelines for Electric Power Transmission and Distribution, IFC, Abril, 30, 2007.</i>
<i>Environmental, Health and Safety Guidelines for Thermal Power Plants, IFC, Dezembro, 19, 2008.</i>
<i>ENVIRONMENTAL, HEALTH, AND SAFETY GUIDELINES LIQUEFIED NATURAL GAS FACILITIES, IFC, Abril, 11, 2017</i>
<i>IIC Environmental and Social Sustainability Policy. IIC, Setembro, 1º, 2013</i>
<i>IIC Environmental and Social Guidance Document. IIC, 2013.</i>
<i>IUCN - International Union for Conservation of Nature</i>
<i>Liquid and gaseous fossil fuel power plant guidelines: an approach to reconciling the financing of fossil fuel power plants with Climate Change Objectives. BID, Agosto, 10, 2012.</i>
<i>IMO- OILPOL 54 - Prevenir de contaminação por óleo transportado pelos navios.</i>
<i>IMO - SOLAS 1960 - International Convention for the Safety of Life at Sea</i>
<i>IMO - ILLC International Convention on Load Lines</i>
<i>IMO- ILO International Labor Organization - Maritime Labor Convention</i>

Documento
IMO 290 E <i>Recommendations on the Safe Transport of Dangerous Cargoes and Related Activities in Port Areas</i>
IMO COLREG <i>International Regulations for Preventing Collisions at Sea</i>
IMO/IGC <i>International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk</i>
IMO <i>International Telecommunication Union Radio Regulations</i>
IMO <i>International Tonnage Measurement and Certification</i>
IMO Pub. 978 <i>Performance Standard for Navigational Equipment</i>
IMO Res MSC.35 (63) <i>Guidelines for Emergency Towing Arrangements on Tankers</i>
IMO Res. MSC.48 LSA - <i>Life-Saving Appliance Code</i>
IMO Res. MSC. 81(70) <i>Testing and Evaluation of Life-Saving Appliances</i>
IMO Res MSC.137(76) <i>Standards for Ship Maneuverability</i>
IMO Res A343 <i>Recommendation on Methods of Measuring Noise Levels at Listening Posts</i>
IMO Res A.468(XII) <i>Code of Noise Levels on Board Ships</i>
IMO Res A.665 (16) <i>Radio Direction Finding System</i>
IMO Res A.751 <i>Interim Standards for Ship Manoeuvring</i>
IMO <i>Draft Guidelines of Bridge Visibility</i>
ISM <i>International Safety Management - Code and Guidelines on Implementation International</i>
ISPS <i>Code International Ship and Port Facility Security Code</i>
Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo, 1969
Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em caso de Acidentes por Óleo, 1969
Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios - MARPOL 1973/78
Convenção Internacional Sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, 1990
Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios, 2004
Convenção Internacional para a Reciclagem Segura e Ambientalmente Adequada de Navios, 2009

Documento
Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar — CNUDM, 1982.
Notas de Orientação da Corporação Financeira Internacional: Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Ambiental, IFC, Janeiro, 1º, 2012.
Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Ambiental, IFC, Janeiro, 1º, 2012.
Princípios do Equador, Junho de 2013.
AISC-WSD - <i>Manual of Steel Construction (for topside structures, including flare tower and PLEM frame)</i>
AISC-ASD - <i>9th edition Specification for Structural Steel Buildings, Allowable Stress Design and Plastic Design</i>
ANSI/ISA 84.01 <i>Application of Safety Instrumented Systems for the Process Industry</i>
ISO 13623 <i>Petroleum and natural gas industries — Pipeline transportation systems</i>
ISO 13702 <i>Control and Mitigation of Fires and Explosions on Offshore Installations</i>
Legislação Federal
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 – Código de Águas
Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC
Lei nº 5.197 de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna
Decreto nº 97.633/89 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - (CNPFF), e dá outras providências
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro 1986 – Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.
Resolução CONAMA nº 06, de 16 de setembro de 1987 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental das concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica.
Resolução CONAMA nº 11 de 1987 – Dispõe sobre a declaração das Unidades de conservação
Resolução CONAMA nº 428 de 2010 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação

Documento
Resolução CONAMA nº 4 de 1993 – Dispõe sobre a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para as atividades, obras, planos e projetos a serem instalados nas áreas de restinga
Resolução CONAMA nº 347/04, de 13/09/2004 dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
Decreto nº 6.660, de 21 de Novembro de 2008 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Lei nº 9.427, de 26 de Dezembro de 1996 - Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.
Decreto nº 8.437/2015, de 22 de abril de 2015 - Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Resolução CONAMA nº 237 de 1997 - Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011 - Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Lei nº 7.661/88 - Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.
Decreto nº 5.300/04 - Dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima.
Resolução CIRM nº 05/97, de 3 de dezembro de 1997 - Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II)
Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/MS nº 60, de 24 de março de 2015 - Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.
Resolução CONAMA nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APP.
Lei nº 9.605 de 1998 – Lei de crimes ambientais.
Resolução CONAMA nº 10/96, de 24 de outubro de 1996 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental em praias onde ocorre a desova de Tartarugas Marinhas.

Documento
Portaria MMA nº 422/2011, de 26 de outubro de 2011 - Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar.
Instrução Normativa IBAMA nº 146/07 - Determina os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre.
Portaria IBAMA nº 887/90, de 15/06/1990 que promove a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional
Instrução Normativa MMA nº 02, de 20/08/2009 dispõe metodologia para classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas
Instrução Normativa MMA nº 02, de 30/08/2017 dispõe metodologia para classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas
Decreto nº 8.243/2014 - Audiência Pública de apresentação do EIA/RIMA
Decreto nº 99.274/1990 - Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 09/87 de 03 de dezembro de 1987 - Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas.
Portaria IBAMA nº 10/95 - Dispõe sobre medidas para proteção e manejo das tartarugas marinhas existentes no Brasil, proibindo qualquer fonte de iluminação que ocasione intensidade luminosa superior a Zero LUX, numa faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m (cinquenta metros) acima da linha de maior pré-a-mar do ano (maré de sizígia) nas regiões que especifica.
Portaria IBAMA nº 10/95 - Proíbe o trânsito de qualquer veículo, na faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 (cinquenta metros) acima da linha de maior pré-a-mar do ano (maré de sizígia) nas regiões que especifica.
Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio nº 2/2011 - Estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira.
Instrução Normativa MMA nº 31/2004 - Altera as especificações técnicas do Dispositivo de Escape para Tartarugas, denominado TED.
Instrução Normativa IBAMA nº 184/2008 (alterada pela IN Ibama nº 14/2011) - Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Resolução CONAMA Nº 12/89 - Proíbe nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico quaisquer atividades que possam por em risco o ecossistema.

Documento
Decreto nº 4.339/02 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
Portaria MMA nº 444/2014, de 17 de dezembro de 2014 - Dispõe sobre as Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.
Portaria MMA nº 445/2014, de 17 de dezembro de 2014 - Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da 'Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos' - Lista, em observância da Portaria nº 43/2014.
Portaria ICMBio nº 287, de 26 de abril de 2017 - Aprova o 2º ciclo de implementação do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas - PAN Tartarugas Marinhas, contemplando cinco táxons, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução e formas de implementação, supervisão e revisão.
Decreto nº 3.842, de 13 de junho de 2001 - Promulga a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996.
Resolução ANEEL nº 281, de 1º de outubro de 1999 - Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a conexão, aos sistemas de transmissão de energia elétrica.
Lei nº 10.257 de 2001 – Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 307, de 2002, alterada pelas Resoluções nº 469/2015, 448/2012, 431/2011 e 348/2004 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução Normativa nº 583, de 22 de Outubro de 2013 - Estabelece os procedimentos e condições para obtenção e manutenção da situação operacional e definição de potência instalada e líquida de empreendimento de geração de energia elétrica.
Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003 - Dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e Excepcional de Apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica, altera as Leis nos 8.631, de 4 de março de 1993, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências
Resolução Normativa ANEEL nº 63, de 12 de maio de 2004 - Aprova procedimentos para regular a imposição de penalidades aos concessionários, permissionários, autorizados e demais agentes de instalações e serviços de energia elétrica, bem como às entidades responsáveis pela operação do sistema, pela comercialização de energia elétrica e pela gestão de recursos provenientes de encargos setoriais.
Resolução Normativa ANEEL nº 77, de 18 de agosto de 2004 - Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidrelétricos e aqueles com base em fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada.
Lei nº 4.132/1962 - Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação.

Documento
Lei nº 8.987/1995 - Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
Lei nº 9.074/1995 - Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
Resolução ANEEL nº 560/2013 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados.
Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 369 de 2006 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.
Decreto nº 89.336/84 - Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
Resolução CONAMA nº 371 de 2006 - Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.
Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004 - Estabelece que as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente, serão instituídas por Portaria Ministerial.
Portaria MMA nº 223/2016, de 21 de junho de 2016 - Reconhece as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.
Decreto nº 6.514/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014 - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da 'Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção' - Lista que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância da Portaria nº 43/2014.
Resolução CONAMA nº 443, de 30 de dezembro de 2011 - Aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Sergipe, de acordo com a Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009.

Documento
Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009 - Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 34, de 7 de dezembro de 1994 - Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no Estado de Sergipe.
Instrução Normativa ICMBio nº 11, de 11 de dezembro de 2014 - Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental.
Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento.
Resolução ANA nº 724, de 03 de outubro de 2011. Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA).
Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
Instrução Normativa ICMBio nº 01, de 21/01/2017 define impacto negativo irreversível em cavidades naturais subterrâneas.
Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Resolução CONAMA nº 08 de 06 de dezembro de 1990 - Estabelece em nível nacional os limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas e fixas de poluição, com potências nominais totais até 70 MW e superiores.
Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Documento
Resolução CONAMA nº 436, de 22 de dezembro de 2011. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
Resolução CONAMA nº 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA nº 460, de 30 de dezembro de 2013. Altera a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências.
Decreto Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico.
Lei nº 3.924/61 - Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Portaria SPHAN (Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) nº 07/88 - Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos.
Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25/03/2015 dispõe sobre os procedimentos necessários para obtenção das licenças ambientais referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país e descreve procedimentos para as fases de obtenção, bem como define o escopo e resultados esperados dos estudos arqueológicos realizados nas diferentes fases de licenciamento ambiental
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
Resolução CONAMA nº 02, de 08 de março de 1990. Estabelece normas de ruído visando o bem estar das pessoas. Cria o Programa SILÊNCIO, coordenado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).
Norma Técnica NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade
Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual (PEI).

Documento
Resolução CONAMA nº 313/2012 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Norma Técnica NBR-10.004 - Classificação de Resíduos Sólidos.
Norma Técnica NBR 12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.
Norma Técnica NBR 11.174 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Não Perigosos.
Resolução CONAMA nº 362/2005 - Estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Portaria MINTER nº 53/79 - Dispõe sobre o Destino e Tratamento de Resíduos Sólidos.
Resolução ANVISA RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004 - Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.
Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA nº 448, de 19 de janeiro de 2012. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências (Alterada pela Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012).
Instrução Normativa IBAMA nº 04, de 13 de abril de 2011 - Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada.

Documento
Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Decreto nº 87.566/82. Dispõe sobre a prevenção da poluição marinha por alijamento de resíduos e outras matérias.
Lei nº 9.537/97. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.
Decreto nº 2.596/98. Regulamenta a Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.
NORMAM 01/DPC - Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto.
NORMAM 02/DPC - Embarcações Empregadas na Navegação Interior.
NORMAM 04/DPC - Operação de Embarcações Estrangeiras em Águas Jurisdicionais Brasileiras.
NORMAM 07/DPC - Atividades de Inspeção Naval.
NORMAM 08/DPC - Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras.
NORMAM 12/DPC - Serviço de Praticagem.
NORMAM 20/DPC - Gerenciamento da Água de Lastro de Navios.
NORMAM 23/DPC - Controle de Sistemas Antiincrustantes Danosos em Embarcações.
NORMAM 32/DPC - Portuários e Atividades Correlatas.
Resolução ANTAQ nº 7 de 30 de maio de 2016 (retificada pela resolução nº 4843, de 6 de junho de 2016) - Aprova a Norma que regula a Exploração de Áreas e Instalações Portuárias sob Gestão da Administração do Porto, no âmbito dos Portos Organizados.
Resolução ANTAQ nº 3274 de 6 de fevereiro de 2014 - Aprova a norma que dispõe sobre a fiscalização da prestação dos serviços portuários e estabelece infrações administrativas.
Resolução ANTAQ nº 3.290 de 13 de fevereiro de 2014 - Aprova a norma que dispõe sobre a autorização para a construção, exploração e ampliação de terminal de uso privado, de estação de transbordo de carga, de instalação portuária pública de pequeno porte e de instalação portuária de turismo.
Resolução ANTAQ nº 3524 de 17 de julho de 2014 - Altera a resolução 442-ANTAQ, de 7 de junho de 2005.
Resolução ANTAQ nº 3584 de 15 de agosto de 2014 - Aprova a proposta de alteração à Norma anexa à resolução 3.274-ANTAQ, de 6 de fevereiro 2014 e dá outras providências.

Documento
Resolução ANTAQ nº 3708 De 17 de Outubro de 2014 - Aprova a proposta de norma que regula a exploração de áreas e instalações portuárias no âmbito dos portos organizados, a fim de submetê-la a audiência pública.
NBR 12712 Projeto de Sistemas de Transmissão e Distribuição de Gás Combustível
NBR 15273 Curvas por indução para sistema de transporte por Dutos
NBR 15280-1 Dutos Terrestres – Parte 1 - Projeto. Produtos: hidrocarbonetos líquidos, liquefeitos, amônia, biocombustíveis. Primeira edição: Janeiro/2009. Baseada na Norma ASME B31.4/2006.
NBR 15280-2 Dutos Terrestres – Parte 2 - Construção e Montagem. Produto: hidrocarbonetos líquidos, gasosos e biocombustíveis. Primeira edição: novembro/2005.
ANP nº30/2016 Dispõe sobre Petróleo, Derivados e Gás Natural e Biocombustíveis.
ANP nº 3/2011 Nota Técnica de 2/2/2011, Decreto de 7.382, Artigo 16 de 2 de dezembro de 2010, que trata da regulamentação das instalações de GNL.
ANP nº 3/2011 Nota Técnica de 2/2/2011, Decreto de 7.382, Artigo 16 de 2 de dezembro de 2010, que trata da regulamentação das instalações de GNL.
ANP/SCM-12/2009 Nota Técnica para outorga de autorizações de construção e operação de terminais de revaporização.
ANP nº11/2016 Resolução que regulamenta o uso das instalações de transporte duto viário de gás natural, mediante remuneração adequada ao transportador. De acordo com esta última norma, toda capacidade disponível de transporte para a contratação de Serviço de Transporte Firme (STF) em instalações de transporte será ofertada e alocada segundo os procedimentos de Chamada Pública.
ANP nº 52 Resolução de 02/12/2015 - Estabelece a regulamentação para a construção, a ampliação e a operação de instalações de movimentação de petróleo, seus derivados, gás natural, inclusive liquefeito (GNL), biocombustíveis e demais produtos regulados pela ANP.
ANP Nº 251/2000 Estabelece critérios para o livre acesso, por terceiros interessados, aos terminais aquaviários, existentes ou a serem construídos, para movimentação de petróleo e seus derivados.
CNPE Resolução nº 4, de 24/11/2006 - Estabelece diretrizes e recomenda ações para a implementação de Projetos de Importação de Gás Natural Liquefeito - GNL, a serem disponibilizados ao mercado brasileiro, de forma a garantir suprimento confiável, seguro e diversificado de gás natural.
Legislação Estadual
Lei Nº 8.151, de 21 de Novembro de 2016. Estabelece e define critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações no Estado de Sergipe e revoga a Lei Nº 4.183, de 22 de dezembro de 1999, e dá providências correlatas.

Documento
Lei nº 8.067, de 7 de dezembro de 2015. Declara a "Festa das Caretas" como Patrimônio Cultural e imaterial do Estado de Sergipe e inclui no Calendário Oficial de Eventos do Estado de Sergipe.
Lei nº 8.086, de 28 de dezembro de 2015. Declara "O RASGADINHO" como Patrimônio Cultural e imaterial do Estado de Sergipe.
Lei nº 6.977, de 3 de novembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, e dá providências correlatas.
Lei nº 6.882, de 08 de abril de 2010. Dispõe sobre Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, e da outras providências.
Lei nº 6.870, de 28 de dezembro de 2009. Institui, no âmbito da Administração Pública Estadual, o Programa Estadual de Reciclagem e Economia de Material – PEREM, e dá providências correlatas.
Lei nº 5.407, de 02 de agosto de 2004. Dispõe sobre a regulamentação dos serviços locais de gás canalizado, as atividades da Secretaria de Estado da Infra-Estrutura – SEINFRA, de fiscalização e regulação, e a taxa de fiscalização, desses serviços, e sobre a Assessoria Extraordinária para Assuntos de Regulação de Gás e Petróleo, e dá providências correlatas.
Lei nº 5.276, de 26 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a movimentação de gás natural no Estado de Sergipe.
Lei nº 4.896, de 7 de julho de 2003. Dispõe sobre a sinalização de locais de interesse ecológico no Estado de Sergipe.
Lei nº 4.600, de 13 de setembro de 2002. Altera o art. 12, inciso IV, e o art. 13 da Lei nº 3.870, de 25 de setembro de 1997, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá providências correlatas.
Lei nº 3.870, de 25 de setembro de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei nº 2.069, de 28 de dezembro de 1976. Dispõe sobre o patrimônio Histórico e Artístico de Sergipe e dá outras providências.
Decreto nº 30.352, de 14 de setembro de 2016. Aprova o Regulamento dos Serviços Locais de Gás Canalizado, no Estado de Sergipe.
Decreto nº 30.227, de 16 de maio de 2016. Institui o Registro dos Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem o Patrimônio Histórico e Cultural do Estado de Sergipe, cria o Programa Estadual do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
Resolução CONERH nº 27, de 4 de novembro de 2015. Estabelece a divisão hidrográfica de Sergipe para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Documento
Resolução CEMA nº 84, de 16 de dezembro de 2013. Dispõe sobre requisitos e procedimentos para a celebração de convênio de cooperação técnica e administrativa entre os Municípios e o Estado de Sergipe, visando o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental local.
Resolução CEMA nº 8, de 22 de janeiro de 2013. Dispõe sobre normas e critérios para Compensação Ambiental nos casos de licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental de competência do Estado de Sergipe.
Resolução CEMA nº 21, de 30 de novembro de 2009. Disciplina a realização de Audiências Públicas nos licenciamentos ambientais de competência da ADEMA.
Resolução CEMA nº 06, de 29 de julho de 2008. Dispõe sobre procedimentos administrativos do licenciamento ambiental, critérios de enquadramento e tipificação de atividades e empreendimentos potencialmente causadores de degradação ambiental e fixação de custos operacionais e de análise das Licenças Ambientais e Autorizações.
Resolução CECMA nº 04, de 24 de janeiro de 2006. Altera redação da Resolução 19/2001 que dispõe sobre normas para Licenciamento Ambiental.
Resolução CECMA nº 01, de 24 de janeiro de 2006. Estabelece critérios e ampliação das medidas de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de atividades, obras, ou empreendimentos de significativo impacto ambiental, das atuações ambientais transacionadas e dos usos legais de área de preservação permanente.
Resolução CECMA nº 19, de 25 de setembro de 2011. Aprova Normas para Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.
Resolução CECMA nº 17, de 28 de agosto de 2001. Aprova Procedimentos Simplificados para Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.
Resolução CECMA nº 13, de 16 de maio de 2000. Autoriza a ADEMA a adotar procedimentos simplificados em seu sistema de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.
Resolução CECMA nº 19, de 26 de outubro de 1999. Aprova Normas que regulamentam a emissão de som e ruído e dá outras providências.
Resolução CECMA nº 20, de 29 de dezembro de 1998. Estabelece critérios para expedição de licença ambiental, e dá outras providências.
Resolução CECMA nº 13, de 10 de dezembro de 1996. Dispõe sobre a ocupação de dunas na área de expansão do município de Aracaju e dá outras providências.
Resolução CECMA nº 07, de 16 de maio de 1984. Aprova Normas Gerais para Publicação de pedido de Licenciamento, suas modalidades, sua renovação, e a respectiva concessão, bem como seus respectivos modelos.

Documento
Resolução CECMA nº 09, de 10 de novembro de 1981. Estabelece a obrigatoriedade da construção de instalações sanitárias em canteiros de obras.
Resolução CECMA nº 18, de 28 de agosto de 1979. Aprova a Norma de Apresentação de Projetos de Despejos Líquidos, Emissões Atmosféricas e lançamentos de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CEMA nº 17, de 28 de agosto de 1979. Aprova Norma para Apresentação de Projeto de Sistema de Tratamento de Despejos Líquidos domésticos em áreas desprovidas de rede de esgoto.
Legislação Municipal
Lei Complementar nº 02/2008 - Institui o Plano Diretor Sustentável e Participativo do Município de Barra dos Coqueiros – SE.
Lei Complementar nº 08 de 18 de novembro de 2014 - Dispõe sobre a alteração da redação do Plano Diretor Sustentável e Participativo – PDSP, bem como dos anexos II.1, II.2, II.3, III e V, acrescentando os anexos II.4, II.5, II.6 e II.7 e dá outras providências.
Lei Orgânica nº 04 de dezembro de 2012 - Altera, revisa, suprime, acrescenta, atualiza e sedimenta o texto da Lei Orgânica Municipal à sistemática constitucional vigente e dá outras providências.
Lei Complementar nº 03 de 03 de junho de 2014 - Institui o novo Código de Obras e Edificações do Município de Barra dos Coqueiros/SE e dá outras providências.
Lei Complementar nº 09/2015 - Dispõe sobre as alterações da redação do Plano Diretor Sustentável e Participativo – PDSP, bem como dos Anexo II, III e VI e dá outras providências.
Lei Complementar 04/2016 – Dispõe sobre as alterações da redação do Plano Diretor Sustentável e Participativo – PDSP, bem como dos Anexo II e V e dá outras providências.

4.2 Compatibilidade com Planos e Programas Colocalizados

Nos últimos anos, principalmente após a implantação da Ponte Governador João Alves, que liga o município de Barra dos Coqueiros a Aracaju, a região de Barra dos Coqueiros, onde será implantado o Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, tem sido alvo de Planos e Programas de Desenvolvimento por parte do Governo Estadual, como a implantação do sistema de drenagem e pavimentação de vias na zona urbana municipal, urbanização da Orla de Atalaia Nova, construção da rede de esgotamento sanitário, construção de unidades habitacionais, entre outros.

Após a construção da Ponte Governador João Alves, sobre o rio Sergipe, o município de Barra dos Coqueiros passa por expansão crescente no ramo imobiliário com a implantação de diversos empreendimentos residenciais na Zona Urbana e de Expansão Urbana do município, produto de

investimentos privados e públicos, estes últimos dentro do Programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal.

Trata-se de expansão urbana de cunho residencial tendo em vista a proximidade com a área urbana de Aracaju e também empreendimentos utilizados como segunda residência, uma tendência de ocupação ocorrente principalmente nos povoados de Olhos D'água, Capuã e Jatobá, em função da localização privilegiada (próxima a faixas litorâneas desocupadas e à rodovia SE-100). Estes investimentos incidem positivamente sobre a área, dinamizando a ocupação e consequentemente a geração de empregos no setor de comércio e serviços.

4.2.1 Projetos Co-localizados

Existem diversos projetos privados instalados ou previstos no município de Barra dos Coqueiros e em municípios vizinhos, que ocasionam impactos negativos como poluição atmosférica, do ar e água e impactos positivos como a geração de emprego e renda e dinamização econômica nessas municipalidades.

Cita-se, dentre estes projetos, o Terminal Marítimo Inácio Barbosa – TMIB e o Parque Eólico de Barra dos Coqueiros, ambos no território do município de Barra dos Coqueiros, as indústrias de cimento nos municípios de Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro, a Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados – FAFEN da PETROBRAS e a Usina de Alcool e Açúcar e São José do Pinheiro LTDA, ambas localizada no município de Laranjeiras e a Usifértil Fertinor no município de Maruim.

4.2.1.1 Parque Eólico de Barra dos Coqueiros – UEE Barra dos Coqueiros

O Parque Eólico Barra dos Coqueiros localizado no município de Barra dos Coqueiros, na área adjacente às UTEs e início da LT é constituído por vinte e três unidades aerogeradoras totalizando 34,5 MW de capacidade instalada e 10,5 MW médios de garantia física de energia.

Esta energia está contratada pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica ("CCEE") como energia de reserva por um prazo de 20 anos, a partir de julho de 2012.

Inaugurada em 29 de janeiro de 2013, a Usina Eólica no município de Barra dos Coqueiros foi construída através do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI) com a concessão de incentivo locacional, disponibilizando a área de 300 hectares, equivalente a 320 campos de futebol, vizinha ao Porto de Sergipe. O investimento total da obra foi de R\$ 125 milhões. Entretanto, os aerogeradores ocupam uma área infinitamente menor do que a prevista. Eles são movidos pela energia mecânica disponibilizada pelo vento, realizando então a transformação desta em energia elétrica. Eventualmente, esses aerogeradores são parados para manutenções preventivas ou corretivas, por isso não há um cálculo específico de custo com a manutenção.

Segundo João Robert Coas, presidente da Desenvix, inicialmente, a escolha pela Barra dos Coqueiros se deu pelo potencial de ventos do local, que indicava uma produção satisfatória, garantindo uma geração de energia que torna um parque economicamente viável. Destaca-se também as facilidades logísticas do local, como o Porto de Barra dos Coqueiros, que possibilita receber os navios que transportam as turbinas eólicas.

“Há ainda proximidade da Subestação do Porto, da ordem de 4 quilômetros de distância do Parque Eólico, que permite a conexão elétrica à rede de distribuição da Energisa de forma mais otimizada e ágil”, explica. João Coas ressalta também, que o local da usina está inserido na área prevista para o plano de desenvolvimento do Estado, por meio da Companhia de Desenvolvimento Industrial de Sergipe (Codise). “Isso significa que está em um local previamente destinado à implantação de projetos que contribuam para o crescimento da região”, comenta.

O presidente da Desenvix destaca ainda os benefícios socioambientais que o projeto trouxe para a região. Segundo ele, como parte da atuação responsável e em consonância com as regulamentações ambientais, a Desenvix implantou diversos projetos socioambientais, como os Programas de Monitoramento Ambiental e da Avifauna, Recuperação de Áreas Degradadas, Controle de Espécies Invasoras e Exóticas, que preveem a recuperação e manutenção dos Biomas locais, como dunas, áreas de charco e de restinga, por meio de ações permanentes no entorno do Parque Eólico. “Durante a implantação do Parque Eólico, foram desenvolvidos outros programas, como o de Monitoramento Ambiental, de Controle da Poluição, de Monitoramento da Qualidade da Água e do Solo, de Educação Ambiental e de Educação Sexual”, diz.

4.2.1.2 Terminal Marítimo Inácio Barbosa – TMIB

O Terminal Portuário Marítimo Inácio Barbosa, localizado a 13 quilômetros da sede de Barra dos Coqueiros, é o mais importante canal de transporte aquático de Sergipe, facilitando o escoamento de parte da produção mineral, especialmente os fertilizantes. Além disso, recebe produtos utilizados nas indústrias, a exemplo do coque para a indústria cimenteira, e do trigo, além de apoiar as atividades de exploração de petróleo e gás natural, desenvolvidas *offshore* pela PETROBRAS. O Terminal Portuário é operado pela Companhia Vale e ocupa diretamente 600 empregados, além de gerar empregos indiretos, especialmente no Povoado Jatobá.

O Terminal dista da linha de costa cerca de 2,4 quilômetros e tem sua capacidade limitada para navios de porte médio, com volume máximo de 42.000 toneladas. No retroporto estão implantados sete armazéns e dois silos de 63 metros de altura, com capacidade para armazenar 17.500 toneladas cada. No primeiro semestre de 2014, o Terminal apresentou uma movimentação de cargas de 453.935 toneladas, sendo 98% de granel sólido e apenas 2% de carga geral (ANTAQ, 2015).

Em 2012, foi assinado acordo de intenções entre o Governo do Estado e a empresa AMSIA para a instalação de uma montadora de automóveis, no município de Barra dos Coqueiros, com expectativa de geração de mais de três mil empregos, havendo previsão de ampliação do Terminal, para atender as necessidades da empresa.

O Terminal Marítimo Inácio Barbosa, foi criado com a missão de atuar na exportação e importação de produtos, principalmente aqueles de origem agropecuária e agroindústria. Situado a cerca de 13 km de distância da sede urbana municipal, o Terminal Marítimo Joaquim Inácio Barbosa consiste em um importante equipamento para a cidade e o estado. Operado pela Companhia Vale, o Terminal conta com movimentação de importação de trigo e coque, além de exportação de recursos minerais e produtos industrializados, como o cimento. Adicionalmente, serve de apoio às atividades de exploração de petróleo *offshore* da PETROBRAS.

Trata-se de terminal *offshore* com um cais de acostagem a 2.400m da linha da costa, abrigado por um quebra-mar de 550m. O cais de acostagem, com extensão de 331m e largura de 17m, é alargado para 23,60m no trecho sul, numa extensão de 59,20m, que permite a manobra de qualquer veículo. A

profundidade natural é de 9,50m (maré mínima) elevada para 10,90m com dragagem. A atracação só é realizada na face interna em dois berços com capacidade de atender navios com, no máximo, 30.000TPB.

4.2.1.3 Votorantim Cimentos – Unidade CIMESA

A Fábrica Cimesa-Laranjeiras, foi inaugurada no município homônimo no ano de 1985. Na unidade responsável pela produção dos cimentos Itaú e Poty, são gerados cerca de 760 empregos diretos.

4.2.1.4 Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados - FAFEN

A Fafen Sergipe entrou em operação em 6 de outubro de 1982 e representou novo ciclo do desenvolvimento no estado, com a construção da adutora do Rio São Francisco, a ampliação da rede de energia elétrica, a revitalização da ferrovia que liga Sergipe à Bahia e ainda com a instalação do Terminal Portuário Inácio Barbosa, em Barra dos Coqueiros.

A unidade industrial, que ocupa área de 1 km² no território de Laranjeiras, produz amônia, uréia fertilizante, uréia pecuária, uréia industrial, ácido nítrico, hidrogênio e gás carbônico. Desde 2014, a Fafen-SE conta com planta de produção de sulfato de amônio com capacidade para produzir até 303 mil toneladas/ano, o que representou 80% da importação da região Nordeste em 2014. O sulfato de amônio contém nitrogênio na composição e também é excelente fonte de enxofre, muito utilizado no cultivo de milho, cana-de-açúcar e algodão.

A capacidade instalada é de 900 mil t/ano de amônia, 1,1 milhão de t/ano de uréia, 36.000 t/ano de ácido nítrico e 150.000 t/ano de CO₂.

4.2.1.5 Usina de Álcool e Açúcar e São José do Pinheiro LTDA

Localizada também no Município de Laranjeiras, a Usina São José do Pinheiro é uma indústria que fabrica e comercializa açúcar, álcool, melaço e a partir do ano de 2015 também gera energia para todo o Nordeste Brasileiro e alguns países europeus e africanos.

Sua constituição vem da fundação do Engenho São José com outros engenhos da região. No ano de 1973 é constituída a Franco e CIA, mudando no ano de 1973 a razão social para Usina São José do Pinheiro S.A. quando foi iniciada a produção de uma nova usina Pinheiro, fechando as unidades Pinheiro, Central e Pedras.

A partir do ano de 1983, quando recebeu a denominação de Usina São José do Pinheiro Ltda, a produção vem mantendo-se estável, com pequenas elevações e quedas, compatíveis com a atividade da agroindústria açucareira. No ano de 2010 a usina passou a oferecer ao mercado a energia elétrica obtida do processamento da biomassa da cana de açúcar, produção esta que foi ampliada na safra 2015/2016. Recentemente, na safra 2014/2015 a Usina Pinheiro obteve sua maior safra agrícola, colhendo 1.032.155 toneladas de cana-de-açúcar. Também nessa safra se obteve a maior produção de etanol, produzindo ao todo 9.140.830 litros de álcool hidratado e 15.311.764 litros de álcool anidro.

4.2.1.6 Usifértil Fertinor

A fábrica de fertilizantes Usifértil Fertinor foi inaugurada no município de Maruin no ano de 2008 e começou a operar com uma capacidade produtiva de 8 mil toneladas/mês de fertilizantes, gerando cerca de 33 empregos diretos e 100 indiretos. A unidade inaugurada é um empreendimento que contou com o incentivo do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI), criado para oferecer apoio e incentivo fiscal aos novos empreendimentos que desejarem se instalar no Estado.

Sergipe já se configura como pólo produtor e exportador de fertilizantes graças à decisiva atuação da Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (FAFEN) e à presença da Vale, em Rosário do Catete, com a única mina de potássio do hemisfério sul do planeta."

4.2.2 Projetos Previstos

A perspectiva da implantação de mais uma unidade industrial cimenteira em Santo Amaro das Brotas, uma fábrica de cimento Apodi com investimento aproximado de 1 bilhão de reais, contribuirá para geração de emprego e renda na região e para um maior entrosamento entre os municípios, gerando relações de complementaridade.

As novas descobertas realizadas pela PETROBRAS, de petróleo em águas profundas, no município de Carmópolis, trazem novas perspectivas para a região, com previsão de início de produção, em 2020, fator que pode contribuir para a dinamização também da economia local, em função da possibilidade de contratação de mão de obra oriunda dos municípios da AII.

Na faixa norte do município de Barra dos Coqueiros, entre a rodovia SE-100 e o povoado Canal de São Sebastião existe a previsão de criação de Parque Ecológico, destinado ao turismo ecológico. A implantação do Parque foi definida no Plano Diretor Municipal, em 2007, porém a implantação ainda não foi concluída por depender de negociações entre o município e o governo estadual.

Destacam-se as políticas com foco no turismo, cujo Programa mais representativo é o PRODETUR II, e as ações voltadas para os Recursos Hídricos e a infra-estrutura viária. No primeiro grande grupo, o exemplo mais acabado de Iniciativas de Ordenamento Territorial é o Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR II) que tem como objetivo "dar continuidade às ações e aos programas que visam a melhoria da qualidade de vida da população fixa das áreas beneficiadas pela primeira etapa desse programa, bem como garantir as condições de sustentabilidade e consolidação das atividades turísticas locais".

Especificamente em Sergipe foi formulado o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Pólo Costa dos Coqueirais (PDITS - Costa dos Coqueirais/SE). No PDITS estão definidos as ações e o montante dos investimentos necessários à consolidação do turismo na área e, ao mesmo tempo, apresenta-se uma avaliação das ações do PRODETUR I. São 17 municípios que estão na área de abrangência do Pólo Costa dos Coqueirais. No entanto, respeitando as orientações do Banco Mundial, o PDITS selecionou oito municípios prioritários para o recebimento dos investimentos econômicos do PRODETUR II. Desses oito, cinco estão localizados no Litoral Sul, coincidindo com a área de atuação do Gerenciamento Costeiro de Sergipe; os demais são Aracaju, Barra dos Coqueiros e Nossa Senhora do Socorro, situados no âmbito do que se convencionou denominar de Litoral Norte de Sergipe. As ações do PRODETUR II, previstas no PDITS Costa dos Coqueirais/SE, apresentam as seguintes componentes gerais:

- Saneamento
- Resíduos Sólidos
- Meio Ambiente
- Patrimônio Histórico

- Desenvolvimento Institucional
- Transportes.

Dessa forma, considerando os planos e projetos públicos e privados existentes e previstos nos municípios atravessados pela LT e nos municípios circunvizinhos, a implantação das UTE's e da Linha de Transmissão 500 kV SE UTE Porto de Sergipe I – SE Jardim será de grande importância para a intensificação da economia regional e geração de empregos e renda para os municípios de Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro, Santo Amaro das Brotas e Laranjeiras.

5 Histórico do Complexo Termoelétrico

A CELSE S.A. foi criada em 2015, tendo como acionistas a EBRASIL Energia Ltda. e a GG Power S.A., cada uma com participação acionária de 50% e, no 21º Leilão de Energia Nova realizado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE em abril de 2015, a Genpower w GPE venderam a energia a ser gerada pela Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I, movida a Gás Natural, com potência instalada de 1.515,64 MW e garantia física de 860 MW médios, com início de operação comercial em janeiro de 2020.

Inicialmente este Complexo foi concebido contendo as seguintes unidades:

- i. Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I;
- ii. Usina Termoelétrica Laranjeiras I;
- iii. Usina Termoelétrica Marcelo Déda;
- iv. Linha de Transmissão: 500 KV / 34,2 km de extensão; e
- v. Instalações e Operações *Offshore*.

O Leilão de Energia Elétrica A-5/2015 foi realizado em 30 de abril de 2015 e comercializou 1,9 mil megawatts de nova potência instalada de geração elétrica do país, que teve a energia contratada pela UTE Porto de Sergipe I pela Genpower Participações S.A. (99,99999% - Líder do Consórcio), inscrita no CNPJ/MF sob o nº 13.204.164/0001-82, com Sede na Avenida das Américas, nº 7.935, Bloco 2, Sala 247, município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro; e GPE Sergipe - Empreendimentos SPE Ltda. (0,00001%), inscrita no CNPJ/MF sob o nº 20.095.481/0001-73, com Sede na Avenida Rio Branco, no 186, Sala 506, Centro, município de Aracaju, Estado de Sergipe”; com investimento realizado de R\$ 3.294.500.000,00. Nesta compra garantiu-se uma Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I, movida a Gás Natural, com potência instalada concebida de 1.520 MW e Garantia Física de 860 MW médios, com início de operação comercial prevista para janeiro de 2020.

A outorga através da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL aconteceu por meio da Portaria MME nº 520, de 23 de novembro de 2015. Ressalta-se que neste evento não foram consideradas as UTEs Marcelo Dedas e Laranjeiras, pois não havia demanda para uso dessa energia a ser vendida; ou seja, com isso, considerando que a energia vendida no 21º Leilão de Energia, bem como a Portaria ANEEL nº 530/2015, referem-se exclusivamente à UTE Porto de Sergipe I, considerando ainda que o terreno de propriedade da GENPOWER e GPE, registrado no 11º Ofício Imobiliário de Aracaju - Sergipe sob nº de matrícula 11129, comporta apenas uma unidade, o Projeto concebido inicialmente, contemplando 3 UTEs foi alterado, passando a ser denominado Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, para a instalação e operação de UTE homônima.

Em 15 de abril de 2016, a ADEMA e SEMARH emitiram a Licença Prévia nº11-3/2016 conforme Processo ADEMA 2016/TEC/LP-0003 para o então denominado Complexo Termoelétrico de Barra dos Coqueiros composto das Termoelétricas Porto de Sergipe I, Laranjeiras e Governador Marcelo Deda, Base de Regaseificação de Gás Natural e Linha de Transmissão com Subestações, conforme apresentado no Quadro 4.2-1. Esta Licença aprova a localização e a concepção, bem como autoriza a elaboração do projeto executivo em uma área de 132,18 ha para as 3 UTEs para a empresa GENPOWER PARTICIPAÇÕES S.A.

Verifica-se que esta autorização está em fase de retificação para adequação de escopo, uma vez que o projeto atualmente refere-se exclusivamente a uma unidade termoelétrica.

Quadro 4.2-1: Unidades integrantes do Complexo Termoelétrico licenciadas pela ADEMA, contempladas na LP nº 11-3/2016

Estruturas do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I (Licença Ambiental Prévia – LP nº 11-3/2016 - ADEMA)		
Instalações <i>Onshore</i>	Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I - 1.516 MW de potência instalada	
	Usina Termoelétrica Laranjeiras I - 450 MW e 1.520 MW	
	Usina Termoelétrica Marcelo Déda - 950 MW e 1.300 MW	
	Linha de Transmissão 500 KV / 34 km de extensão	
Instalações <i>Offshore</i>	Unidade de Regaseificação FSRU (<i>Floating Storage and Regasification Unit</i>) atracada a um <i>soft-yoke</i> , sem cais	
	Transbordo de Gás Natural Liquefeito - GNL – a contrabordo entre o navio metaneiro e a FSRU (operação <i>Ship-to-Ship</i> - STS);	
	Conexão da FSRU ao gasoduto via <i>Soft-yoke</i>	
	Dutos, maior parte em trecho submarino, parte em terra	Gasoduto para o escoamento do GNL
		Adutora para captação de água do mar
		Emissário para o lançamento dos efluentes no mar

Em continuidade ao processo de licenciamento da UTE Porto de Sergipe I e LT 500kV, foi expedida pela ADEMA no ano de 2016 as Autorizações Ambientais nº 78/2016 e nº 115/2016, referentes a sondagem geotécnica e ao serviço de terraplanagem, respectivamente, visando a instalação da UTE Porto de Sergipe I, e Certidão de Uso e Ocupação do Solo para Licenciamento Ambiental nº 15/2016. Em 2017, foram emitidas as Autorizações Ambientais nº2/2017 para as obras de implantação do canteiro de obras e nº 36/2017 para execução de estaqueamento da UTE Porto de Sergipe I. Embora estejam sob a égide do mesmo processo junto à ADEMA, a Linha de Transmissão, por estar em fase final de definição de Projeto Executivo, terá sua Licença de Instalação emitida separadamente, estando sob análise deste órgão para deferimento do pedido de instalação.

Em 20 de junho de 2017, por meio da Resolução Autorizativa nº 6.431 Processo 48500.000454/2015-61, a ANEEL transfere da Genpower Participações S.A. e GPE Sergipe – Empreendimentos SPE Ltda. para a Celse - Centrais Elétricas de Sergipe S.A., a autorização referente à Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I.

Paralelamente, com relação as estruturas *offshore*, como apresentando anteriormente, a Unidade de Regaseificação (FSRU) seria atracada ao cais do Terminal Marítimo Inácio Barbosa – TMIB – e o gás seria transportado até a UTE através de um gasoduto a ser instalado na ponte de ligação entre o cais e a retroárea. Não se previa, deste modo, qualquer intervenção em ambiente marinho, o que ensejou o licenciamento ambiental na esfera estadual, contempladas na LP nº 11-3/2016.

Posteriormente, o projeto das estruturas *offshore* do empreendimento foi reestruturado, com instalações novas e totalmente independentes do TMIB e localizadas em mar territorial, o que levou à necessidade de o licenciamento ambiental ser realizado no âmbito federal, junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA –, enquanto as demais instalações – UTE e LT – continuam sendo licenciadas pela ADEMA (Processo ADEMA 2016/TEC/LP-0003), em atendimento ao Decreto 8.437/2015.

Assim, para subsidiar o processo de licenciamento das unidades *offshore* do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, junto ao IBAMA (**Processo IBAMA nº 02001.102580/2017-41**), foi elaborado um EIA/RIMA pela consultoria ambiental CH2M, o qual recebeu o Aceite do EIA/RIMA pelo Ofício nº 49/2017/CGTEF/DILIC-IBAMA, e que está em análise pelo referido órgão. Para o referido EIA/RIMA, foram consideradas as instalações marítimas, incluindo as estruturas instaladas na zona de praia, conforme apresentado no Quadro 4.2-2.

Quadro 4.2-2: Estruturas *Offshore* do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I que estão em processo de licenciamento ambiental pelo IBAMA

Estruturas <i>Offshore</i> do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I (Processo IBAMA nº 02001.102580/2017-41)	
Instalações <i>Offshore</i>	Unidade de Armazenamento e Regaseificação Flutuante (FSRU)
	Sistema de Ancoragem Submerso (<i>Soft-yoke</i> Submerso)
	Sistema de Amarração e Transbordo do Navio Metaneiro à FSRU
	Gasoduto para a transferência da FSRU até a UTE
	Instalação Terrestre de Recebimento (ORF)
	Adutora e Captação da água do mar para a UTE
	Estação de Bombeamento de água do mar para a UTE
	Emissário para o lançamento dos efluentes da UTE no mar

Em 04 de agosto de 2017, foi emitida pela ADEMA a Licença de Instalação nº 62/2017 para a Implantação da Usina Termoelétrica – UTE Porto de Sergipe I, com potência de 1.551MW utilizando gás natural liquefeito como matriz energética. Embora estejam sob a égide do mesmo processo junto à ADEMA, a Linha de Transmissão, por estar em fase final de definição de Projeto Executivo, terá sua licença de instalação emitida separadamente, estando sob análise deste órgão para deferimento do pedido de instalação.

Assim, com relação a Linha de Transmissão 500kV, será desmembrada do Processo ADEMA nº 2016/TEC/LP-003 que concede a LP nº 11-3/2016, para a implantação do Complexo Termoelétrico Barra dos Coqueiros, com as estruturas contempladas no Quadro 4.2-1. Conforme descrito anteriormente, foi emitido o Termo de Referência nº 20277/2017-0074 contemplando os procedimentos e critérios para a elaboração de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS) que subsidiará o processo de licenciamento prévio da LT junto a ADEMA. O RAS está sendo elaborado pela empresa de consultoria ambiental CH2M.

Já no Quadro 4.2-3 estão apresentadas as licenças e autorizações emitidas durante todo o processo de licenciamento do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I.

Quadro 4.2-3: Documentos emitidos relacionados ao processo de licenciamento ambiental do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I.

Ano	Documento
2015	CELSE participou do 21º Leilão de Energia Nova , realizado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE em abril de 2015, e teve a energia contratada pela Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I, com previsão de entrada em operação em janeiro de 2020.
2015	Início do processo de Licenciamento Ambiental pela Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA, no âmbito do Processo ADEMA 2016/TEC/LP-0003
Outubro/2015	Expedido Termo de Referência pelo IPHAN .
Outubro/2015	Expedido pela ADEMA Licença Prévia nº66/2015 para realização de estudos prévios.
Novembro/2015	Expedido Ofício nº490/2015 – IPHAN : Informando que o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, ocorreria contiguamente à fase de obtenção da LI junto ao órgão ambiental.
Abril/2016	Expedido pela ADEMA Licença Prévia nº 11-03/2016 , abrangendo estruturas <i>offshore</i> e <i>onshore</i> (UTES e LT).
Abril/2016	Publicação no Diário Oficial de Sergipe , em 22 de abril de 2016 , referente a emissão da Licença Prévia do Complexo Termoelétrico
Maior/ 2016	Expedido pela SEMARH, Portaria de Outorga nº 32/2016 : outorga prévia para uso dos recursos hídricos superficiais (rio Pomonga).
Julho/2016	Expedido pela CODISE, Ofício Externo nº 318/2016 : Liberação para execução de trabalho de sondagem.
Julho/2016	Expedido pelo IPHAN Ofício nº 401/2016 : Autorização para a realização de trabalhos prévios de sondagem.
Agosto/2016	Expedido pela ADEMA Autorização Ambiental nº 78/2016 : Sondagens geotécnicas para a instalação da UTE Porto de Sergipe I.
Setembro/2016	Expedido pela DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe) o Atestado de Viabilidade Técnica de Abastecimento de Água nº 1526/2016 para o Canteiro de Obras e UTE Porto de Sergipe I
Outubro/ 2016	Expedido pela Prefeitura de Barra dos Coqueiros a Certidão de Uso e Ocupação do Solo nº 15/2016 para o Complexo Termoelétrico.
Outubro/2016	Expedido pela IPHAN Ofício nº 552/2016 : Alterando a classificação do empreendimento para o Nível I e solicita a execução de medidas de mitigação preventivas.
Outubro/2016	Expedido pela ANA Ofício nº 1744/2016/SRE-ANA : informa que a outorga de captação de água e lançamento de efluentes no mar não é objeto de outorga pela ANA
Novembro/2016	Expedido pela ADEMA Autorização Ambiental nº 115/2016 : Terraplenagem da UTE Porto de Sergipe I.
Novembro/2016	Expedida pela SEMARH, Portaria de Outorga nº 115/2016 : direito de uso dos recursos hídricos subterrâneos, para uso da água na implantação do empreendimento.
Novembro/2016	Expedido pela Prefeitura Municipal de Barra dos Coqueiros Alvará de Construção nº 112/2016 para construção do muro.
Janeiro/2017	Expedido pela ADEMA, Autorização Ambiental nº 2-1/2017 para implantação do Canteiro de Obras em 04 de janeiro de 2017.
Janeiro/2017	Expedida pela ENERGISA a Carta de Aprovação do Projeto 30716
Março/2017	Expedido pela ADEMA Autorização Ambiental nº 36/2017 para Estaqueamento em 16 de março de 2017.

Ano	Documento
Março/2017	Expedido pela SEMARH, Portaria de Outorga nº 12/2017: direito de uso dos recursos hídricos subterrâneos, para uso da água na implantação do empreendimento.
Maio/2017	Expedido pela IPHAN, Ofício nº233/2017: Solicitação de protocolo de FCA da Linha de Transmissão.
Junho/2017	Protocolado junto ao IPHAN, FCA por meio do OF-CELSE- 63. (resposta ao Ofício nº233/2017).
AGOSTO/2017	Expedido pelo IBAMA, Autorização Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico nº1227/2017, no âmbito do Processo nº02001/102580/2017-41, referente a diagnóstico de fauna aquática para EIA/RIMA das instalações <i>offshore</i> do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I.
Agosto/2017	Expedido pelo IBAMA, Ofício nº 49/2017/CGTEF/DILIC-IBAMA no âmbito do Processo nº 02001.102580/2017-41: Aceite do EIA/RIMA no IBAMA referente ao licenciamento das Instalações <i>offshore</i> do Complexo Termoelétrico.
Agosto/ 2017	Expedida pela ADEMA, Licença de Instalação: nº 64/2017, de 04 de agosto de 2017, para implantação da UTE Porto de Sergipe I.
Agosto/2017	Expedido pela ADEMA, Termo de Referência TREA – 20277/2017-0074 para instalação da Linha de Transmissão 550 Kv, que apresenta as diretrizes para elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

O Quadro 4.2-4 apresenta um resumo da estrutura do processo de licenciamento ambiental do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I, considerando os desmembramentos das licenças em novos processos e diligências, conforme descrito ao longo do texto.

Quadro 4.2-4: Síntese da estrutura do processo de licenciamento das estruturas do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I

Estruturas		ADEMA		IBAMA	
		Processo ADEMA 2016/TEC/LP-0003		SEM NÚMERO AINDA	Processo IBAMA nº 02001.102580/2017-41
		LP nº 11-3/2016	LI nº 64/2017	LP (RAS sendo elaborado)	LP em análise
Instalações onshore	Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I 1.520 MW de potência instalada	X	X		
	Usina Termoelétrica Laranjeiras I 450 MW (ainda não possui Outorga da ANEEL)	X			
	Usina Termoelétrica Marcelo Déda 950 MW (ainda não possui Outorga da ANEEL)	X			
	Linha de Transmissão 500 KV / 34 km de extensão.	X		X	
Instalações Offshore	Unidade de Regaseificação FSRU (<i>Floating Storage and Regasification Unit</i>) atracada a um <i>soft-yoke</i> , sem cais.	X			X
		X			X
	Transbordo de Gás Natural Liquefeito - GNL – a contrabordo entre o navio metaneiro e a FSRU (operação <i>Ship-to-Ship</i> - STS).	X			X
	Conexão da FSRU ao gasoduto via <i>Soft-yoke</i> .	X			X
	Dutos, maior parte em trecho submarino, parte em terra	Gasoduto para o escoamento do GNL	X		X
		Adutora para captação de água do mar	X		X
		Emissário para o lançamento dos efluentes no mar	X		X

6 Áreas de Influência

Qualquer empreendimento potencialmente poluidor ou causador de impactos possui uma área de abrangência dos mesmos. De acordo com Sánchez (2008) tais áreas serão objeto de diferentes levantamentos de dados, primários ou secundários, necessários à elaboração dos Estudos Ambientais. Assim, sua abrangência deve considerar a área na qual se observe a continuidade dos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos que se julguem relevantes ao entendimento dos impactos preliminarmente previstos. Segundo a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, esta área de abrangência dos impactos ambientais é definida como Área de Influência, cuja delimitação dos limites geográficos constitui-se em requisito legal e fundamental para o direcionamento da coleta de dados necessários ao embasamento do Diagnóstico Ambiental e onde serão percebidos os impactos decorrentes da atividade licenciada.

A Área de Influência de um empreendimento pode ser classificada da seguinte forma:

- **Área Diretamente Afetada – ADA:** área que será efetivamente ocupada pelo empreendimento, ou seja, a área de intervenção direta. É a área sobre a qual os estudos são mais intensivos, compreendendo informações que determinam diretamente o desempenho técnico e econômico do empreendimento.
- **Área de Influência Direta – AID:** consiste no espaço geográfico que receberá impactos diretos do empreendimento, ou seja, terá seus aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos alterados pela ação direta do empreendimento em sua fase de implantação e operação, tanto na área do empreendimento em si, quanto em seu entorno. Sua delimitação é estabelecida em função das características dos compartimentos ambientais a serem avaliados (meios físico, biótico e socioeconômico) e das particularidades do empreendimento. Nesta área, que circunscreve a ADA, o diagnóstico também é intensivo, porém envolve, além de levantamentos primários, dados secundários de fontes confiáveis e atualizadas.
- **Área de Influência Indireta – AI:** consiste no espaço geográfico potencialmente impactado pelo empreendimento, durante a sua fase de implantação e operação, mas de forma indireta, isto é, como reflexos dos impactos diretos. Nesta área normalmente o diagnóstico é constituído por dados secundários.

Inicialmente foi considerada como área de estudo os municípios de Barra dos Coqueiros e seus vizinhos adjacentes na faixa litorânea, Pirambu a NE e Aracaju a SW, acrescida da faixa marítima até a cota batimétrica 25 metros, em média, além das porções por onde o traçado da linha de transmissão interceptava, sendo os municípios de Santo Amaro das Brotas, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro. Para a delimitação das Áreas de Influência foram considerados os critérios estabelecidos no Termo de Referência do Parecer Técnico nº 1/2017-NLA-SE/DITEC-SE/SUPES-SE, de 1º de junho de 2017, além de critérios evidenciados como importantes para a área estudada. Assim, a delimitação destas áreas, neste estudo, teve como premissas:

- A interferência decorrente da instalação dos equipamentos, considerando a área de segurança do entorno;
- A interferência sobre os equipamentos públicos;
- A interferência decorrente do descarte de efluentes;
- A interferência sobre áreas ecossistêmicas mais sensíveis;

- A interferência sobre áreas de moradia já consolidada;
- A interferência com a atividade de pesca artesanal; e
- A interferência com as áreas de ocorrência e concentração de espécies da fauna.

Desta forma, foram correlacionados os resultados obtidos no diagnóstico ambiental, com as informações relativas à caracterização do empreendimento, resultando no delineamento da abrangência efetiva das influências decorrentes da atividade no ambiente. Abaixo seguem as definições das Áreas de Influência do empreendimento para cada um dos compartimentos ambientais estudados: físico, biótico e socioeconômico.

6.1 Área Diretamente Afetada – ADA

A delimitação da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento é definida como a área que sofrerá as transformações necessárias para que sejam instaladas as estruturas do empreendimento propriamente dito, ou seja, onde haverá as intervenções diretas. Especificamente para a FSRU é considerada ainda uma área de segurança no entorno destas estruturas e para a LT, a faixa de servidão onde haverá restrições de uso e ocupação do solo.

O empreendimento em pauta refere-se ao Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I e áreas anexas necessárias para sua instalação. Assim, a delimitação da ADA abrange:

- Unidade de regaseificação (FSRU) e navios metaneiros (acrescida da faixa de segurança);
- Ponto de ancoragem da FSRU (*soft-yoke*);
- Gasoduto;
- Adutora;
- Emissário de lançamento de efluentes;
- Estação de bombeamento;
- Faixa de Dutos;
- Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I (planta operacional);
- Linha de Transmissão e praças das torres associadas (acrescida da faixa de servidão);
- Bay de conexão ao SIN;
- Acessos novos para construção da LT; e
- Canteiro de obras.

Adicionalmente, como mencionado, foi considerado como ADA o *buffer* de 500 metros à partir da popa da FSRU, configurando um raio de 860 metros à partir do centro do *soft-yoke*. Este *buffer* corresponde à área de segurança e exclusão à navegação e pesca, ou seja, embora fisicamente não seja esperada uma intervenção direta, ela configura uma área espacial virtualmente bloqueada por outras atividades.

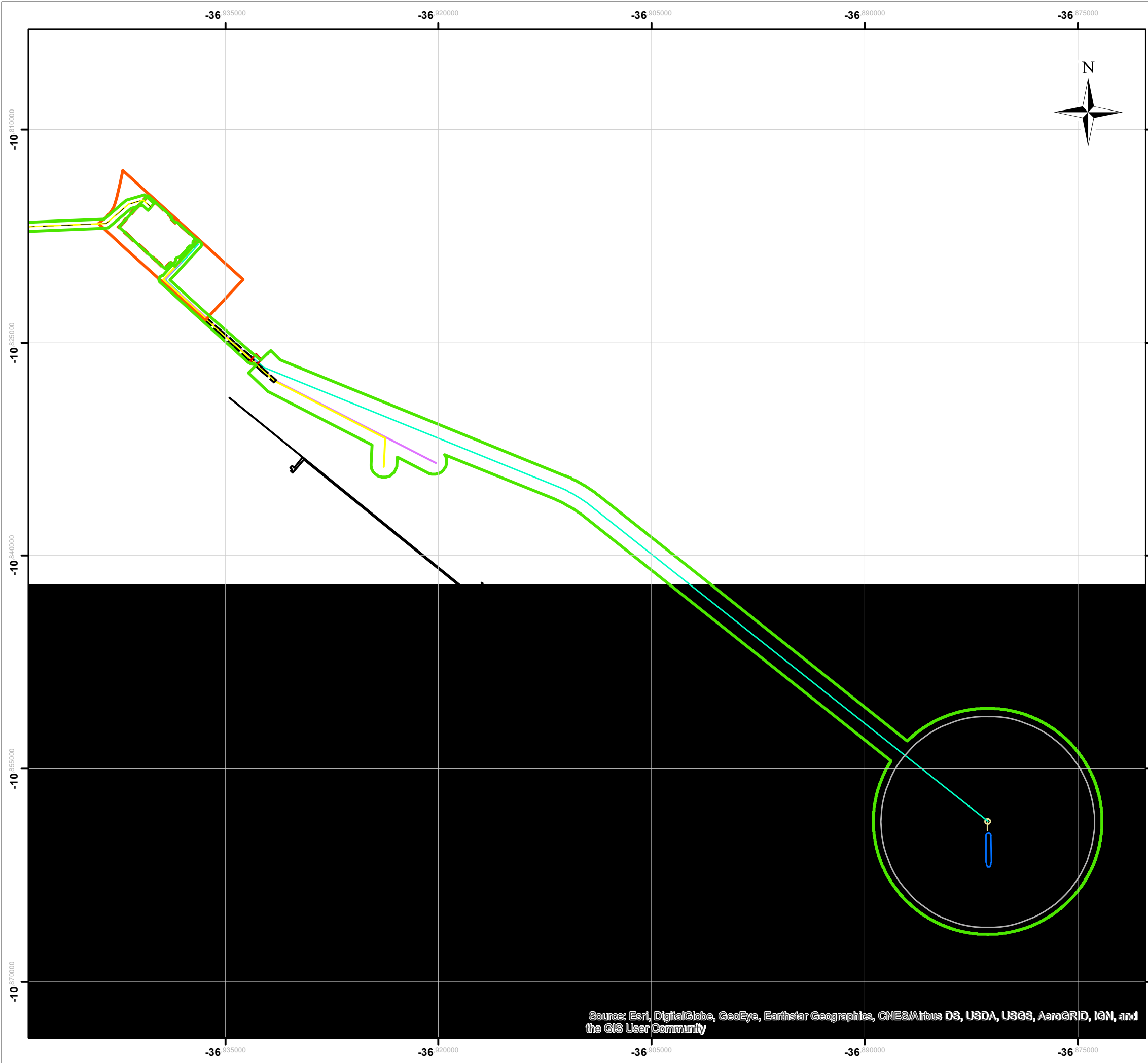
De forma análoga, foi considerada uma área envoltória de 100 metros à partir dos dutos, apenas como referencial, embora não sejam previstas intervenções em toda esta faixa, na porção marinha, na medida que para a implantação nesta porção tais áreas terão interferências mais dispersas, como

ancoragem de embarcações de apoio, manobra de embarcações e demais técnicas auxiliares para a fase de obras, adotou-se este buffer ao longo de toda a faixa de dutos, no entanto, na porção terrestre, estas intervenções são mais direcionadas, e para a adutora e emissário estarão restritas à faixa de dutos terrestres, que possui cerca de 26 metros de largura, já para o gasoduto é considerada uma faixa de segurança de 40 metros (buffer de 20 metros para cada lado do eixo do gasoduto).

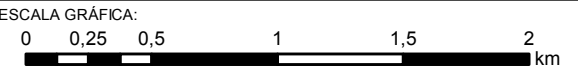
A faixa de servidão da Linha de Transmissão possui buffer de 35 metros para cada lado do eixo central, totalizando faixa de 70 metros de largura. O bay de conexão não necessita de faixa adicional de segurança.

A porção terrestre do empreendimento possui marcas de antropização variáveis, sendo mais intensa na área destinada à instalação da UTE, um terreno já preparado para comportar uma possível área de apoio às operações do TMIB. Adentrando o continente, seguindo o traçado proposto da LT, são interceptados terrenos antropizados, com plantações e pastos, vias asfaltadas e proximidade a aglomerados urbanos, bem como porções preservadas de vegetação (mangue, restinga e floresta semidecidual) e canais fluviais. A porção marítima, localizada a norte do Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB (conhecido como Porto de Barra dos Coqueiros), também possui características de antropização, uma vez que este porto possui quebra mar de aproximadamente 550 m a 2.400 km da costa e opera cargas gerais, servindo inclusive como apoio às atividades de exploração e produção de petróleo na costa de Sergipe e com área de exclusão própria.

A Figura 6.1-1 apresenta as delimitações da ADA do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I.



- LEGENDA:
- Área Diretamente Afetada – ADA
 - Navio
 - Área de Exclusão
 - Yoke
 - Gasoduto
 - Faixa de Dutos
 - Delimitação da UTE
 - Área do Complexo Termoeletrico Porto Sergipe I
 - Casa de Bombas
 - Emissário
 - Adutora
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB



NOTAS:

REFERÊNCIA:
IBGE, 2015
Celse, 2017

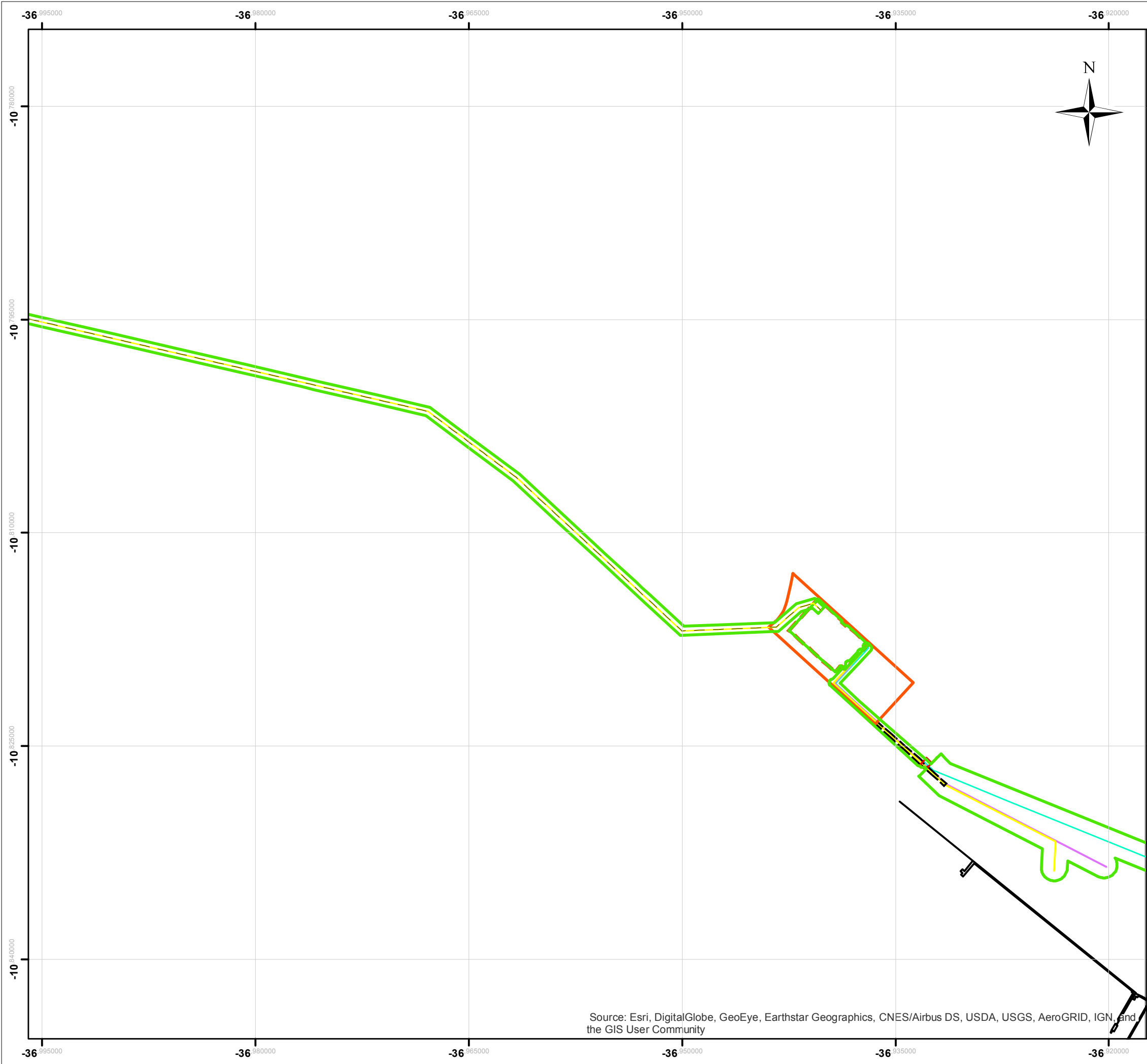


TÍTULO:
Área Diretamente Afetada – ADA
1 de 5

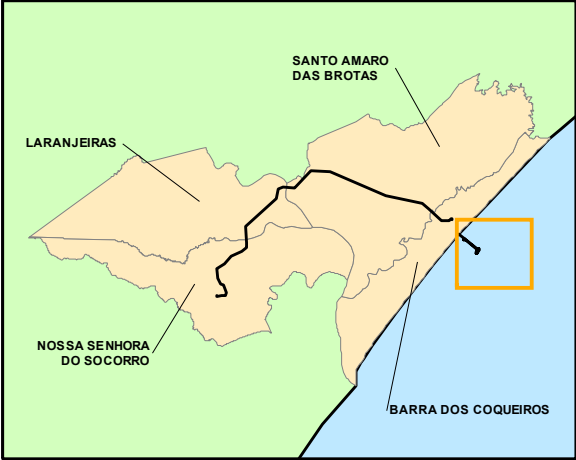
PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo Termoeletrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:30.000	08/09/2017	rutima	JS	VN	RA0

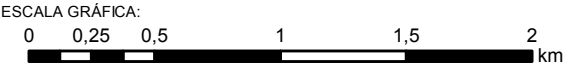
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Mapa de Localização



- LEGENDA:
- Área Diretamente Afetada – ADA
 - Gasoduto
 - Faixa de Dutos
 - Delimitação da UTE
 - Área do Complexo Termoelétrico Porto Sergipe I
 - Casa de Bombas
 - Emissário
 - Adutora
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB



NOTAS:

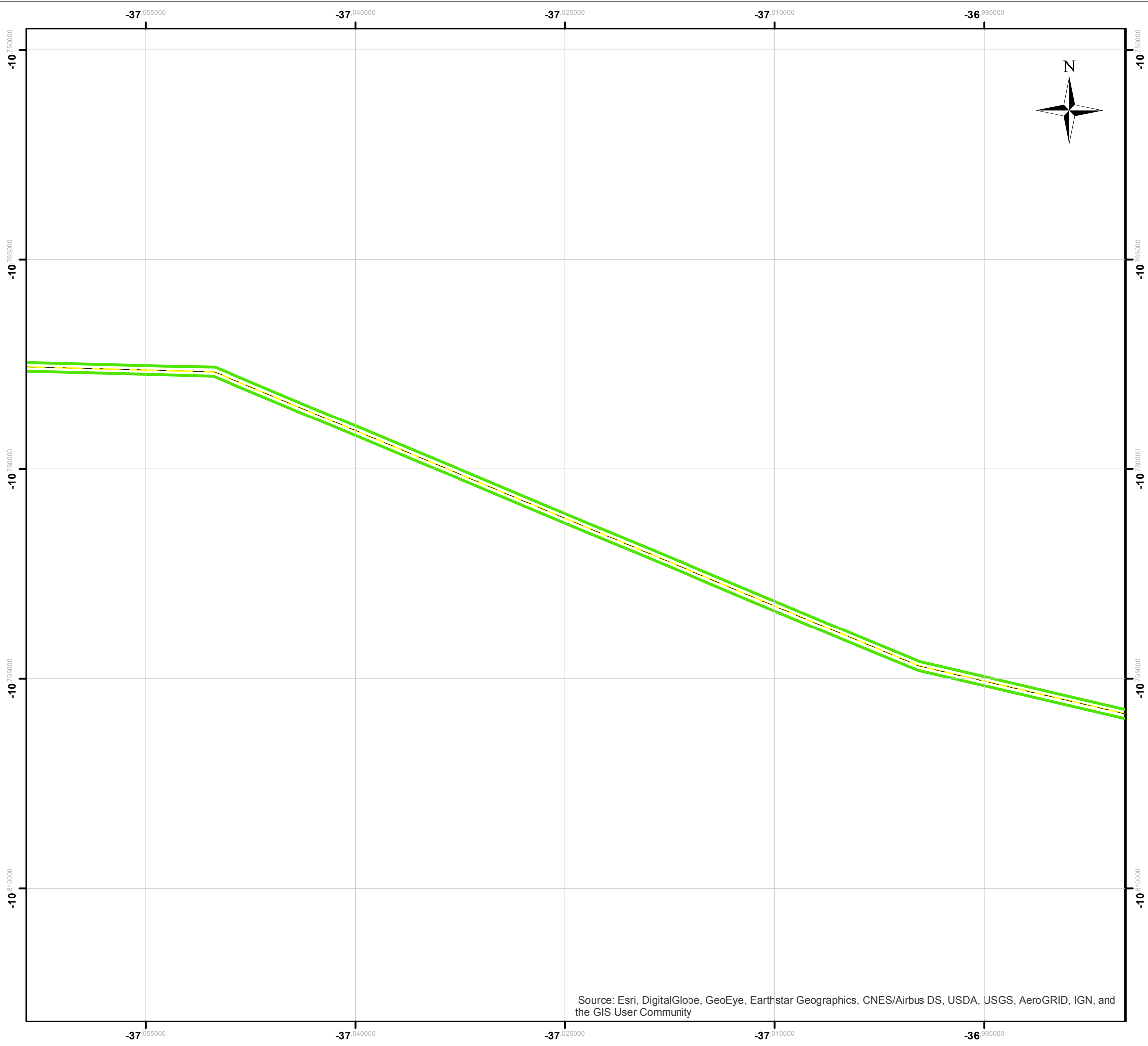
REFERÊNCIA:
IBGE, 2015
Celse, 2017



TÍTULO:
Área Diretamente Afetada – ADA
2 de 5

PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:30.000	08/09/2017	rutima	JS	VN	RA0



Mapa de Localização

LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada – ADA

ESCALA GRÁFICA:

NOTAS:

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
Celse, 2017

TÍTULO:

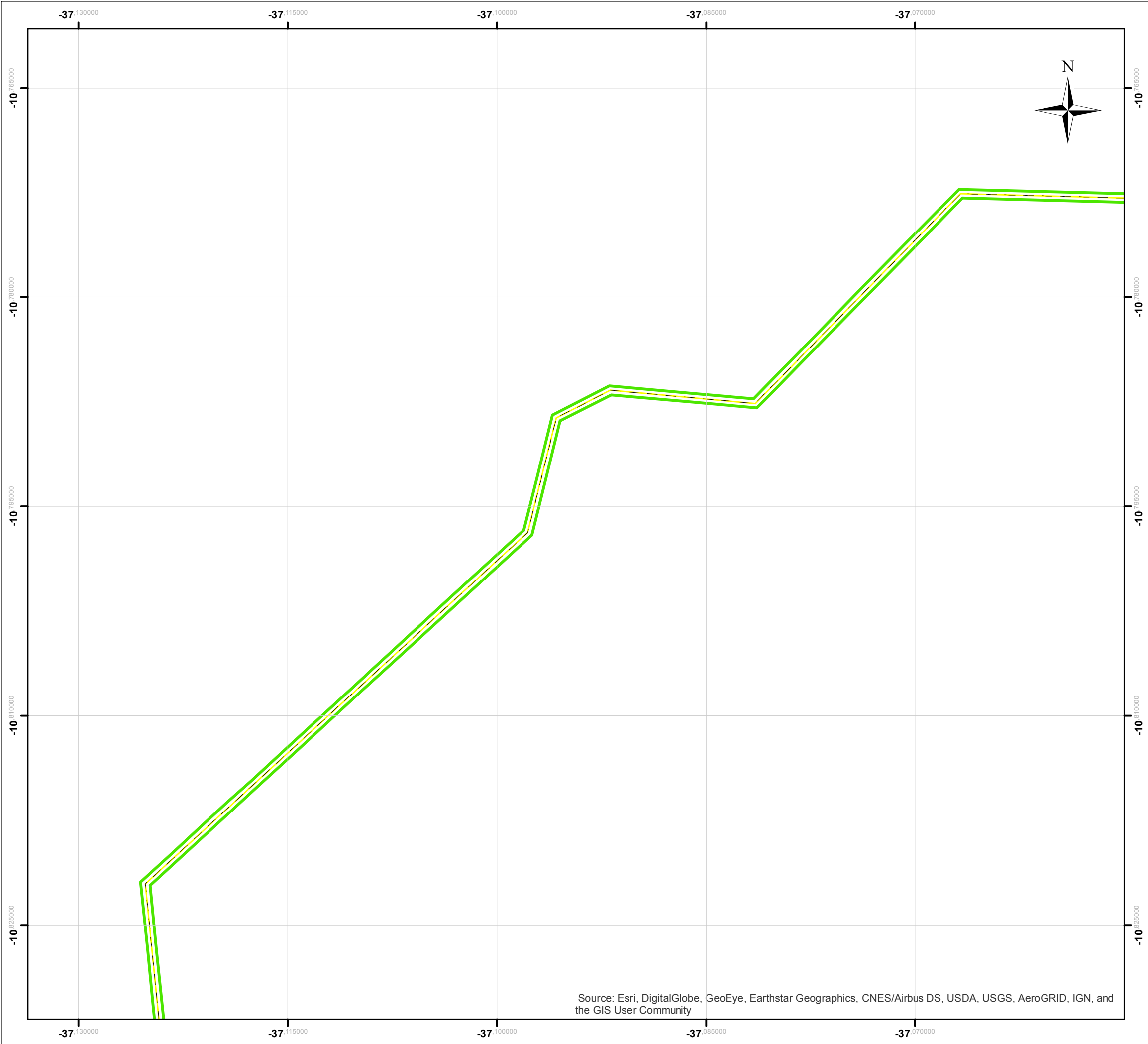
Área Diretamente Afetada – ADA
3 de 5

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA: 1:30.000	DATA: 08/09/2017	PROJ.: rutima	VERIF.: JS	APROV.: VN	REV.: RA0
----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	---------------------

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Mapa de Localização

LEGENDA:

Área Diretamente Afetada – ADA

ESCALA GRÁFICA:

00,250,511,52

km

NOTAS:

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
Celse, 2017

TÍTULO:

Área Diretamente Afetada – ADA
4 de 5

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:30.000	08/09/2017	rutima	JS	VN	RA0



Mapa de Localização

LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada – ADA

ESCALA GRÁFICA:

NOTAS:

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015
Celse, 2017

TÍTULO:

Área Diretamente Afetada – ADA
5 de 5

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA: 1:30.000	DATA: 08/09/2017	PROJ.: rutima	VERIF.: JS	APROV.: VN	REV.: RA0
---------------------	---------------------	------------------	---------------	---------------	--------------

6.2 Área de Influência Direta – AID

A delimitação da Área de Influência Direta foi realizada considerando a abrangência dos impactos levantados que tenham incidência direta sobre os recursos e/ou serviços naturais na área de estudo. Por se tratar de ambientes distintos, foi delimitada uma área de influência terrestre e uma marítima. Foi considerada também a distinção entre a abrangência dos impactos diretos do meio físico e biótico em relação ao alcance dos impactos do meio socioeconômico, sendo definidas áreas distintas para estes meios.

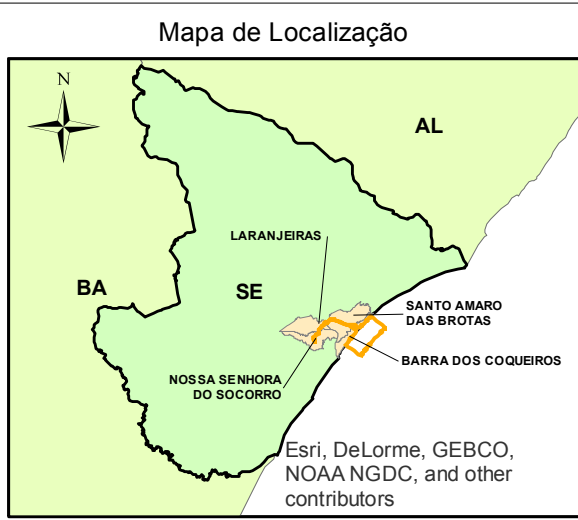
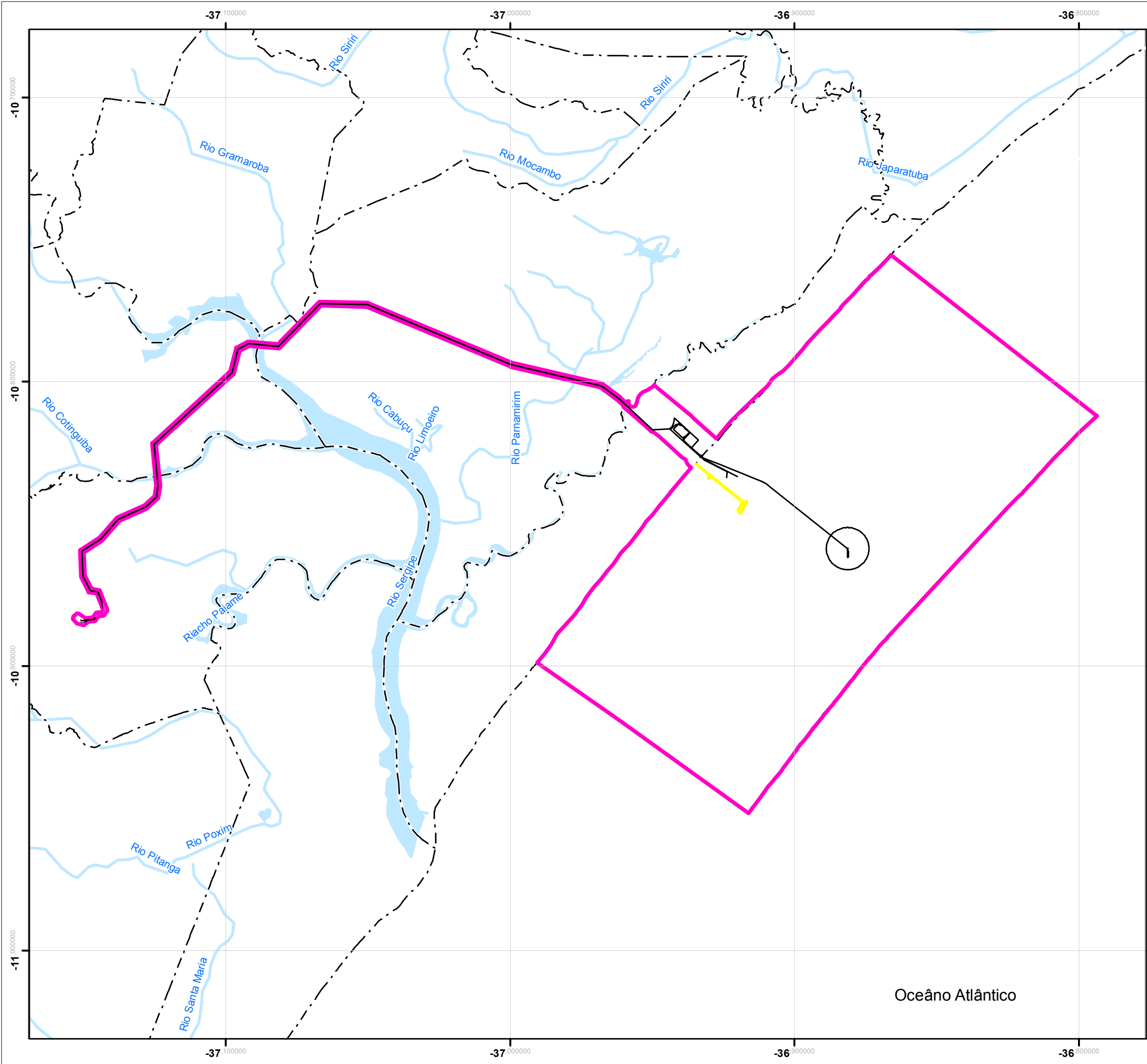
Desta forma, para a delimitação terrestre da AID dos meios físico e biótico foi incorporado o povoado da praia do Jatobá, o povoado do Jatobá e as comunidades do Cajueiro I e II, tendo como limite terrestre associado à UTE um buffer de 500 metros a partir dos limites laterais do terreno, da linha de costa até o rio Pomonga, limite norte do município de Barra dos Coqueiros. À partir deste ponto, por onde segue a LT, a AID considerada foi um buffer de 80 metros à partir de seu eixo central, totalizando 160 metros de largura. Para o bay de conexão foi considerado um buffer de 80 metros a partir de seus limites.

Para a delimitação terrestre da AID do meio socioeconômico, foi considerado o município de Barra dos Coqueiros, uma vez que sediará o empreendimento, refletindo assim os impactos decorrentes do recolhimento de impostos, por exemplo. Ressalta-se que os povoados contíguos à área do empreendimento, localizados a sul e sudeste, serão aqueles que mais perceberão os impactos gerados, principalmente associados às interferências no cotidiano local da fase de obras, sendo sempre considerados como prioritários na análise de impactos e nas ações e medidas de gestão social propostas nos Planos e Programas Ambientais. Para a LT a AID da socioeconomia é a mesma considerada para os meios físico e biótico.

Para a porção marítima dos meios físico e biótico a AID foi delimitada à partir da delimitação terrestre, 10 km da linha de costa. Para a porção marítima do meio socioeconômico, a AID foi considerada como sendo a zona costeira do Município de Barra dos Coqueiros, da linha de praia até 10 km de distância da costa, na altura da cota batimétrica de 25m. Esta delimitação considera o cruzamento das informações entre as interferências que ocorrerão com a atividade pesqueira e ocorrência da fauna local, tanto no momento de instalação dos equipamentos, quanto durante sua operação, e as correntes marítimas avaliadas.

Ressalta-se, no entanto, que é uma área de abrangência conservadora, uma vez que as modelagens realizadas indicam que as plumas de interferência serão menores que a totalidade da AID considerada.

As Figura 6.2-1 e Figura 6.2-2 apresentam, respectivamente, as Áreas de Influência Direta – AID dos meios físico e biótico com a representação da Carta Náutica e imagem aérea. A Figura 6.2-3 apresenta a Área de Influência Direta – AID - do meio socioeconômico.



- LEGENDA:
- Empreendimento
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB
 - AID - Físico e Biótico
 - - - Limite Municipal
 - Curso d'Água



NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

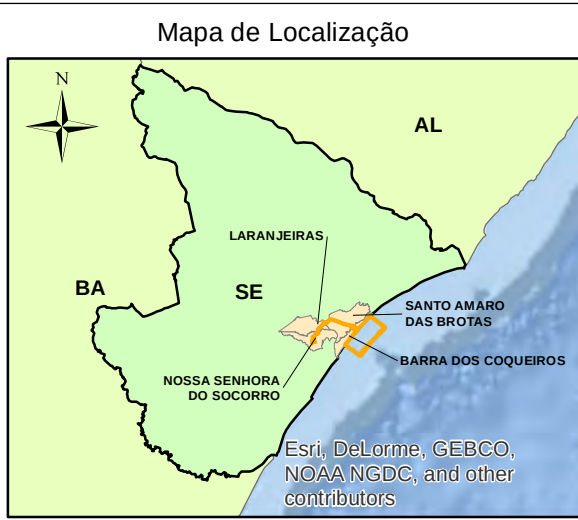
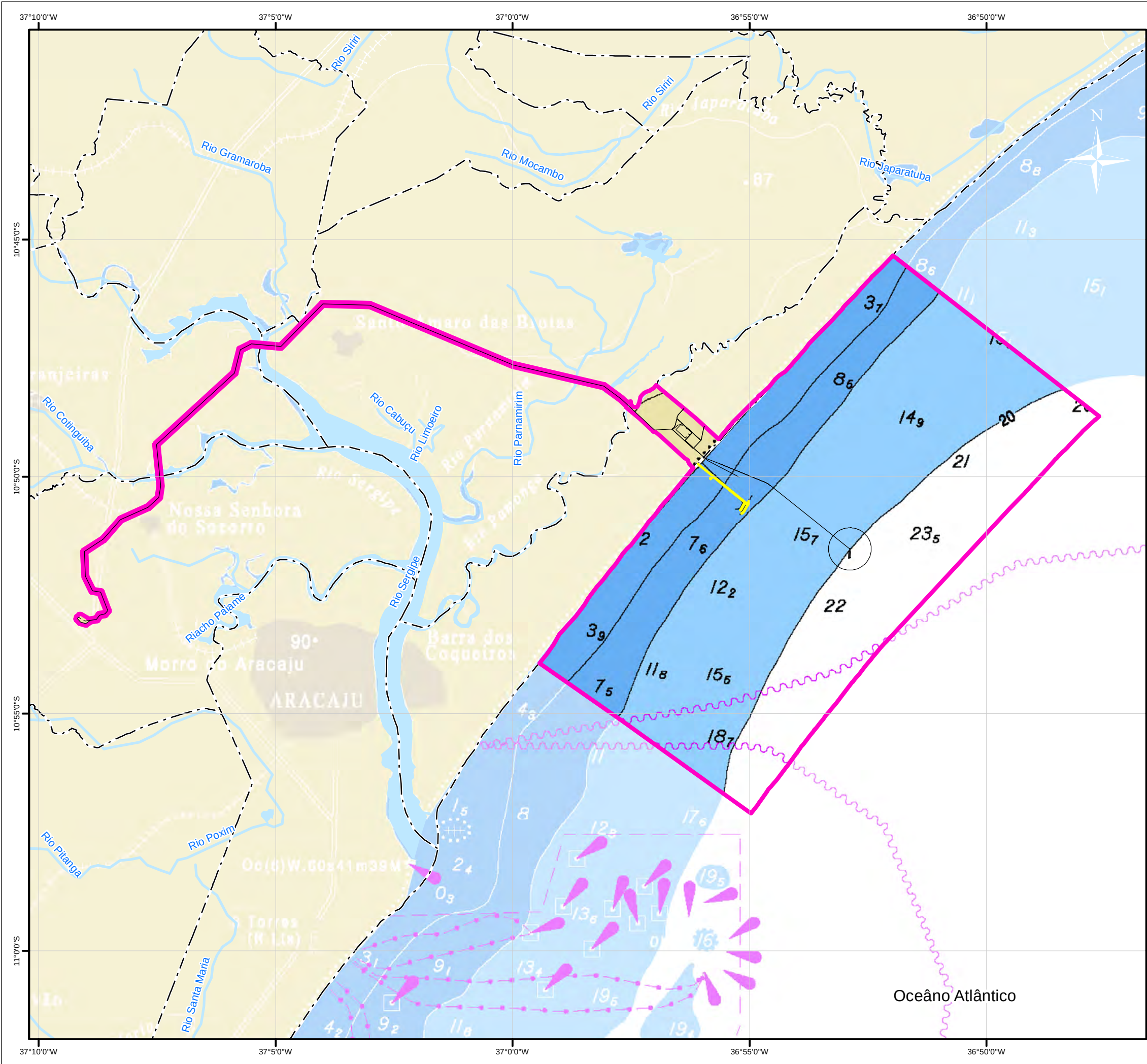
REFERÊNCIA:
Empreendimento: CELSE, 2016 (DE-232-01-002_B)
Brasil / Municípios: IBGE, 2015
Massa de Água: ANA, 2012



TÍTULO:
**Figura
AID - Físico Biótico**

PROJETO: **Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I**

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:150.000	08/09/2017	RU	MS	VN	RA0



- LEGENDA:
- Empreendimento
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB
 - AID - Físico e Biótico
 - Limite Municipal
 - Curso d'Água



NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

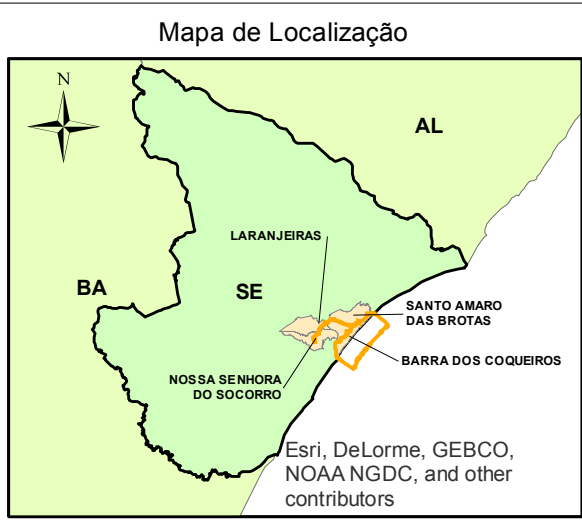
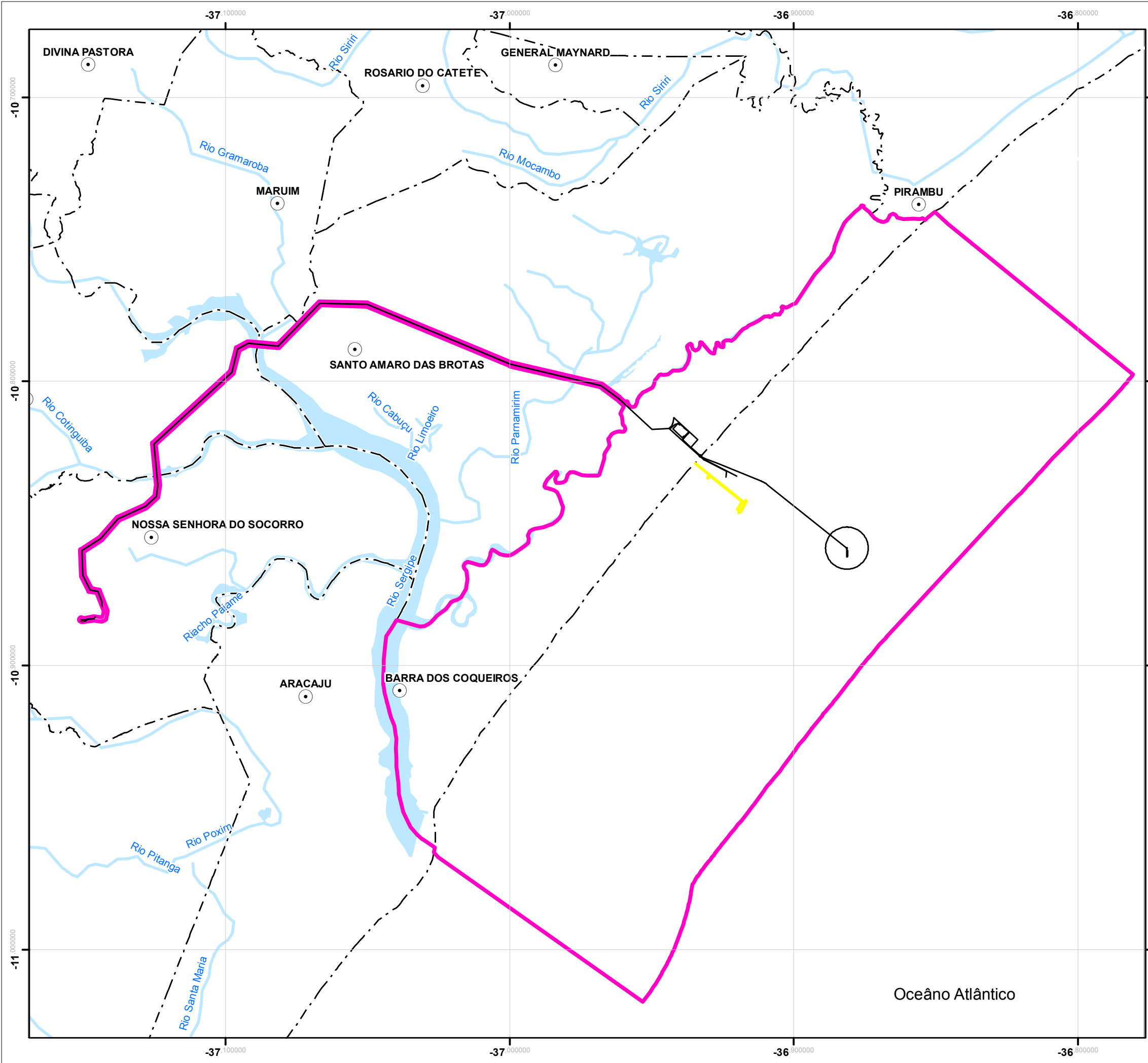
REFERÊNCIA:
Empreendimento: CELSE, 2016 (DE-232-01-002_B)
Brasil / Municípios: IBGE, 2015
Massa de Água: ANA, 2012

ch2m

TÍTULO:
**Figura
AID - Físico Biótico**

PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:150,000	11/08/2017	RU	MS	VN	RA0



- LEGENDA:
- Empreendimento
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB
 - ▭ AID - Socioeconômico
 - Sede Municipal
 - - - Limite Municipal
 - Corpo d'Água



NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:
Empreendimento: CELSE, 2016 (DE-232-01-002_B)
Brasil / Municípios: IBGE, 2015
Massa de Água: ANA, 2012

[Redacted]					
TÍTULO: Figura AID - Socioeconômico					
PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo Termoelétrico Porto de Sergipe I					
ESCALA: 1:150.000	DATA: 08/09/2017	PROJ.: RU	VERIF.: MS	APROV.: VN	REV.: RA0

6.3 Área de Influência Indireta – All

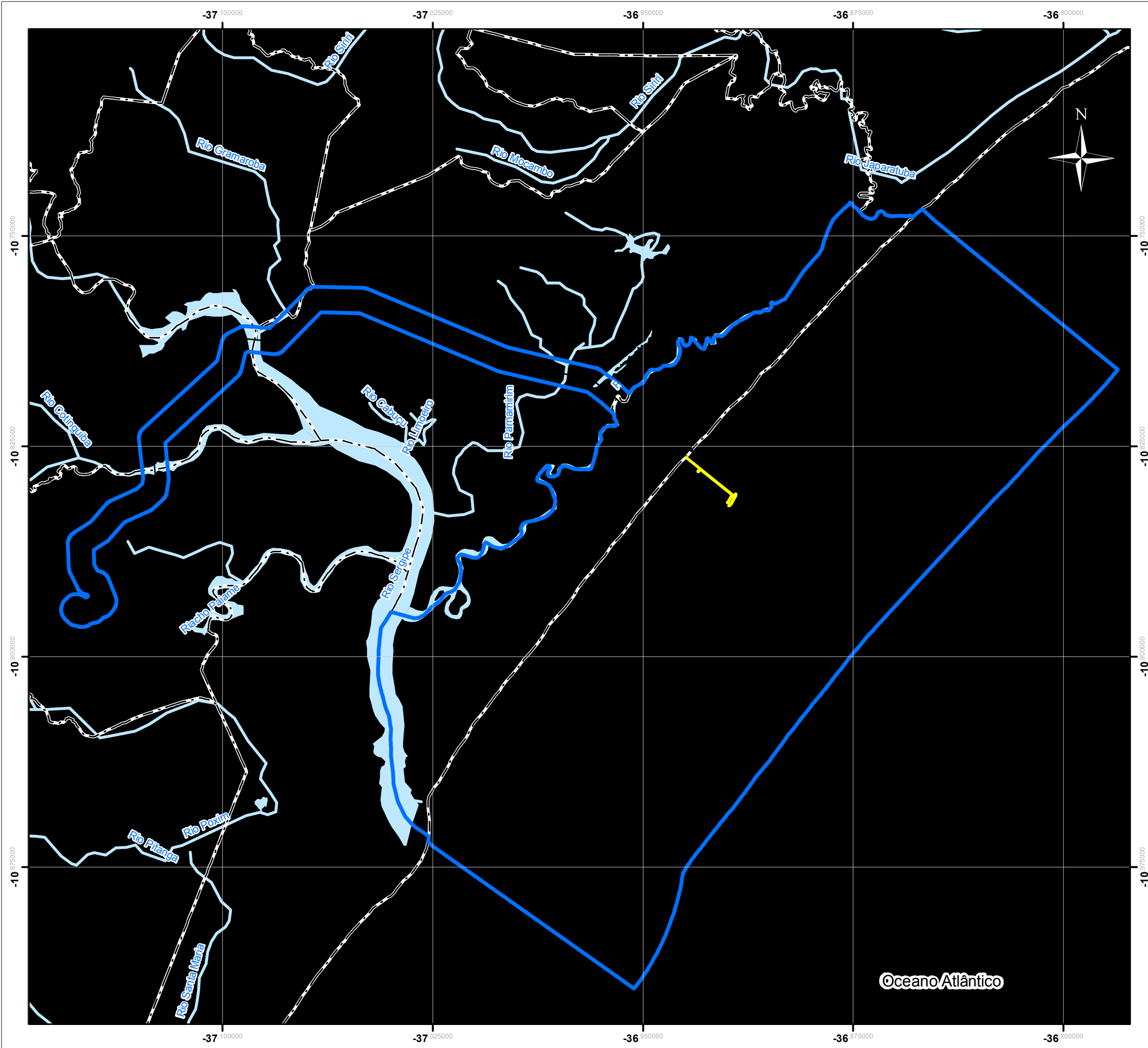
De forma análoga à AID, a Área de Influência Indireta foi definida considerando a diferença de comportamento entre os diferentes meios, físico e biótico e socioeconômico, e ambientes terrestre e marinho.

Para a porção terrestre a All dos meios físico e biótico, o recorte terrestre considerado foi o município de Barra dos Coqueiros acrescido do buffer de 500 metros à partir do eixo central da LT e dos limites do bay de conexão.

Para a All da porção terrestre do meio socioeconômico, foram considerados, além do município de Barra dos Coqueiros, os municípios Pirambu e Aracaju (por se tratarem de sedes municipais mais próximas ao empreendimento), resultando em cerca de 44 km de zona costeira, e os demais municípios por onde a LT passará, quais sejam: Santo Amaro das Brotas, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro.

A porção marítima da All foi definida considerando uma faixa de 10 km da linha de costa adentrando o Oceano Atlântico. Para os meios físico e biótico considerou-se toda a zona costeira do município de Barra dos Coqueiros. Já para o socioeconômico, considerou-se as zonas costeiras dos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu e Aracaju.

As Figura 6.3-1 e Figura 6.3-2 apresentam as Áreas de Influência Indireta – All dos meios físico e biótico sobre a Carta Náutica e imagem aérea, respectivamente. A Figura 6.3-3 apresenta a All do meio socioeconômico.



Mapa de Localização

LEGENDA:

- Empreendimento
- Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB
- AII - Físico e Biótico
- - - Limite Municipal
- Corpo d'Água

ESCALA GRÁFICA:

0 1,25 2,5 5 7,5 Kilômetros

NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:
Empreendimento: CELSE, 2016 (DE-232-01-002_B)
Brasil / Municípios: IBGE, 2015
Massa de Água: ANA, 2012

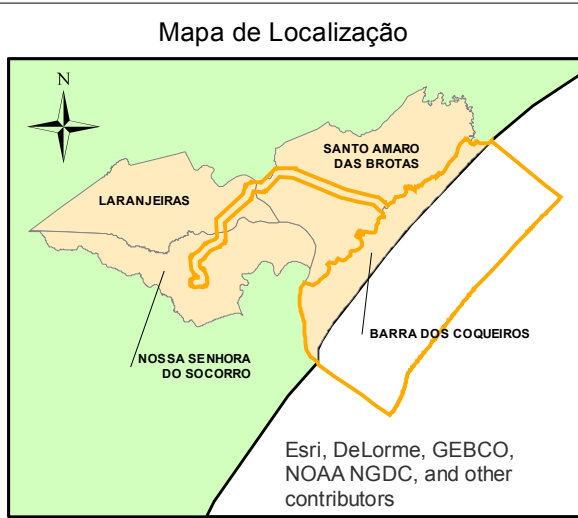
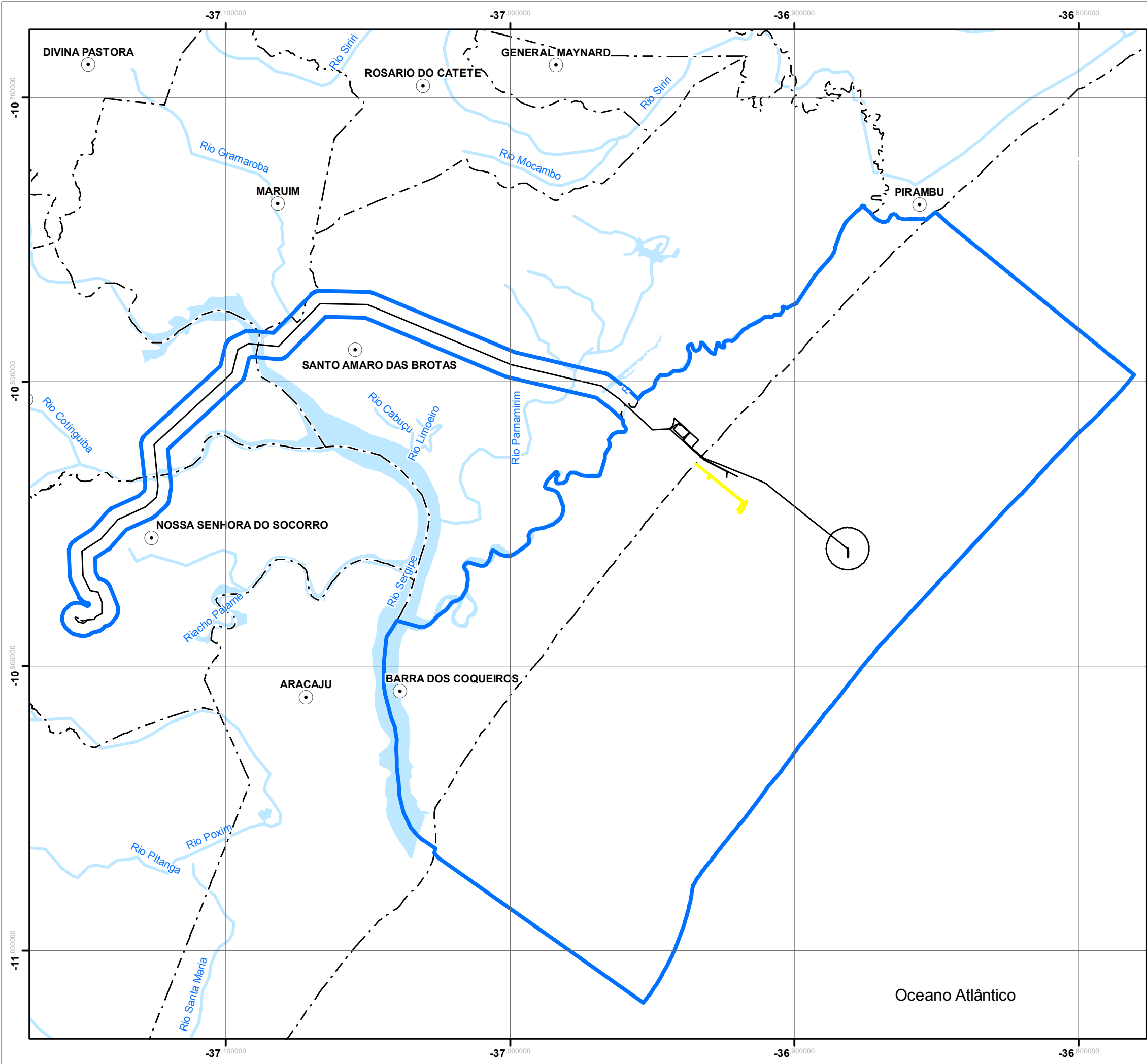
TÍTULO:

Figura
AII - Físico e Biótico

PROJETO:

Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:150.000	08/09/2017	RU	MS	VN	RA0



- LEGENDA:
- Empreendimento
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa -
 - All - Físico e Biótico
 - Sede Municipal
 - - - Limite Municipal
 - Corpo d'Água



NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:
Empreendimento: CELSE, 2016 (DE-232-01-002_B)
Brasil / Municípios: IBGE, 2015
Massa de Água: ANA, 2012

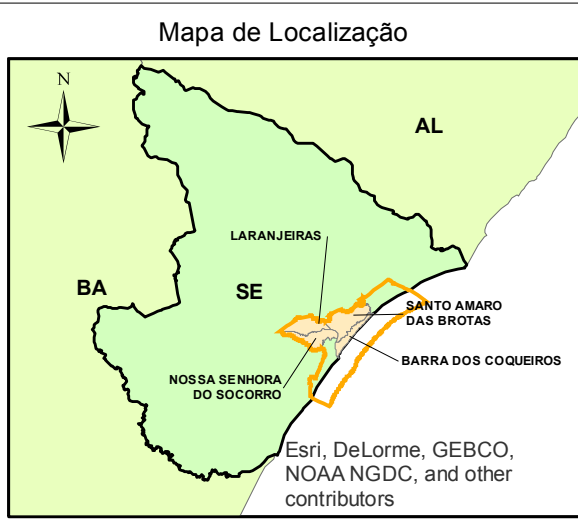
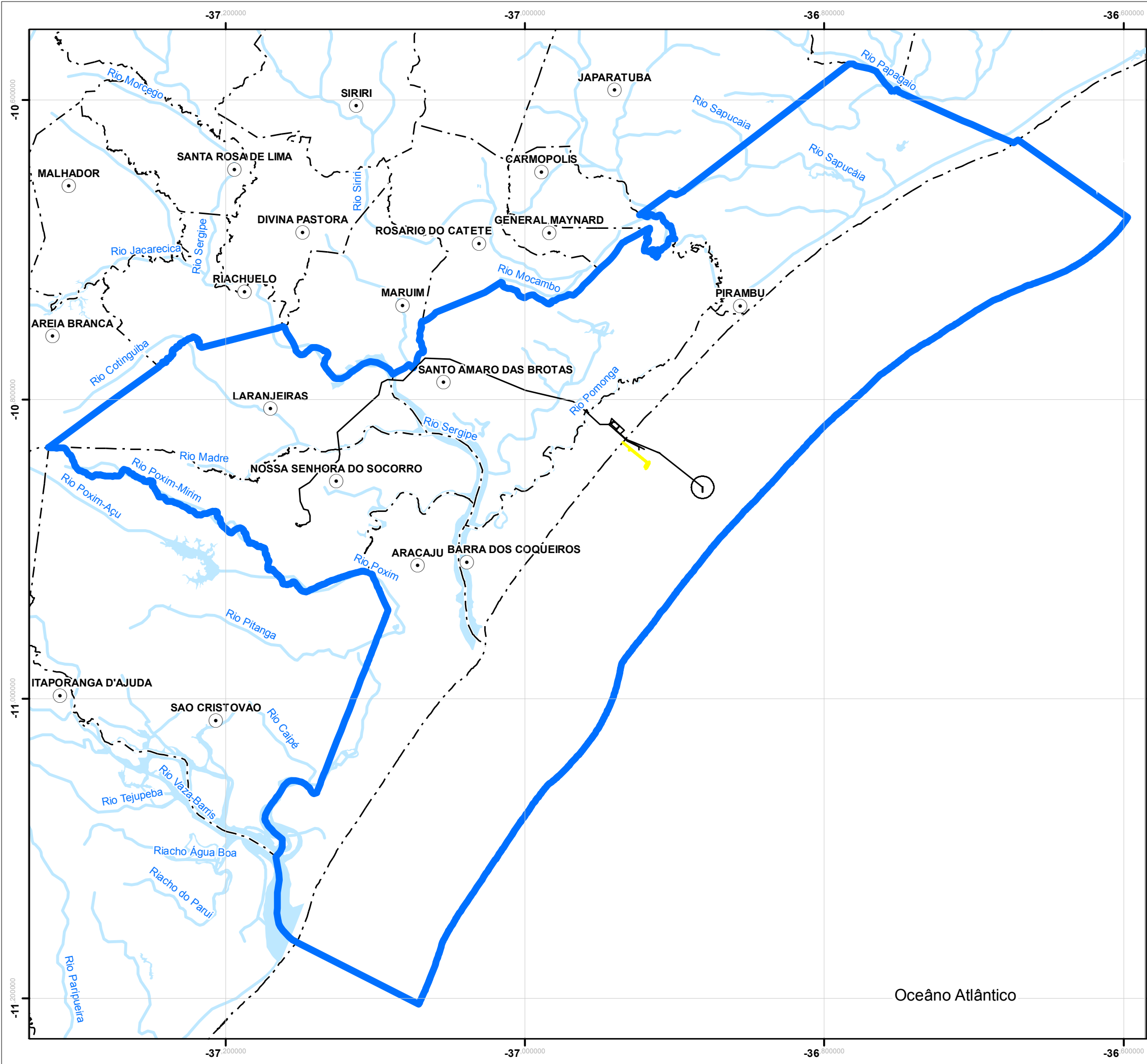
TÍTULO:

Figura
All - Físico e Biótico

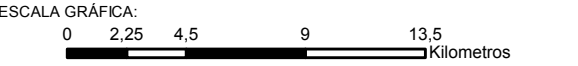
PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:150.000	08/09/2017	RU	MS	VN	RA0

All Físico Biótico



- LEGENDA:
- Empreendimento
 - Terminal Marítimo Inácio Barbosa - TMIB
 - AII - Socioeconômico
 - Sede Municipal
 - - - Limite Municipal
 - Corpo d'Água



NOTAS:
Sistema de Coordenadas Geográficas: SIRGAS 2000
Graus Decimais

REFERÊNCIA:
Empreendimento: CELSE, 2016 (DE-232-01-002_B)
Brasil / Municípios: IBGE, 2015
Massa de Água: ANA, 2012

TÍTULO:

Figura
AII - Socio

PROJETO: Relatório Socioambiental do Complexo
Termoelétrico Porto de Sergipe I

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:285.000	08/09/2017	RU	MS	VN	RA0