PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO DE FORTALEZA

ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINARES

SUMÁRIO GERAL

1. Apresentação 7
2. Introdução 8
3. Seleção de Alternativas Locacionais 11
3.1. Área Selecionada 11
3.2. Interligação com o Sistema da Cagece 12
3.3. Interferências Possíveis 16
4. Planta de Dessalinização – O Projeto Proposto 19
4.1. Dados de Partida 19
4.1.1. Capacidade de Produção da Planta 19
4.1.2. Disponibilidade da Usina 19
4.1.3. Condições Ambientais 19
4.1.4. Características da Água a Tratar 20
4.1.5. Características da Água Produzida 21
4.2. Descrição da Solução Proposta 21
4.2.1. Equipamentos Eletromecânicos 21
4.2.2. Gestão de Efluentes e Resíduos 35
4.2.3. Sistema Elétrico 36
4.2.4. Sistema de Controle 38
5. Avaliação dos órgãos ambientais e de planejamento urbano 40
6. Licenciamento Ambiental – Considerações Gerais 41
7. Licenciamento Ambiental – Procedimentos Requeridos 44
8. Legislação Ambiental Pertinente 56
8.1. Preceito Constitucional 57
8.2. Política Nacional do Meio Ambiente 57
8.3. Política Estadual do Meio Ambiente 57
8.4. Licenciamento Ambiental 58
8.5. Compensação Ambiental 59
8.6. Proteção do Meio Ambiente de Forma Abrangente 60
8.7. Proteção dos Recursos Hídricos 60
8.8. Proteção da Flora e da Fauna 63
8.9. Qualidade do Ar e Ruídos 64
8.10. Controle da Disposição de Resíduos Sólidos 64
8.11. Uso e Ocupação do Solo 65
8.12. Gerenciamento Costeiro 66
8.13. Proteção do Patrimônio Histórico e Cultural 66
8.14. Patrimônio da União 67

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

8.15. Segurança Marítima 69
8.16. Outros Dispositivos Legais 71
9. Licenciamento Ambiental – Principais Licenças e Autorizações 72
9.1. Licença Prévia - LP 73
9.2. Licença de Instalação– LI 73
9.3. Licença de Operação – LO 74
10. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência do Empreendimento 76
10.1. Identificação das áreas de influência do empreendimento 77
10.2. Caracterização das áreas de influência do empreendimento 77
10.2.1. Meio Físico- Ambiente Terrestre 77
10.2.2. Meio Físico- Ambiente Marinho 88
10.2.3. Meio Biótico 92
10.2.4. Meio Antrópico 105
10.2.5. Zoneamento Ambiental 120
10.2.6. Áreas de Restrições Ambientais Identificadas 128
11. Estudos Básicos a Serem Desenvolvidos 129
11.1. Ambiente Marinho 129
11.1.1. Levantamento Geofísico 129
11.1.2. Medições de Ondas, Correntes e Nível do Mar 130
11.1.3. Medições de parâmetros físico-químicos em Água e Sedimentos 131
11.1.4. Caracterização de Biota Marinha 131
11.1.5. Medições de Ventos e Pluviosidade 132
11.1.6. Estudo de Simulação Matemática para Dispersão da Pluma da Salmoura 132
11.2. Ambiente Terrestre 133
11.2.1. Levantamento Florístico e Faunístico 133
11.2.2. Estudo Arqueológico 133
11.2.3. Pesquisa Socioeconômica 134
12. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais 135
12.1. Método de Avaliação Proposto 135
12.2. Previsões dos Impactos Ambientais Identificados 135
12.2.1. Impactos Incidentes sobre o Meio Abiótico 135
12.2.2. Impactos Incidentes sobre o Meio Biótico 139
12.2.3. Impactos Incidentes sobre o Meio Antrópico 141
13. Medidas de Controle e Monitoramentos Ambientais Preconizados 145
13.1. Classificação das Medidas Mitigadoras 145
13.2. Medidas de Controle Ambientais Preconizados 147
13.2.1. Plano de Gestão Ambiental 147
13.2.2. Programa de Controle Ambiental das Obras 147
13.2.3. Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador 149
13.2.4. Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico 149
13.2.5. Empreendimentos Classificados no Nível I 150
13.2.6. Empreendimentos Classificados no Nível II 150

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

13.2.7. Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público 151
13.2.8. Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Atividade Pesqueira Artesanal 154
13.2.9. Programa de Comunicação Social 154
13.2.10. Programa de Educação Ambiental 157
13.2.11. Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos do Empreendimento 158
13.2.12. Plano de Emergência para Vazamentos de Produtos Químicos 159
13.2.13. Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada 163
13.2.14. Programa de Capacitação para Operação e Manutenção da Planta 164
13.2.15. Programa de Auditoria Ambiental 165
13.2.16. Plano de Eventual Desativação do Empreendimento 165
13.3. Planos de Monitoramento Ambiental 166
13.3.1. Monitoramento da Qualidade do Permeado (Água Doce) 166
13.3.2. Monitoramento da Qualidade da Água do Corpo Receptor 167
13.3.3. Plano de Monitoramento da Biota Marinha 167
13.3.4. Plano de Monitoramento da Atividade Pesqueira 170
14. Custos Operacionais Segundo as Fases do Licenciamento Ambiental 170
14.1. Generalidades 170
14.2. Custos com o Pagamento das Licenças Ambientais 170
14.3. Custos com a Elaboração do EIA/RIMA 171
14.4. Custos com a elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA 173
14.5. Custos do Licenciamento Ambiental junto ao IPHAN 177
14.6. Custos com Outras Licenças e Autorizações 178
14.7. Custos com o Pagamento da Compensação Ambiental 178
14.8. Custos com o Pagamento do RAMA 180
15. Cronograma Físico-Financeiro das Custas Ambientais do Empreendimento 181
16. Equipe Técnica Estudo Original 183
17. Equipe Técnica da Alteração/Atualização do Estudo Ambiental –Cagece 184
18. Bibliografia Consultada 185
19. Anexos 192
ANEXO I – Locação da Alternativa Selecionada 193
ANEXO II – Mapa de Zoneamento Ambiental e Macrozoneamento de Fortaleza 194
ANEXO III – Parecer do Iplanfor 196
ANEXO IV – Solicitação de Anuência da Seuma 207
210
ANEXO V –Solicitação de Análise da Semace - Processo de Licença Prévia 211
ANEXO VI – Termo de Referência – Semace 217
ANEXO VII – Análise de Competência do IBAMA 245
ANEXO VIII – Equipe Técnica Engesoft: Cadastro Técnico Federal – CTF/AIDA 250

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Evolução do aporte hídrico nos mananciais do Estado....8

Figura 2- Malha hídrica que abastece a Região Metropolitana de Fortaleza, sem interligação à integração do Rio São Francisco....9

Figura 3- Localização da área selecionada....12

Figura 4- Interligação da Planta aos sistemas da Cagece....14

Figura 5- Localização do Reservatório do Mucuripe (Morro Santa Teresinha)....15

Figura 6- Localização do reservatório Aldeota (Praça da Imprensa)....15

Figura 7- Interferências na Adutora de Interligação com Sistema Existente....17

Figura 8- Interferências na Adutora de Interligação com Sistema Existente....18

Figura 9- Área proposta para futuro parque....41

Figura 10- Plataforma de Licenciamento Ambiental do Sistema Natuur....44

Figura 11- Potencial Poluidor-Degradador segundo porte e atividade....50

Figura 12- Fluxo do Licenciamento no âmbito da Semace....54

Figura 13- Prazos das validades das licenças ambientais no âmbito da Semace....75

Figura 14- Mapa Geológico do Município de Fortaleza....79

Figura 15- Obras de proteção do Porto do Mucuripe – molhes do Titã e do Titanzinho....80

Figura 16- Resultados da aplicação da ferramenta DSAS para a região costeira entre a desembocadura do rio Cocó até a Praia do Futuro....81

Figura 17- Taxas de variação da linha de costa para o trecho entre a desembocadura do rio Cocó até a praia do Futuro (valores negativos indicam erosão)....82

Figura 18- Mapa Pedológico de Fortaleza....83

Figura 19- Bacias Hidrográficas do Município de Fortaleza....88

Figura 20- Registro Fotográfico das espécies identificadas na área do empreendimento....94

Figura 21- Fauna Terrestre identificada na área de estudo. Fonte: Estudo Ambiental – Angola Cables, 2017 ..97

Figura 22- Avistamento de bando de botos-cinza (Sotaliaguianensis) na enseada do Mucuripe, em Fortaleza/CE 100

Figura 23- Distribuição das Avistagens de Boto-cinza na Enseada do Mucuripe (Período Out/2009 a Set/2011) 100

Figura 24- Unidades de Conservação Inseridas no Município de Fortaleza....103

Figura 25- Localização da área da planta de dessalinização....105

Figura 26- Evolução da População Urbana de Fortaleza e da RMF (1970/2010)....106

Figura 27- Fortaleza – Taxas Geométricas de Crescimento da População (1970/2010)....107

Figura 28- Evolução dos Valores do IDH-M da Área do Estudo....113

Figura 29- Porto pesqueiro do Mucuripe, vendo-se em segundo plano o píer petroleiro....114

Figura 30- Número de Empregos Formais por Setor de Atividade 2016....116

Figura 31- Restrições Ambientais Identificadas....128

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Linhas de ação de Mananciais Alternativos previstas no Plano Fortaleza 2040. ..... *10*
Tabela 2 - Referenciais de custos dos processos de licenciamento. *181*
Tabela 3 - Cronograma físico-financeiro das distintas etapas dos processos de licenciamento. *182*

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Análises Físico-químicas da Água do Mar *20*
Quadro 2 - Analise de Água Bruta do Mar para Projeções das Membranas *27*
Quadro 3 - Município de Fortaleza – Unidades de Conservação *102*
Quadro 4 - Fortaleza – Distribuição da População Segundo as Regiões Administrativas – 2010 ..... *108*
Quadro 5 - Índice de Analfabetismo entre as Pessoas de 15 Anos ou Mais por Secretaria Executiva Regional – 2010 ..... *109*
Quadro 6 - Fortaleza Bairros com Maiores Índices de Analfabetismo Entre as Pessoas *110*
Quadro 7 - Rendimento Nominal Mensal Domiciliar - 2010 ..... *110*
Quadro 8 - Distribuição de Renda – 2000/2010 ..... *110*
Quadro 9 - Indicadores Médico-Sanitários *112*
Quadro 10 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2000/2010 ..... *112*
Quadro 11 - Produto Interno Bruto por Setor de Atividade – 2014 ..... *115*
Quadro 12 - Número de Empregos Formais 2016 ..... *116*
Quadro 13 - Principais Produtos Exportados pelo Ceará – 2016/2017 ..... *117*
Quadro 14 - Industriais de Transformação - 2015 ..... *118*
Quadro 15 - Caracterização dos Sistemas Ambientais *122*
Quadro 16 - Medidas de Proteção Ambiental Preconizadas *146*
Quadro 17 - Custos das Medidas Mitigadoras e de Mitigação e Controle Ambiental integrantes do PBA – Plano Básico Ambiental *175*
Quadro 18 - Valor da Compensação Ambiental segundo as Fases do Empreendimento *179*
Quadro 19 - Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental *183*
Quadro 20 - Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental *183*
Quadro 21 - Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental *184*
Quadro 22 - Equipe Técnica de Apoio a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental *184*

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

1. Apresentação

Este material corresponde à revisão do “Estudo 6: Estudo de Impacto Ambiental”, originalmente entregue pela GS Inima Ltda, empresa líder autorizada a desenvolver este e outros 14 estudos elaborados no âmbito do Edital de Chamamento Público para Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI 01/2017/CAGECE, cujo objeto foi a Elaboração de Estudos de uma Planta de Dessalinização de Água Marinha para a Região Metropolitana de Fortaleza com capacidade de 1 m^3/s.

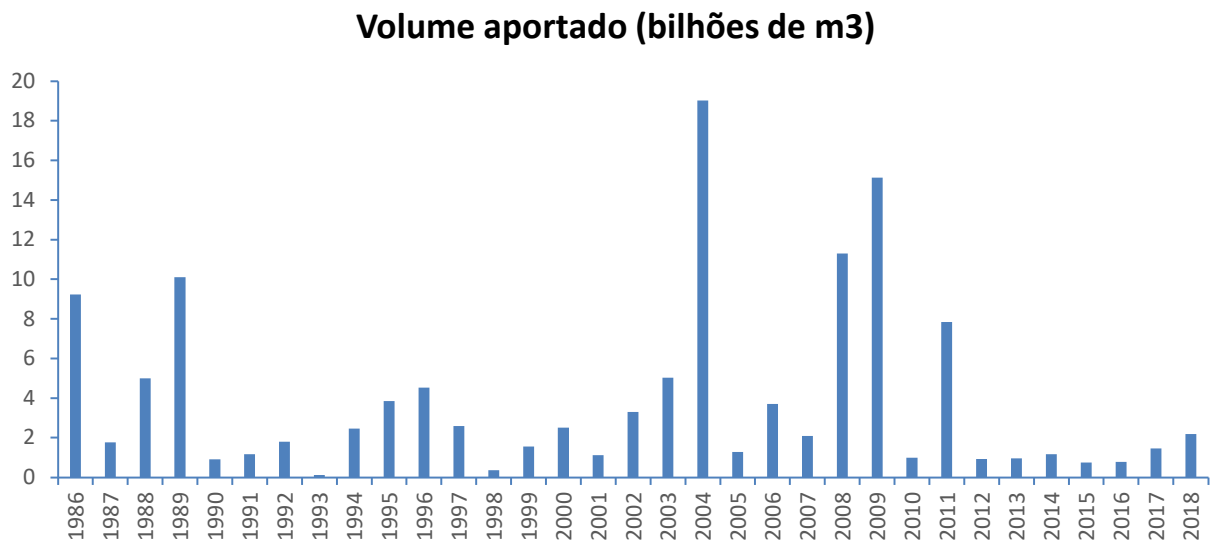
O objetivo deste estudo é o fornecimento de subsídios que permitam aos tomadores de decisão visualizar os procedimentos requeridos no desenvolvimento do processo de licenciamento ambiental, identificar a legislação ambiental vigente relacionada com o projeto, apresentar o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento proposto, identificar e analisar a previsão dos potenciais impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da planta da usina de dessalinização de água do mar ora em estudo e indicar as medidas de controle ambiental e monitoramentos preconizadas.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

2. Introdução

O Estado do Ceará se caracteriza por longos períodos cíclicos de escassez pluviométrica, enfrentando atualmente o seu sétimo ano consecutivo de chuvas abaixo da média histórica, conforme ilustrado na figura a seguir. Tal característica tem sido objeto de inúmeros estudos que buscam uma maior compreensão da sua variabilidade e dos mecanismos naturais associados, porém seu comportamento ainda não é completamente compreendido.

Figura 1- Evolução do aporte hídrico nos mananciais do Estado.



A interferência da atual civilização na modificação do meio ambiente em escala global, como evidenciada pelas consequências da emissão de CO_2, reforça a preocupação que atividades humanas podem afetar negativamente o ecossistema não apenas em escala local. Esta última representada, por exemplo, pelos impactos das ações humanas em uma bacia hidrográfica, que contribuem para o aumento da evaporação e assoreamento, enquanto a primeira é representada pela mudança dos padrões de circulação global que conduzem a alterações nos regimes pluviométricos com aumento da ocorrência de eventos severos (secas e inundações).

Como estratégia para minimizar os efeitos deletérios desta condição própria da região, diversos reservatórios de pequeno, médio e grande porte foram construídos ao longo de décadas, sendo os maiores o Castanhão, o Orós e o Banabuiú, além de canais e sistemas de transposição que conduzem água ao principal sistema de abastecimento (Jaguaribe Metropolitano), conforme ilustrado na Figura 2.

O cenário atual, onde novos desafios são postos, ações distintas das tradicionalmente adotadas podem complementar as soluções anteriores, dando uma segurança a mais ao sistema que antes não contemplava as incertezas que hoje temos. Nesta perspectiva, a Cagece tem sido demandada por alternativas de abastecimento que fortaleçam a matriz hídrica do estado, em especial, da Região Metropolitana de Fortaleza por ser esta

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

responsável pela maior demanda de água para consumo humano e fortemente dependente da importação de água de bacias distantes.

Figura 2- Malha hídrica que abastece a Região Metropolitana de Fortaleza, sem interligação à integração do Rio São Francisco.

O cenário atual, onde novos desafios são postos, ações distintas das tradicionalmente adotadas podem complementar as soluções anteriores, dando uma segurança a mais ao sistema que antes não contemplava as incertezas que hoje temos. Nesta perspectiva, a Cagece tem sido demandada por alternativas de abastecimento que fortaleçam a matriz hídrica do estado, em especial, da Região Metropolitana de Fortaleza por ser esta responsável pela maior demanda de água para consumo humano e fortemente dependente da importação de água de bacias distantes.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Dentre as alternativas disponíveis, a dessalinização de água marinha tem sido mencionada há bastante tempo como uma possível fonte para diversificação da matriz hídrica do estado, tanto que, no Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará, elaborado em 2009, a dessalinização de água marinha foi incorporada em vários pontos do texto, como por exemplo:

> Esgotados os grandes e médios barramentos e a capacidade suporte da interligação do São Francisco, previstos para 2020, cabe perguntar: que outras fontes alternativas garantirão água para as futuras gerações? Será possível contar com a interligação da Bacia do Tocantins? **Ou será necessário iniciar, imediatamente, estudos de uso alternativo futuro dos processos de dessalinização da água do mar** para o abastecimento do inexorável crescimento da população e da indústria da Região Metropolitana de Fortaleza e da indústria do Porto do Pecém ?[1]

Alinhado com aquele documento, mais recentemente o Plano Fortaleza 2040, o qual estabelece estratégias a serem implementadas no curto, médio e longo prazo nas áreas urbanísticas, de mobilidade e de desenvolvimento econômico e social do município, tendo como horizonte o ano 2040, considera explicitamente a necessidade de Fortaleza contar com esta nova fonte como complemento a seu abastecimento.

Tabela 1 - Linhas de ação de Mananciais Alternativos previstas no Plano Fortaleza 2040.

Quadro 21 – Linha de ação 4 – Mananciais alternativos

Nº	AÇÃO	META	INDICADORES	PRAZO	LOCAL	EXECUTOR
SH.4.8	Concepção de estudo de análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental da dessalinização da água do mar	01 estudo	Estudo realizado	2017	Toda a cidade	SRH/ Cogerh
SH.4.9	Construção e operação de planta de dessalinização	01 planta dessalinizadora	Planta operando	2022	Toda a cidade	Concessionária dos serviços

Fonte: Plano Fortaleza 2040

As razões deste interesse para abastecimento humano de Fortaleza e municípios integrados se resumem pelas seguintes motivações:

- A dessalinização produz água a uma qualidade superior ao padrão de potabilidade e com elevada estabilidade;
- É uma prática consagrada em todo mundo para fins de abastecimento humano, sendo de fácil aceitação;
- Utiliza fonte inesgotável (mar) para produção de água potável, não havendo interferências de variáveis climáticas;
- Possibilita uma redução dos usos dos recursos hídricos convencionais;
- Proximidade da população atendida com este novo manancial

[1] Disponível em: https://www.srh.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/90/2018/07/PLANO-DE-ACOES-ESTRATEGICAS-DE-RECURSOS-HIDRICOS-CE_2018.pdf

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

3. Seleção de Alternativas Locacionais

Foram estudadas um total de onze áreas para possível instalação da planta de dessalinização, distribuídas entre os municípios de Fortaleza e Caucaia, sendo elas:

- Área 01 (Sabiaguaba), localizada na região da Praia da Sabiaguaba a leste do rio Cocó;
- Área 02 (Serviluz), que se encontra posicionada na região da Praia do Futuro, mais especificamente na área da Comunidade do Serviluz;
- Área 03 (Mucuripe), situada na Ponta do Mucuripe, na denominada Praia Mansa;
- Área 04 (renomeada como Praia do Futuro I), situada na região da Praia do Futuro, na rua Hermínio Bonavides eoriginalmente denominado como IPLANFOR I;
- A Área 04-A, renomeada comoPraia do Futuro I-A, localizado há quatro quadras a sudeste da Área 04 acima;
- A Área 04-B, renomeada como Praia do Futuro I-B, está localizada há uma quadra ao norte da Área 04;
- Área 05 (renomeada como Praia do Futuro II), situada na região da Praia do Futuro, na Av. Dr. Aldy Mentor.
- A Área 01 (Cumbuco I), localizada na região da Praia do Cumbuco (Caucaia) ao lado da Vila do Cumbuco,
- A Área 02 (Cumbuco II), localizada na região da Praia do Cumbuco (Caucaia) próximo do hotel Vila Galé;
- Área 01-A(EPC), situada próxima ao início do emissário submarino da Estação de Pré-Condicionamento de esgotos de Fortaleza (EPC);
- Área 02-A (Iparana), localizada nas proximidades da praia de Iparana (Caucaia).

A alternativa que apresentou um melhor conjunto de atributos favoráveis à instalação da planta de dessalinização foi a área Praia do Futuro I-A, a qual é apresentada a seguir. Detalhes sobre as demais áreas e sobre o processo de seleção podem ser encontrados no “Estudos de Alternativas de Locação R03”

3.1. Área Selecionada

A área selecionada corresponde a um terreno irregular formado por duas quadras parcialmente desocupadas separados por uma rua não consolidada, conforme se observa na a seguir, situada na Rua Comendador Francisco Francesco di Ângelo, esquina com a Rua Oliveira Filho, bairro Praia do Futuro I, município de Fortaleza. A área total corresponde a 2,3 ha, sendo 2 hectares referentes às duas quadras.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 3- Localização da área selecionada..

Fonte: Google Earth, 2019

3.2. Interligação com o Sistema da Cagece

A interligação com o sistema de abastecimento de água da Cagece será feita em dois pontos distintos: Reservatório Mucuripe, localizado no Morro Santa Teresinha, o mesmo ponto de entrega originalmente proposto pela Autorizada e Reservatório Aldeota, localizado na Praça da Imprensa Chanceler Edson Queiroz, conforme apresentado nas Figura 4Figura 6.

A interligação da usina de dessalinização ao Sistema da Cagece deverá ser feita por tubulações em PEAD, com os diâmetros de 710mm, 800mm e 1000mm, totalizando aproximadamente 7,83km. Conforme apresentado na Figura 4, a tubulação em PEAD DN1000mm partirá pela Rua Francesco de F. Dângelo até a Avenida Dolor Barreira e seguirá sentido norte, com uma extensão aproximada de 1,3km. A partir da rua José Aurélio Câmara, a tubulação será dividida em dois trechos. O primeiro seguirá pela Av. Dolor Barreira, em uma tubulação PEAD DN710mm, até o reservatório Mucuripe por cerca de 1,2km. O segundo, de aproximadamente 5,3km de extensão, seguirá até o reservatório Aldeota, em uma tubulação em PEAD DN800mm, passando pelas ruas Fausto Cabral, Prisco Bezerra, Amélia Benebien, Júlio Azevedo, Vilebaldo Aguiar, Av. Engenheiro Santana Júnior, Av. Santos Dumont, ruas Rondon, Eduardo Garcia, Vicente Leite, General Tertuliano Potiguara e Visconde de Mauá.

O reservatório do Mucuripe alimenta a rede de distribuição através de três linhas distintas, duas por gravidade e uma por recalque, para atendimento aos locais de cotas mais altas. Existem duas linhas por gravidade, uma com diâmetro de 550 mm, que atende os bairros Papicu, Varjota e Cidade 2000, e a outra com diâmetro de 600 mm, que atende as áreas da Praia do Futuro, Caça e Pesca, Cais do Porto (Serviluz) e Vicente Pinzon. A estação elevatória implantada contígua ao reservatório apoiado atende à parte mais alta do Bairro Dunas.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

No reservatório do Mucuripe, a interligação com o sistema se dará em dois pontos. O primeiro será diretamente na tubulação que atende a área mais elevada, anulando assim a estação elevatória existente. E o segundo ponto será diretamente no reservatório, de onde poderá abastecer todas as demais áreas.

O reservatório Aldeota alimenta a rede de distribuição do bairro Aldeota e adjacências, através de duas tubulações de 700mm. A sua interligação com a adutora advinda da planta de dessalinização se dará diretamente na saída para a distribuição, onde serão instalados equipamentos de medição para o acompanhamento das vazões.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 4- Interligação da Planta aos sistemas da Cagece.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 5- Localização do Reservatório do Mucuripe (Morro Santa Teresinha)..

Fonte: GS Inima, 2018

Figura 6- Localização do reservatório Aldeota (Praça da Imprensa).

Fonte: GS Inima, 2018

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

3.3. Interferências Possíveis

Por se tratar de uma área urbana extremamente adensada e de uso industrial, é inevitável que se observe interferências com diversas redes já existentes em seu caminhamento (água, esgoto, gás, fibra ótica, drenagem e vias férreas).

Nas Figura 7Figura 8 são apresentadas as possíveis interferências encontradas ao longo da adutora de interligação da usina de dessalinização com o sistema existente da Cagece. Observa-se interferências com tubulações de gás, fibra ótica, vias de grande tráfego, via férrea, galerias de drenagem, além de redes de distribuição de água e de coleta de esgoto sanitário.
No trecho da saída da usina até a bifurcação da linha, entre a Av. Dolor Barreira e Rua José Aurélio Câmara, pode-se observar interferências com redes de fibra ótica, além de redes de distribuição de água.

No trecho que segue da bifurcação até o Reservatório Mucuripe, observam-se interferências com redes de fibra ótica e tubulações de gás e de distribuição de água.
O trecho mais crítico trata-se da bifurcação até o Reservatório Aldeota. Em seu traçado observam-se interferências diversas (redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, tubulação de gás, fibra ótica, vias de grande tráfego e vias férreas). Será necessária a execução de travessias por método não destrutivo principalmente nas avenidas de grande tráfego (Av. Santos Dummont, Av. Almirante Henrique Saboia, Av. Senador Vigílio Távora, Av. Padre Antônio Tomás, Av. Desembargador Moreira e Av. Antônio Sales), além da via férrea paralela a Av. Almirante Henrique Saboia.

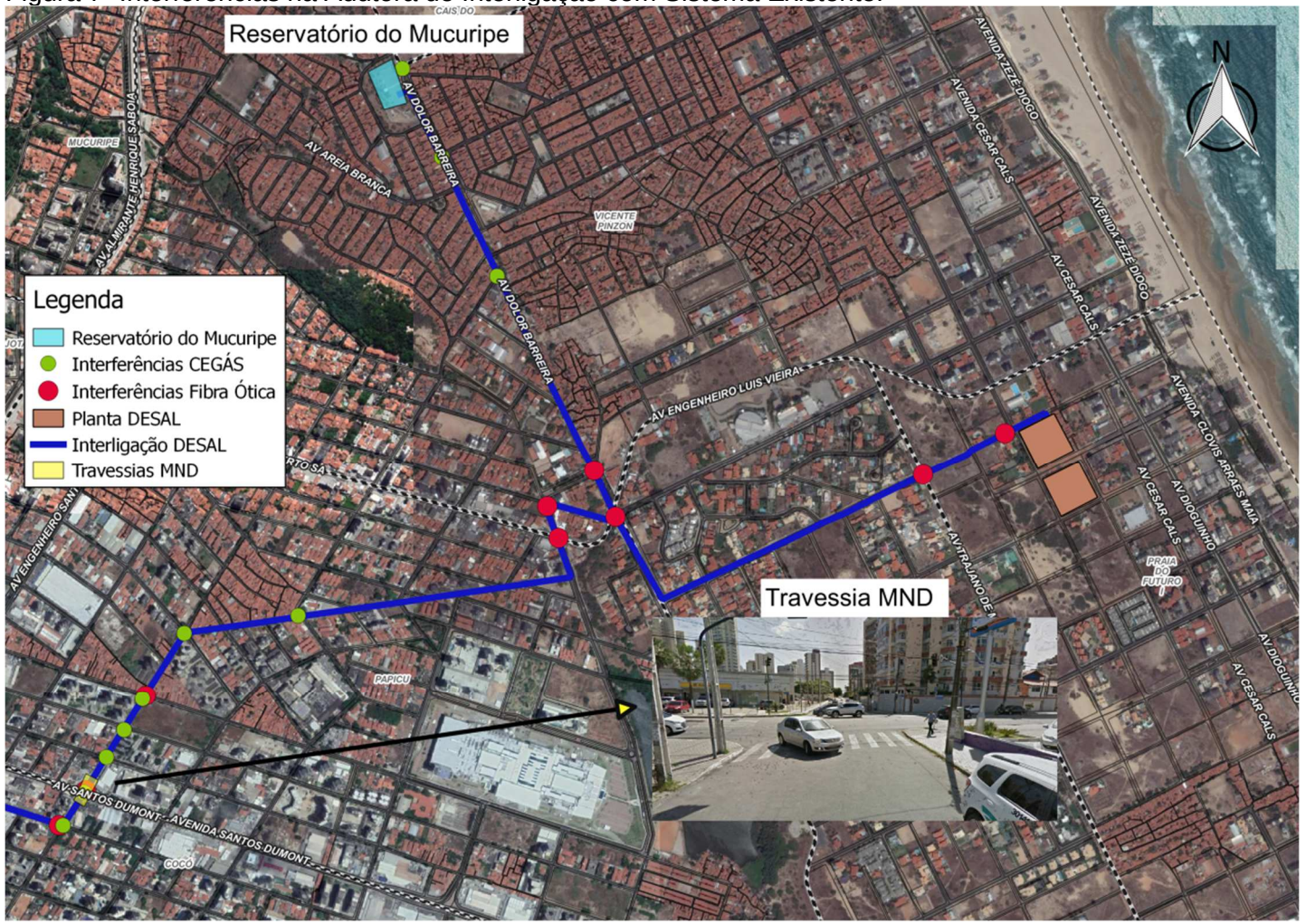
As principais interferências com galerias de drenagem foram encontradas nas Ruas Francesco de F. Dângelo, Prisco Bezerra, Amélia Benebien, Almeida Prado, Júlio Azevedo, Tomás Rodrigues e no cruzamento entre as Ruas Vilebaldo Aguiar e Valdetário Mota.

Possíveis interferências com a rede de distribuição de água encontram-se nas Ruas Dolor Barreira com tubulações em DN400 e DN250; Fausto Cabral com tubulações em DN200; no cruzamento da Rua Amélia Benebien com a Rua Solon Onofre, com tubulações em DN250, DN300 e DN500; Vilebaldo Aguiar com tubulação de DN250; na Av. Engenheiro Santana Júnior, com tubulação de DN550; Av. Santos Dumont, tubulação em DN250; no cruzamento da Rua Vicente Leite com Av. Padre Antônio Tomás, tubulações em DN550, DN250 e DN300; no cruzamento das Ruas General Tertuliano Potiguara com Barbosa de Freitas tubulações em DN550 e DN250; no cruzamento da Rua General Tertuliano Potiguara com Av. Desembargador Moreira, tubulações em DN500 e DN250 e no cruzamento da Rua Visconde de Mauá com Av. Antônio Sales, tubulações em DN1000 e DN 300.

As principais interferências com o sistema de esgotamento sanitário foram observadas nas Ruas Júlio Azevedo com tubulação em concreto armado de DN1000; no cruzamento das Ruas Desembargador Lauro Nogueira com Júlio Azevedo, tubulação em concreto armado em DN1000; na interseção da Av. Santos Dumont com a Rua Marechal Rondon, tubulação em DN300; no cruzamento das Ruas Eduardo Garcia com Coronel Jucá, tubulação em DN200 e no cruzamento das Ruas Vicente Leite e Vicente Linhares, com tubulação em DN250.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

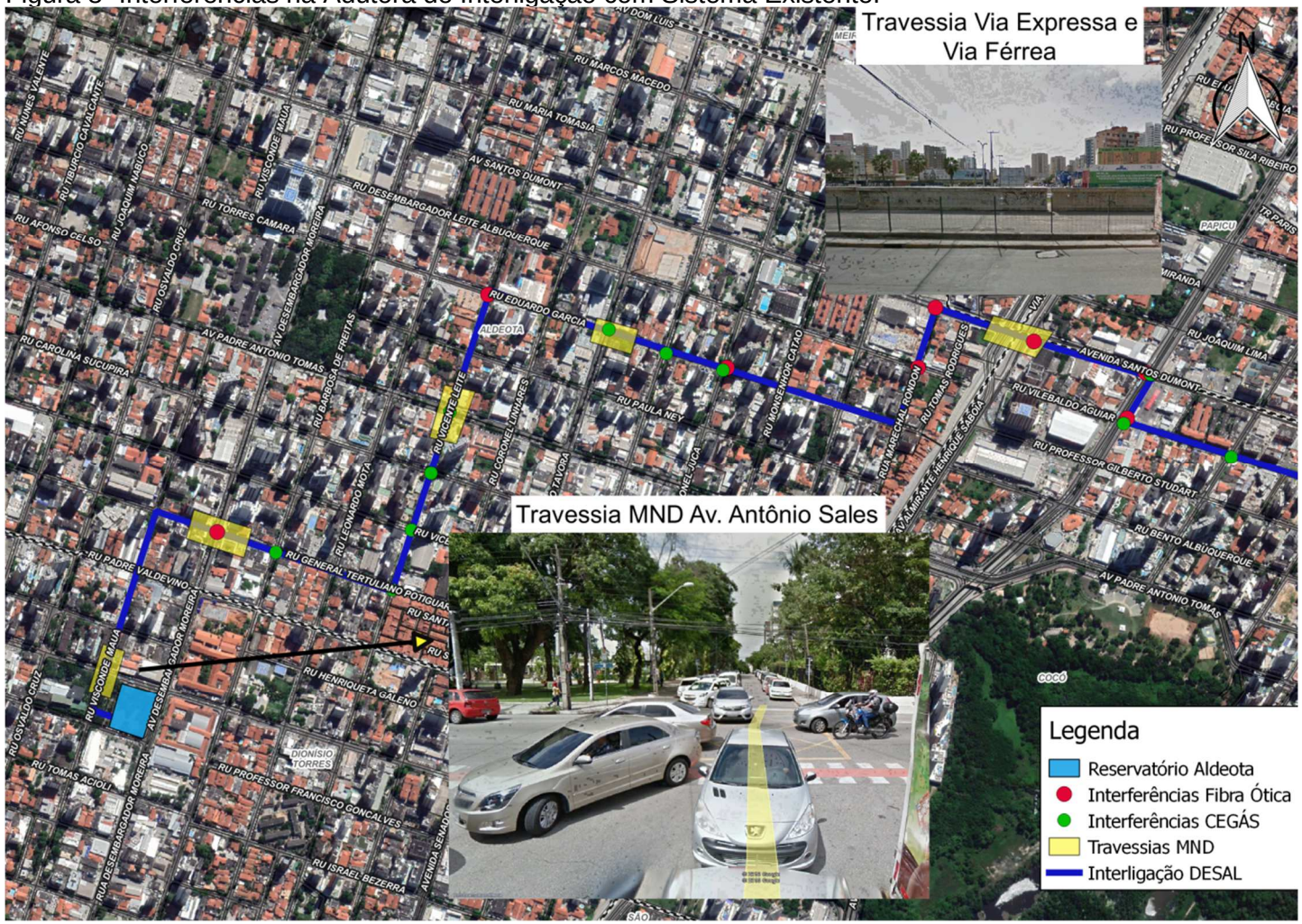
Figura 7- Interferências na Adutora de Interligação com Sistema Existente.



Fonte: Google Earth - Adaptação Cagece 2019

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 8- Interferências na Adutora de Interligação com Sistema Existente.



Fonte: Google Earth - Adaptação Cagece 2019

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

4. Planta de Dessalinização – O Projeto Proposto

Com base no “Projeto Referencial”, elaborado a partir do “Anteprojeto de Engenharia” , são apresentados a seguir as principais informações e processos da planta de dessalinização proposta. Importante salientar que tais informações servem apenas para nortear o presente estudo, uma vez que apenas com o desenvolvimento dos projetos básico e executivo ainda serão desenvolvidos.

4.1. Dados de Partida

4.1.1. Capacidade de Produção da Planta

A capacidade produtiva da planta de dessalinização de Fortaleza será de 1 m³/s em quatro linhas, resultando em uma produção por linha de 0,24 m³/s. Levando em conta o consumo interno da usina foi incrementado um fator de segurança de FS=1,03 (incremento de 0,3%).

A capacidade de produção nominal é, portanto:

- ✓ Produção de projeto: 86.400 m3/dia
- ✓ Número de linhas: 4
- ✓ Produção por linha: 21.600 m3/dia

A capacidade de produção incluindo o fator de segurança (FS=1,03)

- ✓ Produção do projeto: 86.659 m³/dia
- ✓ Número de linhas: 4
- ✓ Produção por linha: 21.664,8 m³/dia

A vazão de captação da água do mar:

- ✓ Vazão nominal de captação: 192.576 m³/dia
- ✓ Vazão máxima durante lavagem de filtros: 207.388,8 m³/dia

Taxa de conversão da usina:

- ✓ Conversão da Osmose Reversa: 45,0%
- ✓ Conversão global: 44,86%
- ✓ Conversão global durante lavagem: 41,66%

4.1.2. Disponibilidade da Usina

Os equipamentos da usina dessalinizadora precisam de manutenção para o seu correto funcionamento pois a produção da água não pode manter-se durante 24 horas nos 365 dias do ano. Com base na experiencia de operação e manutenção de usinas dessalinizadoras similares, uma disponibilidade de 95,0% anual é adequada para uma correta exploração da usina, sendo esse valor considerado no projeto.

4.1.3. Condições Ambientais

As condições ambientais da cidade de Fortaleza são detalhadas a seguir:

- ✓ Temperatura ambiente máxima anual: 29,9 °C
- ✓ Temperatura ambiente mínima anual: 23,5 °C
- ✓ Umidade: 78,3 %
- ✓ Precipitação média anual: 1.642,3 mm (INMET)

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

4.1.4. Características da Água a Tratar

A água do mar bruta será oriunda da costa da cidade de Fortaleza. A corrida de maré considerada é de 3,625 metros, com baixa mar de -1,729 m e preamar de 1,896 m com referência no nível médio do mar.

Para a água do mar do projeto foi usada a análise a seguir, equilibrada quimicamente de forma que a concentração de ânions expressada e meq/L seja igual a de cátions. No **Erro! Fonte de referência não encontrada.** são apresentados os parâmetros físico-químicos da água do mar do projeto considerados.
Foram consideradas no projeto as temperaturas máximas e mínimas disponíveis.

- ✓ Temperatura máxima: 30 °C
- ✓ Temperatura mínima: 20 °C
- ✓ Temperatura média: 27 °C

Quadro 1 - Análises Físico-químicas da Água do Mar

Planta de Fortaleza

FOLHA DE ANÁLISE

CLIENTE		CONTRATO	
LABORATÓRIO		REFERÊNCIA	
TIPO DE ÁGUA	DO MAR	DATA	November-17
LUGAR DE AMOSTRAGEM	Costa de Fortaleza		

ANÁLISE FISICO-QUIMICO					
TURBIDEZ	1	U.N.F.	PH	7,90	
COR	1	Pt-Co	CONDUTIBILIDADE	58.846,93	µmhos/cm.
ODOR	0	TON	T.D.S.	39.051,86	mg/L
ASPECTO			ALCALINIDADE	133,85	ppm CO3Ca
TEMPERATURA	27	ºC	DUREZAE	6.403,60	ppm CO3Ca
COMPOSIÇÃO IONICA					
ELEMENTO	**mg/L**	**meq/L**	**ELEMENTO**	**mg/L**	**meq/L**
Ca++	504,55	25,18	SO4=	4.159,73	86,61
Mg++	1.249,42	102,78	Cl-	20.425,10	576,12
Na+	12.110,61	526,75	CO3H-	142,78	2,34
K+	420,00	10,74	F-	0,30	0,02
Ba++	0,02	0,00	Br-	0,00	0,00
Sr++	5,10	0,12	I-	0,00	0,00
Fe++	0,00	0,00	NO2-	0,00	0,00
NH4+	0,30	0,02	NO3-	10,70	0,17
Ag+	0,00	0,00	CO3=	10,04	0,33
Mn++	0,00	0,00	PO4≡	0,00	0,00
Zn++	0,00	0,00	S=	0,00	0,00
Cu++	0,00	0,00	SiO2 (coloidal)	0,20	0,00
Al+++	0,00	0,00	SiO2 (soluble)	8,20	0,14
Fe+++	0,00	0,00	CO2	1,23	0,03
H+		0,00	OH-		0,00
TOTAL	**14.290,00**	**665,59**	**TOTAL**	**24.756,85**	**665,59**

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

OUTRAS DETERMINAÇÕES			
SUBSTÂNCIAS TOXICAS	mg/L	Matéria orgânica e outros	mg/L
Arsênio	0,00	DBO5	2,00
Cádmo	0,00	DQO	5,00
Bário	5,00	Nitrogêno proteico	0,00
Mercurio	0,00	Compostos fenólicose	0,00
Chumbo	0,00	Detergentes	0,00
Selênio	0,00	Oleos e graxas	0,00
Cromo total	0,00	Hidrocarbonetos	0,00
Cromo	0,00	Sólidos em suspensão	10,00

4.1.5. Características da Água Produzida

A água produzida na usina por osmose reversa será de qualidade potável e cumprirá a legislação brasileira para água potável. O fator limitante da legislação se refere à concentração de cloretos de 250 mg/L.

4.2. Descrição da Solução Proposta

4.2.1. Equipamentos Eletromecânicos

4.2.1.1. Captação da Água do Mar

A coleta é feita por uma torre de captação localizada a 2.500m da costa e em profundidade acima de 14 m de, a fim de capturar a água do mar com a qualidade adequada para o processo de osmose inversa, evitando os problemas de óleos e gorduras e hidrocarbonetos. A água do mar captada é conduzida por vasos comunicantes por meio de um tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) de 1.600mm para uma câmara de aspiração, localizada na área da planta.

A velocidade da água nas janelas da torre de captação será baixa o suficiente para não produzir correntes que arrastem peixes e demais animais marinhos, de tal forma que se estes adentrarem na torre de captação eles próprios possam nadar para fora dela.

É prevista uma dosagem de ácido sulfúrico e outra de hipoclorito de sódio na torre de captação para a limpeza da mesma e da tubulação de conexão entre a torre e a câmara.

Na câmara de água do mar um sistema de chicanas será projetado para aumentar o tempo de permanência e permitir que as possíveis areias sejam capturadas, as areias capturadas serão depositadas na costa ou no local aprovado durante a realização do estudo de impacto ambiental.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

4.2.1.2. Bombeamento da Água do Mar

A unidade de bombeamento de água do mar pode abastecer a planta com até 8.641 m³ / h, é composta de 5 (4 +1) bombas centrífugas, com capacidade unitária 2.293 m³/h e TDH de 82 m.

As cinco bombas de água do mar serão do tipo submersíveis e instaladas em paralelo, sendo uma delas reserva. O material das bombas em contato com o líquido será o superdurex com PREN<40 e serão protegidas com proteção catódica para evitar a corrosão.

O modo usual de operação do bombeamento de água bruta será com 4 grupos em operação simultânea, o programa operacional atuará de tal forma que todos os grupos trabalhem o mesmo número de horas alternando as paradas da bomba de reserva.

4.2.1.3. Descarga de Salmoura

O concentrado salino produzido pelo processo de osmose reversa (salmoura) será descarregado de volta ao mar via emissário submarino com extensão de cerca de 1.200m constituído por uma tubulação de polietileno de alta densidade (PEAD) de 1200 mm de diâmetro.

Foi previsto um trecho de difusores nos últimos 25 m do emissário composto por 8 difusores de 280mm de diâmetro cada.

4.2.1.4. Pré-tratamento Químico

Dosagem de Hipoclorito de Sódio
A injeção de hipoclorito na captação se realiza mediante três (2+1R) bombas dosadoras, do tipo de deslocamento positivo.
Para o enchimento do tanque será instalada uma bomba de transferência centrífuga com vazão de 90 m^3/h.

Dosagem de Ácido Sulfúrico

É previsto um sistema de dosagem de ácido sulfúrico para a limpeza dos filtros de osmose. A adição de ácido sulfúrico na água do mar também está prevista para facilitar a desinfecção por meio e hipoclorito e ajustar a adição de dispersante.
O sistema de ácido sulfúrico será formado por dois tanques de armazenamento de 12 m³ construídos em aço carbono. Para a transferência do ácido sulfúrico do meio de transporte para os tanques de armazenamento, será instalada uma bomba centrífuga de 60 m3 / h de vazão.
Para a dosagem do ácido sulfúrico na água do mar serão instaladas três (2+1R) bombas dosadoras.

Dosagem de Metabisulfito de Sódio

Está previsto um sistema de dosagem de metabisulfito de sódio com a finalidade de reduzir o cloro residual antes da água do mar chegue às membranas devido à baixa tolerância que as membranas tema o cloro. Esta substância reage com o cloro e com os demais oxidantes contidos na água do mar, tais como oxigênio dissolvido, evitando que cheguem às membranas e as deteriorem.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O equipamento conta com dois tanques de acumulação-dissolução em PRFV de 1.000L de capacidade cada, com eletroagitador, válvulas de acionamento, segurança e retenção, tubos de interconexão, acessórios e as correspondentes bombas de dosagem, sendo uma delas de reserva.

Dosagem de Cloreto Férrico

Para a eliminação do material em suspensão e dos colóides presentes na água do mar será efetuada a dosagem de cloreto férrico A unidade foi projetada para uma dosagem de 5 mg / L, composta por três (2+1R) bombas dosadoras. Para o transporte do cloreto férrico desde o tanque aos depósitos de armazenamento, será instalada uma bomba centrífuga com vazão de 60 m³/h.

Dosagem de Dispersante

Para evitar a precipitação de sais como sulfato de cálcio, sulfato de estrôncio, fluoreto de cálcio e outros sais, quando a água do mar é concentrada nas membranas, um dispersante será dosado em em 1 mg / L, evitando-se a formação das redes cristalinas dos sais, mantendo os íons em dispersão e permitindo que o limite dos produtos de solubilidade dos referidos sais seja excedido.
O equipamento consiste em 2 tanques de acumulação-dissolução em PRFV de 1000 litros de capacidade e três bombas dosadoras (2 + 1R). Estes serão ajustáveis de 10% a 100% da sua capacidade máxima de forma automática via painel de controle.

Dosagem em Carvão Ativado em Pó

É prevista dosagem de carvão ativado em pó, o qual será armazenado em um silo de 1 m3 de capacidade. Dois injetores irão dosar o produto para a preparação de uma solução com água de serviço que será preparada em dois tanques de GRP de 1.000 L de capacidade cada. Cada tanque será equipado com um eletroagitador, acessórios de isolamento, segurança e retenção, indicador, interruptor de nível máximo e mínimo com alarme, tubos de interconexão e acessórios.
A dosagem desta solução de carvão ativado será realizada por meio de três bombas dosadoras, uma delas reserva, ajustáveis de 10,0% a 100,0% da sua capacidade máxima via painel de controle. Os eixos e pás dos agitadores serão construídos em aço inoxidável de qualidade AISI 316.

4.2.1.5. Pré-tratamento Físico

Filtros de Pressão

Para a remoção de sólidos suspensos presentes na água bruta, a água do mar será filtrada através de dois estágios de filtros de areia e antracito, como meios filtrantes nas proporções adequadas.
O primeiro estágio consiste em 14 filtros cilíndricos horizontais que serão dispostos em paralelo, de forma que o fluxo seja distribuído entre todos eles no processo normal de operação, enquanto o segundo estágio possui 8 filtros também cilíndricos. Em ambos os estágios os filtros possuem diâmetro de 4 m e 22 m de comprimento, o que equivale a uma superfície de filtração eficaz de 88,43 m² por filtro.

Cada filtro abriga uma placa de suporte, na qual o leito filtrante é colocado, e equipada com bicos difusores, dimensionados de tal forma que a perda de carga seja mínima, resultando no total de 50 bicos por metro quadrado de superfície filtrante, fabricados em material plástico resistente à água do mar.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Os filtros serão construídos em FRP com barreira química de resina isoftálica ou em aço carbono de qualidade ST 44/2 ou similar internamente revestidos, com uma camada de neoprene ou borracha natural de 3 mm de espessura aplicada por autoclavagem. Os filtros serão pintados externamente com tinta resistente aos raios UV. O arranjo dos filtros será horizontal cilíndrico com fundos bombeados.

Os filtros serão equipados com os poços de visita necessários para inspeção e manutenção, também transportarão drenos, respiros e a instrumentação correspondente, bem como o conjunto de válvulas automáticas necessárias para realizar as operações de lavagem e comissionamento de maneira totalmente automática. Se o operador desejar, a lavagem pode ser feita semiautomática decidindo-se pelo painel cada uma das etapas a serem executadas. Você também pode alterar os tempos de cada uma das fases de lavagem e entrar no nível de programação, alterar o sistema de lavagem. Uma vez que a taxa de fluxo através de um filtro caia abaixo de 80% do fluxo normal de trabalho, ele será liberado passando o fluxo de trabalho para os demais filtros em serviço.

Para o primeiro estágio a velocidade de filtração será de 6,5 m/h no máximo, elevando-se para 7 m/h durante a lavagem, sendo formado por 3 camadas filtrantes com as seguintes características:

✓ 1ª camada: Material	Antracito
Altura da camada	0,7 m
Tamanho efetivo do material	1,9 mm
Coeficiente de uniformidade	1,4
Poder de corte do material	226 micra
✓ 2ª camada: Material	Silex
Altura da camada	0,4 m
Tamanho efetivo do material	0,6 mm
Coeficiente de uniformidade	1,45
Poder de corte o material	93 micra
✓ 3ª capa: Material	Silex
Altura da camada	0,2 m
Tamanho efetivo do material	2,0 mm
Coeficiente de uniformidade	1,7
Poder de corte do material	309 micra

Já para o segundo estágio a velocidade de filtração será de 10,8 m/h no máximo, elevando-se para 12,4 m/h durante a lavagem, sendo formado por 2 camadas filtrantes com as seguintes características:

✓ 1ª camada: Material	Silex
Altura da camada	0,5m
Tamanho efetivo do material	0,3mm
Coeficiente de uniformidade	1,4
Poder de corte do material	46 micra
✓ 2ª camada: Material	Silex
Altura da camada	0,2m
Tamanho efetivo do material	2,0mm
Coeficiente de uniformidade	1,7

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Poder de corte do material	309 micra

Antes e depois de cada estágio de filtração, amostras serão avaliadas para medir o SDI da água, a fim de determinar a eficiência da filtragem e a qualidade da água antes de entrar nas membranas.

Lavagem de Filtros de Pressão

Os filtros serão lavados com água da rejeição de membranas (salmoura). Para isso, três bombas (2+1R) centrífugas estarão disponíveis, uma das quais é uma bomba de reserva. O conjunto de filtros de lavagem será colocado no dispositivo do processo.

O fluxo das bombas será de 1.914 m³/h a uma pressão de descarga de 2,3 bar. Os materiais do corpo, rotores e eixo devem ser de aço super duplex qualidade PREN> 40. O uso de rejeição de membranas para lavagem de água implica economia de energia e produtos químicos.

Além da água de lavagem usando as bombas descritas, estarão disponíveis três ventiladores (2+1R) de 2.211 Nm³ / h, um em operação e o outro em reserva. A inclusão do grupo soprador permite garantir uma lavagem eficaz, bem como uma economia notável na água de lavagem. O grupo de sopro tem seu filtro de ar correspondente, silenciador de ruído, válvulas de segurança e isolamento, bem como as seções do tubo com medidores de pressão e acessórios correspondentes. Os tubos de água e ar das lavagens serão de poliéster reforçado com fibra de vidro.

O fluxo de água de lavagem será controlado por uma válvula de controle localizada no coletor de água de lavagem para os filtros, apenas na descarga das bombas de água de lavagem. Para a medição do fluxo de água de lavagem, um medidor de vazão instalado no coletor de descarga da bomba estará disponível.

O deslocamento dos filtros, após lavagem com salmoura, será realizado com água do mar acionada pelas bombas de água do mar, o fluxo de deslocamento será controlado com uma válvula de controle.

Os filtros do primeiro e segundo estágio não serão lavados ao mesmo tempo.

Filtros de Cartucho

O processo de filtragem consistirá em 8 filtros de cartucho, embutidos em PRFV.Os filtros de cartucho serão equipados com cartuchos de polipropileno de filtração em profundidade com um poder de corte de 10 micra absolutos, 5 nominais e com uma eficiência na remoção de partículas de 99,6% e uma razão beta de 5.000.

Antes e depois dos filtros de cartucho, serão instaladas tomadas de amostra para medir a SDI da água, a fim de determinar a eficiência da filtragem e a qualidade da água antes de entrar nas membranas.
Os tubos e os coletores de entrada e saída dos filtros passam a ser de poliéster reforçado com fibra de vidro PN-10.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

4.2.1.6. Osmose Reversa

O projeto projetado corresponde a uma etapa de osmose formada por um estágio com uma conversão de 45% em quatro linhas de produção unitária de projeto de 21.665 m3/h.

A análise da água do mar usada para realizar as projeções de membrana difere da análise de água bruta mostrada na seção sobre dados iniciais. As diferenças entre as duas análises devem-se ao fato de que a análise da água para as membranas contempla não apenas o pré-tratamento químico, descrito em seções anteriores, mas também a mistura de água do mar nos sistemas de troca de pressão com a salmoura. O uso de sistemas de troca de pressão provoca um aumento na salinidade da água do mar na entrada dos quadros. Por estas razões, a análise usada para realizar as projeções de membrana mostra uma concentração de sais dissolvidos maior do que a da análise da água do mar bruta do projeto. O quadro abaixo mostra a análise da água do mar usada nas projeções de membranas.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quadro 2 - Analise de Água Bruta do Mar para Projeções das Membranas

ANALISE DA AGUA BRUTA PARA DESENHO DAS MEMBRANAS

ANÁLISE FISICO-QUIMICO					
TURBIDEZ	0,0	U.N.F.	PH	7,22	
COR	0,0	Pt-Co	CONDUTIBILIDADE	60.269,17	µmhos/cm.
ODOR	0,0	TON	T.D.S.	40.152,66	mg/L
ASPECTO			ALCALINIDADE	125,51	ppm CO3Ca
TEMPERATURA	27	ºC	DUREZAE	6.583,44	ppm CO3Ca
COMPOSIÇÃO IONICA					
ELEMENTO	**mg/L**	**meq/l**	**ELEMENTO**	**mg/L**	**meq/l**
Ca++	518,72	25,88	SO4=	4.283,64	89,19
Mg++	1.284,51	105,67	Cl-	21.002,11	592,39
Na+	12.450,74	541,55	CO3H-	148,43	2,43
K+	431,80	11,04	F-	0,31	0,02
Ba++	0,02	0,00	Br-	0,00	0,00
Sr++	5,24	0,12	I-	0,00	0,00
Fe++	0,00	0,00	NO2-	0,00	0,00
NH4+	0,31	0,02	NO3-	11,00	0,18
Ag+	0,00	0,00	CO3=	2,26	0,08
Mn++	0,00	0,00	PO4=	0,00	0,00
Zn++	0,00	0,00	S=	0,00	0,00
Cu++	0,00	0,00	SiO2 (coloidal)	0,04	0,00
Al+++	0,00	0,00	SiO2 (soluble)	8,43	0,14
Fe+++	0,00	0,00	CO2	5,99	0,14
H+		0,00	OH-		0,00
TOTAL	**14.691,34**	**684,28**	**TOTAL**	**25.456,18**	**684,28**

OUTRAS DETERMINAÇÕES			
SUBSTÂNCIAS TOXICAS	**mg/L**	**Matéria orgânica e outros**	**mg/L**
Arsênio	0,00	DBO5	0,04
Cádmo	0,00	DQO	0,10
Bário	5,14	Nitrogêno proteico	0,00
Mercurio	0,00	Compostos fenólicose	0,00
Chumbo	0,00	Detergentes	0,00
Selênio	0,00	Oleos e graxas	0,00
Cromo total	0,00	Hidrocarbonetos	0,00
Cromo	0,00	Sólidos em suspensão	0,21

Para determinar a produção do processo de osmose, projeções de membrana foram feitas para as duas temperaturas de projeto (22ºC e 30ºC), com membranas limpas e sujas para ambas as temperaturas, as projeções de membrana estão anexadas no Anexo 16.3. O desenho do projeto foi realizado considerando as piores condições das projeções de membrana, tanto na pressão quanto na qualidade da água produzida, de modo que a operação correta seja garantida em toda a faixa de temperatura e para qualquer condição da membrana.

O projeto foi realizado considerando que os fluxos de permeado não são altos e as taxas de rejeição não são baixas, o que poderia criar problemas de incrustação excessiva, especialmente na primeira e última membrana dos módulos.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Bombeamento de alta pressão, bombeamento de reforço de potência, bombeamento de recirculação e recuperação de energia

O grupo de bombeamento de alta pressão tem a missão fundamental de fornecer a pressão necessária para superar a pressão osmótica da água do mar e as perdas de pressão do sistema.

Um grupo de bombas motoras será instalado para cada quadro. As bombas de alta pressão serão bombas de alto desempenho construídas em aço de qualidade Super duplex PREN>40.
O bombeamento de alta pressão consiste em 4 unidades de bombas centrífugas de 915 m³/h de capacidade unitária e TDH = 542,6 mcl.

Serão igualmente instaladas 4 bombas de recalque para bombas de alta pressão com um variador de velocidade de 915 m3/h e TDH = 83,37 mcl, sendo a qualidade dos materiais utilizados na bomba de reforço igual à dos a bomba de alta pressão.

Para a recuperação da energia da salmoura rejeitada a partir da primeira etapa, serão utilizados sistemas de troca de pressão (SIP), pois apresentam os melhores desempenhos em termos de recuperação de energia dos diferentes sistemas existentes no mercado. Neste caso, cada linha consistirá de um sistema de troca de pressão que consistirá de 18 trocadores. Um dos trocadores é reserva, mesmo que esteja em operação normal, pois se um dos 18 trocadores parar de funcionar, o sistema poderá continuar trabalhando com 17 sem problema.

No coletor de alimentação de salmoura para o SIP, haverá um transmissor de pressão e um medidor de condutividade. Um medidor de vazão e um transmissor de pressão serão instalados no coletor de entrada de água do mar de baixa pressão para os sistemas de recuperação de energia. A água do mar, na saída do SIP, terá adquirido uma pressão de 57,5 bar, entrando na sucção das bombas de recirculação. Um medidor de vazão, um medidor de condutividade e um transmissor de pressão serão instalados na sucção das bombas de recirculação.

Na saída dos sistemas de recuperação de energia, 4 bombas de recirculação serão instaladas, equipadas com um variador de velocidade, o que aumentará a pressão de saída da água do mar dos SIPs até a pressão de entrada da membrana necessária. materiais utilizados na bomba de recirculação iguais aos da bomba de alta pressão. Estas bombas serão de alto desempenho e terão um fluxo unitário de 1.090,6 m³/h com um T.D.H. de 68,5 mcl.

Os tubos de sucção das bombas de alta pressão devem ser de poliéster reforçado com fibra de vidro. Os tubos de descarga da bomba, a entrada para os sistemas de recuperação de energia e as bombas de entrada e saída para recirculação devem ser de aço de qualidade Super duplex PREN> 40. Na aspiração de cada grupo motor de alta pressão da bomba, será colocado um pressostato de baixa pressão que produzirá alarme e registro no sistema de controle, parando a bomba com baixa pressão de sucção. Da mesma forma, um transmissor de fluxo de água do mar será colocado na sucção da

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

bomba, para registro e indicação de alarme devido ao fluxo muito baixo produzido pela bomba.
Um manômetro, uma válvula de retenção, uma válvula automática e um transmissor de pressão estarão disponíveis no acionamento das bombas de alta pressão.

Na descarga da bomba de recirculação, um transmissor de pressão, uma válvula de retenção e uma válvula motorizada serão instaladas. O acionamento desta bomba será anexado ao acionamento da bomba de alta pressão antes de enviá-la para a entrada do chassi do primeiro degrau da osmose inversa.
A regulação do fluxo total de água do mar da alimentação da estrutura é realizada pela bomba de alimentação para a bomba de alta pressão e a bomba de recirculação, para a qual o motor dessas bombas terá um variador de velocidade.

O conjunto de medidores de vazão e medidores de condutividade mencionados será usado para controlar a operação de sistemas de recuperação de energia e a eficiência da recuperação de energia.
Os rolamentos de todas as bombas terão sondas de temperatura, bem como sondas de temperatura para os enrolamentos do motor.

Cremalheiras de Osmose Reversa

O processo de osmose inversa consiste em 4 quadros de membrana de um estágio cada. Cada quadro tem 12 linhas e 20 colunas, onde serão instalados 226 tubos de pressão, deixando 14 recessos livres para os tubos. Cada tubo tem capacidade para alojar 7 membranas, pelo que o número total de membranas instaladas por 1582. As membranas são alimentadas por tubos horizontais comuns a duas fileiras de membranas. Dois coletores verticais alimentam todos os tubos horizontais.

A planta foi projetada considerando a instalação de membranas de poliamida aromática com uma rejeição de sais de 99,75%, em enrolamento espiral, de 440 pés de área de membrana ativa, o fluxo do sistema é menor a 14 lmh.7 membranas deste tipo estão dispostas por recipiente ou tubo de pressão. Os tubos de pressão serão de GRP, marca reconhecida e testada em plantas similares, e projetada de acordo com ASME X. As conexões de água do mar e salmoura serão multiportas.
todos os tubos de pressão serão instalados em uma estrutura de aço carbono, pintada com epóxi, capaz de suportar 230 tubos de pressão.

O permeado obtido em cada tubo de pressão é levado a um coletor horizontal que transporta a água permeada para os coletores verticais. Os coletores verticais estarão localizados no lado oposto das conexões de fornecimento de água do mar para os tubos de pressão.

O permeado, finalmente, será enviado ao coletor geral que o levará ao reservatório de água do produto, passando previamente pelo pós-tratamento.

Na saída de permeado de cada tubo de pressão, um sistema será instalado para poder fazer uma medição de vazão produzida por cada tubo de pressão e, além disso, a salinidade de cada membrana dentro do tubo de pressão pode ser amostrada pela introdução de um tubo de pressão de amostragem. Tudo isso permitirá ter uma ideia do estado de funcionamento das membranas instaladas nos tubos de pressão e nos interconectores. Por outro lado, uma amostra do permeado será instalada para cada tubo

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

de pressão, que será levado para um painel de amostragem geral. Este painel é instalado em um lado do quadro correspondente. No referido painel e por ligações rápidas de ficha, será possível ter uma medida da condutividade da água permeada de cada tubo de pressão, sendo este um parâmetro indicativo do estado de deterioração ou incrustação das membranas.

Os tubos de abastecimento do O.I. Eles serão de aço inoxidável Super duplex PREN>40. As saídas de salmoura das prateleiras também serão do mesmo material. Os coletores de permeado, as conexões de permeado dos tubos de pressão e a tubulação de permeado são feitos de PRFV ou PP (dependendo do diâmetro) até o coletor para o tanque de produto.

A conexão entre os tubos de pressão e seus respectivos tubos de água do mar e salmoura de alta pressão é por meio de juntas do tipo Victaulic. As conexões para o permeado serão roscadas.

Equipamentos de Limpeza Química e Deslocamento de Membranas

Quando uma contaminação apreciável das membranas é atingida, ou uma limpeza química das membranas é necessária devido a algum tipo de poluição na água do mar bruta, este equipamento será usado. O equipamento consiste em um depósito de acumulação de 110 m³ em que se dissolve, com água permeada do depósito de permeado, o reagente apropriado para eliminar a sujidade produzida. A agitação será realizada por meio de duas bombas agitadoras. O tanque de limpeza será equipado com uma resistência elétrica de aquecimento, um medidor de temperatura e um alarme para o nível máximo e mínimo. O depósito será construído em PRFV.

Uma vez que a solução de limpeza química tenha sido feita, ela será aspirada por duas bombas centrífugas que a enviarão para uma das estruturas de osmose para a limpeza química de suas membranas. Duas bombas centrífugas de limpeza química serão instaladas. Os materiais das bombas em contato com a água serão AISI 316. As bombas possuem válvulas de isolamento e retenção, manômetro e tubos de interligação PRFV, assim como um medidor de vazão.

A solução química passará por um filtro de cartucho antes de sua chegada ao quadro, a fim de eliminar pequenas partículas de reagente que possam permanecer não dissolvidas. Este filtro é do mesmo tipo daqueles usados no pré-tratamento da água do mar, os cartuchos do filtro serão intercambiáveis com os do pré-tratamento. O filtro é equipado com válvulas de isolamento, manômetro de entrada e saída.

A solução é introduzida no tubo de fornecimento da estrutura correspondente, por trás da válvula de isolamento da mesma, que neste momento será fechada. Passa pelos tubos de pressão limpando as membranas a baixa pressão, com a qual a maior parte da solução virá da rejeição dos tubos de pressão junto com os precipitados dissolvidos e pequenas partículas que arrastam e que constituíram a sujeira das membranas. Esta solução de saída é trazida de volta ao tanque de limpeza.

A linha de permeado deixará uma pequena quantidade de solução química através de um tubo, voltado para o tanque de limpeza, como rejeição, formando um circuito fechado de limpeza.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Ao realizar limpezas químicas, o circuito fechado da estrutura e o equipamento de limpeza devem ser isolados, para que válvulas com chaves limitadoras e acessórios estejam disponíveis para esse fim.

A limpeza periódica das membranas é um processo necessário desde o ponto de vista de conservação dos mesmos, bem como de bom funcionamento do processo.

Os produtos químicos a serem utilizados na limpeza das membranas são vários e dependem principalmente de dois fatores, um deles é o tipo de sujeira que ocorreu, e outro é o tipo e fabricante de membranas que foi instalado. Portanto, as instruções concretas e os produtos de concreto a serem utilizados serão definidos nas fases de construção e teste, de acordo com o fabricante da membrana selecionada.

Sempre que houver uma parada prolongada em qualquer uma das linhas de osmose inversa, é necessário deslocar a água do mar e a salmoura com água permeada em: as bombas de alta pressão, as bombas de recirculação, os sistemas de troca pressão, tubulações, tubulações de pressão e membranas.

Se o enxágue não for realizado, o equipamento de bombeamento e os canos poderão sofrer corrosão e nas membranas poderão ocorrer precipitações que os danificariam significativamente.

A água permeada destinada a este processo é retirada do reservatório de água permeado.Para o deslocamento, será utilizada uma bomba centrífuga com as mesmas características das bombas de limpeza química. A sucção da bomba de deslocamento e a sucção das bombas de limpeza química serão conectadas ao tanque de limpeza e ao tanque de permeado.

O tanque de água permeada será de GRP e terá uma capacidade de 200 m3 para água permeada. Ele será equipado com boias de nível alto e baixo, um transmissor de nível, tubos de derivação para transbordamento, drenagem e entrada e saída de água permeada.

A injeção de água de enxágue nas linhas de tratamento é verificada na sucção das bombas de alta pressão e na sucção das bombas de recirculação, sendo fechada a válvula automática correspondente na linha principal e a válvula que dá acesso à linha principal aberta deslocamento da linha submetida a este processo.

A mistura de água do mar e/ou salmoura com a água de lavagem sairá através do tubo de salmoura dos sistemas de troca de pressão para a drenagem geral da instalação. O processo de lavagem terminará quando a condutividade da água de saída for inferior a 2000 ohms/cm.

4.2.1.7. Pós-tratamento

A água permeada na saída dos racks de osmose deve ser tratada através de uma série de processos em um pós-tratamento para alcançar as condições de qualidade requeridas em termos de pH, índice de Langelier, cloro e flúor.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O pós tratamento consistirá dos seguintes tratamentos: dosagem de CO2, dosagem de hidróxido de cálcio, dosagem de fluorossilicato de sódio e dosagem de hipoclorito de sódio.

Dosagem de CO2

O equipamento de dosagem de CO2 consiste em dois tanques de armazenamento com capacidade de 40 toneladas. O CO2 é armazenado em forma líquida em tanques isolados, a –20 ºC/ 20 Kg/cm². O tanque de armazenamento será equipado com todos os controles de nível, regulagem de pressão e dispositivos de segurança.
Desde o tanque, o CO2 é decantado na forma líquida, vaporizado e trazido à temperatura ambiente por um evaporador elétrico. O tanque de armazenamento de CO2 e a montagem do vaporizador estarão localizados em um compartimento aberto e cercado.

O CO2 vaporizado será conectado ao painel de controle correspondente para permitir a expansão, medição e regulação do dióxido de carbono com base no fluxo de dosagem de CO2 e no pH da água a ser tratada. O equipamento de controle consistirá de uma linha de gás de aço estendido, válvulas, redutor de expansão, rotâmetro medidor de fluxo, válvulas de regulagem, manifold, válvulas de injeção, medidor de pH e sistema de injeção de CO2. O CO2 será injetado no tubo de água permeado antes da dosagem de hidróxido de cálcio.

Dosagem de hidróxido de cálcio

A instalação prevista para a dosagem de hidróxido de cálcio, consiste em:

- ✓ Dois (2) silos, de volume 100 m³, com quebra-abóbadas, para o armazenamento de hidróxido de cálcio.
- ✓ Dois (2) parafusos de dosagem de hidróxido de cálcio, com variador de frequência, de modo a regular a quantidade de cal a ser adicionada no tanque de preparação de lamas em função do fluxo de permeado obtido.
- ✓ Duas (2) cubas de Preparação de pasta de cal, de 7,10 m3 de capacidade, para a preparação de hidróxido de cálcio a uma concentração de 50 g/l em contínuo, equipada com eletroagitador.
- ✓ 4 + 1 bombas de dosagem de cal de alimentação.

Dosagem de fluorossilicato de sódio

Prevê-se a dosagem de fluorossilicato de sódio, para cumprir o regulamento estabelecido relativo ao teor de flúor na água potável.

Para este propósito, dois tanques de fluorossilicato de 1 m³, cada um de capacidade, construído em GRP, equipado com transmissor de nível, chaves de nível alto e baixo, drenagem, tubos de interconexão e outros acessórios, foram fornecidos.

A injeção de fluorossilicato é realizada por três bombas dosadoras (2 + 1), uma das quais é uma reserva, do tipo de deslocamento positivo. Os materiais das bombas serão os seguintes: corpo e caixas de PVC, poltronas de polietileno, membranas de PTFE, gaxetas viton e carter-bancada de ferro fundido. O fluxo nominal das bombas é ajustável entre 10% e 100%, a regulagem é automática, com operação a partir do painel de controle, para o qual as bombas dosadoras serão fornecidas com os servomotores correspondentes.

As tubulações de dosagem de fluorossilicatos serão de PVC-U.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Dosagem de hipoclorito de sódio

Dois tanques de 1 m3 de PRFV serão instalados para a dosagem de hipoclorito no pós-tratamento, com transmissor de nível, alarmes de nível alto e baixo e outros acessórios.

A injeção de hipoclorito no produto água é realizada por três bombas dosadoras (2 + 1), uma das quais é uma reserva, do tipo de deslocamento positivo. Os materiais das bombas serão os seguintes: corpo e caixas de PVC, assentos de polietileno, membranas de PTFE, juntas de viton e carter-bancada de fundição. O fluxo nominal das bombas é ajustável entre 10% e 100%, a regulagem é automática, com operação a partir do painel de controle, para o qual as bombas dosadoras serão fornecidas com os servomotores correspondentes.

Os tubos de dosagem de hipoclorito serão de PVC-U.

Dosagem de Hipoclorito de Sódio

Dois tanques de 1,0m3 de PRFV serão instalados para a dosagem de hipoclorito no pós-tratamento, com transmissor de nível, alarmes de nível alto e baixo e outros acessórios.

A injeção de hipoclorito na água produzida é realizada por três bombas dosadoras (2 + 1), uma das quais é uma reserva, do tipo de deslocamento positivo. Os materiais das bombas serão os seguintes: corpo e caixas de PVC, poltronas de polietileno, membranas de PTFE, gaxetas viton e carter-bank de ferro fundido. A vazão nominal das bombas é ajustável entre 10,0% e 100,0%, a regulação é automática, com operação a partir do painel de controle, para o qual as bombas dosadoras serão fornecidas com os servomotores correspondentes.

Os tubos de dosagem de hipoclorito serão de PVC-U.

4.2.1.8. Serviços Auxiliares

Sistema de ar de instrumentos e serviços

Ambas as válvulas de controle e de tudo são fornecidas com acionamento elétrico, de modo que o sistema de ar será projetado apenas para instrumentação e serviços.
Serão instalados dois compressores de ar para instrumentação e serviços, com tanque de ar comprimido e dotados de resfriamento a ar, separador de óleo, purga automática e secadores.
O tipo de compressor é de dupla ação, ou rosqueado com óleo, trabalhando a 8 Kg / cm2 de pressão. Terá um tanque de acumulação.
A operação dos compressores é a seguinte:

- ✓ O compressor entra na carga automaticamente quando a pressão de ar baixa predeterminada é atingida.
- ✓ O compressor para automaticamente quando a pressão alta pré-ajustada no acumulador é atingida.

Planeja-se instalar uma rede de ar de instrumentos e serviços que atinja os pontos necessários, instalando as armadilhas e demais acessórios necessários para o correto funcionamento da instalação.

Sistema de água de serviço

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Para fornecer água de serviço na usina, um grupo de pressão que consiste em um tanque de acumulação pressurizado a 10 bar de capacidade de 4 m3 com as partes em contato com a água de aço AISI 316 L e dois (1+1) será instalado.) bombas multicelulares. O fluxo de água de cada bomba será de 10 m3/h, a uma pressão de 6 bar, eles serão construídos em AISI 316 L. Uma rede de água de serviço estará disponível em toda a fábrica, construída em PEAD.

Equipamento de elevação e transporte

Para as operações de manutenção das motobombas de alta pressão, as bombas booster e de recirculação da bomba BAP, uma ponte rolante será montada no prédio do processo e com uma trajetória de comprimento total desses equipamentos.
Para as operações de manutenção das bombas de água do mar, um guindaste de ponte será instalado no edifício de admissão e com um percurso de comprimento total das bombas.

Além disso, um guincho será instalado para trocar cartuchos de filtros.

Escadas e plataformas

As plataformas e escadas necessárias estarão disponíveis para ter acesso a todos os elementos de operação, medição e controle, como equipamentos, instrumentação, válvulas e outros. Em particular, qualquer local da instalação que deve ser submetido a uma visita periódica pelo pessoal de manutenção ou pelo pessoal de operação, terá um acesso fácil e seguro.

As escadas vão ter corrimãos e manter os pés em ambos os lados nos lugares que exigem isso. As plataformas devem ter trilhos, que devem ter uma altura mínima de 1,1 metros e devem incorporar os elementos necessários para serem removíveis para manutenção nas áreas que exigem. O cruzamento de dutos aéreos em locais de passagem, em altura livre inferior a 2,00 m, será evitado. As estruturas das escadas e corrimões podem ser feitas de FRPV, aço pintado ou AISI-316.

As plataformas e bandejas Tramex serão de poliéster, aço galvanizado ou aço inoxidável e serão divididas em seções que permitem sua desmontagem para manutenção.

Todos os suportes e fixadores necessários estarão disponíveis. Todos os elementos serão projetados para suportar o peso dos operadores, ferramentas e partes da instalação que podem ser colocados durante a montagem, manutenção e revisões periódicas.

Sistema contra incêndios

O sistema de incêndio será composto por um conjunto de extintores fixos estrategicamente localizados nas instalações e complementados com extintores de incêndio portáteis em quantidade e qualidade suficientes para atacar os incêndios que possam surgir.

Além disso, a instalação terá um sistema de detecção, que consistirá basicamente de um monitoramento e controle central. A esta central estão ligados os diferentes botões manuais, campainhas de alarme e detectores. Estes últimos do tipo adequado de acordo com o local de posicionamento e a qualidade que deve ser observada (fumaça, gases, chamas ou calor), de tal forma que a máxima rapidez na detecção de um possível incêndio

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

seja assegurada. Tudo isso de acordo com os regulamentos aplicáveis e as exigências da indústria.

Evacuação de salmoura

A salmoura proveniente da rejeição de membranas, depois de ter passado pelo sistema de troca de pressão, será enviada para o tanque de salmoura e daí para o mar através do emissor.

Laboratório e oficinas

O laboratório e as oficinas terão os equipamentos e instrumentos necessários para a correta supervisão e controle do processo.

Peças de reposição

Peças de reposição recomendadas para um ano de operação estão incluídas.

4.2.2. Gestão de Efluentes e Resíduos

O pré-tratamento selecionado, com um estágio de dupla filtração, usa salmoura gerada no processo de osmose para lavar os filtros. Desta forma, o consumo de energia necessário para produzir mais água do mar filtrada que seria usada na lavagem dos filtros é reduzido. Além disso, a salmoura controla a carga bacteriana dos leitos, criando estresse salino nos microrganismos presentes.

Uma vez terminados os ciclos de lavagem com salmoura e antes de colocar o filtro de volta ao serviço, é necessário remover a salmoura de dentro dos filtros. Para isso se trabalha com o filtro em modo filtração, enchendo-o com água do mar, mas descarregando a água filtrada (mescla de salmoura e água do mar) no tanque de armazenamento de salmoura que foi utilizada no processo de lavagem do filtro.

Cada ciclo de lavagem dos filtros gera um volume de salmoura carregado com os sólidos retidos no filtro e outro volume proveniente da mistura de água do mar com salmoura (até o descarte total deste último), com um baixo teor de sólidos, já que a água do mar descarte foi filtrada e a salmoura utilizada na lavagem também é isenta de sólidos.

As águas de lavagem não possuem produtos químicos e os sólidos removidos dos filtros são aqueles que vêm da água do mar. Eventualmente podem existir quantidades menores de cloreto férrico que é utilizado como coagulante na entrada dos filtros para melhorar a qualidade da água filtrada.

É uma prática comum misturar estas águas com a salmoura produzida e lançá-las novamente no mar através de um emissário. De acordo com a legislação existente, ou com as recomendações do EIA, pode-se incorporar ao processo um sistema separador de sólidos de águas de lavagem para poder reduzir a concentração destes na descarga.

As soluções de produtos químicos que são utilizadas para a lavagem das membranas da osmose reversa, são formulações ácidas ou alcalinas com detergentes ou dispersantes feitos para eliminar os depósitos de sólidos sobre as membranas.

As soluções utilizadas nesse caso serão neutralizadas previamente no próprio depósito de limpeza química, CIP, antes de serem conduzidas ao tanque de descarga de salmoura.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Uma bomba de recirculação retira a água desse tanque e a retorna para o mesmo depósito. Um medidor de pH e um medidor Redox são colocados no tubo de sucção para controlar a dosagem de produtos químicos no tubo de descarga da bomba de recirculação até que o pH e o potencial Redox sejam iguais aos da água do mar.

Após vários minutos com o pH estável e o potencial Redox dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos ambientais, um conjunto de válvulas permite o esvaziamento do tanque para a lagoa de salmoura e sua descarga ao mar.

Como medida de segurança adicional, será instalado um medidor de pH e de potencial Redox na lagoa de salmoura para monitorar os parâmetros do efluente que é lançado ao mar.

Como os sistemas de tratamento de efluentes serão previstos:

- ✓ Neutralização dos reagentes do tanque de limpeza química no mesmo tanque
- ✓ A mistura da água proveniente da lavagem dos filtros fechados com a salmoura, antes de sua descarga para o mar pelo emissário submarino, para reduzir a concentração de sólidos em suspensão e cumprir a legislação vigente. Os valores normais dos sólidos em suspensão que podem ser encontrados na água do mar quando se adota uma captação como a proposta para o presente estudo varia de 10 a 15 ppm. Estudos indicam que com uma entrada maior de sólidos na captação, 20 ppm, a concentração de sólidos na descarga de salmoura seria de 35,5 ppm. Estes sólidos, como os sais dissolvidos, seriam rapidamente dispersos no mar sem grandes impactos ao meio ambiente marinho. A definição final do tipo de processo dependerá das recomendações que o órgão ambiental (SEMACE) quando do licenciamento ambiental. Dependendo da análise e das exigências do órgão ambiental poderá ser considerado necessário um tratamento adicional para as águas de lavagem.
- ✓ Importante destacar que em nenhuma das plantas de dessalinização operadas pela GS INIMA, foi solicitado pelas autoridades ambientais, a instalação de equipamentos para Tratamento da Salmoura utilizada na lavagem dos filtros de areia.
- ✓ Drenos da planta serão conduzidos para o tanque de salmoura para a seção de descarga, onde uma dose de metabissulfito de sódio é planejada para a neutralização do possível cloro contido nos drenos.
- ✓ Resíduos industriais: óleos, sólidos, reagentes químicos, etc. serão adequadamente classificadas e levadas a empresas autorizadas para coleta e tratamento.
- ✓ Tratamento de águas residuais: considerando um consumo de água de 150 L/ pessoa/dia, um máximo de 40 pessoas e que 80% do total de água consumida corresponderá a águas residuárias, durante a fase de operação do projeto será gerado 8 m³/dia de efluentes domésticos. Estes serão coletadas e conectados ao sistema público da Cagece de coleta e tratamento de esgotos.

4.2.3. Sistema Elétrico

A fonte de alimentação para a Usina de Dessalinização será feita em Alta Tensão 69 kV, 3 fases, 60 Hz. O ponto limite da bateria será a entrada para a subestação na célula de entrada de média tensão da usina de dessalinização. A partir deste ponto, todos os

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

equipamentos e elementos necessários para o fornecimento de energia elétrica dos consumidores da usina de dessalinização serão instalados.

Uma estação de distribuição e transformador será instalada em um barramento simples de média tensão, de onde os diferentes transformadores de potência serão alimentados. Os centros de transformação e equipamentos elétricos serão previstos o mais próximo possível dos consumos, a fim de minimizar ao máximo as instalações de B.T.

A instalação será preparada para operar com um fator de potência geral maior que 0,98. Para este propósito, um sistema de compensação de potência reativa será instalado através de um banco de capacitores, regulados automaticamente.
A frequência do sistema elétrico é de 60 Hz. Os seguintes níveis de tensão serão estabelecidos para a instalação de energia:

- ✓ Alimentação da rede do sistema elétrico: Linha de alimentação em Alta Tensão, 69 KV, 3 fases.
- ✓ Distribuição de média tensão. A distribuição elétrica de média tensão será realizada a 13,8 kV, três fases, quatro fios.
- ✓ Distribuição de baixa tensão. A alimentação de baixa tensão será realizada em 380/220 V, sistema trifásico, quatro ou cinco fios (dependendo do caso), com sistema de aterramento TT. A instalação deve atender pelo menos a IEC 60364, levando em conta que a instalação é um local úmido.
- ✓ Comando e controle de média tensão. O nível de tensão para os circuitos de comando e controle das células de média tensão será de 125Vdc, mediante carregador/retificador de baterias.

Serão atendidos os requisitos de distorção harmônica de correntes e voltagem injetados na rede indicada na Norma IEEE-Std. 519-1992, em toda a faixa de operação do sistema. O projeto deve contemplar o equipamento necessário para a mitigação de harmônicos.

Subestação da Usina de Dessalinização

A Subestação de Transformação da planta de dessalinização consiste na construção de uma subestação de transformação de 69 kV a 13,8 kV, 15 MVA, que se destina a estabelecer um ponto de concentração e evacuação de energia para a usina de dessalinização.

Para a entrada da subestação, será construída uma via de acesso. Seu perímetro terá uma cerca, que impedirá o acesso a qualquer pessoa de fora das instalações durante a construção e, posteriormente, na operação. A subestação estará localizada dentro do setor da usina de dessalinização.

Transformadores

A potência dos transformadores foi calculada sem levar em consideração a instalação de capacitores que melhoram seu desempenho, para nível de harmônicos que devem suportar.
A margem de reserva dos transformadores é de, no mínimo, 20,0% da demanda simultânea máxima em operação normal.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Os transformadores foram projetados de acordo com os padrões IEC 76, IEC 726 ou ANSI C57.12. Os níveis de ruído estarão em conformidade com as disposições da norma IEC 551.
Transformadores de potência maiores que 4000 kVA serão do tipo resfriado a óleo, aqueles com potência menor ou igual serão do tipo hermético, isolamento seco ou preenchimento integral de óleo (para potências menores que 2500kVA).

Todos os transformadores serão trifásicos, 60 Hz, grupo de conexão Dyn11. Adequado para serviço interno ou externo em ambientes salinos e tropicais, e serviço contínuo a plena carga.
Eles terão 5 tomadas de regulagem sob cobertura no lado de alta tensão (± 2.5%; ± 5%). Os transformadores com saída em B.T terão troca de taps sem tensão.

Outros Sistemas

Os seguintes sistemas elétricos serão incluídos:

- ✓ Células de média tensão
- ✓ Centros de controle de motores
- ✓ Motores
- ✓ Inversores de frequência
- ✓ Malha de aterramento
- ✓ Bancos de capacitores
- ✓ Sistema de corrente contínua
- ✓ Sistema de corrente contínua segura
- ✓ Grupo gerador de emergência
- ✓ Iluminação interior e exterior
- ✓ Tomadas de energia
- ✓ Cabos
- ✓ Bandejas e conduletes

4.2.4. Sistema de Controle

O Sistema de Controle de Processos será através de um Sistema de Controle Distribuído (SCD) no qual haverá diferentes gabinetes de concentração de sinais com placas de I/O distribuídas em toda a planta de dessalinização, duas PCU's com redundância real, estações de trabalho, o software associado e as redes de comunicação entre os diferentes elementos.

O equipamento deve atender a todos os requisitos das normas de compatibilidade eletromagnética IEC 61000-4-2, 61000-4-3 e 61000-4-4.

O sistema de supervisão e controle proposto consiste nos seguintes níveis de controle:

- ✓ Nível zero, ou nível de aquisição de dados e controle local. Este nível corresponderia à instrumentação e controle de campo.
- ✓ Primeiro nível ou controle sequencial que corresponde aos controladores (PLCs) da planta. Suas funções são:
  - Aquisição de dados (leitura de variáveis analógicas e estados do equipamento)
  - Geração de eventos e alarmes (dependendo das entradas do processo e das variáveis analógicas medidas)
  - Vigilância de contatores e sequências operacionais (com geração de alarmes em situações não compatíveis)

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- Iniciar/parar, abrir/fechar de equipamentos. Com vigilância dos contatores. Estes comandos podem ser realizados de acordo com o programa interno do PLC ou dependendo de uma ordem do sistema de monitoramento central.
- Laços de regulação

Este nível funciona de forma autônoma, isto é, funciona mesmo sem comunicação, tomando as suas próprias decisões programadas.

O resto dos controladores de zona seria instalado o mais próximo possível dos elementos de transmissão de sinal. O controlador central e a periferia da zona distribuída são comunicados via Ethernet através de um anel de fibra óptica.

✓ Segundo nível, ou SUPERVISÃO, este nível é realizado na sala de controle nos PCs de supervisão, onde o software de supervisão está instalado no sistema operacional Windows. Deste nível você pode:

- Visualizar todos os elementos do campo (estados, valores analógicos, ...)
- Visualização de dados históricos (tendências, alarmes, ...)
- Mudança de dados, autorizações ou parâmetros de processo
- Ordem remota para equipe de campo
- Geração de Relatórios
- Informações de equipamentos e sistemas (diagramas elétricos, folha de incidentes, etc.) através de link com o aplicativo de gerenciamento.

A instalação terá sua própria sala de controle, onde as estações e servidores de operação e engenharia serão instalados.

Nas estações de operação e engenharia, estará disponível a interface gráfica (HMI), criada com base em programas específicos para esse fim, para visualização de dados, comando, alarmes, controle de processos, eventos, manutenção de instalações e preparação de relatórios de operação e manutenção.

As telas serão interativas, baseadas em menus, estruturadas de forma hierárquica, representando desde o nível geral da Planta até o nível de pontos.

Dois servidores redundantes serão incluídos para dados em tempo real e armazenamento do histórico de dados. Serão incluídas uma estação de operação e uma estação de engenharia. Cada estação de trabalho consistirá de dois monitores de 27", mouse óptico, teclado e PC com hardware de última geração e alto desempenho e sistema operacional Windows. As comunicações serão feitas através de Ethernet Industrial.

Serão inclusos todos os softwares e licenças necessários para o bom funcionamento de cada estação de trabalho, entre outros: sistema operacional Windows, Microsoft Office (Word, Excel e Access), antivírus.

Para a rede de comunicação do processo entre os controladores PLC e as estações de operação, é prevista a Ethernet, com fibra ótica como suporte. A transmissão de dados é feita em banda base com velocidade mínima de 15 Mbits por segundo. O protocolo de rede será o TCP/IP.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A comunicação entre o controlador principal e os gabinetes I/O remotos será feita através do Fieldbus em fibra óptica tipo PROFIBUS (DP e PA) ou Fieldbus Foundation. O Fieldbus permitirá velocidades de transmissão de até 12 Mbit por segundo.

4.2.4.1. Rede de Comunicação

Haverá uma central telefônica e uma rede interna de telefones que permitem a comunicação entre as diferentes salas e áreas da usina de dessalinização. Telefones internos serão instalados na sala de controle, escritórios, etc. Considerando o nível de ruído de cada ponto, o tom será de um tom mais alto. Considerando a extensão da nave de processo, haverá vários telefones distribuídos de maneira a facilitar a comunicação.

4.2.4.2. Rede de Videovigilância

Uma rede de vigilância por vídeo perimétrica será instalada nas instalações da usina de dessalinização e seus interiores, com possibilidades de gravação (DVR). Da mesma forma, a porta de acesso principal terá um interfone com sala de controle e abertura automática da referida porta da sala de controle.

Também se leva em conta a instalação de um sistema de segurança perimetral que impede a intrusão de pessoas de fora da fábrica.

5. Avaliação dos órgãos ambientais e de planejamento urbano

Em razão da alteração da área original para implantação da planta de dessalinização, foi realizada consulta junto aos órgãos ambientais e de planejamento referente a compatibilidade da área Praia do Futuro I-A com as questões ambientais, sociais e urbanísticas.

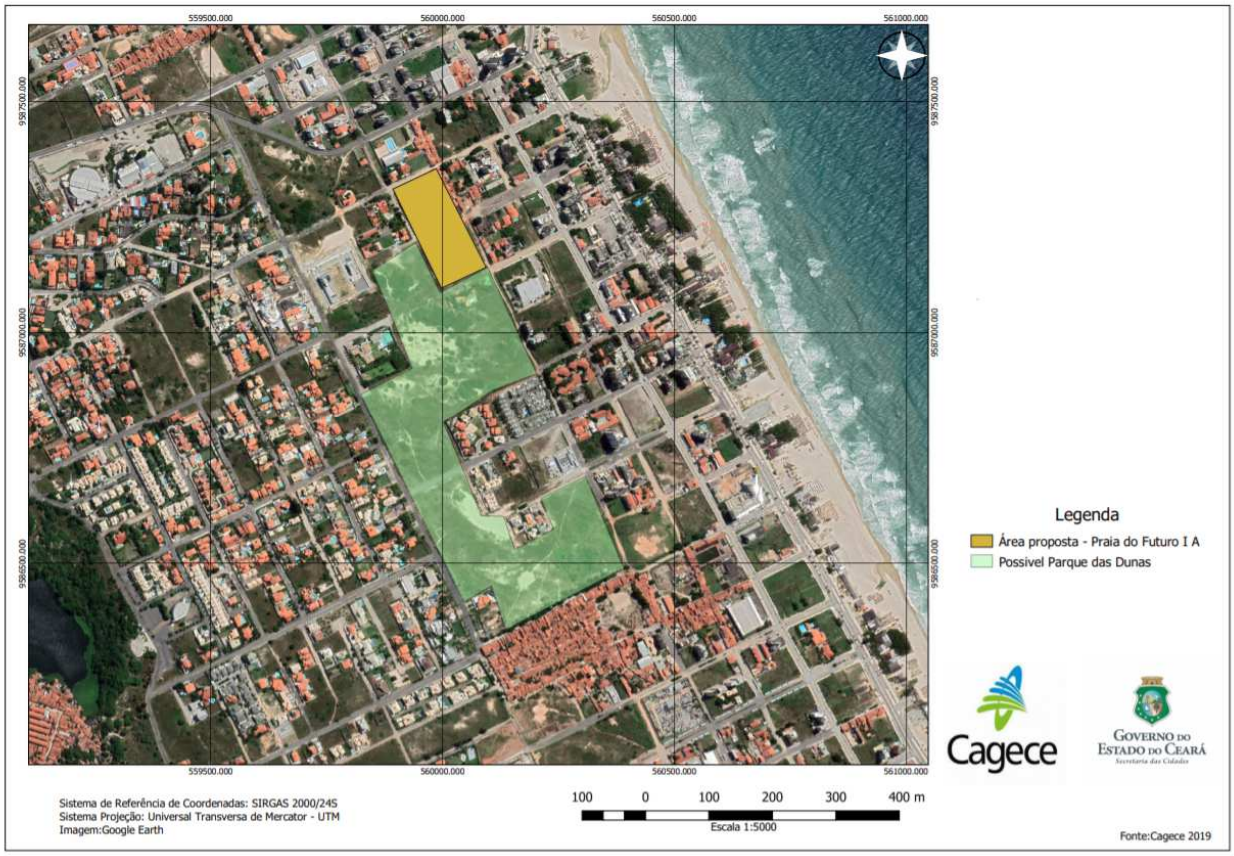
A Cagece encaminhou ofício nº 1/19/SSU/DEN solicitando consulta prévia ao Instituto de Planejamento de Fortaleza – Iplanfor referente as novas áreas na praia do futuro. O Anexo III detalha o Parecer Técnico nº 02/DIPLA/2019 que apresenta a avaliação das áreas e a possibilidade de ocupação da área da Praia do Futuro IA (Parque de Dunas), desde que seu projeto preveja a integração efetiva o futuro parque das dunas (Figura 9) e que haja alguma contrapartida para viabilizara a urbanização do mesmo.

Em relação a Seuma, foi requerido por meio do Ofício nº 08/19/Gemam/DEN, a anuência prévia da localização do empreendimento em relação ao uso e ocupação do solo.(Ver anexo IV)

Quanto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Semace, foi requerido por meio do Ofício nº9/19/Gemam/SSU, a avaliação da nova área proposta (Praia do Futuro IA), bem como alteração do Termo de Referência expedido por ocasião da solicitação do Pedido de Licença Prévia requerido por meio do processo nº8258663/2018 da área anteriormente submetida (Praia Mansa). (Ver Anexo V).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 9- Área proposta para futuro parque.



6. Licenciamento Ambiental – Considerações Gerais

O Licenciamento Ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei Federal nº 6.938/1981, que visam à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art. 4º, inciso I).

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo por meio do qual o Poder Público, por meio do órgão ambiental competente, licencia a localização, a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou que possam causar degradação ambiental considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis a cada caso (BRASIL, 1997). O licenciamento ambiental pode gerar: ato administrativo de natureza jurídica vinculada (licença ambiental) ou, quando pertinente, ato jurídico de natureza discricionária, com caráter precário (autorização ambiental).(MMA, 2016)

É o procedimento no qual o poder público, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades, que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras. É obrigação do empreendedor, prevista em lei, buscar o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, desde as etapas iniciais de seu

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

planejamento e instalação até a sua efetiva operação. O poder público neste caso é representado por órgãos ambientais (FIRJAN, 2004).

É obrigatório a realização do licenciamento ambiental as empresas que possuem atividades que utilizem recursos ambientais e/ou possam ser causadoras efetivas ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental, desenvolvidas por pessoas físicas e jurídicas, inclusive as entidades das administrações públicas federal, estadual e municipal (SEMACE, 2010). Estas atividades estão listadas na Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (FIRJAN, 2004).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, publicou a Resolução CONAMA nº 237/1997,que estabelece os procedimentos e níveis de competência federal, estadual e municipal, de acordo com a extensão do impacto ambiental, devendo os empreendimentos e atividades serem licenciados em um único nível de competência.

Atualmente em razão das diversas discussões em relação ao ente responsável pelo licenciamento, sobretudo os previstos em regiões litorâneas, foram publicados legislações federais e estaduais reportando a temática.Na Lei Federal nº 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, previu-se que a competência para o licenciamento ambiental seria estadual. Esse entendimento evoluiu, a partir da edição da Resolução CONAMA nº 237/1997 (Art. 4º), para aplicação dessa responsabilidade, tendo como base a abrangência do impacto, ou seja, empreendimentos com impactos locais seriam licenciados pelo Município, aqueles com impactos incidentes sobre dois ou mais municípios pelo Estado, e quando os impactos incidirem sobre mais de um estado pela União. Esta resolução, também, remetia para a esfera federal, entre outros, o licenciamento de atividades realizadas no mar territorial.

Para evitar as intermináveis discussões e divergências constatadas sob a égide da Resolução CONAMA nº 237/1997, foi promulgada a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que estabeleceu, em seu Art. 7º caput, Inciso XIV, alínea “h”, dentre os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento pela esfera federal a tipologia que é editada por ato do Poder Executivo, considerando o porte, o potencial poluidor e a natureza da atividade ou empreendimento. Posteriormente, o Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015, regulamentou o disposto no Art. 7º caput, Inciso XIV, alínea “h” da Lei Complementar nº 140/2011, bem como do parágrafo único desta lei, o qual reza que:

“O licenciamento dos empreendimentos cuja localização compreende concomitantemente áreas das faixas terrestres e marítima da zona costeira será da atribuição da União exclusivamente nos casos previstos em tipologia estabelecida por ato do Poder Público, a partir da 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 empreendimento denominado usina de dessalinização da água do mar, na escala objeto desse projeto é considerada pioneira no Brasil, não contemplando nas tipologias dos empreendimentos ou atividades em áreas offshore ou em zona de transição terra-mar das áreas costeiras constantes no Decreto nº 8.437/2015, muito provavelmente a definição da competência administrativa do seu licenciamento ambiental deverá ser alvo de análise pelo Poder Público.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Em decorrência da necessidade de avaliar competência do licenciamento, foi realizada no ano de 2018 a consulta ao IBAMA, por meio da Ficha de Caraterização da Atividade – FCA nº : 146603/2018, referente a competência do licenciamento ambiental desse empreendimento na área da praia mansa (área avaliada anteriormente), ensejando na reposta do Oficio nº 3/2019/DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC-IBAMA, conforme descrição abaixo:

"Em relação à Ficha de Caracterização de Atividade nº 146603/2018 (SEI 3906733), referente ao empreendimento Usina de Dessalinização, informo que a referida FCA foi analisada por meio do Parecer Técnico nº 156/2018-DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC (SEI nº 4077283), que concluiu que o licenciamento ambiental do empreendimento em questão não é de competência federal, visto não se enquadrar em nenhuma alínea estipulada no inciso XIV, artigo 7º da Lei Complementar nº 140/2011, nem no Decreto nº 8.437/2015. Diante das informações mencionadas acima, informo que os trâmites relativos ao licenciamento ambiental deverão ser realizados junto ao órgão estadual ou municipal de meio ambiente".

Com base na resposta do IBAMA, as dúvidas ou questionamentos em relação a competência foram elucidadas e conforme a experiência da Cagece em licenças pretéritas das atividades de abastecimento de água e esgoto, presume-se que o licenciamento da planta da usina de dessalinização ora em análise será de competência estadual.

Em razão da necessidade de formalização de um novo FCA para a área proposta, foi realizada consulta novamente ao IBAMA por meio do nº 147811/2019 (Processo nº 02001.025096/2019-52 . Assim, em 17 de setembro de 2019, o Ibama manifestou reposta por meio do Oficio nº 206/2019/DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC, conforme descrição abaixo:

"Cumprimentando-o cordialmente e em resposta à Ficha de Caracterização de Atividade FCA nº 147811/2019 (5832512), que tratou do empreendimento denominado "Sistema de Abastecimento de Água Dessalinizada do Macrossistema Integrado de Distribuição de Água de Fortaleza e Região Metropolitana", informo que a referida FCA foi analisada por meio do Parecer Técnico nº 96/2019-DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC (5961212), que concluiu que "a condução administrava do licenciamento ambiental do empreendimento em questão não compete ao Ibama". Desta forma, o órgão estadual ou municipal de meio ambiente deverá ser procurado para a realização do licenciamento ambiental do empreendimento em questão"

Assim sendo, serão apresentados no presente relatório os procedimentos preconizados pelo órgão ambiental estadual. No Estado do Ceará, o Processo de Licenciamento Ambiental - PLA, é atribuído a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, Autarquia criada pela Lei Estadual n° 11.481 de 28 de dezembro de 1987, vinculada aSecretaria do Meio Ambiente – SEMA.

A Semace procederá ao licenciamento após o atendimento de todos os requisitos estabelecidos no checklist disponibilizado no sistema Natuur (http://natuur.semace.ce.gov.br/).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

7. Licenciamento Ambiental – Procedimentos Requeridos

As obras, atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental na Semace, bem como os respectivos portes, Potencial Poluidor Degradador - PPD e os custos de análise encontram-se discriminados na Resolução Coema nº 02, de 11 de abril de 2019, publicado no Diário Oficial do Estado em 17 de maio de 2019, revogando expressamente a Resolução COEMA nº 10/2015.

O licenciamento ambiental é um procedimento uno, sendo executado normalmente em três fases diferentes, as quais correspondem à Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Em razão da atualização dos procedimentos e critérios estabelecidos pela Resolução Coema nº02/2019, foram acrescidas as seguintes modalidade: Licença de Instalação e Operação – LIO, Licença de Instalação e Ampliação – LIAM, Licença de Instalação e Ampliação para Readequação – LIAR, Licença Ambiental Única – LAU, Licença Ambiental Por Adesão e Compromisso – LAC e Licença Prévia e de Instalação – LPI. Cada uma destas fases possui etapas, cuja regulamentação encontra-se estabelecida na Resolução Coema nº 02, de 11 de abril de 2019.

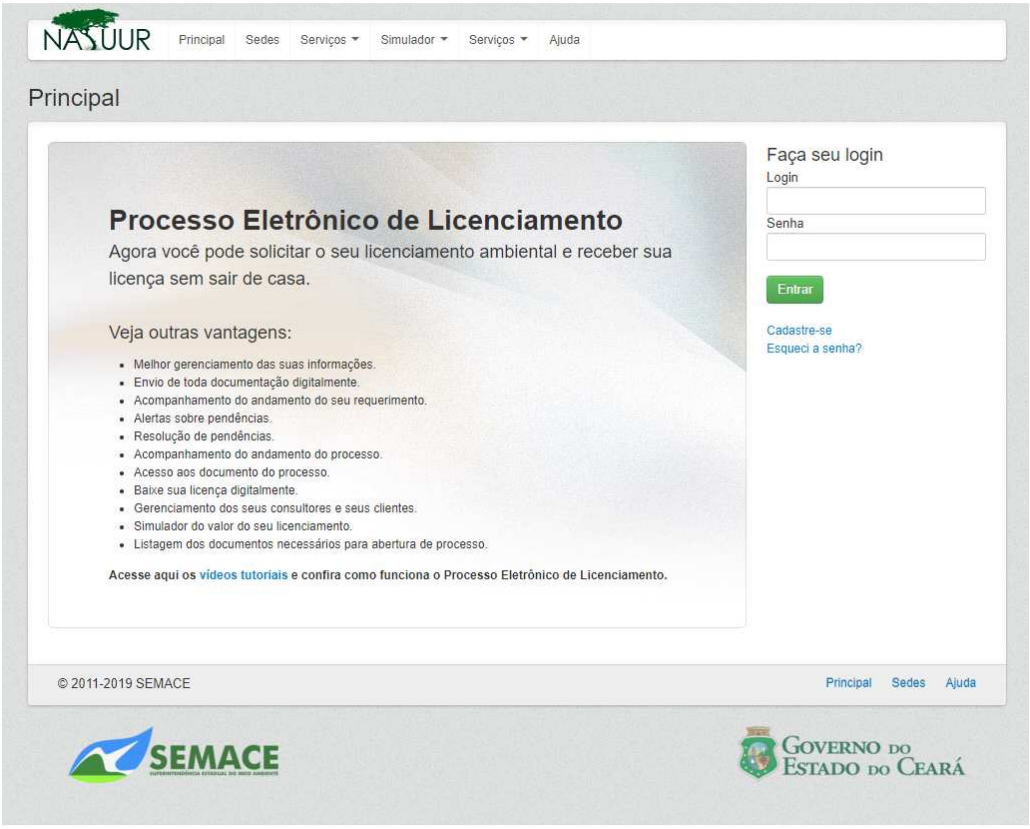
O protocolo do requerimento de licenciamento ambiental, em qualquer de suas fases, deverá ser previamente agendado eletronicamente, oportunidade em que o usuário poderá realizá-lo exclusivamente no site da SEMACE (www.semace.ce.gov.br)

Para iniciar o processo de licenciamento ambiental, o empreendedor deverá acessar o site do Natuur (http://natuur.semace.ce.gov.br/login.faces) e realizar seu cadastro. Após a realização do cadastro, o empreendedor deverá primeiramente identificar se a atividade ou empreendimento de interesse consta na lista de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução COEMA nº 02/2019. Nesta lista é possível identificar as tipologias de atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Ceará, as quais são organizadas em grupos normativos, e classificadas segundo o seu potencial poluidor-degradador, em Menor que Micro (< Mc); Micro (Mc); Pequeno (Pe); Médio (Me); Grande (G) e Excepcional (Ex).

Para auxiliar a navegação no site do Natuur são disponibilizados manuais e vídeos passo a passo para consultores, empreendedores, explicando e ilustrando os passos e as funções do portal.

Figura 10- Plataforma de Licenciamento Ambiental do Sistema Natuur.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860



Fonte: Semace, 2019

Após constatada a necessidade de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, o interessado deverá realizar o preenchimento online do requerimento conforme enquadramento da atividade ou empreendimento quanto ao seu porte; providenciar os documentos exigidos, os quais constam no “CheckList” específico para cada tipo de licença e atividade; projetos e estudos ambientais necessários ao início do processo de licenciamento. Devendo todos os documentos serem anexados no sistema Natuur para análise do setor de protocolo, a qual será exigido do empreendedor, por ocasião do requerimento de Licença Prévia, a seguinte documentação:

I - Anotação de responsabilidade técnica (ART) - Que acompanha planta georreferenciada deve designar os serviços de geoprocessamento/georreferenciamento no tipo de serviço; deve conter as assinaturas do profissional contratado(a) e do cliente contratante e deve ser uma ART paga ou baixa de ART. OBS: O profissional vinculado à ART enviada deve ser o mesmo profissional vinculado à elaboração da planta georreferenciada enviada.
II – Anuência do município atualizada declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade, estão em conformidade com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo, indicando, obrigatoriamente, sua localização em área urbana ou rural;

III – Certidão da Prefeitura Para Sistemas de Esgotamento Sanitário - Certidão emitida pela prefeitura municipal, relativa à localização do empreendimento e ao local de lançamento do efluente tratado quanto ao ponto de captação de água para abastecimento público (montante ou jusante), nos termos da Resolução CONAMA Nº 237/97, art. 10, §1º. Não são aceitas certidões que não contenham data de expedição, ou com prazo de validade vencido. Certidões sem prazo de validade são consideradas válidas por até 180 dias após a data da emissão;

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

IV – Comprovante de Endereço - expedido nos últimos 60 dias (contas de água, luz ou telefone em nome do interessado, entre outros, com exceção de faturas de cartão de crédito). Em caso de Pessoa Jurídica apresentar Comprovante de Endereço do Proprietário(s), Diretor(es) e/ou representante legalmente constituído. Observação: caso o comprovante de residência não esteja em nome do interessado apresentar declaração atestando o domicílio.

V – Concepção Geral e Memorial Concepção geral do projeto e memorial descritivo contendo: descrição geral da área do empreendimento e seu entorno, atividades a serem desenvolvidas, objetivo, equipamentos, geração e destino dos resíduos e efluentes da atividade proposta, localização, acessos, processo construtivo e outros aspectos relevantes.;

VI – Documentação do Interessado - Para Pessoa Física: Cadastro de Pessoa Física (CPF) e documento de identificação com foto (RG, CNH, OAB, CREA, etc).
OBS: Se o interessado for produtor rural, deve apresentar documento que comprove esta qualidade.

Para Pessoa Jurídica: Cópia da Identificação de Pessoa Jurídica (CNPJ) atualizado; Cópia do Contrato Social acompanhado do último aditivo bem como o aditivo que nomeia o administrador da empresa (caso tenha havido mudança) ou Cópia do Estatuto Social acompanhado da ATA da Assembleia que nomeia o administrador da empresa ou Cópia do Requerimento de empresário individual.

OBS.: Para as empresas que procederam com a mudança da Razão Social, apresentar cópia do aditivo referente à mudança). Para entes/órgão públicos: apresentar comprovante de inscrição no CNPJ atualizado; portaria de nomeação do(s) dirigente(s) do órgão OU ata de posse; documento de identificação do(s) dirigente(s) ; lei de criação do órgão atualizada.

Obs1: Para órgão públicos já cadastrados, apresentar protocolo de ADM/DOC OBS: No caso de mudança de titularidade, apresentar a documentação do antigo e do novo titular da licença.

Obs2: Quando da solicitação de licença de operação - LO/ 2ª licença ambiental única - LAU/ licença de instalação e operação – LIO, o CNPJ e contrato social/ estatuto social/ requerimento de empresário individual devem contemplar a atividade que está sendo solicitada a licença. Caso o interessado seja representado por procurador, deve anexar a procuração juntamente com o documento oficial de identificação com foto (RG, CNH, OAB, CREA, etc) do outorgante e do outorgado. As procurações particulares deverão ter firma reconhecida. Em caso de procurações públicas, dispensa-se a anexação do documento oficial de identificação com foto do outorgante.

VII – Publicação - Publicação em jornal da solicitação da Licença, conforme modelo padrão disponibilizado no site da Semace;

VIII – Shapefile e arquivo para exibição no Google Earth Apresentar Shapefile (“.SHP” e suas extensões derivadas “.SHX”, “.DBF”, “.PRJ”) e arquivo para exibição no Google Earth (KML ou KMZ) informando limites e área do terreno, de acordo com os dados contidos no documento de registro do imóvel; localizando onde será implantado o empreendimento,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

atividade ou área de interferência, área do desmatamento (quando for o caso), área destinada à Reserva Legal, estruturas internas existentes e/ou projetadas, recursos naturais e/ou artificiais existentes (cursos d'água, açudes e barreiros), bacia hidrográfica e as áreas de preservação permanente. Obs.: O arquivo shapefile deverá ser em SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), juntamente ao sistema de coordenadas métricas planas UTM (Universal Transversa de Mercator) - Zona 24 sul. Segundo a Environmental Systems Research Institute (ESRI) o shapefile (.shp) “é um formato de armazenagem de dados vetoriais para armazenar a posição, formato e atributos de feições geográficas”. Destarte, faz-se necessário saber que existem três tipos de camadas vetoriais, que são: Ponto: caracterizado por um único vértice (par de coordenadas) Linha: deve ter no mínimo dois vértices (representa elementos que possuem extensão linear) Polígono: deve ter no mínimo três vértices gerando elementos que representam áreas e perímetro. Salienta-se que toda camada vetorial deve conter atributos que podem ser visualizados em tabela associada às propriedades do elemento gráfico. Para que não ocorram erros de análise e, consequentemente, nos resultados obtidos, é necessário que o profissional responsável tenha noções de processamento e representação de dados cartográficos, além de ter domínio das ferramentas, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Para a confecção de um arquivo shapefile recomendamos o software QGIS, que é um programa de SIG gratuito, licenciado pela General Public License (GNU). O QGIS possui uma interface gráfica simples, permitindo aos usuários a análise tanto de dados vetoriais quanto matriciais. Através desse software, também é possível exportar um arquivo shapefile para a extensão kml (arquivo elaborado para uso com o Google Earth).

IX – Teste de Absorção do Solo Para Sistemas de Esgotamento Sanitário - Teste de absorção do solo e determinação do nível do lençol freático para o caso de disposição final do efluente tratado no solo ou quando o tratamento envolver lagoas de estabilização e/ou equipamentos enterrados.

X- Levantamento Planialtimétrico acompanhado de Declaração - Para empreendimentos em terrenos que apresentem desníveis em sua topografia, apresentar Levantamento Planialtimétrico da poligonal da área de intervenção e dos recursos hídricos próximos ao empreendimento, acompanhado de declaração de profissional habilitado, informando se a área de implantação do projeto está sujeita a alagamentos ou inundações. Em caso afirmativo, deve ser informada a cota máxima da mesma

XI - ME e MEI - Deve apresentar a Declaração Anual do Simples Nacional – DASN, para os casos de Microempreendedores Individuais – MEI e a Declaração de Informações Socioeconômicas e Fiscais – DEFIS, para os casos de Microempresas, ambos relativos ao último ano fiscal, a fim de comprovação dessa condição. OBS: As empresas que não estiverem nessa situação devem apresentar uma declaração informando que não se enquadram como Microempresa ou Microempreendedor Individual.

XII - Outorga de Uso ou Lançamento Para Sistemas de Abastecimento de Água - Protocolo de solicitação de Outorga de Uso da Água expedida pelo órgão competente (SRH, ANA). Para o caso de Sistemas de Esgotamento Sanitário - Protocolo de solicitação de Outorga para Lançamento de Efluentes Tratados em recursos hídricos lóticos ou no solo.

XIII - Planta Georreferenciada - Planta Georreferenciada – em coordenadas UTM – DATUM SIRGAS 2000, da poligonal do imóvel, informando limites e área do terreno, de

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

acordo com os dados contidos no documento de registro do imóvel; localizando onde será implantado o empreendimento, atividade ou área de interferência, área do desmatamento (quando for o caso), área destinada à Reserva Legal, estruturas internas existentes e/ou projetadas, recursos naturais e/ou artificiais existentes (cursos d'água, açudes e barreiros), bacia hidrográfica e as áreas de preservação permanente, além de indicar quando o empreendimento estiver inserido em áreas especiais (Unidades de Conservação, terras indígenas, entre outros).

XIV - Registro no Cadastro Ambiental Rural - CAR Para empreendimentos localizados em imóveis rurais (zona rural), apresentar recibo de inscrição no Cadastro Ambiental Rural - CAR (www.car.gov.br). Caso o recibo já tenha sido apresentado, favor apresentar a cópia.

Todos os documentos exigidos acima deverão ser anexados no sistema Natuur da Semace, no prazo máximo de 48 horas, visando manter o requerimento vigente e possibilitar a análise do corpo técnico da Semace. Aprovado a análise de todas as documentações é gerando um DAE – Documento de Arrecadação Estadual para custear a análise do processo. Após o pagamento do DAE é gerado um número de processo para o interessado e posteriormente o processo é encaminhado para análise do setor de licenciamento.

Ressalta-se que, no caso específico do Projeto da Usina de Dessalinização da Água do Mar ora em análise, não se faz necessário a apresentação de outorga de uso da água, visto que a água do mar não está sujeita a outorga pelo Poder Público, não constando do Art. 12 da Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Não haverá também necessidade de apresentação do CAR devido a locação do empreendimento em área urbana consolidada.

Após abertura do processo técnicos com a especializações necessárias serão designados para analisar a solicitações constantes no processo.

Durante este processo um técnico responsável agendará a vistoria técnica ao local do empreendimento ou atividade. Após a vistoria, o técnico da Semace deverá lavrar despacho de fundamentação sobre a necessidade de Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental -EIA/RIMA ou outra espécie de estudo prevista na legislação ambiental. Caso seja exigida a execução de estudo ambiental, o técnico elaborará o respectivo Termo de Referência, o qual será enviado eletronicamente ao interessado via sistema Natuur.

O EIA/RIMA será exigido nas seguintes hipóteses: a) O empreendimento for enquadrado em alguma das hipóteses previstas na legislação ambiental, em especial na Resolução CONAMA nº 01/86 e b) A análise técnica efetuada pela Semace verificar que as características do projeto e/ou da locação tornam o empreendimento de significativo impacto ambiental.

A exigência de qualquer estudo ambiental é própria da fase de diagnóstico do licenciamento ambiental, motivo pelo qual sua exigência não pode ser remetida para as fases seguintes. Quando a análise técnica da Semace concluir pela não necessidade de execução de estudo ambiental, em função do impacto diminuto, do pequeno potencial poluidor degradador, do porte reduzido ou do amplo conhecimento ambiental disponível

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

sobre a área ou outra motivação pertinente, deverá justificar adequadamente tais circunstâncias no parecer que subsidiar a Licença Prévia.

Nos casos de licenciamento prévio de empreendimento no qual tenha sido determinada a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, o estudo deve ser entregue no setor de protocolo da Semace em cinco vias (sendo três impressas e duas digitais), acompanhado da comprovação da publicação desse ato em jornal de grande circulação. Durante o processo de análise do EIA/RIMA pela SEMACE é prevista a execução de audiências públicas na região onde o empreendimento será implantado.

Ressalta-se que, o estudo ambiental deverá ser executado por profissionais legalmente habilitados e custeados pelo empreendedor. Os referidos profissionais são responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais. Os documentos deverão vir assinados e acompanhados dos respectivos Registros no Conselho de Classe Profissional (SEMACE, 2010).

Quando o EIA/RIMA é requerido, uma equipe multidisciplinar de no mínimo sete técnicos é composta na Semace para a análise do estudo ambiental. O Parecer Técnico elaborado pela equipe é submetido à avaliação do Conselho Estadual do Meio Ambiente - Coema. A aprovação do Coema gera uma minuta de resolução que, depois de ser publicada no DOE, significa o deferimento e a liberação da licença ambiental. Caso a licença ambiental seja indeferida pelo Coema, poderá ser solicitada a formação de uma Câmara Técnica para reavaliação do projeto, que será novamente submetido à apreciação do conselho. Caso a licença ambiental seja irrevogavelmente indeferida, o processo é arquivado, o empreendedor é comunicado via ofício e a decisão publicada no DOE pela Semace. (Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil - MMA, 2016)

Ressalta-se que, quando a localização do empreendimento for em município cujo território contenha terra indígena ou comunidades quilombolas demarcadas ou em processo de demarcação, a Licença Prévia só será emitida com a anuência da Fundação Nacional do Índio – FUNAI e da Fundação Cultural Palmares, respectivamente. Também será efetuada consulta ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, visando evitar danos ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

Quando o empreendimento afetar unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, deverá ser obtida autorização do órgão responsável pela gestão da Unidade de Conservação - UC, devendo no caso de unidade de conservação federal ser preenchido o Requerimento de Autorização para Licenciamento Ambiental – REALA, previsto na Instrução Normativa nº 5, de 02 de setembro de 2009, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Caso a gestão da UC seja de responsabilidade da SEMA (unidade de conservação estadual), o processo antes da análise técnica para fins de emissão de licença, será enviado pela SEMACE à Coordenadoria de Biodiversidade da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA para anuir, se for o caso, com a intervenção pretendida. Tal procedimento não se faz necessário, no caso específico do Projeto da Usina de Dessalinização, já que este não se encontra posicionado em área de unidade de conservação, nem tampouco em zona de amortecimento de UC's de proteção integral ou uso sustentável.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A Licença de Instalação autoriza a implantação ou construção do empreendimento, obra ou atividade de acordo com as especificações constantes dos projetos, estudos ambientais, planos, programas e propostas aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.Em razão da alteração da Resolução Coema nº 10/2015 que anteriormente disciplinava as três categorias (LP, LI e LO)nas atividades de saneamento, atualmente foi revogada pela Resolução Coema nº 02/2019, contemplando para as atividades de Saneamento Ambiental a exigência de Licença Prévia e Licença de Instalação e Operação – LIO, código 27.04 – Sistema de Abastecimento de Água com ETA Convencional). Ver **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 11- Potencial Poluidor-Degradador segundo porte e atividade.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM ETA CONVENCIONAL1 (ATIVIDADE 27.04)			POTENCIAL POLUIDOR-DEGRADADOR
			MÉDIO
Vazão de Adução Máxima Prevista (L/s)	Mc	≤ 5	E
	Pe	> 5 ≤ 20	F
	Me	> 20 ≤ 80	H
	Gr	> 80 ≤ 250	L
	Ex	> 250	N

Atividade sujeita a Licença Prévia e Licença de Instalação e Operação (LIO).
1Ficam dispensadas do licenciamento ambiental: 1-ampliação de redes já licenciadas, desde que não haja aumento da vazão de adução máxima prevista (L/s); 2-substituição de redes já existentes e licenciadas.:1 - ampliação de redes já licenciadas, desde que não haja aumento da vazão de adução máxima prevista (L/s); 2-substituição de redes já existentes e licenciadas.

Fonte: Resolução Coema nº 02/2019

Assim, a Licença de Instalação passará a compor a fusão da instalação e operação do empreendimento, devendo o empreendedor cumprir todas as condicionantes na fase de licença prévia, sendo exigida, por ocasião do requerimento de Licença de Instalação e Operação LIO, a seguinte documentação:

I –Autorização do DNIT ou SOP - Autorização do DNIT ou SOP (ATESTADO DE VIABILIDADE) nos casos do empreendimento situar-se em Rodovia Federal ou Estadual, respectivamente;

II – Cadastro Técnico Federal - CTF Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal-CTF de atividade potencialmente poluidora e/ou utilizadora de recursos naturais emitido pelo IBAMA;

III – Comprovante de Endereço - expedido nos últimos 60 dias (contas de água, luz ou telefone em nome do interessado, entre outros, com exceção de faturas de cartão de crédito). Em caso de Pessoa Jurídica apresentar Comprovante de Endereço do Proprietário(s), Diretor(es) e/ou representante legalmente constituído.
Observação: caso o comprovante de residência não esteja em nome do interessado apresentar declaração atestando o domicílio.

IV - Condicionantes - Apresentar documentos comprobatórios do cumprimento das condicionantes da licença anterior.

V – Documentação do Interessado - Para Pessoa Física: Cadastro de Pessoa Física (CPF) e documento de identificação com foto (RG, CNH, OAB, CREA, etc).
OBSERVAÇÃO: Se o interessado for produtor rural, deve apresentar documento que comprove esta qualidade.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Para Pessoa Jurídica: Cópia da Identificação de Pessoa Jurídica (CNPJ) atualizado; Cópia do Contrato Social acompanhado do último aditivo bem como o aditivo que nomeia o administrador da empresa (caso tenha havido mudança) ou Cópia do Estatuto Social acompanhado da ATA da Assembléia que nomeia o administrador da empresa ou Cópia do Requerimento de empresário individual. OBS.: Para as empresas que procederam com a mudança da Razão Social, apresentar cópia do aditivo referente à mudança).

Para entes/órgão públicos: apresentar comprovante de inscrição no CNPJ atualizado; portaria de nomeação do(s) dirigente(s) do órgão OU ata de posse; documento de identificação do(s) dirigente(s) ; lei de criação do órgão atualizada. OBS: Para órgão públicos já cadastrados, apresentar protocolo de ADM/DOC.

OBS: No caso de mudança de titularidade, apresentar a documentação do antigo e do novo titular da licença.

OBS: Quando da solicitação de licença de operação - LO/ 2ª licença ambiental única - LAU/ licença de instalação e operação – LIO, o CNPJ e contrato social/ estatuto social/ requerimento de empresário individual devem contemplar a atividade que está sendo solicitada a licença.

Caso o interessado seja representado por procurador, deve anexar a procuração juntamente com o documento oficial de identificação com foto (RG, CNH, OAB, CREA, etc) do outorgante e do outorgado. As procurações particulares deverão ter firma reconhecida. Em caso de procurações públicas, dispensa-se a anexação do documento oficial de identificação com foto do outorgante.
VI - Matrícula do imóvel ou Certidão - expedida pelo Cartório de Registro de Imóveis, em nome do requerente (expedida em até 90 dias da data do requerimento da licença e autenticada). Caso o requerente não seja o titular da propriedade, apresentar também a autorização do proprietário para utilização do imóvel ou contrato de arrendamento ou contrato de locação ou escritura/contrato de compra e venda, entre outros); ou Certidão Negativa de inexistência de registro/matricula do imóvel acompanhada de documento comprobatório da posse do imóvel (documento de posse em nome do interessado. Exemplo: Contas de água, luz, telefone fixo, IPTU, entre outros.); ou Certidão de Ocupação (SPU) para terrenos de marinha; ou Decreto de utilidade pública ou interesse social para terrenos em processo de desapropriação;

VII - ME e MEI - Deve apresentar a Declaração Anual do Simples Nacional – DASN, para os casos de Microempreendedores Individuais – MEI e a Declaração de Informações Socioeconômicas e Fiscais – DEFIS, para os casos de Microempresas, ambos relativos ao último ano fiscal, a fim de comprovação dessa condição. OBS: As empresas que não estiverem nessa situação devem apresentar uma declaração informando que não se enquadram como Microempresa ou Microempreendedor Individual;

VIII - Memorial Descritivo contendo o gerenciamento dos resíduos da construção civil que serão gerados durante a obra de instalação;

IX - Outorga de Uso ou Lançamento Para Sistemas de Abastecimento de Água - Outorga de Uso da Água expedida pelo órgão competente (SRH, ANA). Para Sistemas de Esgotamento Sanitário - Outorga para Lançamento de Efluentes Tratados em recursos hídricos lóticos ou no solo.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

X - Projeto básico - completo com memorial descritivo/justificativo do empreendimento, acompanhado da ART do responsável;

XI - Publicação - Publicação em jornal da solicitação da Licença, conforme modelo padrão disponibilizado no site da Semace;

XII - Solicitação de Coleta e Análise Solicitação de Coleta e Análise da água tratada para sistemas de abastecimento de água, a ser realizada pelo laboratório da SEMACE. Solicitação de Coleta e Análise do efluente tratado para sistema de esgotamento sanitário, desde que haja lançamento em recurso hídrico ou no solo, a ser realizada pelo laboratório da SEMACE.

A Licença de Instalação e Operação só poderá ser emitida em momento posterior ou, pelo menos, concomitante, à autorização ambiental para desmatamento de que necessite o empreendimento para iniciar a intervenção na área. Será, também, exigida a comprovação pelo empreendedor do efetivo cumprimento das condicionantes estabelecidas na Licença Prévia do empreendimento, dentre as quais certamente figurará o detalhamento a nível de projetos das medidas de controle ambiental e programas de monitoramento constantes no estudo ambiental.

Considerando a natureza deste empreendimento e a necessidade do EIA/RIMA, a LIO somente será emitida após a assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA. Caso o empreendimento esteja concluído, sua efetiva operação somente se dará após a comprovação da quitação das obrigações assumidas pelo empreendedor no TCCA e a obtenção do Termo de Quitação do TCCA.

Após a avaliação positiva, será emitida a Licença de Instalação e Operação, que autoriza o início da instalação e operação do empreendimento ou atividade, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos executivos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante. Vale salientar que a fase de LIO contemplará a etapa de implantação e operação do empreendimento concomitantemente.

Para renovação desta licença, caso a obra já esteja concluída, será solicitada a renovação da licença de operação, devendo ser atendida as seguintes documentações:

I – Cadastro Técnico Federal - CTF Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal-CTF de atividade potencialmente poluidora e/ou utilizadora de recursos naturais emitido pelo IBAMA;
II – Comprovante de Endereço - expedido nos últimos 60 dias (contas de água, luz ou telefone em nome do interessado, entre outros, com exceção de faturas de cartão de crédito). Em caso de Pessoa Jurídica apresentar Comprovante de Endereço do Proprietário(s), Diretor(es) e/ou representante legalmente constituído.
Observação: caso o comprovante de residência não esteja em nome do interessado apresentar declaração atestando o domicílio.
III - Condicionantes - Apresentar documentos comprobatórios do cumprimento das condicionantes da licença anterior.
IV – Documentação do Interessado - Para Pessoa Física: Cadastro de Pessoa Física (CPF) e documento de identificação com foto (RG, CNH, OAB, CREA, etc).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

OBSERVAÇÃO: Se o interessado for produtor rural, deve apresentar documento que comprove esta qualidade.

Para Pessoa Jurídica: Cópia da Identificação de Pessoa Jurídica (CNPJ) atualizado; Cópia do Contrato Social acompanhado do último aditivo bem como o aditivo que nomeia o administrador da empresa (caso tenha havido mudança) ou Cópia do Estatuto Social acompanhado da ATA da Assembleia que nomeia o administrador da empresa ou Cópia do Requerimento de empresário individual. OBS.: Para as empresas que procederam com a mudança da Razão Social, apresentar cópia do aditivo referente à mudança).

Para entes/órgão públicos: apresentar comprovante de inscrição no CNPJ atualizado; portaria de nomeação do(s) dirigente(s) do órgão OU ata de posse; documento de identificação do(s) dirigente(s) ; lei de criação do órgão atualizada. OBS: Para órgão públicos já cadastrados, apresentar protocolo de ADM/DOC.

OBS: No caso de mudança de titularidade, apresentar a documentação do antigo e do novo titular da licença.

OBS: Quando da solicitação de licença de operação - LO/ 2ª licença ambiental única - LAU/ licença de instalação e operação – LIO, o CNPJ e contrato social/ estatuto social/ requerimento de empresário individual devem contemplar a atividade que está sendo solicitada a licença.

Caso o interessado seja representado por procurador, deve anexar a procuração juntamente com o documento oficial de identificação com foto (RG, CNH, OAB, CREA, etc) do outorgante e do outorgado. As procurações particulares deverão ter firma reconhecida. Em caso de procurações públicas, dispensa-se a anexação do documento oficial de identificação com foto do outorgante.

V - ME e MEI - Deve apresentar a Declaração Anual do Simples Nacional – DASN, para os casos de Microempreendedores Individuais – MEI e a Declaração de Informações Socioeconômicas e Fiscais – DEFIS, para os casos de Microempresas, ambos relativos ao último ano fiscal, a fim de comprovação dessa condição. OBS: As empresas que não estiverem nessa situação devem apresentar uma declaração informando que não se enquadram como Microempresa ou Microempreendedor Individual;

VI - Outorga de Uso ou Lançamento Para Sistemas de Abastecimento de Água - Outorga de Uso da Água expedida pelo órgão competente (SRH, ANA). Para Sistemas de Esgotamento Sanitário - Outorga para Lançamento de Efluentes Tratados em recursos hídricos lóticos ou no solo.

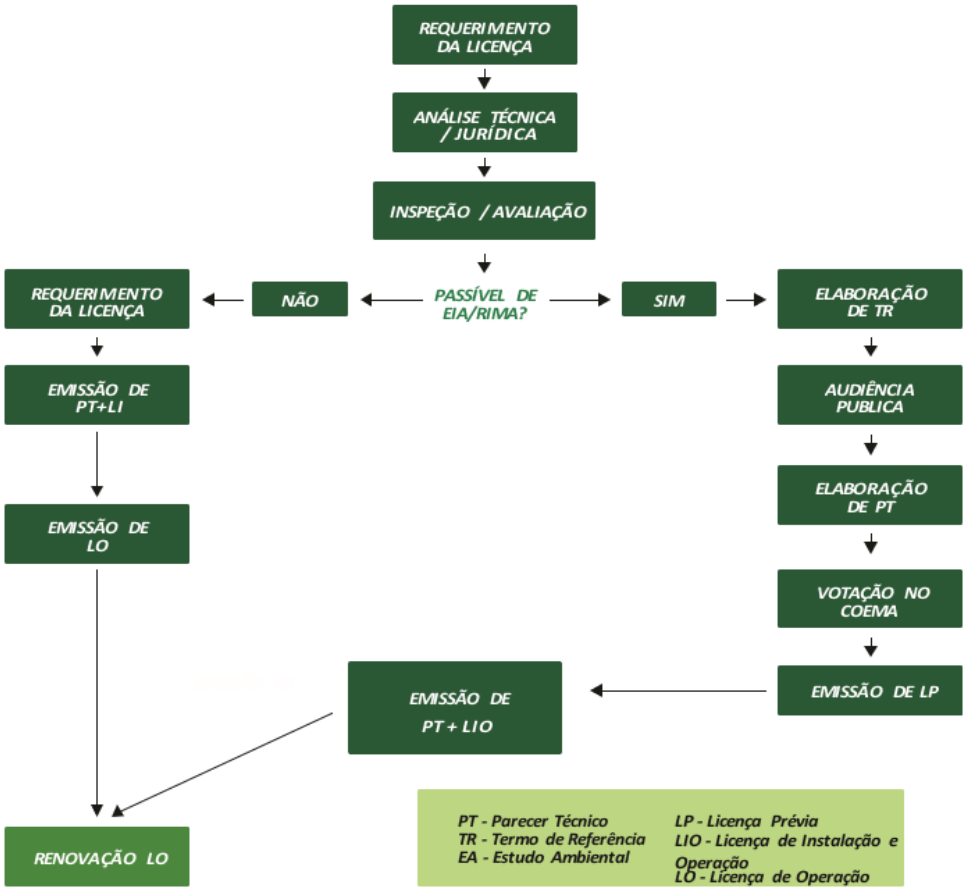
VII - Publicação - Publicação em jornal da solicitação da Licença, conforme modelo padrão disponibilizado no site da Semace

VIII - Solicitação de Coleta e Análise Solicitação de Coleta e Análise da água tratada para sistemas de abastecimento de água, a ser realizada pelo laboratório da SEMACE. Solicitação de Coleta e Análise do efluente tratado para sistema de esgotamento sanitário, desde que haja lançamento em recurso hídrico ou no solo, a ser realizada pelo laboratório da SEMACE.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A figura abaixo demonstra o fluxo geral do licenciamento executado pela Semace, contemplando as fases: Previa, Implantação e Operação. Caso do processo da planta de dessalinização, conforme já descrito acima, não haverá solicitação separado de LI e LO, uma vez que o processo foi unificado para LIO.

Figura 12- Fluxo do Licenciamento no âmbito da Semace.



Fonte:Fiec/Semace 2019 - Adaptação Cagece

Manifestação do IPHAN

A consulta a ser efetuada junto ao IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional visa averiguar se há ou não necessidade de elaboração do diagnóstico arqueológico das áreas dos empreendimentos, conforme exigido pela Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015. O primeiro passo a ser dado neste processo é o preenchimento pelo empreendedor da Ficha de Caracterização de Atividade – FCA (modelo disponível no site do IPHAN - http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/NOVA-FCA_VERSAO_2017-09-25_final.xlsx), que deverá ser encaminhada formalmente ao IPHAN pelo órgão ambiental licenciador, no caso a SEMACE. Com base nas informações constantes na FCA, o IPHAN emitirá o Termo de Referência Específico – TRE aplicável aos empreendimentos, no prazo máximo de 15 dias, e o remeterá ao órgão licenciador. O referido Termo de Referência apresentará o conteúdo mínimo para a realização dos estudos com vistas à avaliação do impacto dos empreendimentos sobre os bens culturais

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

acautelados em âmbito federal. A análise do IPHAN e todos os procedimentos administrativos que devem ser observados para resultar na manifestação deste órgão para a obtenção do licenciamento ambiental obedecem a Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015.

Caso seja detectada a presença de bens acautelados de âmbito federal na Área de Influência Direta dos empreendimentos, exceto patrimônio arqueológico, será elaborado o Relatório de Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados. Já para o patrimônio arqueológico passível de identificação fora de áreas tombadas e de seus entornos os procedimentos variam de acordo com o tipo de enquadramento dado pelo IPHAN aos empreendimentos com base no porte das obras que impliquem em movimentos de terra (Níveis I a IV ou Não se Aplica), podendo ser exigidos os seguintes procedimentos:

- ✓ Empreendimentos para os quais o IPHAN, a priori, não exige a aplicação da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015, sem prejuízo da incidência da Lei nº 3.924, de 26/07/61 - dispensa da execução de estudos arqueológicos;
- ✓ Empreendimentos enquadrados como Nível I (movimento de terra baixo) – será exigido pelo IPHAN apenas a apresentação do Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE, se comprometendo a paralisação imediata das obras na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos ao acaso na área do empreendimento e a adoção providências recomendadas na Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015 (vide Art. 15);
- ✓ Empreendimentos enquadrados como Nível II (movimento de terra baixo a médio) – será exigido pelo IPHAN o acompanhamento arqueológico, que consiste no acompanhamento da implantação das obras do empreendimento por um arqueólogo devidamente autorizado pelo IPHAN, que será responsável pela gestão do patrimônio arqueológico eventualmente identificado (vide Art. 16 e 17 da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015);
- ✓ Empreendimentos enquadrados como Nível III (movimento de terra médio a alto) – será exigida pelo IPHAN a elaboração e aprovação por este órgão do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (projeto de pesquisa), cuja execução em campo deve ser previamente autorizada pela publicação de Portaria do IPHAN no Diário Oficial da União, sendo adotados os procedimentos constantes nos Art. 18 e 19 da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015). Após a conclusão dos levantamentos de campo deverá ser elaborado o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, o qual deverá ser submetido à aprovação do IPHAN para a obtenção da Licença Prévia do empreendimento. Os trâmites no IPHAN para análise e aprovação tanto do Projeto de Pesquisa como do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico demandam cerca de 60 dias cada;
- ✓ Empreendimentos enquadrados como Nível IV (movimento de terra médio a alto e sem definição precisa da localização das obras) - será exigida pelo IPHAN a elaboração de Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, cuja execução deve ser previamente autorizada pela publicação de Portaria do IPHAN no Diário Oficial da União, sendo adotados os procedimentos constantes nos Art. 21 e 22 da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015). Após a conclusão dos levantamentos de campo deverá ser elaborado o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, o qual deverá ser submetido à aprovação do IPHAN para a obtenção da Licença Prévia do empreendimento. O

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

trâmite no IPHAN para análise e aprovação tanto do Projeto de Pesquisa como do Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico demanda de 30 a 60 dias cada.

Caso o IPHAN exija para os projetos a realização de estudos arqueológicos para a obtenção junto a este órgão das licenças prévias destes empreendimentos, serão seguidas as instruções constantes na Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015 e na Informação Técnica nº 080/11-DIVTEC/IPHAN/CE, que trata dos procedimentos para execução de estudos relativos aos patrimônios histórico/cultural, arqueológico e paleontológico em empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA no Estado do Ceará.

Ressalta-se que, o levantamento de campo pertinente à execução do Diagnóstico Arqueológico tem o início da sua execução condicionado a aprovação pelo IPHAN do projeto de pesquisa (Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico) apresentado pela equipe de arqueologia e posterior publicação, no prazo máximo 60 dias, da autorização deste órgão no Diário Oficial da União. Só após a finalização deste trâmite, é que a equipe de arqueologia pode iniciar os levantamentos de campo. Além disso, o Diagnóstico Arqueológico deve ser apresentado em relatório específico (Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico), que deve ser submetido pelo arqueólogo coordenador à aprovação do IPHAN para obtenção da Licença Prévia junto a este órgão, com este último trâmite também demandando cerca de 60 dias.

Manifestação da FUNAI

Deverá ser efetuada, ainda, consulta junto a FUNAI – Fundação Nacional do Índio em atendimento a legislação vigente (Instrução Normativa FUNAI nº 02/2015), através do preenchimento da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) e o seu encaminhamento a esta instituição pelo órgão ambiental competente, no caso a SEMACE.

Manifestação da Fundação Cultural Palmares

Também deverá ser efetuada consulta a Fundação Cultural Palmares, conforme exigido pela legislação ambiental vigente (Instrução Normativa PALMARES nº 1/2015), através do preenchimento da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) e o seu encaminhamento a esta instituição pelo órgão ambiental competente, no caso a SEMACE.

Ressalta-se que, a partir de agosto de 2018, os pedidos de licenciamento à SEMACE poderão ser efetuado integralmente por meio da internet, através do processo eletrônico de licenciamento, que permitirá aos interessados dar entrada e acompanhar o processo de qualquer computador conectado, 24 horas por dia, dispensando a presença física do interessado nos horários de funcionamento da SEMACE. Os documentos exigidos aosinteressados poderão ser apresentados virtualmente, por meio de arquivos. As notificações da SEMACE relativas a pendências poderão ser acessadas em tempo real, favorecendo a celeridade de análise e tramitação dos processos. A plataforma encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico http://natuur.semace.ce.gov.br.

8. Legislação Ambiental Pertinente

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A política de desenvolvimento que vem sendo posta em prática pelo Estado do Ceará exige que o planejamento dos planos e projetos governamentais considere em seu bojo os efeitos da degradação ambiental decorrentes da sua implantação e operação. Para tanto, faz-se de suma importância o conhecimento dos instrumentos legais existentes a nível federal, estadual e municipal, com os quais o empreendimento deverá estar em conformidade, visando à proteção do meio ambiente de sua área de influência, tendo sido elaboradas sínteses dos aspectos legais que regem a legislação ambiental vigente, as quais são apresentadas a seguir:

8.1. Preceito Constitucional

- ✓ Artigo 225 da Constituição Federal: reza 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;
- ✓ Artigo 259 da Constituição Estadual: reza que o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los;
- ✓ Lei Orgânica do município de Fortaleza.

8.2. Política Nacional do Meio Ambiente

- ✓ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, definindo diretrizes gerais de conservação ambiental, compatibilizando o desenvolvimento das atividades econômicas com a preservação do meio ambiente. Institui, ainda, o licenciamento ambiental. Alterada pelas Leis nº 7.804/1989, nº 8.028/1990, nº 9.960/2000, nº 9.966/2000, nº 9.985/2000, nº10.165/2000, nº 11.105/2005, nº 11.284/2006, nº 11.941/2009, nº 12.651/2012 e nº 12.856/2013 e pela LCP nº 140/2011. Regulamentada pelos Decretos nº 97.632/1989, nº 99.274/1990, nº 4.297/2002 e nº 5.975/2006.

8.3. Política Estadual do Meio Ambiente

- ✓ Lei Estadual nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987: dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA);
- ✓ Lei Estadual n° 12.274, de 05 de abril de 1994: altera a redação dos artigos que especifica da Lei n° 11.411, de 28 de dezembro de 1987, acrescenta outros e dá outras providências;
- ✓ Lei Estadual nº 12.910, de 09 de junho de 1999: Altera o Art. 3º, seu parágrafo único e o Art. 4º da Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987 e dá outras providências.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

8.4. Licenciamento Ambiental

- ✓ Decreto nº 99.274, 06 de junho de 1990: regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e estabelece no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente;
- ✓ Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986: estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Alterada pela Resolução CONAMA nº 011/1986, que incluiu o inciso XVII no artigo 2º desta resolução e pela Resolução CONAMA nº 237/1997, tendo esta última revogado os artigos 3º e 7º desta resolução;
- ✓ Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986: institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento, sua renovação e respectiva concessão;
- ✓ Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986: altera e acrescenta incisos na
- ✓ Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987: regulamenta a questão das audiências públicas no processo de licenciamento;
- ✓ Resolução CONAMA nº 002, de 18 de abril de 1996: determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente, Estação Ecológica a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação de danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas. Revoga a Resolução CONAMA nº 10/87;
- ✓ Resolução CONAMA no 237, de 16 de dezembro de 1997: regulamenta os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, estabelece lista de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e determina em seu art. 14, que o órgão ambiental responsável pela análise do estudo ambiental terá 12 meses de prazo máximo para manifestar-se sobre o estudo apresentado. Revoga os artigos 3º e 7º da Resolução CONAMA no 001/86;
- ✓ Lei Complementar nº 140, de 8 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. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- ✓ Decreto nº 8.437, 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 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União;
- ✓ Resolução COEMA nº 02, de 11 de abril de 2019: dispõe sobre os procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.
- ✓ Resolução COEMA nº 22, de 03 de dezembro de 2015: dispõe sobre a autorização para fins de licenciamento ambiental de empreendimentos que possam afetar unidades de conservação estaduais e suas zonas de amortecimento;
- ✓ Portaria Interministerial MMA nº 60, de 24 de março de 2015: estabelece os

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA;

- ✓ Resolução COEMA nº 10, de 01 de setembro de 2016: aprova alteração dispositivo da Resolução COEMA nº 22, de 03 de dezembro de 2015 no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização para fins de licenciamento ambiental do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC) para empreendimentos com diferentes graus de impacto ambiental;
- ✓ Portaria nº104/2019: Estabelece critérios para delimitação dos prazos de vigência e condição para renovação das licenças ambientais nos termos da legislação, e dá outras providências

8.5. Compensação Ambiental

- ✓ Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000:Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 4341, de 22 de agosto de 2002:Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
- ✓ Resolução COEMA nº 09, de 29 de maio de 2003: Institui no âmbito da Política Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará o compromisso de compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente e pela utilização de recursos ambientais. Estabelece normas e critérios relativos a fixação do valor e formas de pagamento da Compensação Ambiental, bem como a aplicação desses recursos na gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará;
- ✓ Resolução Conama nº 371, de 05 de abril 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.
- ✓ Lei nº 14.950, de 27 de junho de 2011:Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 30.880, de 12 de abril de 2012: Regulamenta artigos 3º e 19 da Lei 14.950, de 27 de junho de 2011, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.
- ✓ Resolução COEMA nº 11, de 04 de setembro de 2014: cria no âmbito do Estado do Ceará, a metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental para fixação do percentual de valoração da compensação ambiental;
- ✓ Resolução COEMA nº 26, de 10 de dezembro de 2015: altera no âmbito do Estado do Ceará, a metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental para fixação do percentual de valoração da compensação ambiental.
- ✓ Resolução COEMA nº 06, de 06 de abril de 2017: altera dispositivo da Resolução COEMA nº 09, de 29 de maio de 2003 e dá outras providências;
- ✓ Decreto nº 32.310, de 21 de agosto de 2017: Altera o Decreto Estadual nº 30.880, de 16 de abril de 2012, que regulamenta os art 3º e 19 da Lei nº 14.950, de 27 de junho de 2011, relativos ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Decreto nº 32.310, de 21 de agosto de 2017: Altera o Decreto Estadual nº 30.880, de 16 de abril de 2012, que regulamenta os art 3º e 19 da Lei nº 14.950, de 27 de junho de 2011, relativos ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências
- ✓ Resolução COEMA nº 04, de 07 de junho de2018: altera na Resolução COEMA nº 26, de 10 de dezembro de 2015, a competência para realização do cálculo da compensação ambiental, no âmbito da SEMACE.

8.6. Proteção do Meio Ambiente de Forma Abrangente

- ✓ Decreto nº 84.426, de 24 de janeiro de 1980: dispõe sobre erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo.
- ✓ Portaria Interministerial nº 917, de 06 de junho de 1982: dispõe sobre a mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo;
- ✓ Lei Federal nº 7.347, de 24 de julho de 1985: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: denominada de “Lei dos Crimes Ambientais”. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- ✓ Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008: Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- ✓ Decreto Federal nº 6.686, de 10 de dezembro de 2008: Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- ✓ Decreto Federal nº7.640, de 9 de dezembro de 2011: Altera o art 152 do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- ✓ Decreto Federal nº 9.760, de 11 de abril de 2019: Altera o Decreto nº6.514, de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- ✓ Portaria SEMACE nº 117, de 22 de junho de 2007: dispõe sobre os procedimentos administrativos aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente no âmbito de competência da SEMACE.
- ✓ Instrução Normativa Semace nº003/2017: Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição de sanções, a defesa ou impugnações, o sistema recursal e a cobrança de multas e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito da Semace.

8.7. Proteção dos Recursos Hídricos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934: Decreta o Código das Águas;
- ✓ Decreto nº 28.481, de 07 de dezembro 1940: Dispõe sobre a poluição das águas;
- ✓ Decreto nº 30.877, de 20 de junho de 1961: Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências;
- ✓ Lei Estadual nº 10.147, de 01 de dezembro de 1977: Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para fins de proteção dos recursos hídricos;
- ✓ Lei nº 10.148, de 02 de dezembro de 1977 (regulamentada pelo Decreto nº 14.535, de 02/06/81): Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado e dá outras providências;
- ✓ Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980: baixa normas no tocante à prevenção de poluição hídrica;
- ✓ Lei Estadual nº 12.522, de 15 de dezembro de 1995: define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Não aplicável às águas marinhas;
- ✓ 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 4.136, de 20 de fevereiro de 2002: Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966/2000, e dá outras providências;
- ✓ Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002: dispõe sobre normas técnicas e administrativas necessárias à execução e acompanhamento do auto monitoramento de efluentes líquidos industriais. Alterada pela Resolução COEMA n º 02, 02 de fevereiro de 2017, que revogou os parágrafos 1º e 3º do seu Artigo 9º;
- ✓ 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.". - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63 - Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2007;
- ✓ Resolução CONAMA no 430, de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do CONAMA;
- ✓ Lei Estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010: dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (SIGERH) no Estado do Ceará, o qual está a cargo da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH). Revoga a Lei Estadual nº 11.996, de 24 de julho de 1992;
- ✓ Resolução COEMA nº 20, de 28 de outubro de 2010: estabelece procedimentos para a exigência do documento de outorga do uso da água no curso do licenciamento ambiental promovido pela SEMACE;
- ✓ Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011: dispõe sobre os procedimentos de

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Referendada pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017;

- ✓ Decreto Estadual nº 31.076, de 12 de dezembro de 2012: regulamenta os Artigos 6º a 13º da Lei nº 14.844/2010, na parte referente à outorga de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e serviços de interferência hídrica;
- ✓ Decreto Estadual nº 31.077, de 12 de dezembro de 2012: regulamenta a Lei nº 14.844/2010, que dispõe sobre a Política Estadual dos Recursos Hídricos, no que diz respeito a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado do Ceará e dá outras providências;
- ✓ Resolução CONERH nº 2, de 9 de abril de 2013: aprova a tabela de emolumentos para análise e expedição da outorga de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e serviços de interferência hídrica;
- ✓ Decreto Estadual nº 32.032, de 02 de setembro de 2016: dispõe sobre a cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência, e dá outras providências;
- ✓ Lei Estadual nº 16.033, 20 de junho de 2016: dispõe sobre a política de reuso de água;
- ✓ Lei Estadual nº 16.096, 27 de julho de 2016: dispõe sobre publicidade das outorgas de uso de recursos hídricos;
- ✓ Lei Estadual nº 16.103, 02 de setembro de 2016: cria a tarifa de contingência pelo uso dos recursos hídricos em período de situação de escassez hídrica;
- ✓ Resolução CONERH nº 1, de 10 de janeiro de 2017: fixa a tabela de emolumentos para análise e expedição da outorga de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e serviços de interferência hídrica, e dá outras providências;
- ✓ Resolução COEMA nº 02, de 02 de fevereiro de 2017: dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras. Revoga as Portarias SEMACE nº 154, de 22 de julho de 2002 e nº 111, de 05 de abril de 2011, e altera a Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002;
- ✓ Decreto Estadual nº 32.159, de 24 de fevereiro de 2017: altera o Decreto nº 32.044/2016 que regulamenta a tarifa de contingência pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará, na forma de encargo hídrico emergencial;
- ✓ Decreto Estadual nº 32.160, de 24 de fevereiro de 2017: dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência, e dá outras providências.

O Sistema de Outorga para Uso da Água, tratado pelo Decreto nº 31.076/2012 anteriormente citado, encontra-se a cargo da SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos, dependendo da prévia outorga desta secretaria o uso de águas dominiais do Estado que envolva captação para abastecimento e lançamento de efluentes nos corpos d'água. O pedido de outorga de direito de uso de águas deverá ser encaminhado a SRH através do preenchimento de formulário padrão fornecido por esta, na qual deverão constar informações sobre destinação da água; fonte onde se pretende obter a água; vazão máxima pretendida; tipo de captação da água, equipamentos e obras complementares, bem como informações adicionais para a aprovação do pedido.

Quando a outorga envolver obras ou serviços de oferta hídrica sujeitos à licença prévia da SRH (açudes, transposição de água bruta, barragem de derivação ou regularização de nível d'água e poços), conforme previsto no Decreto nº 31.076/2012, será obrigatória a apresentação desta, aproveitando-se sempre que possível os dados e informações já

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

fornecidos para o licenciamento.

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA, o uso de água do mar (captação, execução de obras ou lançamento de efluentes) não está sujeito a outorga pelo Poder Público por não constar do Art. 12 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

8.8. Proteção da Flora e da Fauna

- ✓ Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967: dispõe sobre a proteção à fauna;
- ✓ Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984: dispõe sobre reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989: estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos cursos d'água;
- ✓ Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1991: dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental;
- ✓ Lei nº 12.488, de 13 de setembro de 1995: dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará;
- ✓ Decreto Estadual nº 24.221, de 12 de setembro de 1996: regulamenta a Lei n° 12.488, de 13 de setembro de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará;
- ✓ Lei Federal n° 9.985, de 18 de julho de 2000 (regulamentada pelo Decreto nº 4.430, de 22/08/02 e alterada pelo Decreto nº 5.566, de 26/10/05): regulamenta o Art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação;
- ✓ Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002: dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Revogou a Resolução CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985. Foi alterada pela Resolução CONAMA nº 341/2003, que por sua vez, foi derrogada pela Resolução CONAMA nº 369/2006, no tocante ao uso e ocupação de dunas.
- ✓ Decreto nº 4.340, 22 de agosto de 2002 (alterado pelos Decretos nº 5.566/2005 e nº 6.848/2009): regulamentar vários artigos da Lei nº 9.985/2000, entre eles o artigo específico sobre compensação ambiental;
- ✓ Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005: dá nova redação ao caput do Art. 31 do Decreto nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC;
- ✓ Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março 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 6.848, de 14 de maio de 2009: Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340/2002, para regulamentar a compensação ambiental. Estabelece o percentual mínimo de 0,0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental, sendo o cálculo efetuado sobre os custos totais previstos para a implantação do empreendimento após a dedução dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como dos encargos e dos custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento;

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010: dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do Artigo 36 da Lei nº 9.985/2000, 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". Alterada pela Resolução CONAMA nº 473/2015 (altera o §2º do art. 1º e o inciso III do art. 5º). Revoga as Resoluções CONAMA n° 10/1988, nº 11/1987, nº 12/1988, nº 13/1990 e altera as Resoluções nº 347/2004 e nº 378/2006;
- ✓ Lei Estadual nº 14.950, de 27 de junho de 2011: institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará - SEUC, e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012: dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Altera as Leis nº 6.938/1981, nº 9.393/1996 e nº 11.428/2006. Revoga as Leis nº 4.771/1965 e nº 7.754/1989 e a Medida Provisória nº 2.166-67/ 2001;
- ✓ Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012: altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Altera as Leis nº 6.938/ 1981, nº 9.393/1996 e nº 11.428/2006. Revoga as Leis nº 4.771/1965 e nº 7.754/1989, a Medida Provisória nº 2.166-67/2001, o Item 22 do Inciso II do Art. 167 da Lei nº 6.015/1973 e o § 2º o do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012;
- ✓ Lei nº 9.949, de 13 de dezembro de 2012: declara como patrimônio natural do Município de Fortaleza os botos-cinza da espécie *Sotaliaguianensis*e dá outras providências;
- ✓ Resolução CONAMA nº 473, de 14 de dezembro de 2015: prorroga os prazos previstos no §2º do Art. 1º e Inciso III do Art. 5º da Resolução CONAMA nº 428/2010;
- ✓ Leinº16.810, 08 de janeiro de 2019: Altera dispositivo da Lei nº16.064, de 25 de julho de 2016, que estabelece, no âmbito do Estado do Ceará, os limites determinados no art. 4º, inciso ii, alínea “b”, da Lei nº12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, estabelecendo critérios para determinação das áreas de preservação permanente localizadas em perímetros urbanos.

8.9. Qualidade do Ar e Ruídos

- ✓ Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1989: dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Complementada pelas Resoluções CONAMA nº 03/1990, nº 08/1990 e nº 436/2011;
- ✓ Resolução CONAMA nº 01, de março de 1990: dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos das atividades industriais;
- ✓ Resolução CONAMA nº 08, de 06 de dezembro de 1990: dispõe sobre padrões de qualidade do ar previstos no PRONAR.
- ✓ Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018: Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

8.10. Controle da Disposição de Resíduos Sólidos

- ✓ Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002: dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- ✓ Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005: Recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- ✓ Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005: Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- ✓ Lei Federal nº 12.305, de 2 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 nº 448, de 18 de janeiro de 2012: altera os Arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução CONAMA nº 307/2002;
- ✓ Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012: Dispõe sobre a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos.
- ✓ Instrução Normativa IBAMA nº 01, de 25 de janeiro de 2013: Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos – CNORP e dá outras providências;
- ✓ Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015: altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- ✓ Lei Municipal de Fortaleza nº 10.340, de 28 de abril de 2015:Estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas, e dá outras providências. Altera os arts1º ao 33 da Lei nº 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.
- ✓ Lei Estadual nº 16.032, de 20 de junho de 2016: institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do estado do Ceará. Revoga a Lei Estadual nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001.

8.11. Uso e Ocupação do Solo

- ✓ Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979: dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências;
- ✓ Lei Complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009: Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza – PDPFOR e dá outras providências.
- ✓ Lei Complementar nº 236, de 11 de agosto de 2017: Trata da regulamentação do Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza – PDPFOR no que se refere ao parcelamento, uso e ocupação do solo;
- ✓ Lei Complementar nº 0250, de 03 de julho de 2018: modifica a Lei Complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009, que institui o Plano Diretor Participativo do município de Fortaleza. Transforma a Zona de Requalificação Urbana 2 – ZRU 2, incidente sobre o antigo aterro sanitário do Jangurussu em Zona de recuperação Ambiental (ZRA Jangurussu) e partes das Zonas de Interesse Ambiental – ZIA Cocó e ZIA Praia do Futuro em Zona de Preservação Ambiental Dunas da Praia doo Futuro/Cidade 2000 (ZPA 4 – Dunas da Praia do Futuro/Cidade 2000) na forma delimitada no anexo 04 desta lei.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

8.12. Gerenciamento Costeiro

- ✓ Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988: dispõe sobre o planejamento integrado da utilização dos recursos naturais, visando o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos (Lei do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro);
- ✓ Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004: Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências;
- ✓ Resolução COEMA nº 01, de 24 de fevereiro de 2005: dispõe sobre as unidades geoambientais e acidentes geográficos da Zona Costeira do Estado do Ceará para fins de gerenciamento costeiro e licenciamento ambiental no âmbito da SEMACE e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 13.796, de 30 de junho de 2006: institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro abrangendo o conjunto de definições, princípios objetivos, diretrizes, instrumentos e atividades voltados a condicionar a ação governamental e a sociedade quanto à utilização sustentável dos recursos ambientais da zona costeira do Estado do Ceará.
- ✓ Portaria nº461, de 13 de dezembro de 2018: Aprova a relação dos municípios abrangidos pela faixa terrestre da Zona Costeira brasileira.
- ✓ Portaria nº76, de 27 de março de 2018: Institui o Programa Nacional para Conservação da Linha Costeira.

8.13. Proteção do Patrimônio Histórico e Cultural

- ✓ Decreto-Lei n° 25, de 30 de novembro de 1937: organiza a proteção do Patrimônio Histórico Nacional, incluindo os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana;
- ✓ Decreto-Lei n° 4.146, de 04 de março de 1942: dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos;
- ✓ Lei n° 3.924, de 26 de julho de 1961: dispõe sobre a proteção dos monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- ✓ Lei n° 7.347, de 24 de julho de 1985: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências;
- ✓ Portaria SPHAN n° 07, de 01 de dezembro de 1988: estabelece os procedimentos necessários para pesquisa e escavações em sítios arqueológicos;
- ✓ Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002: estabelece os procedimentos para obtenção das licenças ambientais referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país;
- ✓ Portaria DNPM nº 542, de 18 de dezembro de 2014: estabelece os procedimentos para autorização e comunicação prévias para extração de fósseis;
- ✓ Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015: estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe;

- ✓ Instrução Normativa PALMARES nº 001, de 25 de março de 2015: estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe;
- ✓ Instrução Normativa FUNAI nº 2, de 27 de março de 2015: estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

A penalização pelo não cumprimento da legislação pertinente ao patrimônio pré-histórico citada é prevista no Código Penal Brasileiro (Parte especial, Título II - Dos crimes contra o patrimônio, Capítulo IV - Do dano).

8.14. Patrimônio da União

- ✓ Decreto Lei nº 9.760, de 05 de setembro de 1946: dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências. Inclui entre os imóveis da União os terrenos de marinha e seus acrescidos;
- ✓ Lei nº 9.636, de 15 de maio de 1998: Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União. Altera dispositivos dos Decretos-Leis nº 9.760/1946, e nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987 e regulamenta o § 2º do art. 49 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Revoga os arts. 65, 66, 125, 126 e 133 e os itens 5º, 8º, 9º e 10º do art. 105 do Decreto-Lei nº 9.670, de 5 de setembro de 1946; o Decreto-Lei nº 178, de 16 de fevereiro de 1967; o art 195 do Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967; o art. 4º do Decreto-Lei nº 1.561, de 13 de julho de 1977, a Lei nº 6.609, de 7 de dezembro de 1978; o art 90 da Lei nº 7.450, de 23 de dezembro de 1985; o art. 4º do Decreto-Lei nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987 e a Lei nº 9.253, de 28 de dezembro de 1995;
- ✓ Lei nº 11.481, de 31 de maio de 2007: Dá nova redação a dispositivos das Leis nº 9.636, de 15 de maio de 1998, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 11.124, de 16 de junho de 2005, nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil, nº 9.514, de 20 de novembro de 1997, e nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e dos Decretos-Leis nº 9.760, de 5 de setembro de 1946, nº 271, de 28 de fevereiro de 1967, nº 1.876, de 15 de julho de 1981, e nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987. Prevê medidas voltadas à regularização fundiária de interesse social em imóveis da União e dá outras providências. Revoga os arts 6º, 7º e 8º do Decreto-Lei nº 9.760/1946; o art. 3º do Decreto-lei nº 1.876/1981 e o art. 93 da Lei nº 7.450/1985;
- ✓ Portaria SPU nº 404, de 28 de dezembro de 2012: Estabelece normas e procedimentos para a instrução de processos visando à cessão de espaços físicos em águas públicas e fixa parâmetros para o cálculo do preço público devido, a título de retribuição à União.
- ✓ Lei nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015 - Dispõe sobre a administração, a alienação, a transferência de gestão de imóveis da União e seu uso para a constituição de fundos e altera a Lei nº 9.636, de 15 de maio de 1998, e os Decretos-Lei nº 3.438, de 17 de julho de 1941, nº 9.760, de 5 de setembro de 1946, nº 271, de 28 de fevereiro de 1967, e nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987 e revoga dispositivo da Lei nº 13.139, de 26 de junho de 2015;

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Lei nº 13.465, de 11 de junho de 2017: Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal. Institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União. Altera as Leis nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, nº 13.001, de 20 de junho de 2014, nº 11.952, de 25 de junho de 2009, nº 13.340, de 28 de setembro de 2016, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), nº 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), nº 11.977, de 7 de julho de 2009, nº 9.514, de 20 de novembro de 1997, nº 11.124, de 16 de junho de 2005, nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 10.257, de 10 de julho de 2001, nº 12.651, de 25 de maio de 2012, nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015, nº 9.636, de 15 de maio de 1998, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 13.139, de 26 de junho de 2015, nº 11.483, de 31 de maio de 2007 e nº 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001 e os Decretos-Leis nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987, nº 1.876, de 15 de julho de 1981, nº 9.760, de 5 de setembro de 1946 e nº 3.365, de 21 de junho de 1941. Revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993 e da Le i nº 13.347, de 10 de outubro de 2016 e dá outras providências.

Conceitualmente são considerados terrenos de marinha, os terrenos, em uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente para a parte da terra, da posição da Linha de Preamar Média (LPM) de 1831, enquadrados nas seguintes situações: a) Os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés e b) Os que contornam as ilhas situadas em zonas onde se faça sentir a influência das marés. São terrenos acrescidos de marinha os que se tiverem formado, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha. Em outras palavras, são porções de terras que anteriormente eram recobertas pelo mar (espelhos d'água) ou eram mangues, praias ou canais marítimos, que foram aterrados após o ano de referência para determinação da LPM. A demarcação da Linha de Preamar Média (LPM) é um procedimento administrativo, declaratório de propriedade, definido no Decreto nº 9.760/1946. Tal demarcação é realizada pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), por meio de estudos técnicos com base em plantas, mapas, documentos históricos, dados de ondas e marés.

Ressalta-se que, os direitos de utilização dos bens imóveis da União, sejam construções, terras, águas ou florestas públicas podem ser destinados pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU) a agentes públicos ou privados, visando efetivar a função socioambiental desse patrimônio, em harmonia com os programas estratégicos para a nação.

Há diferentes instrumentos para realização dessa transferência de direitos (aforamento, alienação, autorização de uso, cessão de uso, gratuita, cessão de uso onerosa, cessão em condições especiais, cessão provisória, etc.). A aplicação do instrumento depende da vocação de cada imóvel para a cidade onde está inserido, e do interesse público na utilização proposta por agentes públicos e privados.

No caso específico do projeto da planta da Usina de Dessalinização da Região Metropolitana de Fortaleza, onde encontram-se demarcadas a Linha de Preamar Média de 1831 e a Linha de Terrenos de Marinha, revela que a área do empreendimento,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

localizada na área da Praia do Futuro I, denominada Praia do Futuro IA, não se encontra posicionada em área de terrenos de marinha, porém as infraestruturas de captação e lançamento da planta ocuparam os espaços subterrâneos de domínio da União, devendo ser requerido a autorização da SPU, conforme determina a Lei nº 13.465/2017 descrito abaixo.

> "Art. 18. .....
> .....
> § 8º A destinação que tenha como beneficiários entes públicos ou privados concessionários ou delegatários da prestação de serviços de coleta, tratamento e distribuição de água potável, esgoto sanitário e destinação final de resíduos sólidos poderá ser realizada com dispensa de licitação e sob regime gratuito.
> § 9º Na hipótese prevista no § 8º deste artigo, caso haja a instalação de tubulação subterrânea e subaquática que permita outro uso concomitante, a destinação dar-se-á por meio de autorização de passagem, nos termos de ato da Secretaria do Patrimônio da União (SPU)." (NR)

8.15. Segurança Marítima

- ✓ Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997: Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- ✓ Decreto-Lei nº 2.596, de 18 de maio de 1998: 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;
- ✓ Lei nº 10.233, de 05 de junho de 2001: Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências;
- ✓ NORMAM-11/DPC– Marinha do Brasil (1ª Revisão 2017):Estabelece procedimentos para padronizar a solicitação de Parecer para a realização de obras sob, sobre e às margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), no que concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e a segurança da navegação;
- ✓ Portaria nº 308/DPC, de 30 de outubro de 2017: Aprova as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras - NORMAM-11/DPC (1ª Revisão 2017).

A realização de obras públicas ou particulares (a partir daqui denominadas de “obras”) localizadas sob, sobre e às margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras, dependerá da emissão do Parecer da Autoridade Marítima emitido por meio da Capitania dos Portos e não eximirá o interessado das demais obrigações administrativas e legais perante outros órgãos responsáveis pelo controle da atividade em questão, quando cabível, seja da esfera federal, estadual ou municipal.

Estão isentas da obtenção desse parecer as obras a serem realizadas em rios, lagos, lagoas, represas e demais corpos d’água, consideradas vias não navegáveis ou em

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

trechos não navegáveis de vias navegáveis. Neste caso os requerimentos serão despachados pela Autoridade Marítima “isentos de parecer”. Em alguns trechos não navegáveis ou não cartografados há necessidade de estabelecer placas de aviso ou balizamento especial pelos responsáveis pela obra, de modo a alertar os condutores de embarcações, que eventualmente utilizem os corpos d’água, sobre os perigos e obstáculos existentes. O interessado na execução de obras em Águas Jurisdicionais Brasileiras poderá agendar uma reunião prévia com a Capitania dos Portos, a fim de sanar dúvidas e obter esclarecimentos adicionais sobre o procedimento a ser cumprido, antes de protocolar a documentação exigida na NORMAM-11/DPC.

No caso específico das obras da usina de dessalinização, onde é previsto o lançamento de dutos submarinos nas Águas Jurisdicionais Brasileiras, o empreendedor deverá apresentar à Capitania dos Portos com jurisdição sobre o local da obra, duas vias originais dos seguintes documentos:

a) Requerimento ao Capitão dos Portos, Delegado ou Agente (conforme modelo contido no Anexo 2-B da NORMAM-11/DPC). O requerimento deve ser assinado pelo proprietário da obra ou seu representante legal, neste caso, anexando cópia da procuração ou Contrato Social (no caso de firma);
b) Planta de localização, em papel;
c) Planta de situação, em papel e se possível, em formato digital compatível com os sistemas CAD (DXF, DWG, etc.);
d) Memorial descritivo da obra pretendida, contendo a descrição do sistema de sinalização adotado, se for o caso, conforme preconizado nas Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação - NORMAM-17/DHN;
e) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos Engenheiros responsáveis pela obra que o interessado pretenda realizar; e
f) Guia de Recolhimento da União (GRU) com o devido comprovante de pagamento (cópia simples), nos valores constantes no Anexo 2-A da NORMAM-11/DPC, referente ao serviço de análise do processo e emissão de parecer e/ou realização de inspeção no local da obra em Águas Juridicionais Brasileiras, caso a Capitania dos Portos julgue necessário.

Neste caso a GRU e o referido comprovante de pagamento referente a inspeção da obra deverá ser entregue pelo interessado à Capitania dos Portos somente quando confirmada a necessidade da inspeção, para que seja anexada ao processo. Após a análise do processo, o requerimento será despachado e devolvido ao interessado, com o parecer da Autoridade marítima, cabendo-lhe cumprir, em caso de parecer favorável, as seguintes exigências, além de outras porventura estabelecidas:

- ✓ Informar o início e término dos serviços à Capitania dos Portos para avaliação quanto a divulgação em Avisos aos Navegantes e/ou Avisos Rádio Náuticos. Ressalta-se que somente as obras sob e sobre águas em andamento, localizadas em áreas cartografadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN e com dimensões superiores a 20m, serão objeto de divulgação em Avisos Rádio Náuticos e/ou Avisos aos Navegantes; e
- ✓ Apresentar na Capitania dos Portos após o término da obra, a Planta Final de Situação em mídia digital georreferenciada em relação à carta náutica, em formato compatível com os sistemas CAD (DXF ou DWG), exclusivamente para as obras com dimensões superiores a 20m, conforme as instruções constantes do Anexo 1-A da NORMAM-11/DPC. A Planta Final de Situação com a trajetória dos dutos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

submarinos sob o corpo d'água, deverá conter as coordenadas dos pontos junto às margens e dos pontos de inflexão, se for o caso.

Tanto a planta de localização, quanto a de situação e o memorial descritivo deverão observar as definições contidas no Capítulo 1 da NORMAM-11/DPC. A escala a ser utilizada nas plantas deve ser suficiente para permitir uma interpretação fácil e clara da informação representada. Esses documentos deverão ser assinados por Engenheiro Cartógrafo, Engenheiro de Geodésia e Topografia, Engenheiro Geógrafo, Engenheiro Civil, Engenheiro Eletricista, Engenheiro Eletrônico, Engenheiro de Computação, Engenheiro de Controle e Automação, Engenheiro de Telecomunicações, Engenheiro Mecânico, Engenheiro Metalúrgico ou Engenheiro de Materiais, de acordo com a natureza da obra devendo constar o nome completo do responsável e o seu registro no CREA e não poderão apresentar correções que alterem sua originalidade.

Fica facultada à Capitania dos Portos a solicitação de informações e documentos adicionais ao empreendedor, que porventura venham a ser identificados como necessários para a conclusão de seu parecer, bem como a realização de inspeções no local da obra.

8.16. Outros Dispositivos Legais

A nível municipal figuram como dispositivos legais a lei orgânica do município de Fortaleza, em cujo território encontra-se assente o empreendimento. Deverão ser, também, consultados o Plano Diretor Participativo do referido município (PDPFOR) e suas respectivas legislações básicas. Merece, ainda, menção, embora não constituam dispositivos legais, os seguintes instrumentos normativos:

- ✓ Plano de Gestão Integrada da Orla do Município de Fortaleza elaborado, em meados de 2006, através de convênio firmado pelo Ministério do Meio Ambiente com o Governo do Estado do Ceará e a Prefeitura Municipal de Fortaleza. Atualmente encontra-se em execução pela Prefeitura Municipal de Fortaleza a revisão e atualização deste plano;
- ✓ Lei Complementar nº0270, de 02 de agosto de 2019 que dispõe sobre o Código da Cidade e dá outras providências. (revoga as disposições em contrário, e em especial, a Lei Municipal nº 5.530/1981 - Código de Obras e Posturas, o art. 18 da Lei Municipal n° 10.350/2015 e a Lei Municipal n° 10.741/2018).
- ✓ Plano Fortaleza 2040 elaborado, em meados de 2017, pelo Instituto de Planejamento de Fortaleza - IPLANFOR;

Não existem conflitos envolvendo a implementação do empreendimento com outros programas governamentais, pelo contrário, a obra constitui-se numa ação da CAGECE, que visa contornar os problemas de escassez de recursos hídricos no município de Fortaleza, garantindo o seu desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes. O projeto apresenta compatibilização com a Política de Gestão dos Recursos Hídricos posta em prática pelo Governo Estadual.

A avaliação do projeto considerando à sua concepção, objetivos, componentes e implementação, indica que, em geral, deverá ocorrer conformidade com as disposições

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

legais vigentes, já que este está sendo desenvolvido levando em conta as questões ambientais desde a sua concepção.

Ressalta-se, no entanto, a necessidade de se proceder o licenciamento ambiental da planta da usina de dessalinização, além da implementação das obras levando em conta as diversas legislações ambientais relacionadas com o empreendimento. Faz-se, também, necessário averiguar junto a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA a compatibilização do projeto proposto com as restrições preconizadas pelo Plano de Gestão da Orla e pelo Plano Fortaleza 2040 para a região da praia do futuro. O empreendimento, segundo o PDPFOR encontra-se localizado na Zona de Interesse Ambiental – Praia do Futuro, a qual também foi constituída como polo tecnológico. Uma possibilidade de adequação do empreendimento ao dinamismos urbano de Fortaleza seria a adoção de parâmetros urbanísticos e arquitetônicos compatíveis com o planejamento proposto para região circunvizinha a área do empreendimento, aliado ao estabelecimento de um programa de educação ambiental, que contemplasse a abertura das instalações da usina de dessalinização para visitação. Adicionalmente, sugere-se a criação por parte do poder público em parceria com a iniciativa privada, de uma área de proteção das dunas, visando cessar a especulação imobiliária no entorno da área proposta para a planta de dessalinização, podendo esta área ser concebida como um parque urbano para uso recreativo pela população local, conforme recomendações dadas no Parecer Técnico 02/DIPLA/2019 do IPLANFOR (ANEXO III).

Em razão da natureza desse projeto deverá ser observada o atendimento da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015, contemplando a elaboração da Ficha de Caracterização de Atividade - FCA, devendo provavelmente ser enquadrado pelo IPHAN como de Nível III (De média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado), para o qual é exigido a elaboração de um Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, a ser previamente autorizado pelo IPHAN. Contudo caberá ao IPHAN esta avaliação de enquadramento, considerando todos aspectos descritos no projeto, interferências e extensão do empreendimento.

No que se refere a interferências com populações tradicionais, as consultas a FUNAI e Fundação Cultural Palmares a serem efetuadas pela Semace serão meramente protocolares, uma vez que no entorno da planta não abriga indígenas ou comunidades tradicionais.

As consultas a serem efetuadas pela Semace aos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação no território do município de Fortaleza, também, serão meramente protocolares já que a unidade de conservação mais próxima consta no raio de aproximadamente de 3km, denominada Parque Estadual do Cocó.

Em suma, pode-se afirmar que o projeto proposto atende aos preceitos preconizados na legislação ambiental pertinente a este tipo de obra, fazendo-se necessário apenas a implementação das medidas mitigadoras e de controle ambiental preconizadas no âmbito do presente estudo e mais detalhadamente no âmbito do EIA/RIMA.

9. Licenciamento Ambiental – Principais Licenças e Autorizações

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A Licença Ambiental, como definida na Resolução CONAMA nº 237/97, é o “ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental”.

O licenciamento ambiental é o instrumento capaz de formalizar o papel proativo do empreendedor, garantindo aos detentores das licenças o reconhecimento público de que suas atividades serão realizadas com a perspectiva de promover a qualidade ambiental e sua sustentabilidade. O licenciamento ambiental no Brasil se dá em três fases distintas pertinentes ao planejamento, implantação e operação do projeto, conforme definido no Artigo 8º da Resolução CONAMA nº 237/97.

Abrange assim a concessão de três diferentes tipos de licenças, que estabelecem condições e medidas de controle ambiental, que deverão ser observadas pelo empreendedor. Inclui, ainda, os procedimentos de acompanhamento das licenças concedidas, por meio da inspeção e verificação periódica realizada pelos órgãos ambientais. As licenças ambientais estabelecidas no Decreto nº 99.274/90, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), e detalhadas na Resolução CONAMA nº 237/97 são:

9.1. Licença Prévia - LP

Constitui a primeira fase do licenciamento ambiental, devendo ser requerida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade. É concedida mediante a análise e aprovação da localização e concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases do licenciamento.

Exige, ainda, a observância dos planos municipais, estaduais ou federais para a área de abrangência do empreendimento e/ou atividade. Ressalta-se que, nesta fase do licenciamento, ainda, não é autorizado o início de obras.

Em projetos de significativo impacto ambientai será exigido a realização de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e correspondente Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - RIMA, como condicionantes para obtenção da Licença Prévia. Estes instrumentos foram normalizados pela Resolução nº 001/86 do CONAMA e, complementarmente, pela Resolução nº 237/97.

Por trata-se de um processo sujeito a elaboração de EIA/RIMA, deverá ser realizada audiência pública conforme preconiza a resolução Conama nº 09/1987. A audiência é convocada 45 dias após a disponibilização do EIA/Rima para consulta pública.

9.2. Licença de Instalação– LI

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Corresponde à segunda fase do licenciamento ambiental. É concedida mediante a elaboração, análise e aprovação dos projetos executivos dos planos de medidas de controle ambiental e monitoramentos preconizados nos Estudos Ambientais desenvolvidos.

Aprova a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, estando aí inclusas as medidas de controle ambiental e demais condicionantes estabelecidas. Ressalta-se que, nesta fase do licenciamento, ainda, não é autorizada a operacionalização do empreendimento.

9.3. Licença de Operação – LO

Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento das condicionantes constantes nas licenças anteriores (LP e LI), além do adequado funcionamento das medidas de controle ambiental, dos equipamentos de controle de poluição e demais condicionantes determinados para a operação.

As licenças poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade. O CONAMA definirá, quando necessário, licenças ambientais específicas, observadas, também neste caso, a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento, e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

Cabe ressaltar, ainda, que o licenciamento ambiental não exime o empreendedor ou responsável pela atividade da obtenção de outras licenças legalmente exigíveis, conforme determinado na Lei nº 6.938/81, no seu artigo 10º, com a redação dada pela Lei nº 7.804/89.

Os prazos para emissão e validade de cada licença poderão variar de acordo com a modalidade de licença e as normas federais e estaduais vigentes. O Art. 18 da Resolução CONAMA nº 237/1997 já estabelece diretrizes e considerações sobre a determinação dos prazos de validade para as licenças em geral.

No caso do Estado do Ceará, todavia, referendado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA (Resolução COEMA nº 02/2019) prevê, outras modalidade de licenças ambientais, sendo mantido o processo inicial de Licença Prévia e posteriormente a Licença de Instalação e Operação denominada LIO.Segundo a Resolução Coema nº 02/2019, a LIO será concedida após a emissão da Licença Prévia, para implantação de projetos agrícolas, de irrigação, cultivo de flores e plantas ornamentais (floricultura), cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, piscicultura de produção em tanque–rede e carcinicultura de pequeno porte nos termos da Resolução COEMA nº 12/2002, bem como nos parâmetros definidos no Anexo III desta Resolução. O prazo de validade da licença será estabelecido no cronograma operacional, não ultrapassando o período de 6 (seis) anos.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Vale salientar que a fase de LIO contemplará a etapa de implantação e operação do empreendimento concomitantemente. Para renovação desta licença, caso a obra já esteja concluída, será solicitada a renovação da licença de operação.

De acordo com o porte e o potencial poluidor-degradador da atividade ou empreendimento, os prazos das licenças foram definidos conforme a Portaria nº 104/2019, abaixo especificados:

Figura 13- Prazos das validades das licenças ambientais no âmbito da Semace.

ANEXO I

Prazos, em anos, das licenças ambientais

	LP1	LI2	LPI3	LIO4	LAU5	LIAM6	LO7
BAIXO	5	6	6	6	6	5	10
MÉDIO	5	5	5	5	5	5	8
ALTO	4	4	4	4	4	4	6

[1]Licença Prévia / [2]Licença de Instalação / [3]Licença Prévia e de Instalação / [4]Licença de Instalação e Operação / [5]Licença Ambiental Única / [6]Licença de Instalação e Ampliação / [8]Licença de Operação.

Prazos, em anos, estabelecidos pela Lei Estadual nº 16.605, de 18 de julho de 2018.

LP1	LI2	LIO3	LIAM4	LIAR5
3	3	5	5	3

[1]Licença Prévia / [2]Licença de Instalação / [3]Licença de Instalação e Operação / [4]Licença de Instalação e Ampliação / [5]Licença de Instalação e Ampliação para Readequação.

Fonte:Semace, 2019

Assim, a Licença Prévia e a Licença de Instalação e Operação – LIO possuirão validade de até05(cinco) anos e a Licença de Operação validade de até 08 (oito) anos.

Quanto aos prazos para análise do requerimento das licenças pelo órgão ambiental, a SEMACE segue o exposto no Art. 14 da Resolução CONAMA nº 237/1997, o qual reza que: “O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença, em função das particularidades da atividade ou empreendimento, bem como para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de 6 (seis) meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento”.

Constitui exceção, os casos onde houve requerimento de elaboração de EIA/RIMA e/ou execução de Audiências Públicas, quando o prazo máximo será de até 12(doze) meses. Vale ressaltar que o art 12 da Resolução Coema nº02, de 11 de abril de 2019 reporta também a esses prazos.

A contagem do prazo de análise do requerimento das licenças será suspensa, quando da solicitação, pela Semace, de estudos ambientais complementares ou de esclarecimentos pelo empreendedor, retornando sua contagem a partir do pronto atendimento dos itens solicitados. O prazo previsto para a entrega dos estudos ambientais complementares e/ou esclarecimentos pelo empreendedor dependerá da natureza da solicitação, ficando sua determinação a cargo do órgão ambiental. Ressalta-se que, o não cumprimento dos prazos estipulados implicará no arquivamento do processo, o que não impedirá a apresentação de novo requerimento de licença, que deverá obedecer aos procedimentos estabelecidos, mediante novo pagamento de custo de análise.

No processo de licenciamento ambiental, a SEMACE leva em consideração o exame técnico procedido pelo órgão ambiental do Município em que se localizar a atividade ou

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

empreendimento, bem como quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, do Estado e do Município, envolvidos no processo de licenciamento.

Assim sendo, no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a autorização da municipalidade declarando a conformidade da localização e do tipo de empreendimento ou atividade com a legislação de uso e ocupação do solo urbano.

Outrossim, em atendimento a Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015, nos processos de licenciamento ambiental conduzidos por órgão ambiental federal, estadual ou municipal, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN deverá ser consultado preventivamente, visando evitar que o empreendimento ou atividade em processo de licenciamento não venha a impactar ou destruir bens históricos, culturais e arqueológicos.

O processo de licenciamento do empreendimento junto ao IPHAN é iniciado através do preenchimento da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), que deverá ser submetida a análise deste instituto, servindo de parâmetro para o enquadramento do empreendimento (Níveis I a IV e Não se Aplica) e definição dos estudos arqueológicos a serem desenvolvidos. Apenas os empreendimentos enquadrados nos níveis III ou IV exigem a execução de estudos arqueológicos e o estabelecimento de um processo de licenciamento efetivo junto ao IPHAN.

Para obtenção da Licença Prévia de empreendimentos enquadrados nos níveis III e IV é exigido o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (projeto de pesquisa), cuja aprovação pelo IPHAN é condição prévia para a posterior elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico. A depender dos resultados obtidos neste último relatório deverá ser efetuado o Projeto de Resgate Arqueológico, cuja execução pode ser realizada anterior ou concomitantemente às obras. Além desses projetos, deverá ser previsto o acompanhamento da obra por arqueólogo, autorizado pelo IPHAN. No caso específico dos empreendimentos enquadrados nos Níveis I e II é exigido apenas a apresentação do Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE, no primeiro caso, e do acompanhamento arqueológico da implantação das obras do empreendimento, no segundo caso.

A consulta a Fundação Nacional do Índio – FUNAI, em atendimento a legislação vigente (Instrução Normativa FUNAI nº 02/2015), embora também requeira o preenchimento de Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) e seu encaminhamento a esta instituição pelo órgão ambiental competente, no caso específico da planta da usina de dessalinização ora em análise será meramente protocolar, já que a área da Praia Mansa não conta com comunidades indígenas em seu território. A consulta a Fundação Cultural Palmares, também, exigida pela legislação vigente (Instrução Normativa PALMARES nº 01/2015), enquadra-se na mesma situação, sendo meramente protocolar, já que a área onde o empreendimento será assente não conta com comunidades quilombolas em seu território.

10. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência do Empreendimento

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

10.1. Identificação das áreas de influência do empreendimento

Na identificação das áreas de influência do empreendimento foram levados em conta fatores como características geográficas e ambientais do local previsto para o empreendimento; além da natureza, características, porte e potencial de modificação ambiental do empreendimento proposto e a legislação do uso e ocupação do solo e ambiental pertinentes.

A Área de Influência Indireta (AII) abrange as áreas afetadas pela implantação e operação do empreendimento proposto de forma indireta. Ao nível do meio socioeconômico abrange o território do município de Fortaleza, onde o conjunto de obras do empreendimento distribui-se em parte do seu território, e que terá seus aspectos socioeconômicos afetados pelos aumentos na oferta de empregos e na demanda por materiais construtivos, bem como pelo desenvolvimento econômico proporcionado pela operação do empreendimento (oferta de empregos, fornecimento d'água regularizado, atração de investimentos, etc.).

Para os meios físico e biótico, o limite terrestre da AII englobou toda a área da orla marítima (limitada pela linha da costa até o limite da supramaré) compreendida entre o Molhe do Titanzinho até a foz do rio Cocó. Já o seu limite aquático considerou toda orla da Praia do Futuro até foz do rio Cocó.

Quanto a Área de Influência Direta, para os meios físico e biótico está encontra-se representada no ambiente terrestre no terreno de formato irregular, situado na Rua Comendador Francisco de Ângelo, esquina com a rua Oliveira Filho com área de 2,29ha. Já no ambiente marinho abrange a área da Praia do Futuro em sentido linear da planta aproximadamente de1,5kmque abrange o sistema de captação e lançamento do rejeito.

Para o meio socioeconômico, a Área de Influência Direta será composta principalmente pelos bairros Praia do Futuro I, De Lourdes, Vicente Pinzón, devido a maior proximidade destes com a área da planta da usina de dessalinização. Foram considerados, ainda, os trechos circunvizinhos ao traçado da adutora de interligação ao sistema da Cagece, os quais interceptam além dos Bairros citados anteriormente os territórios dos bairros, Papicu, Aldeota, Cocó e Dionísio Torres.

Integra a Área Diretamente Afetada, por sua vez, é composta pela área terrestre onde serão assentes as obras de engenharia pertinentes a planta da usina de dessalinização, interligação ao sistema da Cagece e os traçados do sistema de captação e do emissário de lançamento da salmoura que se desenvolvem em ambiente marinho da Praia do Futuro. Abrange, também, a área do canteiro de obra.

10.2. Caracterização das áreas de influência do empreendimento

10.2.1. Meio Físico- Ambiente Terrestre

10.2.1.1. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

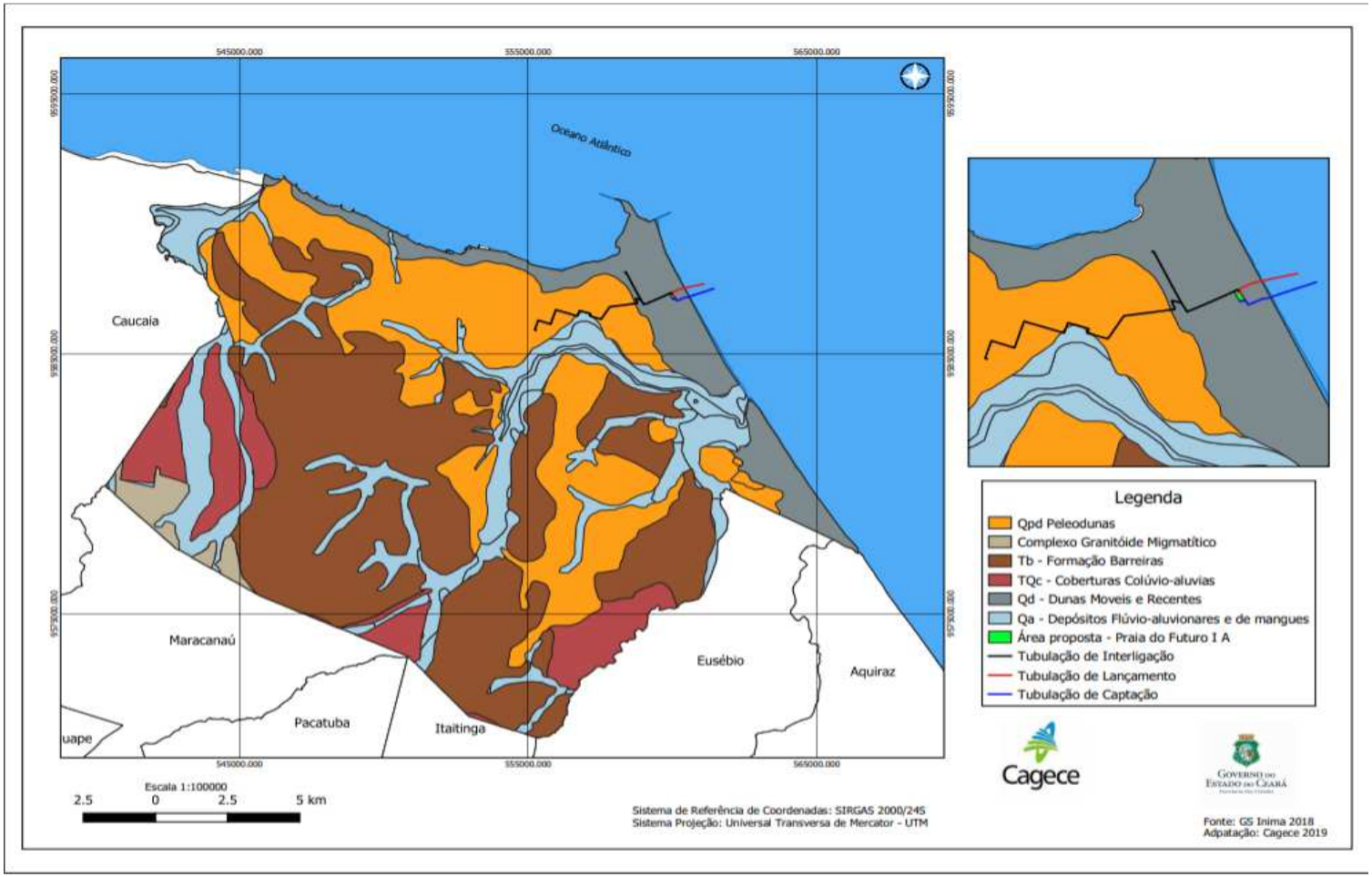
Geologicamente o município de Fortaleza é caracterizado pela presença de coberturas cenozóicas, sendo observado o predomínio dos sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras, que recobrem uma ampla área deste núcleo urbano. Sobrepondo-se aos tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreiras ocorrem dunas edafizadas ou paleodunas, compostas por areias de granulação fina a média e que se apresentam dissipadas nas áreas urbanizadas e fixadas por um revestimento vegetal nas áreas de vazios demográficos. Formando um cordão contínuo paralelo a linha da costa observa-se a presença das faixas de praia e de campos de dunas móveis (Figura 14).

Os depósitos fluvio-aluvionares formam estreitas faixas ao longo da rede de drenagem natural, sendo compostos por areias, siltes e argilas. Apresentam maior expressão geográfica ao longo dos rios Cocó, Ceará e Maranguape/Siqueira. Nos ambientes estuarinos dos rios Cocó, Ceará e Pacoti observa-se a formação de depósitos síltico-argilosos, ricos em matéria orgânica, que sustentam uma vegetação de mangue.

Nas áreas litorâneas com potencial para implantação da usina de dessalinização verifica-se o domínio de dunas dissipadas e faixas de praia.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 14- Mapa Geológico do Município de Fortaleza.



Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

10.2.1.2. Processos de Erosão / Sedimentação da Linha da Costa

No litoral da Região Metropolitana de Fortaleza, o regime de ondas que se aproxima da costa é proveniente dos quadrantes leste e nordeste, gerando um transporte ou deriva litorânea, predominantemente de leste para oeste e de sudeste para noroeste. Secundariamente as ondas, também, incidem a partir do quadrante norte (ondas de swell) e são caracterizadas por possuírem um poder erosivo mais elevado. CASTRO et al (1992) estimou uma taxa de transporte litorâneo da ordem de 600.000 m3/ano.

Em Fortaleza, a construção de uma bateria de molhes, desde o Porto do Mucuripe até a foz do rio Ceará, interrompeu o fluxo de sedimentos pela deriva litorânea e aumentou o poder erosivo das ondas nos setores a sotamar dessas estruturas. Essas obras num total de 15, foram concebidas a partir da principal (o molhe Titã do Porto do Mucuripe) numa tentativa sequenciada de se deter os efeitos da ação erosiva que foi se estabelecendo a jusante de cada um dos molhes construídos (Figura 15).

O molhe do Porto do Mucuripe foi construído na década de 40, sem a realização dos estudos necessários para a compreensão dos processos oceanográficos e sedimentológicos que atuam nesta área. O objetivo desta obra seria proteger a bacia portuária contra o ataque direto das ondas e impedir que o transporte litorâneo de sedimentos provocasse o assoreamento de porto.

Figura 15- Obras de proteção do Porto do Mucuripe – molhes do Titã e do Titanzinho.

Fonte: Google Earth, 2018.

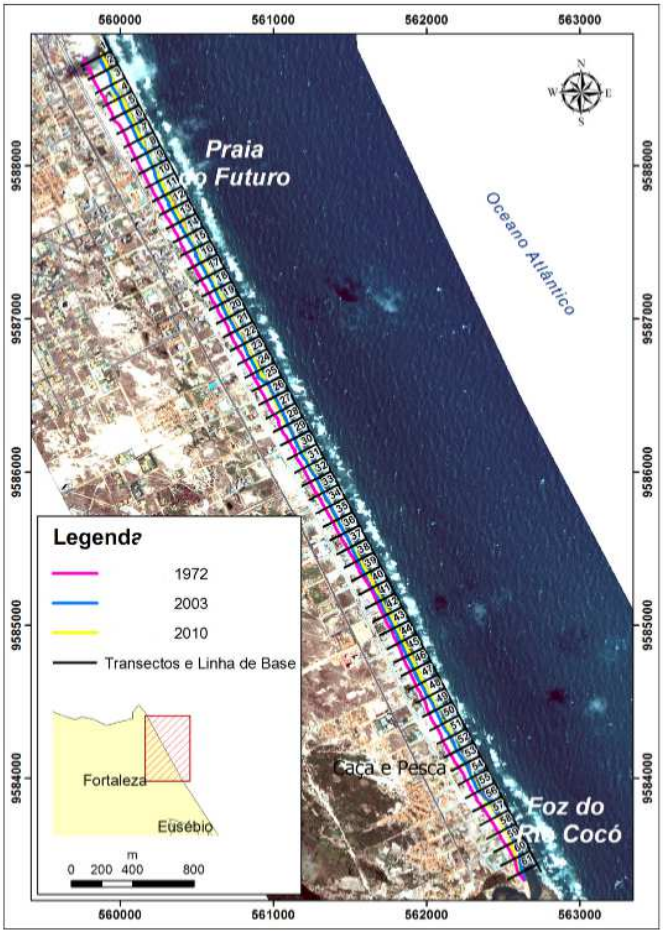
Toda a Praia do Futuro segundo MARINO & FREIRE (2013) apresenta uma tendência generalizada de progradação de linha de costa (engorda) em toda a sua extensão, apresentando orla linear e exposta, com a faixa de pós-praia associada a acumulações

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

de areia pela ação dos ventos. Apresenta dunas de pequeno porte relacionadas com os anteparos provocados pela presença de barracas de praia, hotéis/pousadas e residências. Nas proximidades da foz observa-se a presença de bancos e flechas de areia (deposição diferenciada de sedimentos a partir das ondas e marés).

Os autores mensuraram a progradação e obtiveram resultados de média de 1,49 m/a (±0,61) e 1,43 m/ano (±0,58) para os períodos interdecadais analisados (1972 a 2010 e 1972 a 2003). Esta progradação mostrou-se bastante significativa, 54,44 m (±22,12) e 46,14 m (±19,00), para o período de 38 anos e 31 anos, respectivamente. Na escala interanual a taxa de variação foi de 1,02 m/a (±1,86), apresentando mínimo de -3,96 e máximo de +3,59; a variação da linha de costa apresentou uma progradação na ordem de 25,11 m em 7 anos, com desvio padrão de ±13,05 (Figura 16Figura 17).

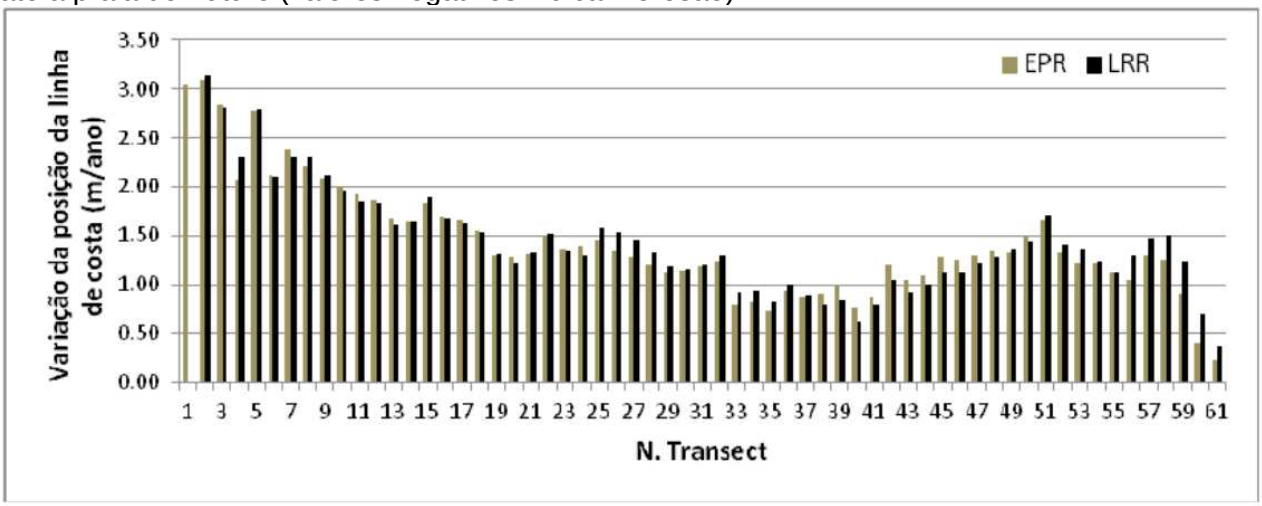
Figura 16- Resultados da aplicação da ferramenta DSAS para a região costeira entre a desembocadura do rio Cocó até a Praia do Futuro.



Fonte: Marino & Freire (2013)

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 17- Taxas de variação da linha de costa para o trecho entre a desembocadura do rio Cocó até a praia do Futuro (valores negativos indicam erosão).



Fonte: Marino & Freire (2013)

Essa tendência fortemente progradacional para a Praia do Futuro pode estar associada aos principais agentes dinâmicos na zona costeira de Fortaleza, como as ondas, as correntes e os ventos. Maia (1998) discute que, em curto prazo, uma série de variações interanuais está associada ao fenômeno El Niño, afetando fortemente o clima da região por uma diminuição da precipitação média, intensificação da velocidade dos ventos e, portanto, o aumento da altura significativa das ondas e da velocidade das correntes de deriva litorânea.

A Praia da Sabiaguaba, por sua vez, apresenta orla linear e exposta, com presença de cordões descontínuos de beachrocks ao longo de toda a sua extensão, os quais funcionam como dissipadores de energia das ondas incidentes, o que proporciona um maior desenvolvimento do pós-praia e do estirâncio. Observa-se a presença de campos de paleodunas e dunas móveis no trecho correspondente ao Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, com estas últimas funcionando como atual zona de by-pass de sedimentos para a deriva litorânea na zona costeira de Fortaleza, já que as dunas da Praia do Futuro apresentam-se descaracterizadas pela urbanização.

10.2.1.3. Tipologia e Aptidão dos Solos

Predominam no território do município de Fortaleza solos do tipo Argisolos Vermelho Amarelo, que se caracterizam por serem profundos a medianamente profundos, geralmente bem drenados, porosos e de textura variando de média a argilosa. Apresentam baixa fertilidade natural, forte acidez e são altamente susceptíveis à erosão, principalmente quando desprovidos de cobertura vegetal. Ocorrem em áreas de relevo plano a suavemente ondulado, nos domínios dos sedimentos da Formação Barreiras.
Na região litorânea observa-se a ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos, associados as áreas de dunas edafizadas, campos de dunas móveis, planícies de deflação e faixas de praia. São solos profundos, excessivamente drenados, fortemente ácidos e de baixa fertilidade natural. Apresentam textura arenosa e sua utilização agrícola é bastante restrita.

Os Neossolos Flúvicos ocorrem ao longo das planícies dos principais rios do município, formando algumas vezes associações com os Planossolos Nátricos. São mediamente

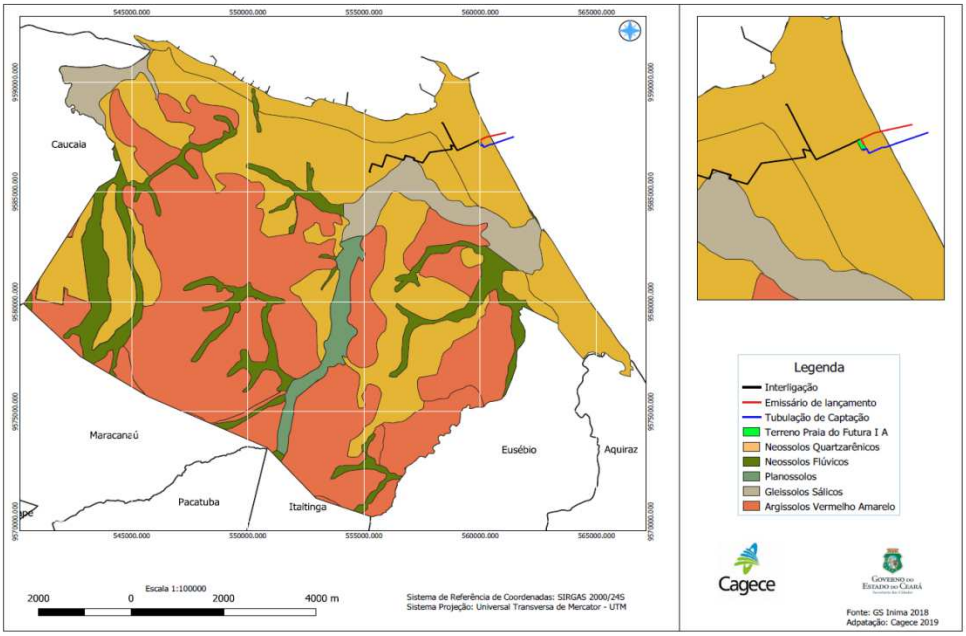
Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

profundos a muito profundos, de texturas variadas, moderada a imperfeitamente drenados, com pH entre moderadamente ácido a levemente alcalino e fertilidade natural alta. Estão sujeitos a inundações periódicas durante a quadra invernosa.

Os Planossolos Nátricos são solos salinos, rasos, imperfeitamente drenados e bastante susceptíveis a erosão. Apresentam problemas de encharcamento durante o período chuvoso e de ressecamento/fendilhamento na época seca. Não apresentam potencial para exploração agrícola. Os Gleissolos Sálicos ocorrem nas desembocaduras dos rios Cocó, Ceará e Pacoti nos trechos onde estes sofrem a influência das marés. São solos gleysados, não ou muito pouco desenvolvidos, muito mal drenados, com alto conteúdo de sais provenientes da água do mar e de compostos de enxofre que se formam nestas áreas sedimentares de baixadas salinizadas. Não possuem nenhum potencial agrícola encontrando-se encobertos pela vegetação de mangue.

Na região da Praia do Futuro, onde será assente a planta da usina de dessalinização, observa-se o predomínio de solos do tipo Neossolos Quartzarênicos, que se caracterizam por apresentar constituição arenoquartzosa, com baixa saturação de bases e baixa fertilidade natural. A Figura 18 mostra a distribuição dos solos predominantes no território do município de Fortaleza, sendo destacada a área do empreendimento ora em análise.

Figura 18- Mapa Pedológico de Fortaleza



10.2.1.4. Clima

O clima predominante no território da área do estudo é quente e estável, de elevadas temperaturas e reduzidas amplitudes térmicas, com acentuada taxa de insolação, forte poder evaporante e regime pluviométrico marcadamente irregular, onde se observa a má distribuição das chuvas no tempo e em área. Segundo a classificação de Köppen, o território do município de Fortaleza encontra-se integralmente contido na zona climática Aw', apresentando clima tropical, quente e úmido com chuvas de verão e precipitações máximas no outono. O regime pluviométrico da região caracteriza-se pela

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

heterogeneidade temporal, apresentando uma concentração da precipitação no primeiro semestre do ano e uma variação em anos alternados de seus totais.

Geralmente a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de março/maio, respondendo por 55,6% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho este índice supera 86,0%. A pluviometria média anual atinge 1.642,3mm.

A temperatura média anual oscila de 25,7º C a 27,3º C. Devido à proximidade da linha do Equador, a oscilação térmica anual não ultrapassa a 2º C. Os meses de junho, julho e agosto apresentam menores temperaturas, enquanto que as maiores ocorrem no período de outubro/fevereiro. A média das temperaturas mínimas atinge 23,5º C, enquanto que a média das máximas atinge 29,9º C.

A umidade relativa do ar apresenta seus maiores valores no trimestre mais úmido, quando ultrapassa 80,0%, podendo alcançar valores próximos a 85,0%. Já no período de estiagem, as taxas decrescem, atingindo valores em torno de 75,0%. Em termos médios, a umidade relativa do ar na região é da ordem de 78,0%.

A insolação média anual gira em torno de 2.694,3 horas, o que corresponderia em tese a, aproximadamente, 61,5% dos dias do ano, com luz solar direta. Nos meses mais chuvosos, os valores caem para uma faixa em torno de 6,0 horas/dia, enquanto que no auge do período de estiagem podem se elevar até 8,0 horas/dia.

A nebulosidade, definida como as décimas partes encobertas do céu, apresenta valores máximos nos meses mais chuvosos chegando a atingir 7,0 décimos. No período de estiagem, os valores oscilam entre 4,0 e 5,0 décimos.

Os ventos apresentam velocidade média anual de 3,6 m/s, tendo como direção predominante Leste. Durante o verão/outono, a interferência da Convergência Intertropical (CIT) proporciona o início da estação chuvosa, resultando numa modificação brusca na direção dos ventos que convergem para Sudeste. As maiores velocidades ocorrem no período de estiagem, quando os valores médios se situam entre 3,5 e 4,9 m/s, enquanto que no primeiro semestre do ano, antes do início da época das chuvas mais abundantes, as velocidades reduzem-se bastante, atingindo no mês de abril 2,3 m/s.

A evaporação média anual é da ordem de atinge 1.469,0 mm, com o período de estiagem (julho/dezembro), respondendo por 63,5% do total anual, apresentando nos meses de ápice, taxas médias em torno de 6,0mm/dia.

O balanço hídrico sazonal, segundo o método de Thornthwaite&Mather, revela que para o litoral de Fortaleza a deficiência hídrica tem início no mês de julho prolongando-se até janeiro, com índices situados entre 600 e 750 mm anuais. No trimestre úmido, observam-se excedentes hídricos, geralmente inferiores a 100 mm, apresentando o litoral de Fortaleza índices próximos a 400 mm.

10.2.1.5. Recursos Hídricos Superficiais

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O território do município de Fortaleza conta com duas bacias hidrográficas principais, a do Sistema Cocó/Coaçu e a do Sistema Ceará/Maranguape, além da Bacia da Vertente Marítima, composta por faixas litorâneas de escoamento difuso, e da Bacia do Pacoti, que apresenta apenas uma pequena porção da sua área inserida no município de Fortaleza (Figura 19). A área onde será assente a planta da usina de dessalinização encontra-se posicionada na Bacia da Vertente Marítima, mais especificamente na sub-bacia A-7.

Bacia da Vertente Marítima

A Bacia da Vertente Marítima, situada nas porções norte e leste do município de Fortaleza, encontra-se subdividida em 07 (sete) sub-bacias e caracteriza-se por apresentar um elevado grau de urbanização. Drena uma área de 34,54 km2, compreendendo a faixa de terra localizada entre as desembocaduras dos rios Ceará e Cocó, com topografia favorável ao escoamento das águas diretamente para o oceano. Tem como principais recursos hídricos os riachos da Lagoa do Mel, Jacarecanga, Pajeú, Maceió e Papicu, que drenam áreas totalmente urbanizadas, além das lagoas do Mel e Papicu, vinculadas aos cursos d'água homônimos.

Sistema Cocó/Coaçu

O rio Cocó drena uma área de 304,6 km², da qual 70,9% (215,9km2) se desenvolve no território da cidade de Fortaleza, onde se constitui na bacia hidrográfica mais extensa, drenando os setores Leste, Sul e Central deste núcleo urbano. Apresenta como principais eixos macrodrenantes, além do rio Cocó, o rio Coaçu, que se constitui no seu principal afluente, e os canais do Tauape, Jardim América e Aguanambi.

A Bacia do Cocó apresenta menor densidade demográfica quando comparada com as bacias do Ceará/Maranguape e da Vertente Marítima, entretanto se constitui numa das áreas da cidade com maiores perspectivas de expansão da malha urbana e consequente adensamento populacional. Apresenta ocupação predominante pela população de média e alta renda, sendo constatada a presença pontual de áreas faveladas.

O rio Cocó se desenvolve no sentido sul/norte por longo trecho de seu percurso, formando em direção a foz uma acentuada curva de sudoeste para leste, desaguando no Oceano na região entre as praias do Caça e Pesca e Sabiaguaba. Sua confluência com o rio Coaçu, seu principal afluente, se dá bastante próximo do litoral, fazendo que estes praticamente apresentem comportamento de bacias independentes.

Todos os cursos d'água da bacia apresentam caráter intermitente, permanecendo secos durante a maior parte do ano (6 a 7 meses), exceto próximo ao litoral onde os rios Cocó e Coaçu se tornam perenes. Ocorre, ainda, em seu baixo e médio curso a presença de lagoas perenes e intermitentes, com destaque no eixo do Coaçu para as lagoas da Precabura, Sapiranga e Messejana, e ao longo do rio Cocó, as lagoas da Maraponga, da Itaoca, Opaia, Porangabuçu e Papicu, todas situadas no núcleo urbano de Fortaleza. O Cocó sofre influência das marés, que adentram no seu leito por aproximadamente 13,0 km, formando um estuário alongado e estreito, composto por 210,0 ha de manguezais.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O nível de açudagem na bacia do rio Cocó é relativamente desenvolvido, sendo responsável por uma parcela do abastecimento d'água da RMF através do açude Gavião (29,5 hm³), situado no município de Pacatuba. Dentro da malha urbana da cidade de Fortaleza merecem destaque os açudes Osmani Machado, Uirapuru, Walter Peixoto de Alencar, do Soldado e José Pires, todos de pequeno porte, não contribuindo para a perenização dos cursos d'água da bacia, nem tampouco para a laminação de cheias.

A degradação das matas ciliares, que contribui para o assoreamento dos leitos de drenagem, aliado a crescente impermeabilização do solo e a ocupação indiscriminada das margens dos cursos d'água por favelas, vinha provocando nos períodos de precipitações mais intensas a ocorrência de alagamentos ao longo do rio Cocó, deixando inúmeras famílias desabrigadas. Visando sanar este problema, o Governo do Estado implantou, em meados de 2017, uma barragem para laminação de cheias ao longo do rio Cocó, localizada na área do Parque Estadual do Cocó, a qual conta com uma capacidade máxima de 6,4 milhões de metros cúbicos. A implantação da referida barragem eliminou cerca de 14 áreas de risco ameaçadas por enchentes em bairros de Fortaleza como Jangurussu, Mata Galinha, Jardim das Oliveiras, Dias Macedo, Aerolândia, Alto da Balança, entre outros.

O rio Cocó por interceptar áreas densamente povoadas apresenta elevados níveis de poluição, recebendo um aporte de efluentes sanitários da ordem de 1.511,12 l/s, tendo como maior contribuinte o núcleo urbano de Fortaleza (1.339,46 l/s). Segundo MAVIGNIER (1992), o rio Cocó apresenta valores de DBO crescentes da foz para montante, assumindo características de esgotos a céu aberto próximo ao Timbó, onde as concentrações atingem 570mg/l. Em termos de coliformes fecais, as águas do Cocó chegam a apresentar concentrações de até 234.000 NMP/100ml.

Além do aporte de efluentes sanitários e industriais lançados diretamente na sua calha ou através da rede de drenagem pluvial, outra fonte de poluição significativa do rio Cocó encontra-se representada pelo chorume do Jangurussu. Embora tenha sido desativação e contemplado com projeto de recuperação de sua área, o antigo lixão, ainda, continua contribuindo com o aporte direto de chorume ao rio Cocó, devido entre outras causas a falta de manutenção e a depredação da sua infraestrutura pela ação de vândalos.

Sistema Ceará/Maranguape

Apresentando uma configuração espacial retangular a bacia do rio Ceará/Maranguape drena uma área de 555,9 km², da qual apenas 15,2% (84,73km2) se desenvolve no território da cidade de Fortaleza. A exemplo do que ocorre com o Sistema Cocó/Coaçu, o rio Maranguape ou Siqueira, único tributário de nível significante na bacia, une-se ao rio principal apenas próximo à sua foz, não exercendo muita influência sobre a fluviometria da bacia como um todo, comportando-se como uma bacia independente.

A Bacia do Maranguape ou Siqueira encontra-se posicionada na zona oeste do núcleo urbano, apresentando densidades demográficas bastante elevadas, se caracterizando por abrigar bairros populosos, em geral, ocupados por população de média e baixa renda.

Composto por cursos d'água de caráter intermitente, que fluem somente durante a época das chuvas, o Sistema Ceará/Maranguape apresenta fluviometria perene apenas no trecho do rio Ceará que sofre a penetração das marés, formando um estuário composto

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

por 640,0 ha de vegetação de mangue. Ocorrem na região de baixo curso inúmeras lagoas, com destaque para as lagoas da Parangaba, Mondubim e Genibaú, todas situadas na malha urbana de Fortaleza.

O nível de açudagem do Sistema Ceará/Maranguape pode ser considerado pouco representativo, sendo composto na sua quase totalidade por reservatórios de pequeno e médio porte, que não permitem a perenização dos seus cursos d'água ou a laminação de cheias. Dentro da malha urbana da cidade de Fortaleza merecem destaque apenas os açudes da Agronomia e José Lopes.

A Bacia do Maranguape ou Siqueira por ser mais densamente povoada, apresenta um maior número de áreas de riscos sujeitas a alagamentos durante os invernos mais rigorosos estando estas distribuídas principalmente pelos seguintes bairros: Genibaú, João XXIII, Autran Nunes, Granja Portugal, Quintino Cunha e Antônio Bezerra, entre outros. Visando sanar este problema, foi construída, em meados de 2012, a Barragem Maranguapinho com capacidade máxima de acumulação de 9,3 milhões de metros cúbicos, que tem como função a laminação das cheias deste curso d'água, beneficiando as comunidades das áreas de riscos posicionadas a jusante.

O rio Maranguape, também, apresenta níveis de poluição elevados, recebendo na sua região de médio/baixo curso, mais especificamente a partir da ETE do Sistema Integrado do Distrito Industrial de Maracanaú (SIDI), um aporte considerável de efluentes industriais e sanitários dado o maior adensamento urbano desta região.

De acordo com as análises físico-químicas e bacteriológicas das águas do rio Maranguape efetuadas, em meados de 2011/2012 por DINIZ et al (2014), o rio Maranguape demonstra estar bastante poluído, particularmente por coliformes termotolerantes, que em alguns pontos de sua região de médio/baixo curso chegam a atingir concentrações de até 16.000 NMP/100ml. Neste trecho os níveis de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) oscilam entre 12,0 e 60,0 mg/L, sendo observado um aumento desses valores de montante para jusante. O Índice de Qualidade da Água (IQA) oscila entre aceitável e ruim.

Bacia do Pacoti

Drenando uma área de 1.257,5 km2, o rio Pacoti tem sua nascente posicionada na vertente norte-oriental da Serra de Baturité, percorrendo uma extensão de 112,5km, em geral, no sentido sudoeste/nordeste, até desaguar no Oceano Atlântico, no município de Fortaleza. A Bacia do Pacoti ocupa a porção do extremo sudeste do município de Fortaleza, drenando apenas 1,3% do território deste município.

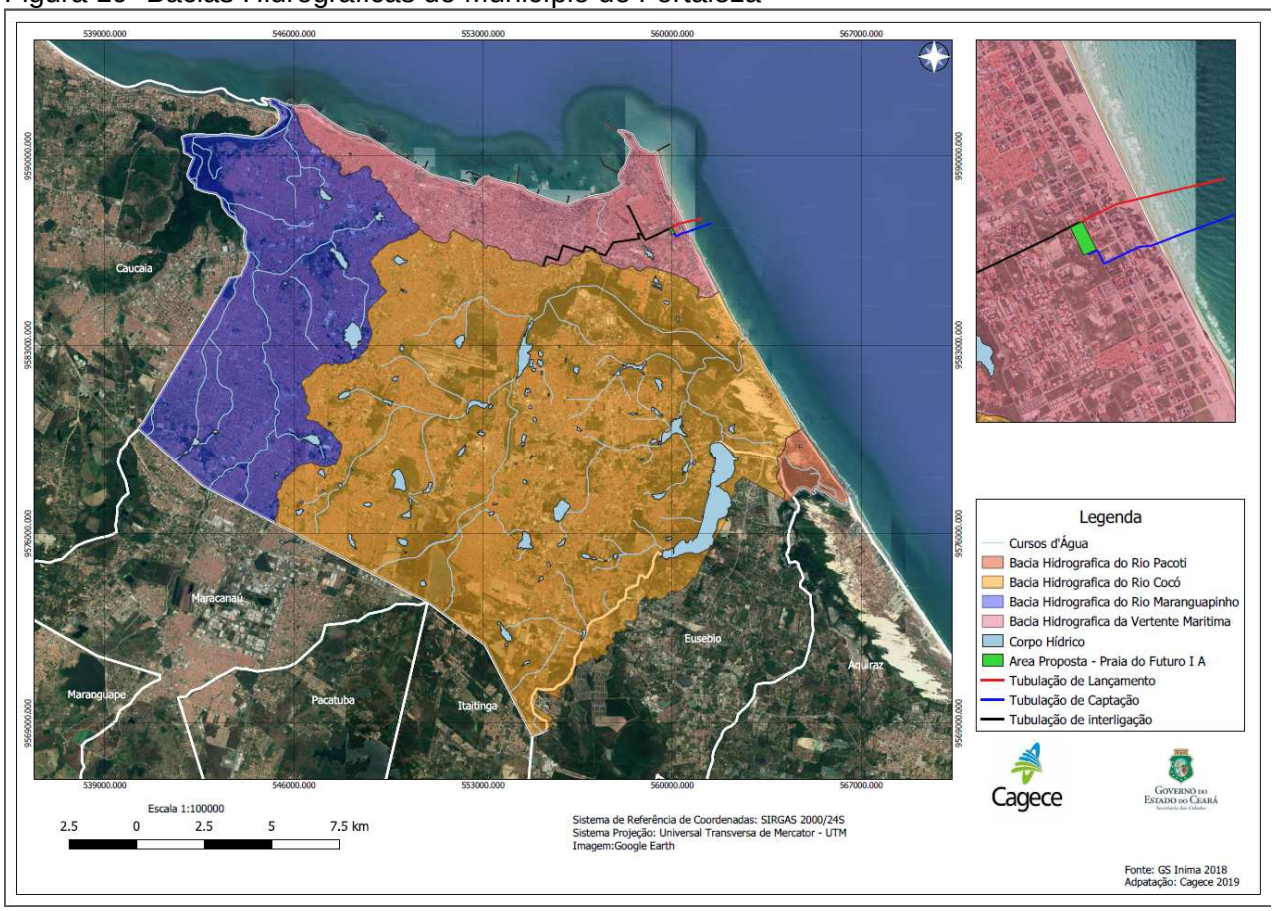
Sem contar com nenhuma afluência significativa pela margem direita, o Pacoti possui dois contribuintes de maior porte pela margem esquerda os riachos Baú e Água Verde. Ocorrem, ainda, em seu baixo curso a presença de lagoas perenes e intermitentes. Todos os cursos d'água da bacia apresentam uma fluviometria intermitente, constituindo exceção o rio Pacoti que sofre a influência das marés, apresentando um estuário composto por 160 ha de manguezais, boa parte destes localizada no município de Fortaleza.

Quanto ao nível de açudagem, a oferta de recursos hídricos superficiais na Bacia do Pacoti é feita por um conjunto de reservatórios monitorados pela COGERH, onde se destacam

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

por apresentarem grande porte e serem responsáveis por parte do suprimento hídrico da RMF, os açudes Pacoti (380,0hm3), Riachão (46,95hm3) e Acarape do Meio (31,5 hm3).

Figura 19- Bacias Hidrográficas do Município de Fortaleza



10.2.2. Meio Físico- Ambiente Marinho

10.2.2.1. Morfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental Interna

Segundo os dados do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza, Relatório de Monitoramento da Linha de Costa (DOCAS/LABOMAR, 2011a) o sedimento da plataforma interna da Praia do Futuro, até a isóbata de 12,0 metros são classificados com granulometria de classe textural arenosa com sedimentos cascalhosos esparsos.

A planície litorânea a qual a Praia do Futuro está inserida apresenta sedimentos terrígenos de diferentes classes modais, desde a linha de maré baixa até a profundidade de 20 m, apresentando, todavia, predomínio de areias quartzosas. (Albuquerque, 2008). O autor informa que a faixa sedimentar litorânea é constituída por sedimentos do Grupo Barreiras. A região da praia próxima a planta de dessalinização apresenta perfil unimodal com predomínio de areia fina, principalmente na zona de surfe, entretanto, com contribuição de certo modo significativo, da fração de areia média na região do espraiamento, cujo grau de seleção oscila entre moderadamente selecionado a bem selecionado. No perfil de praia da região os grãos se tornam mais finos à medida que se distanciam da costa

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

(Albuquerque, 2008). O mesmo autor cita ainda que, pela significativo transporte eólico local, os sedimentos finos promovem acumulações na região do pós-praia.

Com relação a morfologia de fundo da plataforma interna (zona de antepraia), algumas condicionantes devem ser levadas em conta na instalação das tubulações de captação da água do mar e de descarte do efluente pós-processo de dessalinização. LAYTON (1976), explica que a plataforma rasa, onde serão instalados os dutos de captação e descarte, precisa ser relativamente suave e não íngreme com altos ângulos de inclinação. Para que não haja prejuízos causados pela rebentação das ondas, as zonas de surf, que se estendem a mais de 300,0 m, devem ser evitadas.

Estudo detalhados de geomorfologia costeira serão necessários ao processo do licenciamento ambiental, visto o equilíbrio dinâmico do balanço sedimentar do ambiente, incluindo caracterização sedimentológicas, do transporte, avaliação de perfis de praia, identificação do ponto de fechamento da praia e risco de processos erosivos.

10.2.2.2. Aspectos da Oceanografia Física (Hidrodinâmica)

Conforme apontado no estudo elaborado pela autorizada na fase da PMI, o conhecimento das condicionantes oceanográficas que regem a hidrodinâmica marinha como correntes, ondas e marés, do ambiente ou próximo de onde será instalada a planta da usina de dessalinização e a saída de difusores de descarte do efluente, é necessário LAYTON (1976).

As correntes exercem um papel importante na dispersão do efluente no corpo receptor, atuando como uma das principais forçantes do transporte e diluição da pluma do efluente salino. O entendimento das intensidades e direção das correntes, bem como seus fatores de formação e ocasionais inversão, associado ainda aos perfis de salinidade e temperatura da coluna d'água (estratificação ocasional da massa de água), são itens essenciais neste empreendimento, já que atuam com reflexo direto em eventuais impactos.

Padrões de vento, climatologia das ondas e condições de marés também são importantes para que se faça um projeto adequado ao hidrodinamismo local, mantendo a integridade dos dutos de difusão do efluente.

Segundo SILVA et al. (2017), com dados de novembro de 2011 e abril de 2012, períodos com vento e correntes medidas simultaneamente, a hidrodinâmica do setor leste de Fortaleza, caracteriza-se por forte influenciada dos ventos alísios, que direcionam as correntes costeiras com predominância para oeste, acompanhando a direção da linha de costa. A modelagem numérica realizada por SILVA et al. (2017) considerou, ainda, a influência das ondas nas correntes litorâneas geradas nas praias da região estudada. Na Praia do Futuro, as correntes longitudinais mudam de sentido com frequência no mês de abril. Os autores ressaltam que no mês de abril as correntes litorâneas na Praia do Futuro têm sentido para sul-sudeste, divergente do que ocorre com as correntes costeiras mais offshore, que possuem sentido norte-noroeste No mês de novembro as correntes litorâneas são mais fracas e tendem a acompanhar a tendência das correntes costeiras sobre a plataforma continental.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Já no mês de novembro as correntes mais próximas da zona costeira são direcionadas no mesmo sentido que as correntes que estão mais a offshore, ou seja, norte-noroeste, seguindo a mesma direção da linha de costa.

Ainda segundo os autores este comportamento divergente entre os dois semestres ocorre devido a presença de ondas vindas de Leste (E) e Leste-Sudeste (ESSE), que são mais frequentes ao longo do ano, entre os meses de abril a dezembro, e geram as correntes com sentido norte. Já as correntes de sentido sul da Praia do Futuro são geradas devido a presença de ondas vindas de Nordeste (NE) e Leste-Nordeste (ENE), que ao arrebentarem influenciam esta alteração de sentido.

A partir do modelo apresentado por SILVA et al. (2017) as velocidades de correntes litorâneas são mais intensas no mês de abril, com uma variação de 0,1 a 0,6 m/s na plataforma continental adjacente à Praia do Futuro. No mês de novembro estas velocidades são menores variando de 0,1 a 0,4 m/s. A região da linha de costa possui, também, divergências de velocidade de corrente entre si, e também entre o período do ano, de acordo com os resultados apresentados pelos autores. Todavia, na região de Serviluz, na Praia do Futuro, não há diferença significativa das velocidades entre os meses de abril e novembro, com valores em torno de 0,15m/s. Já na região da Praia Mansa, existe uma diferença quanto a velocidade empregada pela hidrodinâmica marinha. No mês de abril a variação da corrente é de 0,1 a 0,35 m/s, enquanto que no mês de novembro este intervalo cai para 0,1 a 0,2 m/s.

Considerando a necessidade de entendimento dos processos de dispersão do efluente no corpo receptor, é necessário que os estudo do lançamento do efluente dê subsídios para a alocação do ponto de lançamento, com a implementação de modelo validado e calibrados para as condições de contorno locais.

O modelo hidrodinâmico apresentado pelo Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza (DOCAS/LABOMAR, 2010) destaca bem, este comportamento do fluxo de corrente e massa d'água influenciado pelos molhes da Ponta do Mucuripe. Neste estudo do regime de correntes do canal de navegação do Porto do Mucuripe, nas cinco campanhas realizadas, foi observada uma direção predominante entre 270° e 315° NM. Tais resultados corroboram com o modelo já citado, pois o fluxo de corrente a norte da Ponta do Mucuripe, chega ao canal de navegação vindo de W-NW.

O regime de marés da região costeira de Fortaleza, segundo MORAIS (1980), assim como em toda a costa cearense, pode ser caracterizado como meso-marés com periodicidade semidura. MAIA (1998) verificou, durante o período de maio de 1995 a junho de 1996, que a amplitude máxima da maré foi de 3 m, e mínima de 0,75 m. MAIA (1998) ressalta que, durante os meses de junho e dezembro a amplitude das marés, tanto de quadratura quanto de sizígia, aumenta, e que o inverso ocorre nos meses de setembro a março, conforme os dados são da estação maregráfica do Porto de Mucuripe (SILVA et al., 2017). Tais dados mostram que a maré não ultrapassa 3,5m na máxima, e que a mínima esteve abaixo de zero apenas no mês de novembro.

Segundo DOCAS/LABOMAR (2011a) as condições de ondas do mês de novembro de 2011 foram caracterizadas predominantemente como do tipo Swell, a profundidade de fechamento foi de 3,9m. No referido trabalho foram detectadas duas barras arenosas arranjadas de forma sequencial longitudinais, com distâncias entre si, medidas pela crista,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

de aproximadamente 100,0m. Provavelmente estas barras arenosas sejam responsáveis por um regime diferenciado de quebra da onda na Praia do Futuro, configurando duas zonas arrebentação em toda a extensão da praia, desde o molhe do Titanzinho até a margem direita da foz do Rio Cocó.

Essa condição de arrebentação deve ser bem avaliada tanto no que se refere às questões ambientais, quanto construtivas para a instalação dos dutos captação e lançamento do efluente nas regiões da Praia do Futuro.

DOCAS/LABOMAR (2011a) ressalta que, as principais modificações registradas nos dados levantados, entre setembro de 2010 e fevereiro de 2011, foram verificadas no setor de pós-praia e estirâncio, com redução de 1,0m das cotas ali existentes. Segundo o trabalho, isto ocorre devido a ação do espraiamento das ondas do tipo swell, com maior energia, erodindo o setor superior da praia.

Ao contrário do que ocorre nas regiões da Praia do Futuro e da Sabiaguaba, na área da Praia Mansa/Mucuripe a quebra da onda é voltada diretamente para o molhe de proteção da bacia portuária de Fortaleza. MAIA (1998) relatou uma média de altura de onda de 1,15m e moda de 1,14m, apresentando período médio de onda mais frequente de 5,7 segundos, associado à altura significativa, e média de 5,89 segundos no Porto do Mucuripe, em Fortaleza. O autor identificou um predomínio de ondas do tipo sea, representando 94,2%, em relação às de swell.

10.2.2.3. Salinidade e Maresia

No que diz respeito a termohalina, ou condições de densidade da água do mar devido a variação de temperatura e salinidade, os estudos de FREITAS (2015) mostram que a variação da temperatura superficial é regida pela sazonalidade. Segundo o autor o vento, com maior intensidade no segundo semestre, contribui para uma maior mistura na coluna de água e dissipação de calor do oceano para a atmosfera. Já a temperatura de fundo, segundo o trabalho de FREITAS (2015) apresentou pequena variabilidade ao longo da plataforma interna com temperaturas em torno de 28°C e 27°C no primeiro e segundo semestre, respectivamente.

A salinidade por sua vez, segundo o autor, tem variação significativa entre os dois semestres. O primeiro semestre é caracterizado por salinidades superficiais menores, com mínimos e máximos de 24,0 e 25,8°C, onde as salinidades mínimas se devem sobretudo à influência das vazões dos rios Jaguaribe, Pacoti, Cocó, Ceará e Acaraú, os quais propiciam a formação de uma faixa de menor salinidade junto à costa. Já o segundo semestre apresentou salinidades maiores, com mínimos e máximos de 36,2 e 36,5 °C, refletindo os menores índices pluviométricos e vazões dos estuários, associada à altas taxas de evaporação no período, em função da intensidade dos ventos ao longo da plataforma continental.

Para o fundo, FREITAS (2015) mostra que o comportamento do campo de salinidade na plataforma apresentou comportamento similar ao de superfície.

FREITAS (2015) ressalta que, de um modo geral, a plataforma apresenta um cenário de maior uniformidade no campo halino durante o segundo semestre, em decorrência,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

provavelmente, da maior intensidade dos ventos e processo de mistura na plataforma, além da menor entrada de água doce, fator responsável pela estratificação.

Em se tratando da distribuição ao longo das proximidades da zona costeira da RMF, tanto para o primeiro semestre, quanto para o segundo, as variações de temperatura e salinidade, também, considerando superfície e fundo, são praticamente homogêneas.

Vale ressaltar que Fortaleza, e em especial a Praia do Futuro é considerada uma região crítica no que se refere a maresia, ou dispersão de aerossóis com carga salina, visto a associação de forçantes como direção e intensidade dos ventos, salinidade da água marinha e aspersão pela quebra de ondas na praia. Imóveis na Praia do Futuro sofrem mais intensamente os impactos da maresia, ao contrário do que acontece na zona litorânea entre a foz do Rio Ceará e a Ponta do Mucuripe. De acordo com estudos do Centro de Pesquisa da Eletrobrás (CEPEL), Fortaleza possui um dos maiores índice de poluição salina do mundo (Paiva, Ricardo Alexandre. "Os impactos da" urbanização turística" no litoral de Fortaleza: fragmentação e diferenciação socioespacial." Anais. XI Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014).

De tal forma o tema é relevante, que motiva estudos, como por exemplo a Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal do Ceará, intitulado: Estudo da Agressividade do Ar Atmosférico de Fortaleza (Campos, 2016). A autora trata da degradação precoce do concreto em ambientes sob influência do cloro presentes na névoa salina, indicando que a ação agressiva se dá de forma diferente dentro da cidade, onde a Praia do Futuro apresentou resultados muito superiores, inclusive, em relação a outras cidades no Brasil e no mundo.

Não somente no que se refere ao concreto ou estruturas metálicas, mas cabe ponderar sobre essa temática nos estudos gerais da planta, considerando proteções catódicas, revestimentos, exposição de tubulações e vida útil de equipamentos eletrônicos expostos.

10.2.2.4. Outras questões marinhas ou costeiras

O estudo de impacto ambiental deverá tratar de temas importantes associados ao ambiente costeiro, não somente para atendimento do Termo de Referência - TR emitido pelo órgão ambiental, como também para dar conforto às tomadas de decisão necessárias. Outras questões de meio físico deverão fazer parte do diagnóstico, como por exemplo, avaliação da dinâmica praial, deriva litorânea, processos de geomorfologia costeira e dispersão da pluma, além claro de levantamento batimétrico atualizado.

10.2.3. Meio Biótico

10.2.3.1. Ambiente Terrestre – Flora

As unidades fitoecológicas presentes no território do município de Fortaleza integram o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (vegetação de tabuleiros, vegetação de dunas,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

manguezais e florestas ribeirinhas). Observa-se, no entanto, o predomínio da vegetação antrópica no seu território, resultante da expansão acelerada da malha urbana.

A vegetação de tabuleiros recobre os sedimentos do Grupo Barreiras, apresentando-se bastante degradada pela ação antrópica, encontrando-se restrita a pequenos resquícios em áreas isoladas. Ocorrem com maior expressão geográfica em áreas de vazios demográficos localizadas na região sul do núcleo urbano. Caracteriza-se como uma vegetação de porte médio, densa, apresentando como principais componentes caraíba (Tabebuia caraíba), pau d'arco roxo (Tabebuia avellanedae), arapiroca (Pithecellobiumfoliolosum), freijó (Cordiatrichotoma) e angelim (Andiraretusa). A expansão urbana nestas áreas tem provocado modificações significativas na cobertura vegetal primária.

Nos campos de dunas, as áreas localizadas mais próximas ao mar caracterizam-se por apresentar uma vegetação pioneira, onde predominam gramíneas e várias espécies rasteiras que atuam como agentes fixadores contra a deflação eólica. Como espécies representativas, destacam-se salsa-de-praia (Ipomoeapes-caprae), bredo-da-praia (Iresineportulacoides), capim-da-praia (Paspalumvaginatum), cipó-de-praia (Remiria marítima) e oró (Phaseoluspoduratus), além de espécies arbustivas como o murici (Byrsonimacericea). Nas dunas edafizadas observa-se a presença de um revestimento vegetal de porte arbóreo, tendo como principais representantes espécies como João-mole (Pisonia tormentosa), pau d'arco roxo (Tabebuia avellanedae), tatajuba (Chlorofloratinctoria) e cajueiro (Anacardiumoccidentale), entre outros. Ressalta-se, no entanto, que a maior parte dos campos de dunas outrora existentes apresentam atualmente suas formas dissipadas, estando ocupados pela malha urbana. Assim sendo, a vegetação de dunas encontra-se restrita em grande parte as áreas ainda não urbanizadas.

Ao longo das planícies fluviomarinhas dos rios Cocó, Ceará e Pacoti, onde se faz sentir os efeitos da influência das marés, verifica-se a presença dos manguezais, cuja composição florística é representada por espécies como mangue vermelho (*Rhizophoramangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue siriúba (*Avicenniashaueriana*), mangue canoé (*Avicennianitida*) e, em menor proporção o mangue de botão (*Conocarpuserecta*). Embora sofram constantes agressões pela ação antrópica, os manguezais dos rios Cocó, Ceará e Pacoti, ainda, apresentam extensas áreas relativamente preservadas.

Por fim, nas planícies fluviais dos cursos d'água as matas ciliares encontram-se compostas por espécies como carnaúba (*Coperniciacerifera*), mulungu (Erythrina velutina), juazeiro (*Zizyphusjoazeiro*), oiticica (*Licania rígida*) e ingá-bravo (*Lonchocarpussericeus*). Apresentam maior expressão geográfica ao longo dos rios Cocó e Maranguape, embora apresentem-se praticamente erradicada em diversos trechos ao longo destes cursos d'água.

O diagnóstico florístico da Área de Influência Direta do Projeto de Implantação da Planta de Dessalinização identificou na região remanescentes de vegetação de restinga. As informações apresentadas sobre este levantamento florístico são resultado de levantamento in situ com o auxílio dados referenciais secundários.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A cobertura vegetal nas restingas pode ser encontrada em praias e dunas, sobre cordões arenosos, e associadas a depressões. Na restinga os estágios sucessionais diferem das formações ombrófilas e estacionais, ocorrendo notadamente de forma mais lenta, em função do substrato que não favorece o estabelecimento inicial da vegetação, principalmente por dissecação e ausência de nutrientes. Os diferentes tipos de vegetação ocorrentes nas restingas brasileiras variam desde formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, chegando a florestas cujo dossel varia em altura, geralmente não ultrapassando os 20 metros (Silva, 1988).

Do ponto de vista da biodiversidade, pode-se considerar que a zona costeira acolhe quadros naturais, particulares de alta riqueza e relevância ecológica, que os qualifica como importantes fontes de recursos para o ambiente (IBGE, 1996). Apesar da importância ecológica das restingas, o Nordeste possui apenas informações iniciais desse ecossistema quando comparado com os estudos da Região Sudeste, onde já foram listadas cerca de 1.300 espécies (Pereira e Araújo, 2000).

Fortaleza, assim como a maioria das cidades brasileiras sofre com o crescimento desordenado da população. As formas de uso do solo na Praia do Futuro são bastantes diversificadas. Nos campos de dunas verifica-se o comprometimento funcional dos ecossistemas pelo avanço da especulação imobiliária com moradias de baixa e alta renda. Na zona de praia, principal atrativo turístico predomina a ocupação de barracas com grande fluxo de usuários.

A área do empreendimento apresenta-se degradada e descaracterizada de seu aspecto fitofisionômico original. A vegetação observada na AID do empreendimento é composta predominantemente das seguintes espécies:

1. *Ipomeaasarifolia* (Salva-brava);
2. *Cyperusmaritimus* (Tiririca-da-praia);
3. *Ricinuscommunis* (Mamona);
4. *Jatrophagossypiifolia* (Pião-roxo);
5. *Calotropisprocera* (Cíume).

Destarte não foram identificadas espécies florísticas endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de valor econômico, medicinal ou de interesse científico.

Figura 20- Registro Fotográfico das espécies identificadas na área do empreendimento

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Presença de Calotropisprocera

Presença de Jatrophagossypiifolia.

Presença de Ipomeaasarifolia

Vista geral vegetacional na área do empreendimento.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

10.2.3.2. Ambiente Terrestre – Fauna

A caracterização da fauna que ocorre na área da planta contempla espécies tanto do ambiente de pós-praia, como de dunas fixas, mesmo em detrimento do elevado grau de antropização do entorno. É possível que o recorte do território da área diretamente afetada não tenha diversidade compatível com outras áreas menos antropizada, visto se tratar de terreno murado, implicando em restrição de deslocamentos de fauna e com algum grau de intervenção local. Todavia os fragmentos de dunas não ocupadas do entorno da área pode ainda funcionar com refúgio ou banco de diversidade para a região, os quais não serão ocupados e preservados.

A fauna associada ao ecossistema de restinga é caracterizada por riqueza e endemismos relativamente baixos quando comparados a outros ambientes (Freire 1990; Cerqueira 2000; Rocha 2000). A influência marinha, variações extremas de temperatura, a alta salinidade do solo e o estresse hídrico são fatores que restringem a diversidade de vida nesses ambientes. Para alguns grupos, como os mamíferos, a vegetação de baixo porte, pouco extratificada e menos complexa, poderia justificar a baixa riqueza das espécies (Cerqueira et al., 1993, Apud Estudo Ambiental do Sistema de cabo Submarino do Atlântico Sul – Angola Cable). O estudo cita que nos trechos melhor estudados da costa brasileira, percebe-se uma grande variação geográfica nas taxas de endemismo

Podem ocorrer na área alguns animais de pós-praia, como o *Ocypodequadrata* (maria farinha), sendo também encontradas larvas de insetos e moluscos terrestres. A fauna de répteis encontra-se representada, em geral, por espécies adaptadas a presença humana, com destaque para lagartos, lagartixas (Hemidactylus sp.) e calangos (*Tropidurushispidus e Cnemidophorusocellifer*) e serpentes. A ausência de cursos ou mananciais de água doce pode ser apontada como uma das causas da ausência de anfíbios nesta região.

A ornitofauna é o grupo faunístico bem diverso na região, podendo ocorrer dezenas de espécies em ambientes de restinga e dunares, como, entre outras, as rolinhas (*Columbina talpacoti* e *Columbina squammata*), anuns (*Guiraguira*), pombo-doméstico (*Columbalivia*), coruja buraqueira (*Athenecunicularia*), cancã (*Cyanocoraxcyanopogon*), galo de campina (*Paroaria dominicana*), andorinha-do-rio (*Tachycinetaalbiventer*) e ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbularuficauda*), entre outros.

Quanto a mastofauna, é possível que não ocorra muito mais do que espécies domésticas e sinantrópicas, com a presença de roedores.

Apesar disso são conhecidos alguns répteis (quatro espécies de lagartos, duas de anfisbena e uma serpente), anfíbios (cinco espécies de anuros), mamíferos (dois roedores), insetos (um himenóptero e um coleóptero) e uma espécie de ave endêmica de restinga (Rocha et al., 2005; Costa et al., 2014)

Conforme verificado no estudo da flora, não obstante a Área de Influência Direta do empreendimento localiza-se a zona herbácea da restinga, que naturalmente apresenta reduzida fauna terrestre associada, devido ao porte da vegetação e proximidade do mar, a faixa de areia encontra-se quase que completamente desprovida de vegetação. Além disso, o entorno da AID constitui área urbana consolidada, com construções, vias públicas e calçamento em substituição as fisionomias de restinga

.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A degradação da fragmentação dos habitat e a urbanização na área do empreendimento, tem como resultado a redução na riqueza de espécies animais, podendo propiciar um incremento nas populações daquelas mais generalistas ou que desenvolvam hábitos sinantrópicos, bem como a invasão de espécies exóticas (Shochatet al., 2010).

O levantamento faunístico realizado em 2015, pela empresa Algar Telecom, na mesma área do projeto SACS, foi identificada a ocorrência de espécies predominantemente sinantrópicas. Nas dunas foi observada a presença do coleóptero Phaleriatestacea, considerado o invertebrado dominante na faixa do Pós-praia (ROCHA-BARREIRA *et al*, 2001). Entre as aves foram registradas a lavadeira-mascarada (*Fluvicolanengeta*), o sabiá-da-praia (*Mimusgilvus*), a andorinha-do-rio (*Tachycinetaalbiventer*), a fogo-apagou (*Columbina squammata*), o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*), o cardeal-do-Nordeste (*Paroaria dominicana*), o urubu-de-cabeça-preta (*Coragypsatratus*), o carrapateiro (*Milvagochimachima*) e o carcará (*Caracaraplancus*).

Entre os mamíferos silvestres, cabe destacar a possibilidade de ocorrência de algumas espécies de morcegos e marsupiais do gênero Didelphis*sp*., que desenvolvem hábitos sinantrópicos e tem importância em saúde pública (Sodré *et al*., 2010; Cutolo *et al.*, 2014) (Figura 21)

Figura 21- Fauna Terrestre identificada na área de estudo. Fonte: Estudo Ambiental – Angola Cables, 2017

Phaleriatestacea

Fluvicolanengeta

Tachycinetaalbiventer

Didelphis*sp*

O levantamento faunístico deverá ser realizado, contemplando com dados primários no âmbito do EIA/RIMA para comprovar as informações dos dados secundários levantados.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

10.2.3.3. Ambiente Marinho

No que concerne à fauna aquática, a área não conta com cursos e mananciais hídricos significativos em seu território, sendo a foz do rio Cocó fora da área diretamente afetada pela captação e emissário, podendo-se considerar que a fauna aquática da Área do empreendimento encontra-se restrita a biota marinha.

Comunidade Planctônica

Conforme citado nos estudos da PMI da dessalinização, os estudos desenvolvidos pela Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda, em meados de 2011, em 6 pontos amostrais distribuídos ao longo do litoral de Fortaleza, caracterizou a comunidade fitoplanctônica da área do estudo com 62 espécies, distribuídas em seis classes, sendo as mais representativas - *Coscinodiscophyceae, Dinophyceae* e *Bacillariophycea*, as quais respondem por 42,0%, 19,0% e 16,0% da composição das capturas, respectivamente. Aparecem, ainda, com menor representatividade as classes *Fragilariophyceae, Ebriidea e Cyanophyceae*). As espécies mais abundantes foram *Asterionellopsisglacialis, Chaetoceros* sp. e *Rhizosoleniasetigera*, que juntas representam 43,64% do total amostrado.

O diagnóstico e entendimento das comunidades planctônicas, principalmente do fitoplâncton, é essencial ao projeto, visto as eventuais ocorrências florações algais na Praia do Futuro, com reflexos diretos na qualidade das águas captadas que serão tratadas.

Segundo o EIA dos cabos submarinos da Angola Cable, na região costeira da Praia do Futuro, há registros de proliferações de fitoplâncton durante a estação chuvosa (Bloom de fitoplâncton), atingindo elevadas densidades da diatomácea *Eunotogramma* sp. (Tahim et al., 1990). O estudo cita que não são bem conhecidos os fatores que disparam tais proliferações, devendo, entretanto, estar associadas à largura da zona de arrebentação, variações de temperatura e salinidade, nutrientes e às correntes locais.

Com relação a comunidade zooplanctônica, foram identificados 31 táxons, distribuídos por 11 classes. Dos táxons identificados, quatro ocorrem em todos os pontos amostrais, a saber: *Copepoditos, Euterpinaacutifrons*, *Paracalanus* sp. e *Temoraturbinata*. As classes mais representativas foram a Copepoda, que responde por 81,2% do total, seguida da Appendicularia com 5,1% e da Decapoda com 4,4%. Foram identificadas, ainda, com menor representatividade as classes *Mollusca, Polychaeta, Radiolaria*, *Hidromedusa, Salpidae, Pteropoda, Cirripedia* e *Chaetognatha*, que juntas respondem por 9,3% do total

Comunidade Bentônica

A fauna associada aos sedimentos tanto da área entre marés, nas praias, como d infralitoral, é composta por uma significativa variação local de diversidade de espécies e densidade de ocorrências. Ocorrem tanto organismos sobre ao sedimentos (epifauna), quantos os escavadores e tubícolas (infauna), além ainda dos demersais bentônicos, com significativa mobilidade de coluna d'água, apesar da associação de seu hábito

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

predominante nos sedimentos. A biota bêntica pode ainda ser divididos quando aos tamanho (macrofauna bêntica e meiofauna), ou mesmo quanto aos hábitos alimentares.

Diversos grupos taxonômicos compõem a macrofauna bentônica, sendo mais frequentes os *Mollusca, Crustacea e Anellida*, ocorrendo também *Sipunculídios, Nemátodos, Equinodermatas* e outros menos frequentes. Poliquetos, Bivalves, Gastrópodes, Escaphopodas e Cnidários representam grande parte da riqueza, em geral.

Segundo o estudo realizado por Rocha-Barreira et al., 2001, na Praia do Futuro em Fortaleza revelou que os organismos dominantes da zona entremarés são o bivalve *Donaxstriatus* e o poliqueta *Scolelepislefebvrei*. Crustáceos e o equinodermo *Mellitaquinquiesperforata (*bolacha-da-praia).
Para caracterização da comunidade bentônica dos sedimentos inconsolidados da área da Enseada do Mucuripe, foram efetuadas pela Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda, em meados de 2011, coletas de amostras de sedimentos numa grade composta por 35 pontos, abrangendo uma área aproximada de 7,5 km².

Foram identificados 721 organismos pertencentes a 86 táxons de 10 filos distintos. Os filos Annelida, Mollusca e Crustacea foram os mais abundantes, apresentando frequências relativas de 68,4%, 10,7% e 10,0%, respectivamente. Dos táxons identificados, os mais representativos foram os poliquetas *Apoprionospio* sp., *Capitellidae* e *Magelonaposterolongata*, todos de reduzido tamanho.

Comunidade Nectônica

Para a determinação da composição específica e abundância do necton demersal (peixes e camarões) o estudo desenvolvido pela Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda, em meados de 2011, na região do Porto de Mucuripe, contemplou a coleta de amostras através do uso de três apetrechos distintos de pesca: a rede de tresmalho (cerco), rengalho (emalhe) e de arrastão (arrasto de fundo). As coletas efetuadas com tresmalho e rengalho foram executadas ao longo da faixa litorânea interna da Praia Mansa, com o uso embarcações a remo. Já as coletas de arrastão foram efetuadas na área da Enseada do Mucuripe, a oeste do Canal de Atracação do Porto do Mucuripe, com embarcação a vela.

Os principais peixes marinhos ocorrentes na região são oveva (*Larimusbreviceps*), o cangoá (*Stellifer* spp.), a pescada (*Isopisthusparvipinnis*) e o peixe galo (*Selene* spp.), espécies mais representativas na pesca com arrastão, seguidas pela sardinha bandeira (*Opisthonemaoglinum*), que se apresenta predominante na pesca com tresmalho. A família *Haemulidae*, representada principalmente pelo coró branco (*Pomadasyscorvinaeformis*), apresenta-se frequente tanto na pesca de arrastão como naquelas praticadas com tresmalho ou com rengalho.
Dentre os crustáceos merecem destaque a família Penaeidae, tendo como principal representante o camarão sete barbas (*Xiphopenaeuskroyeri*), seguida pela família Portunidae, representada pelo siri azul (*Callinectesornatus*).

Cetáceos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quanto à ocorrência de cetáceos na região litorânea do município de Fortaleza, de acordo com o SIMMAM – Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (2016), embora a zona costeira do Estado do Ceará seja habitada por diversas espécies de cetáceos, na área do estudo há registros de avistamentos de exemplares destes animais apenas na região da enseada do Mucuripe, no município de Fortaleza. Esta enseada, além de ser naturalmente mais abrigada do que grande parte da costa do estado, tornou-se um abrigo para esta espécie marinha devido, também, à instalação de diversos espigões e píers, que funcionam como recifes artificiais. (Figura 22).

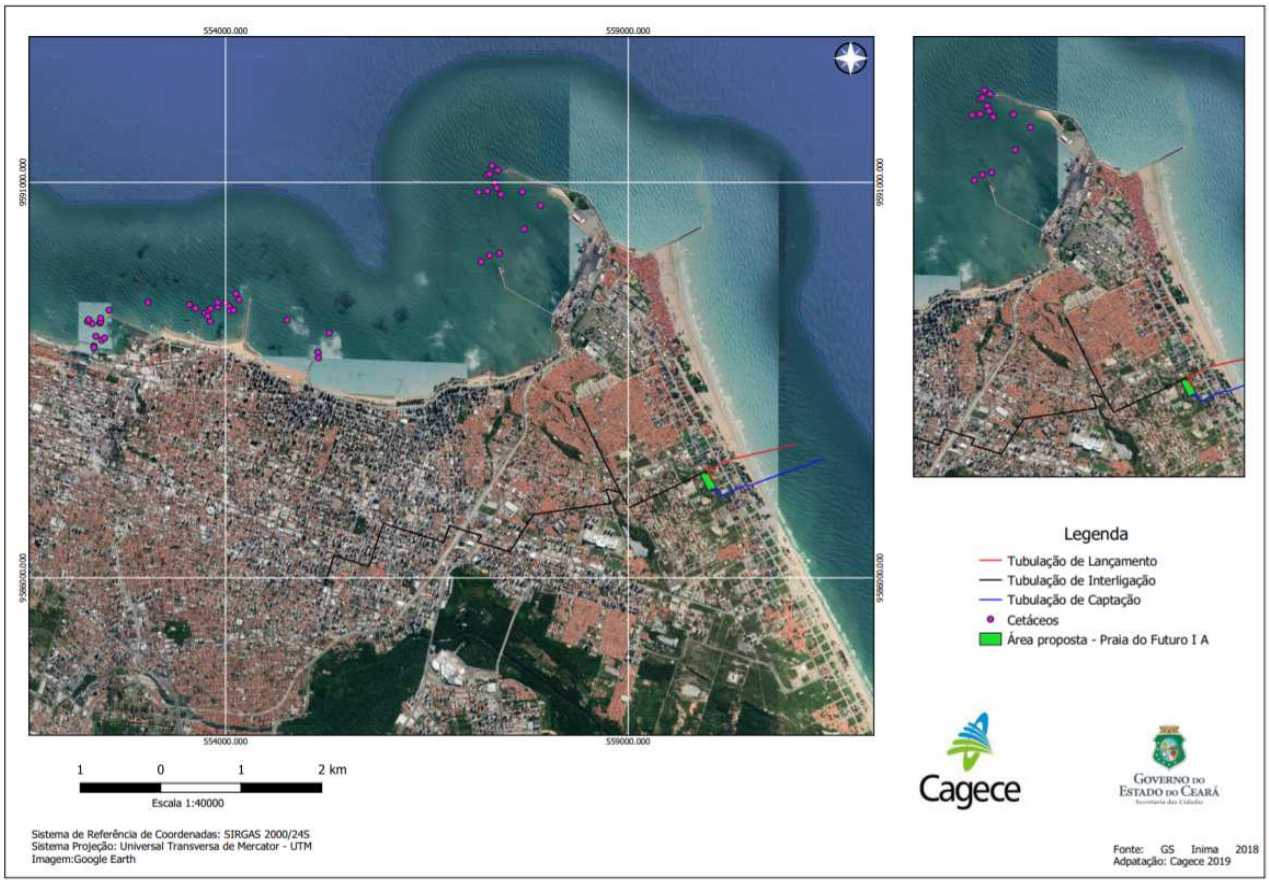
Figura 22- Avistamento de bando de botos-cinza (Sotaliaguianensis) na enseada do Mucuripe, em Fortaleza/CE

Fonte: Jornal O Povo 20.03.2016).

Segundo estudo desenvolvido por MEIRELES (2013), os principais sítios de observação de boto-cinza na enseada do Mucuripe são a Praia de Iracema, o Marina Park, o Porto do Mucuripe e o Espigão do Ideal, nesta ordem. Estes sítios são utilizados por esta espécie principalmente para alimentação, com estes utilizando as estruturas dos espigões e píers na estratégia de forrageio, de forma a otimizar a captura de peixes.

Figura 23- Distribuição das Avistagens de Boto-cinza na Enseada do Mucuripe (Período Out/2009 a Set/2011)

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860



Ressalta que, a área de uso dos golfinhos não é estática, podendo mudar de acordo com fatores ambientais e distribuição das fontes de alimentos (DEFRAN et al., 1999; NEUMANN, 2001) , bem como devido a distúrbios antrópicos (HUNG; JEFFERSON, 2004). Tal alegativa foi de certa forma confirmada durante a execução do estudo, pela diminuição da frequência de avistamentos na área do Porto do Mucuripe durante as operações de dragagem efetuadas no referido porto durante o período pesquisado.

Merece, ainda, ressalva, o fato dos botos-cinza da enseada do Mucuripe serem protegidos pela Lei Municipal nº 9.949, de 13 de dezembro de 2012, que os declara como patrimônio natural do município de Fortaleza, recomendando a sua proteção e a coibição de atividades que possam causar danos aos mesmos ou ao seu habitat.

Tartarugas Marinhas

Quanto a ocorrência de área de desovas de tartarugas na região costeira do município de Fortaleza, segundo o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas publicado pelo ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, em meados de 2011, a costa cearense é considerada área de alimentação para espécimes adultas, sendo constatadas apenas áreas de desovas ocasionais. Conta com uma área de alimentação protegida localizada em Almofala, no município de Itarema, onde existe uma base do Projeto TAMAR. Em Fortaleza, foi criado em 1999 o Núcleo TAMAR-Fortaleza, que tem como função principal o monitoramento das ocorrências de encalhes de tartarugas marinhas nas praias deste município.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Dentre as tartarugas que ocorrem ao longo do litoral cearense figuram as espécies Carettacaretta (tartaruga cabeçuda), Chelonia midas (tartaruga verde), Eretmochelysimbicata (tartaruga de pente) e Lepidochelysolivacea (tartaruga oliva), todas classificadas como ameaçadas. Destas apenas as duas primeiras ocorrem ao longo da maior parte da costa do Ceará, estando aí inclusa a região litorânea do município de Fortaleza. Assim sendo, pode-se afirmar que não existem áreas tradicionais de desovas de tartarugas marinhas na zona costeira do município estudado, não havendo, portanto, interferência do empreendimento com as áreas de desovas tradicionais destes animais.

LIMA (2001) avaliou os encalhes de tartarugas marinhas no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza, no período de 1999/2000, tendo constatado a ocorrência de 25 encalhes, dos quais 92,0% foram de indivíduos da espécie *Cheloniamydas* e apenas 8,0% da espécie *Lepidochelysolivacea*. No que se refere a localização dos encalhes, 68,0% destes ocorreram em praias do município de Fortaleza, 28,0% em Aquiraz e o restante em Caucaia. Fortaleza apresenta o maior número de encalhes, o que se deve ao fato deste município abrigar uma maior concentração de pescadores atuando com redes de espera.

LIMA et al. (2003) afirmam que as artes de pesca empregadas pelas comunidades pesqueiras em Fortaleza capturam dezenas de tartarugas durante seus processos de migração entre áreas de alimentação e desova, levando a morte de aproximadamente 81,25% dos exemplares encontrados.

Conforme informações da imprensa local e de pesquisadores, no ano de 2019 já foram registrados ocorrências de desova da tartaruga-de-pente na orla da Praia do Futuro. Todavia, não são desovas regulares ou em frequência como em outras praias.

10.2.3.4. Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente

O desenvolvimento de ações preservacionistas visando a proteção da biodiversidade encontram-se representadas no município de Fortaleza pela presença de 12 unidades de conservação distribuídas pelo seu território (Quadro 3 e Figura 24), criadas principalmente pelos poderes públicos estadual e municipal, a maior parte destas representativas de ecossistemas do Complexo Vegetacional Litorâneo, sendo:

- ✓ 4 (quatro) unidades de proteção integral – o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, o Parque Estadual do Cocó, o Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba e o Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga; e 8 (oito) unidades de conservação de uso sustentável – as APA's do Estuário do Rio Ceará - Maranguapinho, da Sabiaguaba e do Rio Pacoti, as ARIE's do Sítio Curió, Matinha do Pici, Prof. Abreu Matos e das Dunas do Cocó e a Reserva Ecológica Particular Lagoa da Sapiranga.

Quadro 3 - Município de Fortaleza – Unidades de Conservação

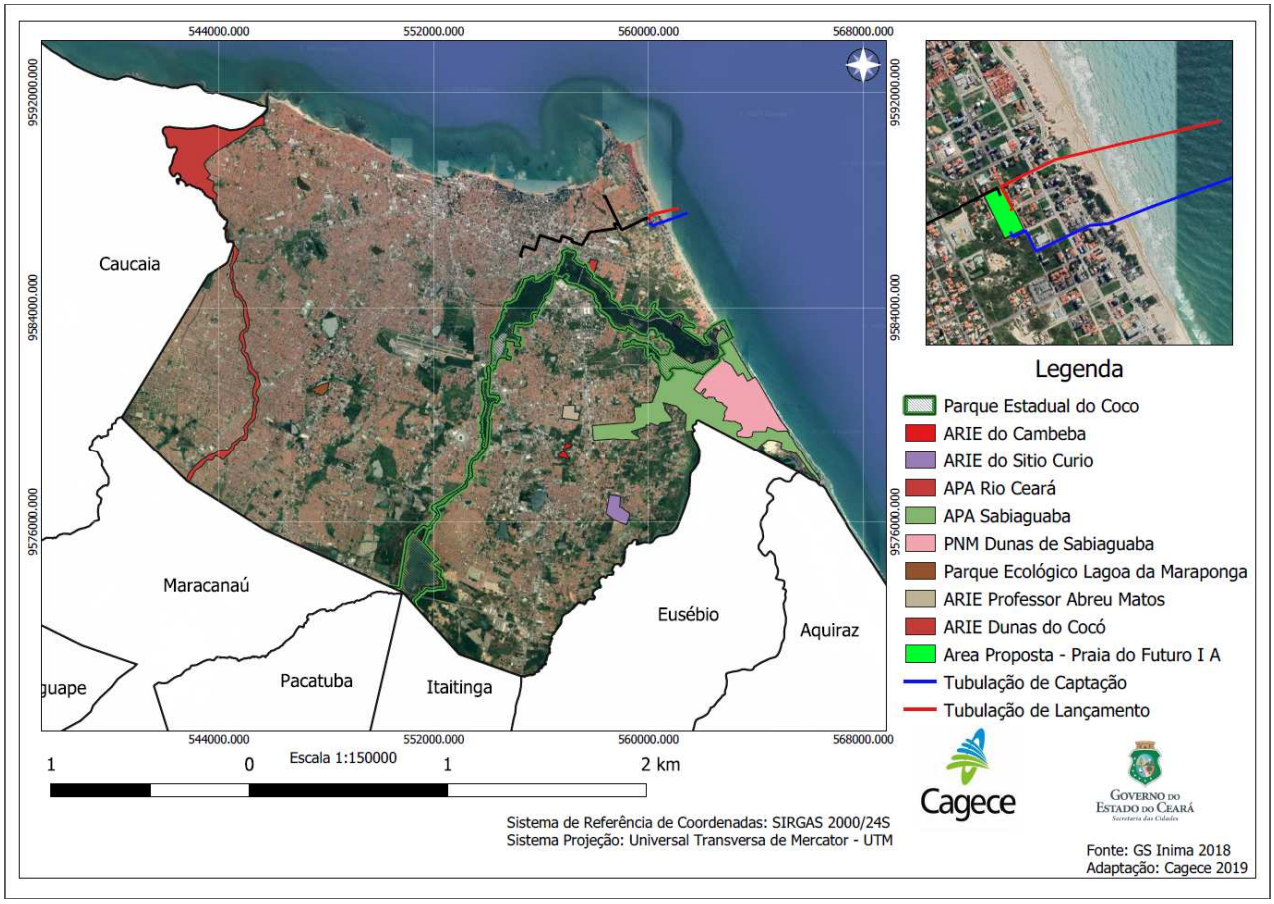
Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Unidade de Conservação	Instrumento Legal	Município	Área (ha)	Órgão Administrador	Ecossistema Representativo
Unidades de Conservação de Proteção Integral					
Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio	Lei no 12.717, de 05/09/1997	Fortaleza	3.320,00	SEMA	Marinho
Parque Estadual do Cocó	Decreto Estadual, de 04/06/2017	Fortaleza e	1.571,00	SEMA	Manguezal
Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba	Decreto Municipal no 11.986, de 20/02/2006	Fortaleza	467,60	SEUMA	Complexo Vegetacional Litorâneo (dunas móveis, paleodunas, faixas de praia e lagoas costeiras e interdunares)
Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga	Decreto Estadual no 20.253, de 05/09/89	Fortaleza	31,00	SEMA	Sistema Lacustre
Unidades de Conservação de Uso Sustentável					
APA do Estuário do Rio Ceará – Rio Maranguapinho	Decreto Estadual no 25.413 de 29/03/1999. Ampliação por meio do Decreto nº25.413, de 29/03/2018	Fortaleza Caucaia Maracanaú Maranguape	3.447,32	SEMA	Costeiro Manguezal
APA da Sabiaguaba	Decreto Municipal no 11.987, de 20/02/2006	Fortaleza	1.009,74	SEUMA	Complexo Vegetacional Litorâneo
APA do Rio Pacoti	Decreto no 25.778, de 15/02/2000	Fortaleza, Eusébio e Aquiraz	2.914,93	SEMA	Complexo Vegetacional Litorâneo
Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Sítio Curió	Decreto no 28.333, de 28/07/2006	Fortaleza	57,35	SEMA	Enclave de Mata Atlântica
ARIE Prof. Abreu Matos	Lei Municipal no 10.537, de 09/09//2016	Fortaleza	18,80	SEUMA	Cerrado
ARIE das Dunas do Cocó	Lei Municipal no 9.502, de 07/10/2009	Fortaleza	15,25	SEUMA	Vegetação do Complexo Dunar
Arie da Matinha do PICI	Lei Municipal nº 10.463 de 31/03/2016	Fortaleza	47	SEUMA	Mata de tabuleiro
Reserva Ecológica Particular Lagoa da Sapiranga	UC Particular	Fortaleza	58,76	Fundação Maria Nilva Alves	Complexo Vegetacional Litorâneo

Fonte: www.sema.ce.gov.br e www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.

Figura 24- Unidades de Conservação Inseridas no Município de Fortaleza

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860



Nenhuma destas unidades de conservação sofrerá interferência das obras previstas para implantação da planta da Usina de Dessalinização ora proposta, nem tampouco de impactos decorrentes da operação deste empreendimento.

Ressalta-se, ainda, que o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, única destas UC's localizada em ambiente marinho, encontra-se posicionada a cerca de 10 milhas náuticas (18,5km) da área da área 04 (Iplanfor I), local onde está prevista a implantação, sentido 60º NE, o que praticamente elimina os riscos de esta vir a ser afetada pela implantação e operação do empreendimento ora em análise. Esta unidade de conservação, criada pela Lei no 12.717/1997, conta com uma área de 33,2km2, se constituindo num refúgio biológico de grande valor. Tem como objetivo a proteção de uma área de produção e alimentação das espécies marinhas, resgatar a pesca artesanal, estudar e desenvolver programas de pesca sustentável, realizar pesquisas nos campos das Ciências Biológicas, Ciências Marinha Tropicais e Engenharia de Pesca, além de divulgar e promover o turismo subaquático. A referida UC tem sua administração a cargo da SEMA.

As áreas de preservação permanente identificadas no território do município de Fortaleza estão representadas pelas faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água, cujas larguras são estabelecidas pelo Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012), pelos manguezais dos rios Cocó, Ceará, Pacoti e tributários nos trechos não protegidos pelas unidades de conservação existentes e a vegetação dos campos de dunas. Ressalta-se que, não foi identificada a presença de nenhum destes tipos de APP's

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

na área Praia do Futuro IA, já que esta não conta com cursos e mananciais d'água, nem tampouco manguezais posicionados em seu território.

Ressalta-se que segundo tipologia do solo já informado nesse estudo e nas bases de dados do município de Fortaleza, a área da Praia do Futuro I, possui classificação de Dunas. No entanto, atualmente a área prevista para planta de dessalinização foi antropizada, com unidades habitacionais construídas, implantação de empresas de tecnologias e depósitos de resíduos sólidos nas estradas vicinais do entorno. A área prevista para implantação da usina de dessalinização possui terreno já delimitado por muro, com possibilidade de construção futuramente de residências ou empresas (Figura 25).

Figura 25- Localização da área da planta de dessalinização

Fonte: Cagece, 2019

10.2.4. Meio Antrópico

10.2.4.1. Caracterização da Área de Influência Indireta

Evolução da População e Distribuição Geográfica

No Ceará, o processo de urbanização se deu com bastante rapidez e intensidade, haja vista que em meados de 1960 menos da metade do contingente populacional do Estado morava nas cidades e, atualmente, cerca de 73,0% da população reside em áreas urbanas. Junte-se a isso a peculiaridade de que o Estado não dispõe de uma rede de cidades com uma gradação hierárquica de tamanho que possibilite a distribuição dos impactos do êxodo rural num maior número de centros receptores de população migrante. Na verdade, no Ceará, os principais polos urbanos continuam sendo Fortaleza, Maracanaú e Caucaia, situados na Região Metropolitana de Fortaleza, além de Sobral na região noroeste e Juazeiro do Norte e Crato no Cariri, concentrando-se nessas áreas os impactos decorrentes do processo de urbanização, com todas as suas implicações. A Região Metropolitana de Fortaleza abrigava, em 2016, 44,79% da população urbana do

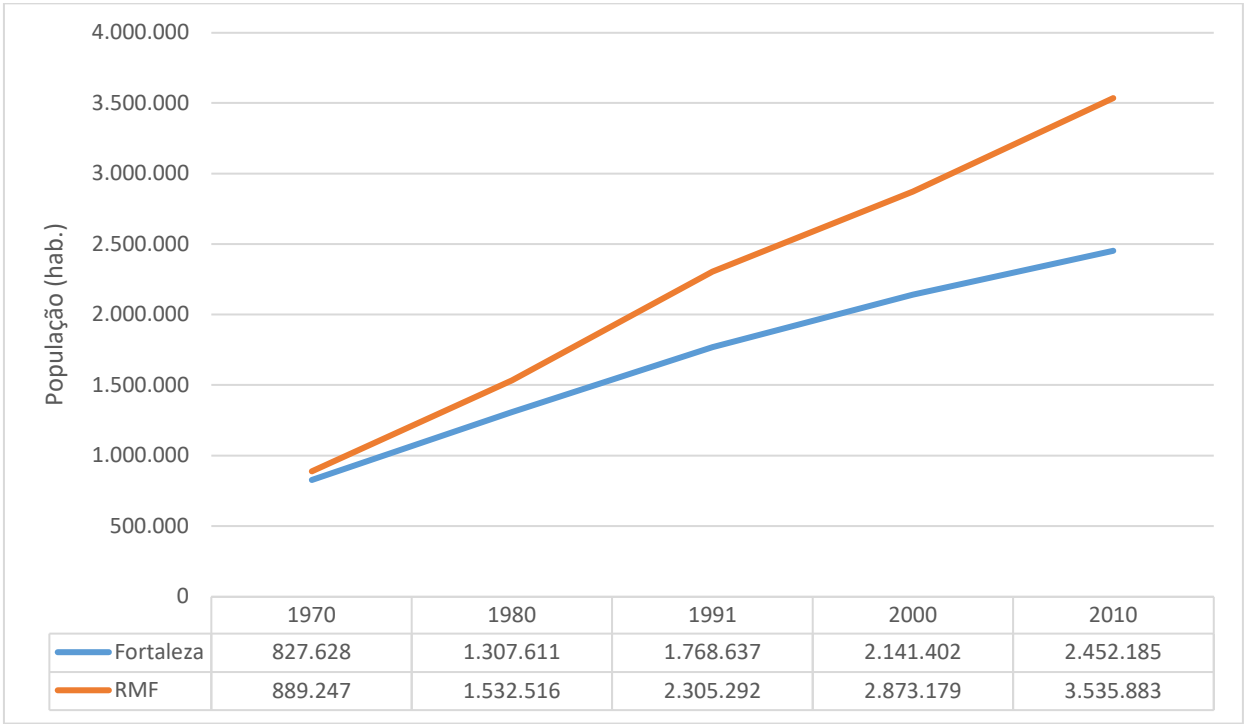
Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Estado como um todo, estando 64,99% deste total concentrado na cidade de Fortaleza, capital do Estado.

Ocupando uma área geográfica de 314 km^2, o município de Fortaleza abrigava em 2010, segundo dados do IBGE, um contingente populacional constituído por 2.452.185 habitantes, o correspondente a 29,0% da população total do Estado. A densidade demográfica era de 7.786,44 hab./km^2. Em termos de domicílio, o município apresenta 100,0% da sua população residindo no meio urbano. Segundo estimativa do IPECE em 2017, Fortaleza já abrigava um contingente populacional de 2.627.482 habitantes.

O crescimento populacional de Fortaleza nas três últimas décadas foi, em grande medida, decorrente do forte movimento migratório proveniente, principalmente, da zona rural de outros municípios para a capital do Estado e não, especificamente, do seu próprio crescimento vegetativo. Em 1980, Fortaleza tinha uma população de 1.307.611 mil habitantes. Em 2010, pelo último censo do IBGE, esta população já atingia a cifra de 2.452.185 habitantes, um crescimento relativo de 53,32%, em 30 anos, evidenciado pela trajetória da curva de crescimento da população, mostrada na Figura 26.

Figura 26- Evolução da População Urbana de Fortaleza e da RMF (1970/2010)



	1970	1980	1991	2000	2010
Fortaleza	827.628	1.307.611	1.768.637	2.141.402	2.452.185
RMF	889.247	1.532.516	2.305.292	2.873.179	3.535.883

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 1970/2010.

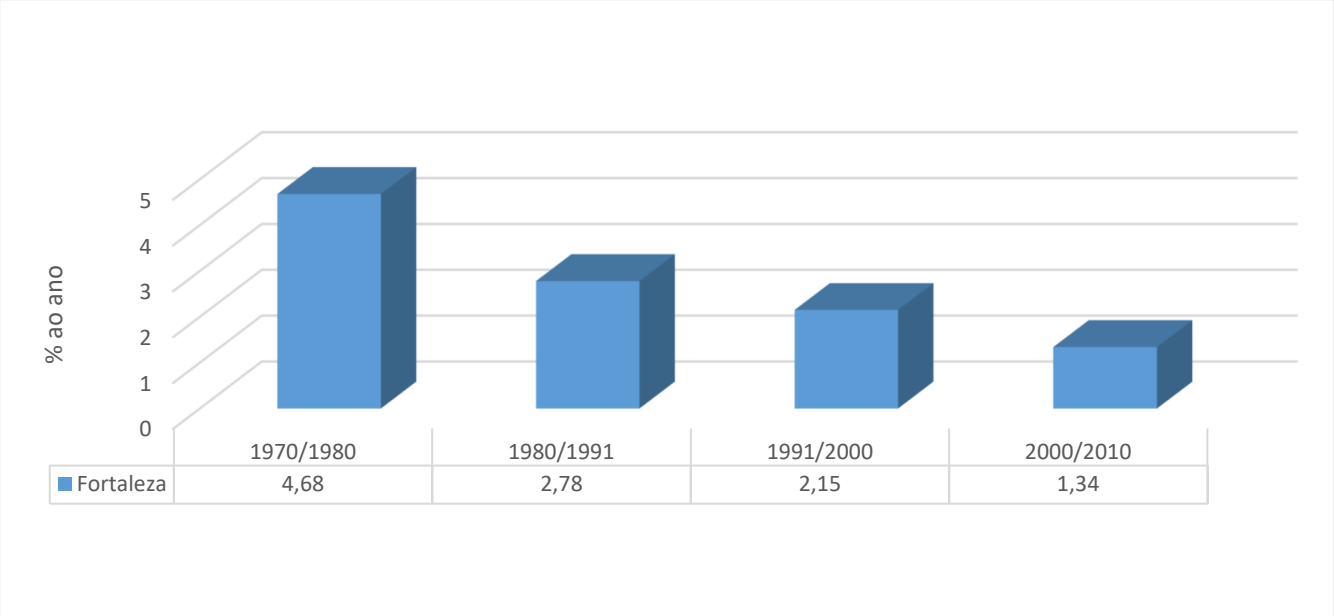
O crescimento demográfico de Fortaleza aferido pelas taxas geométricas de crescimento revela que no período que vai de 1970 a 1980, Fortaleza experimentou crescimento acelerado com taxa superior a 4,0% ao ano. Não obstante, a exemplo do que ocorreu em quase todas as regiões metropolitanas do Brasil, o crescimento de Fortaleza sofreu um arrefecimento com a taxa de crescimento se reduzindo para 2,78% a.a. na Década de 80, para 2,15% a.a. no período 1991/2000 e 1,34% a.a. no período 2000/2010, conforme pode ser visto na Figura 27.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Enquanto isso, nestes dois últimos períodos a Região Metropolitana de Fortaleza crescia com taxas bem mais elevadas de 2,48% e 2,10% a.a., respectivamente. Tal fato demonstra que os municípios limítrofes de Fortaleza, principalmente, Caucaia e Maracanaú passaram a absorver parte dos imigrantes que em décadas passadas rumariam diretamente para a cidade de Fortaleza.

Os efeitos mais visíveis do processo de urbanização de Fortaleza e da sua região metropolitana foram à formação de uma pujante classe média urbana com um perfil de demanda completamente diverso daquele próprio da população de origem rural e o simultâneo processo de segregação social que empurrou a população de baixa renda para a periferia da cidade onde eles, paradoxalmente, não encontraram o que vieram buscar: melhor qualidade de vida.

Figura 27- Fortaleza – Taxas Geométricas de Crescimento da População (1970/2010)



Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 1970/2010.

Analisando a distribuição da população de Fortaleza por zonas, observa-se que esta se faz de forma distinta, com a Zona Oeste que engloba as Regiões Administrativas I, III, IV e V apresentando-se densamente povoada, abrigando 64,27% da população deste núcleo urbano (Quadro 4). Nesta zona predomina a ocupação por população de média e baixa renda, se destacando como bairros mais populosos Barra do Ceará (72.423 habitantes), Vila Velha (61.617 habitantes), Quintino Cunha (47.277 habitantes), Pici (42.494 habitantes) e Bom Sucesso (41.198 habitantes) a noroeste, enquanto que a sudoeste se destacam Mondubim (76.044 habitantes), Granja Lisboa (52.042 habitantes), Genibaú (40.336 habitantes), Granja Portugal (39.651 habitantes) e Planalto Ayrton Senna (39.446 habitantes).

A Zona Leste, formada por bairros de classe média alta e áreas de expansão urbana, detém 35,73% da população de Fortaleza, apresentando um elevado processo de verticalização das unidades habitacionais ocupadas por população de renda média e alta nos bairros da Aldeota, Varjota, Papicu, Meireles e Mucuripe, bem como áreas com baixa densidade populacional nos bairros Praia do Futuro I, Praia do Futuro II e Dunas, todos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

localizados na Região Administrativa II. Os bairros mais populosos são Aldeota (42.361 habitantes) e Vicente Pinzón (45.518 habitantes).

Quadro 4 - Fortaleza – Distribuição da População Segundo as Regiões Administrativas – 2010

Região Administrativa	Zona Oeste		Zona Leste		Total	
	Nº de Bairros	População	Nº de Bairros	População	Nº de Bairros	População
SERCEFOR	01	28.538	-	-	01	28.538
I	15	363.912	-	-	15	363.912
II	-	-	20	334.468	20	334.468
III	16	360.551	-	-	16	360.551
IV	19	281.645	-	-	19	281.645
V	18	541.511	-	-	18	541.511
VI	-	-	29	541.560	29	541.560
Total	**69**	**1.576.157**	**49**	**876.028**	**118**	**2.452.185**

Fonte: PMF/SDE,2015.

A Região Administrativa VI, por sua vez, caracteriza-se por apresentar extensas áreas de vazios demográficos em meio a malha urbana, apresentando ocupação mais rarefeita a leste e sudeste devido as barreiras físicas representadas pelo rio Cocó, pelas dunas e pelo elevado preço do solo urbano. Os bairros mais populosos são Passaré (50.940 habitantes), Jangurussu (50.479 habitantes) e Messejana (41.689 habitantes) e a sudeste.

A divisão da cidade em duas zonas (oeste – em desenvolvimento e leste – Desenvolvida) vem se acentuando nas últimas décadas, uma vez que sua dimensão demográfica vem sendo acrescida anualmente de um número significativo de migrantes, o que tem provocado a expansão contínua da malha urbana, sem no entanto, ocorrer um desenvolvimento paralelo da infraestrutura urbana básica. Se nos bairros da zona leste e nos demais próximos ao centro comercial tradicional, o crescimento vertical indica a luta de alguns para permanecerem em áreas mais dotadas de equipamentos e serviços ofertados, na periferia da cidade, nas comunidades ou mesmo bairros não muito distantes, porém com características periféricas, a ausência dos equipamentos urbanos e dos serviços é bastante significativa. No seu conjunto a cidade apresenta uma gama de problemas que atingem principalmente a grande massa assalariada.

Ressalta-se, ainda, que a cidade de Fortaleza apresenta uma população bastante flutuante, devido a sua posição como grande centro polarizador da economia estadual, funcionando como centro consumidor e intermediador entre os produtores estaduais, e entre os outros estados da federação e o mercado internacional. Além disso, constitui importante cidade de veraneio, atraindo um grande fluxo de turistas, principalmente durante os fins de semanas prolongados e férias letivas/períodos de alta estação, além de servir de ponto de apoio para os que demandam outras áreas de atração turística do estado.

A área prevista para implantação das obras da Usina de Dessalinização ora em análise, está posicionada na Zona Leste do município de Fortaleza, mais especificamente no território da Secretaria Regional II, onde a planta da usina encontra-se locada na região

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

da Praia do Futuro (Bairro Praia do Futuro I), tendo sua área de influência direta abrangendo os bairros de Praia do Futuro I, Vicente Pinzón e De Lourdes, devido a maior proximidade destes com a área da planta da usina de dessalinização. O traçado da adutora de interligação ao sistema de abastecimento d'água da CAGECE, por sua vez, se desenvolve interceptando vias dos bairros Praia do Futuro I, De Lourdes, Vicente Pinzón, Papicu, Aldeota, Cocó e Dionísio Torres, todos posicionados na área da SER II. Juntos os referidos bairros abrigavam, em 2010, uma população de 152.374 habitantes, com os mais adensamentos populacionais sendo observados nos bairros Vicente Pinzón, Aldeota, Cocó e Papicu.

Indicadores da Qualidade de Vida

Objetivando aferir o nível ou padrão de qualidade de vida da população residente no município de estudo, foram analisados os indicadores de educação, renda e condições médico-sanitárias, além do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) desenvolvido pelo PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, sendo os resultados obtidos apresentados a seguir:

Nível de Instrução

Analisando o nível de instrução da população residente na cidade de Fortaleza, em 2010, observa-se uma taxa de analfabetismo de 6,9% dentre o total de pessoas maiores de 15 anos, ou seja, 131 mil pessoas não possuem nenhuma instrução escolar.

Ao analisar a distribuição de analfabetos pelos territórios das Secretaria Executivas Regionais, observa-se uma maior concentração nas Regionais V e VI, com mais de 51,0% dos analfabetos absolutos de Fortaleza residindo em bairros dessas duas regionais, perfazendo um total de 67.291 pessoas sem nenhuma escolaridade. Por outro lado, as Regionais II e IV, possuem os menores números de pessoas analfabetas (Quadro 5).

Quadro 5 - Índice de Analfabetismo entre as Pessoas de 15 Anos ou Mais por Secretaria Executiva Regional – 2010

Secretarias Executivas Regionais	Nº de Bairros	População Total	Analfabetos		% sobre o Número Total de Analfabetos
			Nº	%	
SER I	15	275.153	21.394	7,78	16,23
SER II	21	294.914	13.400	4,54	10,16
SER III	16	281335	18.901	6,72	14,34
SER IV	20	228.436	10.842	4,75	8,22
SER V	18	394.608	34.886	8,84	26,46
SER VI	29	424.057	32.405	7,64	24,58
Total	**119**	**1.898.503**	**131.828**	**-**	**100,00**

Fonte: IPECE, Informe no 47. Perfil Municipal de Fortaleza. Tema XI: Perfil do Analfabetismo nos Bairros. Fortaleza, IPECE, 2012.

Quanto a classificação dos bairros por proporção de residentes analfabetos, verifica-se que Pedras, é o bairro com maior proporção de analfabetos, com 14,4% de sua população não contando com nenhuma instrução em 2010. Em seguida temos os bairros Ancuri (13,3%), Praia do Futuro I (13,2%), Sabiaguaba (13,0%), e Pirambú (12,9%). Já os bairros

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

que apresentam a menor proporção de analfabetos são - Meireles (1,3%), Dionísio Torres (1,4%), Fátima (1,4%), Cocó (1,5%) e Gentilândia (1,8%).
O Quadro 6 mostra quais são os 10 bairros com maior concentração de pessoas de 15 anos ou mais de idade analfabetas, sendo eles: Barra do Ceará, Granja Lisboa, Mondubim, Granja Portugal, Genibaú, Canidezinho, Vila Velha, Planalto Ayrton Senna e Vicente Pinzon. Verifica-se, também, que 6 (seis) destes bairros estão situados na SER VI.

Quadro 6 - Fortaleza Bairros com Maiores Índices de Analfabetismo Entre as Pessoas

Bairros	SER	População Total 2010	Analfabetos	
			Nº de Pessoas	%
Barra do Ceará	I	54.152	4.952	9,14
Granja Lisboa	VI	37.527	4.144	11,04
Mondubim	VI	56.318	3.851	6,84
Granja Portugal	VI	28.513	3.524	12,36
Genibaú	VI	29.035	3.495	12,04
Canindezinho	VI	29.406	3.413	11,61
Vila Velha	I	46.223	3.373	7,30
Planlto Ayrton Sena	VI	28.363	3.210	11,32
Vicente Pinzón	II	34.417	3.095	8,99

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Distribuição da Renda

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE para o município de Fortaleza confirmam que 47,17% dos domicílios existentes apresentam uma renda mensal inferior a dois salários mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população residente na área de influência do empreendimento. Computando os domicílios que não contavam com rendimento a situação torna-se mais crítica com este percentual elevando-se para 84,98%, denotando uma elevada concentração da renda (Quadro 7).

Quadro 7 - Rendimento Nominal Mensal Domiciliar - 2010

Município	Rendimento Nominal Mensal (%)				
	Até 2 s.m.	2 - 5 s.m.	5 - 20 s.m.	> de 20 s.m.	Sem Rendimento
Fortaleza	47,17	8,92	5,50	0,60	37,81
Ceará	**63,23**	**22,43**	**8,62**	**1,26**	**4,46**

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Analisando o valor da renda per capita média, observa-se que houve um incremento desse valor no decorrer do período 2000/2010 no município de Fortaleza, saindo de um patamar de R$ 610,48, em 2000, passando para R$ 846,36, em 2010, apresentando-se superior ao salário mínimo vigente na época, de R$ 510,00 (Quadro 8).

Quadro 8 - Distribuição de Renda – 2000/2010

Municípios	Renda *per capita* (R$)		Proporção de extremamente pobres (%)		Proporção de pobres (%)		Concentração de Renda (Índice de Gini)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Fortaleza	610,48	846,36	9,02	3,36	27,54	12,14	0,64	0,61

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Municípios	Renda *per capita* (R$)		Proporção de extremamente pobres (%)		Proporção de pobres (%)		Concentração de Renda (Índice de Gini)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Ceará	310,21	460,63	28,11	14,69	51,75	30,32	0,67	0,61

Fonte: PNUD/IPEA/FJP, Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) em Fortaleza, declinou de 27,54%, em 2000, para 12,14% em 2010, apresentando a proporção de pobres menor que a média estadual. A pobreza extrema, medida pela proporção de pessoas com renda per capita mensal inferior a R$ 70,00 (a preços de agosto de 2010), apresentou redução no período considerado. Com efeito, no município de Fortaleza, em 2000, a proporção de extremamente pobres era de 9,02%, caindo para 3,36%, em 2010, uma redução de -9,4% a.a.

A evolução da desigualdade de renda nesse período pode ser descrita através do Índice de Gini, um instrumento que mede o grau de concentração de renda, sendo que zero representa situação de total igualdade e 1 significa completa desigualdade. O Índice de Gini, em Fortaleza, passou de 0,64, em 2000, para 0,61, em 2010, porém ainda denota uma forte concentração de renda.

Condições Médico-Sanitárias

As condições médico-sanitárias da população do município de Fortaleza foram analisadas com base nos valores da taxa de mortalidade infantil e das relações leitos hospitalares/habitantes e médicos/habitantes, as informações de leitos e de médicos foram retiradas do site do DATASUS, CNES – Recursos Físicos e CNES – Recursos Humanos, e para a população, utilizou-se a projeção do IPECE para a população em 2015.

A taxa de mortalidade infantil vem declinando ao longo dos anos. Em 2000, a taxa de Mortalidade Infantil no município de Fortaleza atingia 34,6 óbitos por mil nascidos vivos. Em 2010, essa taxa caiu para 15,8 mortes a cada mil nascimentos e em 2015 declinou para 11,7%o. O aumento da escolaridade feminina, a elevação do percentual de domicílios com saneamento básico adequado (esgotamento sanitário, água potável e coleta de lixo), a diminuição da desnutrição infanto-juvenil e um maior acesso da população aos serviços de saúde, foram os fatores que mais contribuíram para essa redução. Ressalta-se, todavia, que apesar desta redução ser um aspecto positivo, o índice de mortalidade infantil deste núcleo urbano, ainda, continua ligeiramente acima do índice considerado aceitável pela OMS -Organização Mundial de Saúde, que é de 10 mortes para cada mil nascimentos (Quadro 9).

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para Fortaleza apresenta-se deficitária, atingindo, em 2015, a taxa de um leito para cada 299 habitantes, valor um pouco maior que o parâmetro recomendado pela OMS que é de 1:200. Quanto à relação médicos/habitantes, Fortaleza apresenta o valor de um médico para cada 515 habitantes Fortaleza, atendendo com folga o parâmetro estabelecido pela Organização Mundial de Saúde de um médico para cada 1.000 habitantes.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quadro 9 - Indicadores Médico-Sanitários

Município	Taxa de Mortalidade Infantil (‰)		Relação Leitos Hospitalares/ Habitantes (2015)	Relação Médicos/ Habitantes (2015)
	2010	2015		
Fortaleza	15,80	11,70	1:299	1:515
Ceará	**19,29**	**12,20**	**1:459**	**1:727**

Fonte: PNUD/IPEA/FJP, Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013; Datasus, TabNet, 2015; IPECE, Estimativa da População, 2015.

Ressalta-se, todavia, que boa parte dos municípios interioranos do Estado do Ceará apresentam essa relação deficitária, fazendo com que estes busquem assistência médica no grande centro médico-hospitalar do estado, representado pela cidade de Fortaleza. Tal deficiência contribui para a sobrecarga da infraestrutura do setor saúde deste município, fazendo com que o atendimento não seja adequadamente satisfatório.

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Constitui outro importante parâmetro para análise da qualidade de vida e do progresso humano de populações, o Índice de Desenvolvimento Humano, que leva em conta para o seu cálculo, além do padrão de vida (renda), variáveis como vida longa e saudável (longevidade) e acesso ao conhecimento (educação). O Quadro 10 apresenta os valores do IDH-M do município de Fortaleza.

Quadro 10 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2000/2010

Município	IDH-M		IDH-M Renda		IDH-M Longevidade		IDH-M Educação		Ranking Ceará-2010
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	
Fortaleza	0,652	0,754	0,697	0,749	0,744	0,824	0,534	0,695	1º
Ceará	**0,541**	**0,682**	**0,588**	**0,651**	**0,713**	**0,793**	**0,377**	**0,615**	**-**

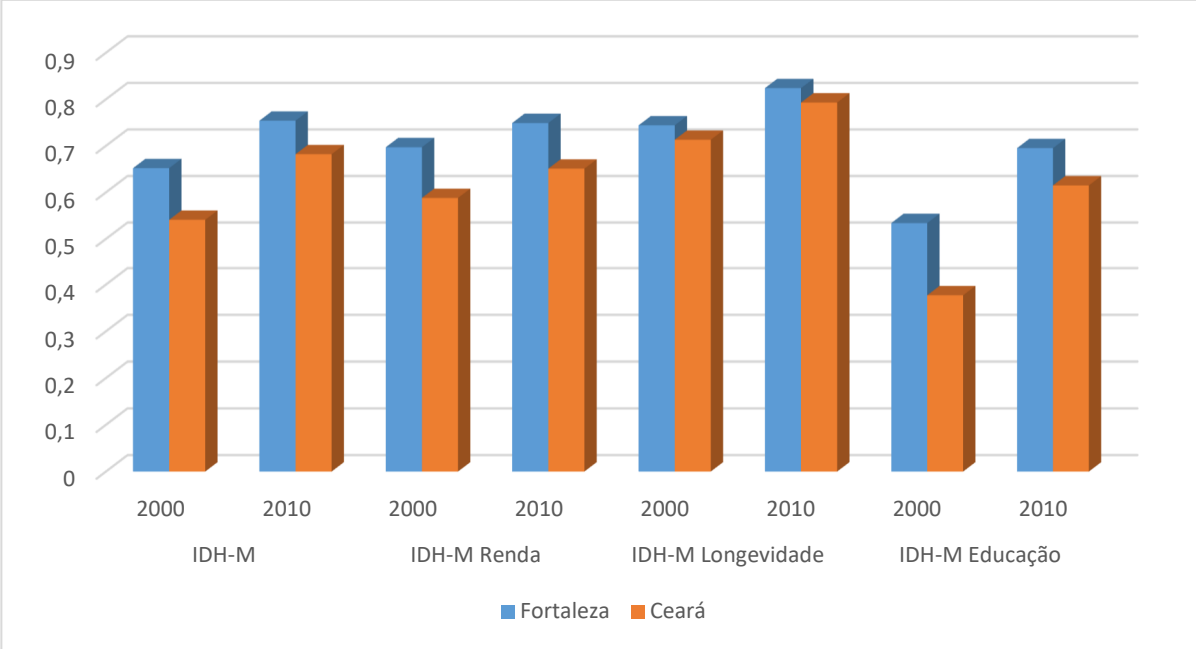
Fonte: PNUD/Ipea/FJP, Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013.

Observou-se ao longo do período 2000/2010 um crescimento de 15,64% no IDH-M do município de Fortaleza, que passou de um índice de 0,652, em 2000, para 0,754, em 2010, valor considerados alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 70,69% entre 2000 e 2010.

Em termos de colocação no ranking estadual, Fortaleza é o município que apresenta melhor posição, ocupando a 1ª colocação. Isso reflete as melhores condições de renda, longevidade e educação em comparação com os demais municípios. Comparando os valores do IDH-M de 2000 e 2010, verifica-se que os indicadores de renda, longevidade e educação que integram a sua composição apresentaram valores crescentes ao longo desta última década. As maiores variações positivas foram verificadas no indicador de educação (com crescimento de 0,161), enquanto que os indicadores de longevidade e de renda apresentaram avanços menores (Figura 28). Dentre as variáveis que contribuíram para a elevação do IDH-M, registrou-se a elevação da renda, a diminuição da taxa de analfabetismo e da mortalidade infantil, além de maior acesso aos serviços básicos.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 28- Evolução dos Valores do IDH-M da Área do Estudo



Fonte: PNUD/IPEA/FJP, Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013

Populações Tradicionais

Segundo dados coletados junto a FUNAI – Fundação Nacional dos Índios e a Fundação Cultural Palmares, o município de Fortaleza não conta com áreas de reservas indígenas, nem tampouco com comunidades quilombolas em seu território, estando as populações tradicionais presentes neste representadas apenas por pescadores artesanais.

Segundo MEIRELES (2013), há registros de 87 embarcações motorizadas em atuação na enseada do Mucuripe, compostas por pequenos barcos com cabine e motor e pequenos paquetes com motor de popa do tipo rabeta. A área ocupada por estas embarcações é de aproximadamente 16,0km^2, com estas transitando por toda a enseada, sendo observada uma maior concentração na área compreendida entre o espigão do Porto do Mucuripe e o Porto dos Pescadores (Figura 29).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Figura 29- Porto pesqueiro do Mucuripe, vendo-se em segundo plano o píer petroleiro

Fonte: http://www.feriasnoceara.com.br/pontos-turisticos/4259-2/.

A comunidade de pescadores artesanais que pescam na enseada do Mucuripe, utiliza principalmente redes de malhar de superfície e de fundo, e desloca-se em pequenas embarcações movidas a remo, denominadas de paquete. A atividade pesqueira desenvolvida é essencialmente de subsistência e devido à limitação no deslocamento, grande parte desses pescadores fica a menos de 1,0 km da costa.

De acordo com MEIRELES (2013) a área de uso das pescarias na enseada do Mucuripe é de aproximadamente 38,0 km^2, com a área preferencial para o desenvolvimento desta atividade estendendo-se desde a parte externa do espigão do porto (molhe do Titã) até a linha da costa da área (imediações do riacho Maceió).

Quanto às áreas de pesca, pode-se inferir que a Praia do Futuro não é um destino competido para a pesca, já que seu fundo é composto por areia, não abrigando espécies de grande interesse comercial mais procuradas pelos pescadores. A produção pesqueira de Fortaleza é fortemente marcada pela pesca da lagosta e de peixes recifais, associados a fundos rochosos e formações biogênicas (tais como a Pedra da Risca do Meio, por exemplo), ambientes distantes da Praia do Futuro, de fundo arenoso.

Patrimônios Histórico e Arqueológico

Segundo informações fornecidas pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, o município de Fortaleza conta apenas com dois sítios arqueológicos cadastrados por este órgão no seu território – os sítios Sabiaguaba I e Sabiaguaba II. Trata-se de sítios litorâneos com presença de vestígios cerâmicos, líticos e malacológicos em área de corredores eólicos, localizados nas proximidades do rio Cocó, na região da Praia da Sabiaguaba.

Ressalta-se que, nenhum destes dois sítios encontram-se posicionados nas áreas de influência direta do projeto proposto para a Usina de Dessalinização. Além disso, não foram identificadas, a priori, evidências da existência deste tipo de patrimônio na região

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

~~da Praia Mansa.~~ Todavia, a experiência indica que o risco de dilapidação do patrimônio arqueológico deve ser considerado, já que este tipo de patrimônio é passível de ser encontrado tanto associado a campos dunares como ao leito marinho. Assim sendo, em atendimento a Instrução Normativa IPHAN n° 001/2015 deverá ser elaborada a Ficha de Caracterização Ambiental – FCA deste empreendimento, a qual deverá ser submetida a apreciação do IPHAN no âmbito do licenciamento deste empreendimento junto a este órgão. Ressalta-se que a depender do enquadramento dado ao projeto proposto pelo IPHAN faz-se necessária ou não a realização de estudos arqueológicos mais acurados antes do início das obras, inclusive com a execução de prospecções arqueológicas.

Quanto ao patrimônio histórico, no município de Fortaleza este encontra-se representado por 36 prédios tombados pela SECULT – Secretaria da Cultura, que datam do período da colonização. Dentre estes, merece destaque por estar posicionado relativamente próximo da área do empreendimento ora em análise o prédio do Farol do Mucuripe, que atualmente abriga o Museu de Fortaleza.

Atividades Econômicas

O setor terciário da economia é o mais expressivo no município de Fortaleza tendo, em 2014, contribuído com 83,3% para a formação do Produto Interno Bruto deste município. A atividade agropecuária se apresenta insipiente, respondendo por apenas 0,08% do PIB municipal, sendo representada em grande parte pelo cultivo de hortaliças. Nas últimas décadas tem se observado um relativo incremento nas atividades industriais, com está elevando a sua participação na formação do PIB para 16,62% (Quadro 11).

Quadro 11 - Produto Interno Bruto por Setor de Atividade – 2014

Município	PIB por Setor (R$ 1.000)				PIB Total (R$ 1.000)
	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviços	Adm. Pública, Saúde, Educ. e Seguridade Social	
Fortaleza	43.940	8.120.965	33.539.908	7.170.402	48.875.216

Fonte: IBGE – Departamento de Contas Nacionais, 2014.

Quanto a geração de empregos formais, no setor terciário observa-se uma maior contribuição das atividades de prestação de serviços, seguidas pela administração pública e pelo comércio, com participações de 45,94%; 19,74% e 18,53%, respectivamente. No setor industrial destaca-se na geração de empregos a indústria de transformação e a Construção Civil, que respondem por 9,67% e 5,13% das oportunidades de empregos criadas, enquanto que as indústrias de Utilidades públicas e Extrativa Mineral apresentam contribuições pouco expressivas – 0,66% e 0,02%, respectivamente. A atividade agropecuária não apresenta expressividade em termos de geração de emprego e renda, contribuindo com apenas 3,01% para a geração de empregos (Quadro 12 e Figura 30).

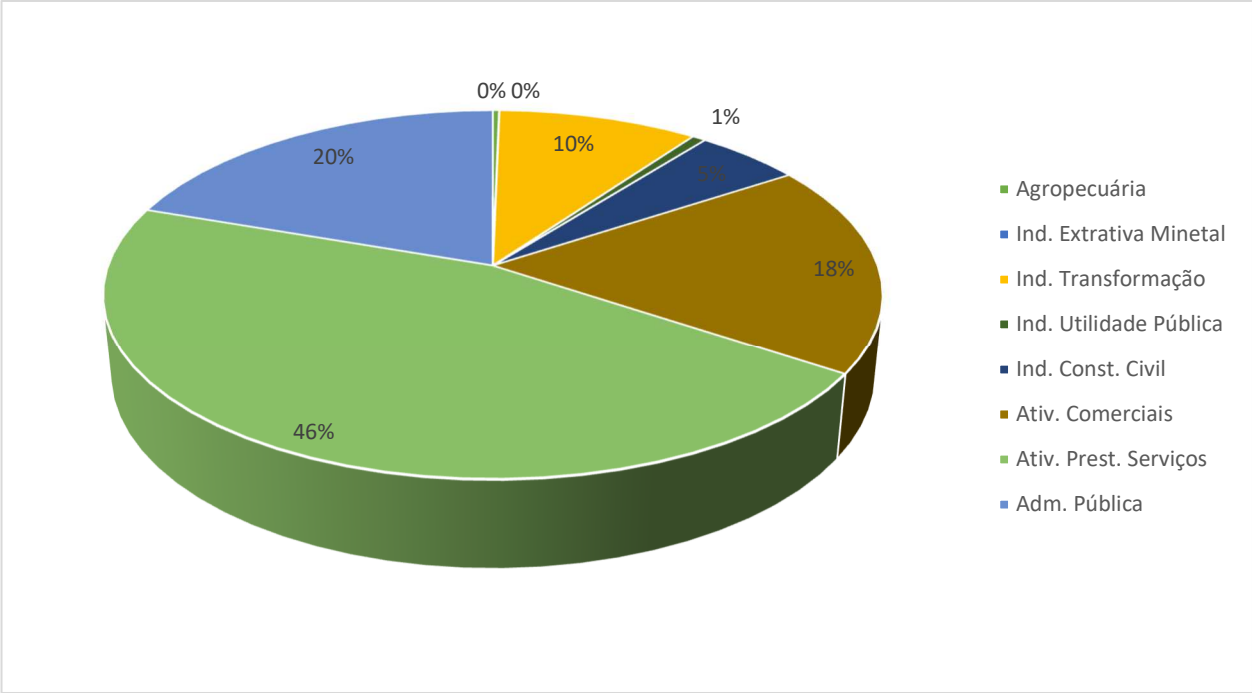
Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quadro 12 - Número de Empregos Formais 2016

Discriminação	Número de Empregos	%
Agropecuária	2.330	0,31
Ind. Extrativa Mineral	155	0,02
Ind. Transformação	74.724	9,67
Ind. Utilidade Pública	5.140	0,66
Ind. Const. Civil	39.678	5,13
Ativ. Comerciais	143.268	18,53
Ativ. Prest. Serviços	355.138	45,94
Adm. Pública	152.600	19,74
Total	**773.033**	**100,00**

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal 2016 Fortaleza.

Figura 30- Número de Empregos Formais por Setor de Atividade 2016



Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal 2016 Fortaleza.

Ressalta-se que, o setor comercial e de serviços do Estado do Ceará apresenta uma parcela representativa dos seus estabelecimentos concentrados no município de Fortaleza, capital do Estado e principal centro polarizador da economia, apresentando, não só o maior número de empresas comerciais e de serviços, como também o melhor padrão de qualidade em oferta de produtos e serviços. O comércio varejista é bem mais expressivo do que o atacadista, respondendo pela quase totalidade dos estabelecimentos comerciais do município (95,84%). Predominam os estabelecimentos de Vestuário, Tecidos, Calçados, Armarinhos e Miudezas; Mercadorias em Geral; Produtos de Gêneros Alimentícios, vindo em seguida, infraestrutura para empreendimentos que fortaleçam o setor e a abertura de campanhas educativas que conscientizem a população e empresários, de que o turismo deve ser encarado como atividade permanente.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Por ser o principal centro comercial do Estado do Ceará, Fortaleza ocupa isoladamente o primeiro lugar do turismo estadual, sendo conhecida como a Terra do Sol, contando com 25,0 km de praias, onde se destacam as praias de Iracema, do Futuro, Meireles e Mucuripe. Além das praias, a cidade tem como principais atrações turísticas: o Forte Nossa Senhora da Assunção; o Teatro José de Alencar, o Centro Cultural Dragão do Mar; a área de preservação histórica, na Praia de Iracema; a Av. Beira Mar, onde se encontram diversos bares e restaurantes; a Casa de José de Alencar; o Farol Velho do Porto do Mucuripe; o comércio de artesanato da Av. Monsenhor Tabosa; as praças do Ferreira e José de Alencar e o Parque Estadual do Cocó, entre outros.

Quanto ao comércio exterior, as exportações no Estado do Ceará atingiram, em 2017, segundo dados do IPECE (Quadro 13), o montante de US$ 2.102,68 milhões, tendo como líderes produtos metalúrgicos (US$1.074,61), calçados (US$ 312,92 milhões), couros e peles bovinos (US$ 122,77 milhões), castanha de caju (US$ 91,73 milhões), produtos alimentares e bebidas (US$ 90,41 milhões) e frutas (US$ 73,02 milhões).

Quadro 13 - Principais Produtos Exportados pelo Ceará – 2016/2017

Discriminação	2016		2017		Var. (%)
	US$	%	US$	%	
Produtos Metalúrgicos	197.152.711	15,23	1.074.614.542	51,11	445,07
Calçados e suas partes	290.800.034	22,47	312.921.804	14,88	7,61
Couros e Peles	145.690.821	11,26	122.772.062	5,84	-15,73
Castanha de caju (fresca ou seca)	103.206.128	7,97	91.730.430	4,36	-11,12
Prod. Ind. de Alimentos e Bebidas	87.985.593	6,80	90.410.652	4,30	2,76
Frutas (exceto castanha de caju)	99.378.636	7,68	73.023.319	3,47	-26,52
Combustíveis minerais, óleos minerais e derivados	51.131.202	3,95	59.455.980	2,83	16,28
Ceras vegetais	56.286.195	4,35	56.014.181	2,66	-0,48
Lagosta	37.040.015	2,86	43.383.083	2,06	17,12
Têxteis	48.742.523	3,77	37.870.346	1,80	-22,31
Demais Produtos	176.721.845	13,66	140.486.631	6,68	-20,50
Ceará	**1.294.135.703**	**100,00**	**2.102.683.030**	**100,00**	**62,48**

Fonte: IPECE, Desempenho do Comércio Exterior do Ceará em 2017. Informe no 123. Fortaleza, IPECE, 2018.

A partir de 2017, com o início da operação da Companhia Siderúrgica do Pecém, a pauta de exportação cearense passou a ter uma nova configuração, com os produtos metalúrgicos respondendo por 51,11% do valor total dos produtos exportados em 2017, que atingiu o montante de US$ 2.102,68 milhões. O destino das exportações é principalmente o mercado da ALCA - Área de Livre Comércio das Américas, OCDE – Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico, o Grupo dos 7 (G 7), a NAFTA – Acordo de Livre Comércio da América e os Estados Unidos. Os principais portos de escoamento da produção estadual encontram-se localizados no município de Fortaleza, Porto do Mucuripe, ou na sua região metropolitana, Porto do Pecém.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A liderança das importações no Estado do Ceará, em 2017, ficou por conta dos produtos metalúrgicos (US$ 212,3 milhões), calçados (US$ 312,92 milhões) e couros e peles (US$ 122,77 milhões), juntos, esses produtos chegaram a representar 71,83% do valor total das importações, que foi de US$ 2.102,68 milhões.

O município de São Gonçalo do Amarante foi o que mais exportou em 2017, respondendo por 52,2% do total exportado pelo Ceará. Sobral foi o segundo maior exportador cearense. Fortaleza ficou em terceiro lugar, perdendo posição, visto que em 2016 era o segundo maior município exportador do estado. Dentre os dez principais municípios cearenses que exportaram em 2017, seis apresentaram redução no valor exportado quando comparado ao ano de 2016, foram eles: Fortaleza, Cascavel, Icapuí, Uruburetama, Caucaia e Eusébio.

Com relação às atividades industriais, de acordo com os dados do IPECE de 2015, o setor secundário do município de Fortaleza era composto predominantemente pela indústria de transformação com 19.306 empresas (Quadro 14). Constitui-se no principal polo industrial do Ceará, abrigando 48,51% das indústrias do território estadual. Dentre as indústrias de transformação ativas destacam-se os gêneros Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, Couros e Peles (46,16% do total); Produtos Alimentares (11,93%); Madeira e Mobiliário (8,47%); Metalurgia (7,83%) e Editorial e Gráfica (4,69%).

Quadro 14 - Industriais de Transformação - 2015

Gênero	Nº de Empresas	%
Produtos Minerais Não Metálicos	370	1,92
Metalúrgica	1.511	7,83
Mecânica	181	0,94
Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação	315	1,63
Madeira	502	2,60
Mobiliário	1.134	5,87
Couros e Peles	462	2,39
Química	210	1,09
Material Plástico	148	0,77
Têxtil	349	1,81
Vestuário, Calçados e Artefatos	8.911	46,16
Produtos Alimentícios	2.304	11,93
Bebidas	82	0,42
Editorial e Gráfica	906	4,69
Indústrias Diversas	1.921	9,95
Total	**19.306**	**100,00**

Fonte: IPECE, 2015.

10.2.4.2. Caracterização da Área do Empreendimento

A área da Planta de Dessalinização corresponde a um terreno regular formado por duas quadras parcialmente desocupadas separados por uma rua não consolidada, localizado na área da Praia do Futuro I, no entorno de residências de baixo e alto padrão. No interior

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

de uma das quadras existe uma edificação com características de serviço, a qual deverá futuramente ser indenizada.

Conforme informações do banco de dados do Fortaleza 2040, a base programática para a área segundo Iplanfor (2018) será uma área de amortecimento e proteção das dunas. Ocorre que a área já apresenta uma densidade de ocupação representativa de unidades mista no entorno da área do empreendimento.

Ao longo desse trajeto o traçado da adutora de interligação irá interferir com as seguintes infraestruturas de uso público: rede viária, linha férrea, redes de distribuição de água, redes coletoras de esgotos, redes de drenagem pluvial e gasodutos. Além disso, haverá interferências com algumas rotas de ônibus.

10.2.4.3. Conflitos das barracas de praia

Conflitos estão sempre presentes na história da humanidade, decorrentes das relações entre distintos sujeitos sociais que atuam no espaço com interesses divergentes. Dão-se em diferentes níveis, Estados, grupos sociais e sujeitos. Little (2001, p.107) afirma que existem vários tipos de conflitos, abrangem todas as esferas da vida humana, desde as esferas psicológicas, políticas, econômicas e religiosas. Nogueira e Suzuki (2013, p. 267) destacam a dimensão espacial do conflito:

relações sociais multifacetadas, decorrentes das mais variadas trajetórias de vida e de trabalho que se expressam nos valores, nos símbolos, nos desejos e nos projetos que permeiam o imaginário e as atitudes dos sujeitos sociais envolvidos.

Existem circunstâncias em que determinados sujeitos têm posicionamentos favoráveis à resolução da questão enquanto que em outros momentos interesses de grupos prevalecem. Há possibilidade da situação se alterar favorecendo os que anteriormente se consideravam prejudicados, pela subordinação a determinações de outros. A disputa pela permanência das barracas é do ano de 2005, com o início de Ação Civil Pública. Em determinados períodos há decisão judicial favorável, enquanto em outros, prevalecem interesses de proprietários, para o que não se tem solução definitiva.

A população litorânea disputa um mesmo espaço geográfico para as mais diversas atividades e finalidades, entre elas, a habitação, a indústria, o comércio, o transporte, a agricultura, a pesca, a aquicultura, o lazer e o turismo. Torna-se natural que, em um espaço restrito de adensamento populacional, grupos distintos disputem uma mesma área para atividades diferentes, muitas vezes conflitantes e até mesmo antagônicas. (VASCONCELOS, 2005,p.16).

Sobre implicações dos conflitos, Nunes e Garcia (2012) afirmam que se originam novas formas de lidar, novas estratégias em que divergem interesses. Na disputa pelas barracas, levantam-se questões acerca do ordenamento das barracas e aprimoramento dos serviços.

A área da planta de dessalinização em sua concepção não irá interferir, nas barracas presentes na praia do Futuro. Os sistemas de captação de água marinha e o emissário de

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

lançamento da salmoura serão implantados por meio do Método Não Destrutivo – MND. Assim, devido à técnica utilizada, não haverá intervenção que propicie danos as estruturas das barracas, vias de acesso ou impacto na população.

10.2.5. Zoneamento Ambiental

O zoneamento ambiental se constitui num instrumento político e técnico de planejamento, que tem como finalidade otimizar o uso do espaço e as políticas públicas, promovendo a gestão integrada do território na perspectiva do desenvolvimento sustentável. É, portanto, de suma importância que a espacialização das atividades desenvolvidas na área do empreendimento ora em análise, seja efetuada levando em conta as normas existentes e as fragilidades apresentadas pelos sistemas ambientais da região onde este será assente. Para a execução de toda e qualquer setorização espacial de um determinado território em sistemas ambientais, faz-se necessário a princípio a realização de diversos estudos básicos, visando a caracterização do meio ambiente, de modo a conhecer as diferentes estruturas existentes e a dinâmica do ambiente.

No âmbito da elaboração do estudo ambiental preliminar do Projeto da Usina de Dessalinização ora em desenvolvimento, os levantamentos pertinentes aos estudos básicos abrangeram tanto os fatores biogeofísicos (geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos, clima e flora) quanto os fatores socioeconômicos, tendo para tanto sido utilizados dados secundários complementados com algumas checagens de campo.

Com base nas informações reunidas no decorrer deste estudo, executado pela equipe multidisciplinar e já informadas pela autorizada foi procedida a elaboração de um diagnóstico dos componentes ambientais, visando a obtenção de seu conhecimento mais detalhado. Mais do que uma descrição do território estudado, o diagnóstico apresentou um caráter voltado para a análise e correlação entre os diversos componentes dos meios abiótico, biótico e antrópico. Desta forma, permitiu conhecer as diferentes condições ambientais que ocorrem no território e que são determinantes na caracterização dos sistemas ambientais e no fornecimento de subsídios para a execução do zoneamento.

Concluída a caracterização dos fatores biogeofísicos e socioeconômicos, passou-se a setorização espacial do território propriamente dita. Neste estudo, foi realizada a opção pela adoção de um método subjetivo, fortemente interpretativo de imagens e mapas temáticos, muito mais adequado a um zoneamento. O referido método utiliza a geomorfologia como fator básico de integração, uma vez que esta reflete as qualidades mais estáveis do meio e sintetiza, em primeira instância, o resultado da dialética ambiental.

A adoção da compartimentação geomorfológica como critério fundamental para identificação e delimitação dos geosistemas se justifica pela maior facilidade de se identificar, delimitar e interpretar os compartimentos topográficos e as feições delineadas neles contidos.

Os compartimentos geomorfológicos, no entanto, não possuem uma homogeneidade fisionômica, sendo o resultado da combinação dinâmica e instável de elementos climáticos, hidrológicos, fitogeográficos e antrópicos. Assim sendo, os Domínios Naturais se subdividem em unidades fisionômicas mais homogêneas, denominadas de Sistemas Ambientais.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Em suma, fundamentando-se nas condições morfoestruturais e morfopedológicas, aliadas aos demais componentes de enfoque climático, hidrológico, fitogeográfico e de uso/ocupação do solo, os Sistemas Ambientais são delimitados, tendo como base a combinação de um conjunto de elementos naturais e socioeconômicos.

Após a identificação e mapeamento dos Sistemas Ambientais foram definidos para cada sistema suas características naturais dominantes e a capacidade de uso dos recursos naturais, está última compreendendo potencialidades e limitações de uso, além dos impactos e riscos de ocupação.

No zoneamento geoambiental empreendido, além da adoção da compartimentação geomorfológica como critério de delimitação dos geosistemas, foram, também, levados em conta o zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Fortaleza, as áreas de unidades de conservação aí presentes, bem como a legislação ambiental vigente, em especial a Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), no que se refere as áreas de preservação permanente.

O mapa apresentado no Anexo III mostra o zoneamento ambiental da área do município de Fortaleza efetuado com base na sua compartimentação geomorfológica, sendo destacado nesta as áreas das alternativas estudadas para locação da usina de dessalinização.

Após identificados, cada sistema ambiental teve as suas características dominantes descritas no Quadro 15, sendo especificado a capacidade de suporte do meio abrangendo potencialidades e limitações de uso, além dos impactos e riscos de ocupação. Tal procedimento permite a avaliação da situação atual de forma sintética, além de fornecer subsídios para o planejamento da ocupação racional do território.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quadro 15 - Caracterização dos Sistemas Ambientais

Geossistema	Geofacies	Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Riscos de Impactos por Ocupação
Planície Litorânea	**Faixa de Praia**	Área plana ou com declive muito suave para o mar, resultante de acumulação marinha de sedimentos bem selecionados de areias finas a grossas e areias finas a médias holocênicas, apresentando larguras irregulares. Em geral, caracteriza-se pela ausência de vegetação, sendo um ambiente de constante dinâmica sedimentar, bastante influenciado pela atividade eólica e pela interação entre o continente e o oceano. Apresenta morfologia variando de acordo com a dinâmica marinha, que envolve as marés, deriva oceânica, intensidade e direção das ondas e, ainda, a influência dos ventos. Ambiente fortemente limitativo à ocupação em função das condições de instabilidade.	Patrimônio paisagístico com elevado potencial para atividades pesqueira e de turismo e lazer. Terrenos com alta permoporosidade. Alta vulnerabilidade à poluição / contaminação dos recursos hídricos subterrâneos. Aquífero livre presente em pequena profundidade com areias de alta condutividade hidráulica. Restrições as atividades minerárias.	Ambiente fortemente instável e com alta vulnerabilidade à ocupação.	Riscos de desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral, podendo resultar em desencadeamento de processos de erosão marinha e recuo da linha da costa. Perda de atrativos turísticos.
	Planície de Deflação	Ambiente composto por depósitos deflacionários residuais localizados entre a faixa de praia e os campos de dunas, sendo uma área definida por processos eólicos produzindo superfícies planas, contendo corredores de ventos, ressurgências freáticas e cobertura vegetal fortemente dependente da presença de recursos hídricos. Em alguns setores dos terraços litorâneos os NeossolosQuartzarênicos são recobertos por vegetação pioneira	Patrimônio paisagístico com elevado potencial para atividades de turismo e lazer. Terrenos com alta permoporosidade. Alta vulnerabilidade à poluição/contaminação dos recursos hídricos. Restrições as atividades minerárias.	Ambiente de transição tendendo à instabilidade com alta vulnerabilidade à ocupação.	Riscos de desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral, podendo resultar em desencadeamento de processos de erosão marinha e recuo da linha da costa. Comprometimento da qualidade dos recursos hídricos.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Geossistema	Geofacies		Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Riscos de Impactos por Ocupação
			herbácea, formando um estrato rasteiro composto essencialmente por gramíneas adaptadas à salinidade, intensidade dos ventos e à radiação solar. São ambientes submetidos aos processos morfodinâmicos onde a pedogênese é incipiente ou praticamente nula, configurando fragilidade ambiental e ecodinâmica desfavorável à ocupação, que deve ser criteriosamente planejada. Quanto as tubulações dos emissários de captação de água do mar e de lançamento do concentrado, todas as alternativas estudadas apresentam a maior parte ou todo o traçado destas interceptando este sistema ambiental.			Perda de atrativos turísticos em função da ocupação desordenada.
	Campos de Dunas	**Dunas Móveis**	Zona Costeira com dunas móveis, dunas fixas e paleodunas, com dinâmica eólica muito ativa. Nas dunas fixas/paleodunas a pedogênese favorece a fixação de cobertura vegetal (vegetação do complexo litorâneo) impedindo a mobilização eólica, sendo observado o predomínio do estrato arbustivo nas dunas fixas. -	Patrimônio paisagístico com elevado potencial para atividades de turismo e lazer. Apresenta bom potencial de agua subterrânea, fazendo-se necessário o uso controlado dos corpos d'água. Ambiente fortemente limitativo à expansão urbana em função das condições de instabilidade. Obras de engenharia (sistemas viários, edificações, loteamentos, etc.) devem ser cuidadosamente projetadas, considerando-se a	Ambiente fortemente instável e com alta vulnerabilidade à ocupação nas dunas móveis. Ambiente de transição, tendendo, quanto em equilíbrio a moderadamente estável, com alta vulnerabilidade à ocupação nas dunas fixas/paleodunas.	A interrupção do deslocamento das dunas móveis por ocupação desordenada pode comprometer todo o processo de dinâmica costeira, causando desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral, contribuindo para a intensificação da erosão marinha e descaracterização da paisagem, com perda do atrativo turístico. Já a desestabilização do ambiente dunar por supressão da cobertura vegetal pode conduzir à
		Dunas Fixas/ Paleodunas				
		PaleodunasDissipadas				

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Geossistema	Geofacies	Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Riscos de Impactos por Ocupação
			vulnerabilidade do ambiente, devendo serem implantadas mediante realização de estudos de impactos ambientais. Meio limitativo para a prática de atividades agroextrativas e agropecuárias. Dunas fixas e paleodunas se enquadram como unidades de preservação compulsória e permanente.		retomada da deflação eólica e outros processos degradacionais. Assoreamento de lagoas e manguezais. Perda de atrativos paisagísticos e turísticos.
	Planície Flúvio-marinha	Faixas perpendiculares e paralelas à linha de costa em estuários com sedimentos de origem fluvial e marinha. Solos lodosos, profundos, parcialmente submersos. A fixação dos mangues ocorre até onde haja salinidade, com a vegetação halofila servindo de abrigo e criadouro de inúmeras espécies de peixes e crustáceos. São enquadrados como reservas biológicas, se constituindo em áreas de uso e acesso restrito por imposições legais. Ecossistemas sujeitos à preservação compulsória permanente de sua biodiversidade. Não há interferência direta das obras propostas para a planta da usina de dessalinização com áreas de planícies fluviomarinhas em nenhuma das alternativas locacionais estudadas.	Áreas com biodiversidade complexa e com significativa capacidade produtiva do ponto de vista florístico e faunística. A vulnerabilidade ambiental inviabiliza inúmeras atividades, exceto o manejo racional dos mangues. Apresenta restrições legais, riscos a inundações periódicas, salinidade elevada e substrato inconsistente.	Ambiente de transição tendendo à instabilidade, com alta vulnerabilidade à ocupação.	Degradação de manguezais e diminuição da produtividade biológica. Eliminação ou diminuição de espécies piscícolas. Despejos de efluentes ou de resíduos sólidos. Redução e comprometimento da biodiversidade.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Geossistema	Geofacies	Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Riscos de Impactos por Ocupação

Geossistema	Geofaceis	Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Riscos de Impactos por Ocupação

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Vales	**Planície Fluvial**	Faixas de acumulação aluvial das planícies formadas pelos rios Maranguapinho, Siqueira e Cocó (na região de médio curso), bem como por seus tributários e pequenos canais litorâneos; superfícies baixas compreendendo várzeas parcialmente inundáveis com sedimentos aluviais; rede de drenagem densa e fraco gradiente fluvial que favorece o alargamento dos vales e a deposição das aluviões que são recobertas por matas ciliares, apresentando grandes trechos com vegetação degradada.	Potencial edafoclimático e topográfico favorável às atividades agrícolas. Bom potencial de recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Alguns solos apresentam problemas de salinização, além de drenagem imperfeita. Limitadas com relação à sua ocupação devido aos riscos de inundações periódicas e a vulnerabilidade de poluição e contaminação dos recursos hídricos. Restrições legais objetivando a presença de matas ciliares.	Ambiente de transição com tendência à instabilidade ou à estabilidade moderada em face do estado de conservação das matas ciliares.	Degradação das matas ciliares e desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento do leito dos rios, com agravamento de inundações. Riscos de poluição dos recursos hídricos. Dificuldade de recuperação de matas ciliares comprometidas pelo estado de conservação dos solos.
GlacisPré-litorâneos	**Tabuleiros Pré- Litorâneos**	Superfície plana com caimento topográfico suave na direção da linha da costa; constituídos por sedimentos inconsolidados da Formação Barreiras. A área é fracamente entalhada pela drenagem superficial que isola as feições tabuliformes com pequenas amplitudes altimétricas entre os fundos de vales e os topos dos interflúvios. Observa-se o predomínio de solos NeossolosQuartzarênicos e Argisolos recobertos pela vegetação de tabuleiros, que se acha fortemente descaracterizada pela urbanização, estando restrita a pequenas áreas isoladas. A maior parte do sítio urbano de Fortaleza situa-se nessa unidade. Não haverá interferências das áreas das plantas da usina de dessalinização com este sistema ambiental em nenhuma das alternativas estudadas	Relevo estabilizado e baixo potencial para ocorrência de movimentos de massa. Manto de alteração muito espesso e de fácil escavabilidade. Deficiências hídricas durante as estiagens. Ambiente pouco a moderadamente vulnerável à erosão dos solos, sem limitações significativas à ocupação e expansão urbana. Apresenta-se potencialmente favorável à implantação e expansão da rede viária. Fragilidades pouco restritivas ao uso e ocupação urbano-industrial, agropecuário, aterros sanitários, etc.	Ambientes estáveis com vulnerabilidade muito baixa.	A impermeabilização dos solos por expansão urbana pode comprometer a capacidade de recarga do aquífero Barreiras. A permoporosidade dos sedimentos favorece a lixiviação. Riscos de poluição dos recursos hídricos.
Depressão Sertaneja	**Pedimentos Conservados com Inselbergs**	Superfície plana, rampeada na direção dos fundos de vales e do litoral, com níveis altimétricos de 60 a 120 m em rochas do embasamento cristalino. Drenagem densa	Apresenta poucas restrições a ocupação urbana e da rede viária. Limitações naturais impostas pela irregularidade do regime	Ambientes de Transição com vulnerabilidade moderada.	Degradação das áreas cobertas por caatingas arbóreas e arbóreo-arbustivas com

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

		com padrão dendrítico e cursos d'água com regime intermitente sazonal. Solos rasos a moderadamente profundos revestidos por caatingas arbóreo-arbustivas fortemente degradadas. Ocorrências eventuais de morros isolados (inselbergs). Não há interferência de nenhuma das três alternativas selecionadas pela análise técnica apresentam interferências com este tipo de geosistema.	pluviométrico e pela escassez de recursos hídricos. Área propícia ao uso com pecuária extensiva a semi-intensiva		intensificação de processos erosivos e de perda de solos. Empobrecimento da diversidade biológica.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

10.2.6. Áreas de Restrições Ambientais Identificadas

A Figura 31 demonstra as áreas de restrições ambientais presentes no território do município de Fortaleza, sendo aqui discriminadas de forma sintetizada a ocorrência ou não de interferências do empreendimento proposto com estas áreas:

- ✓ Não haverá interferência direta, nem tampouco indireta, das atividades preconizadas para o empreendimento proposto com nenhuma das unidades de conservação presentes no município de Fortaleza e em seu mar territorial;

- ✓ Não haverá interferência das atividades previstas para o empreendimento proposto com áreas de preservação permanente (manguezais, faixas de proteção de cursos e mananciais d'água, etc.), ressalvados a área de dunas no entorno que já encontra-se descaracterizada devido à especulação imobiliária.

- ✓ As extensas áreas de dunas de toda a praia do Futuro vem sofrendo processos intensos de ocupação e antropização há décadas. Os terrenosprevistos para implantação da unidade de dessalinização correspondem a área muradas e previamente destinadas à condomínio residencial ainda não instalado, com interferências antrópicas e vegetação alterada. Ao lado dos terrenos, ocorrem áreas de dunas fixas com diferentes graus de antropização, cercada por área com significativo adensamento imobiliário;

- ✓ Segundo informações das projeções para o Fortaleza 2040, a área da praia do futuro I, contemplará a Área de Amortecimento e Proteção das Dunas, contudo existe também a previsão que a densidade populacional nessa área seja crescente.

- ✓ O município de Fortaleza não conta com terras indígenas, nem com comunidades quilombolas em seu território, podendo-se, portanto, afirmar que não haverá interferências do empreendimento proposto com áreas destes dois tipos de populações tradicionais;

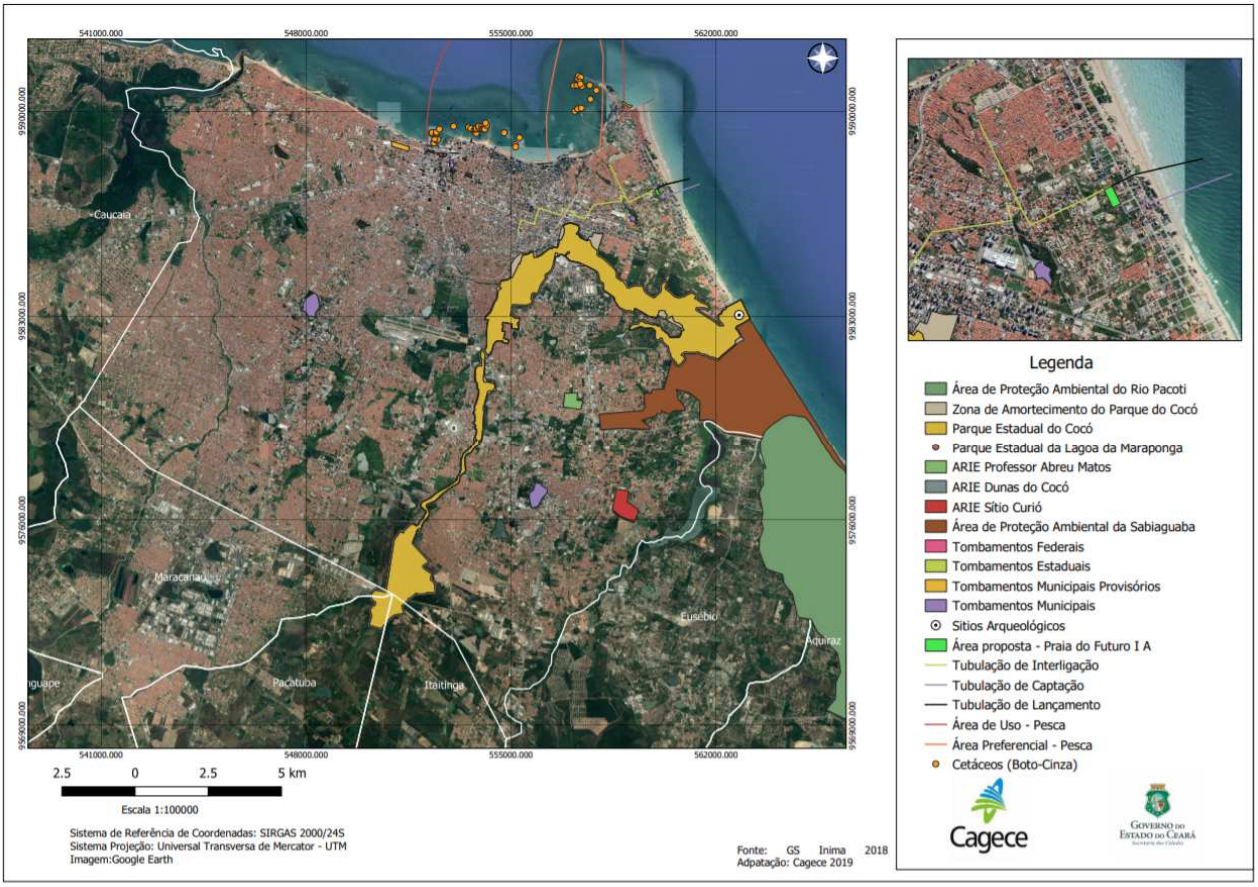
- ✓ O EIA/RIMA a ser elaborado deverá contextualizar informações sobre os pescadores presentes na área do futuro e as previsões de impactos diretos e indiretos, caso ocorra, sobre a produção pesqueira por ocasião da operação do empreendimento, a depender da localização do emissário do concentrado e da tecnologia utilizada para promover a rápida diluição da pluma do concentrado (salmoura);

- ✓ Não foram identificadas interferências das obras do empreendimento proposto com prédios históricos ou patrimônios arqueológicos tombados;

- ✓ O município de Fortaleza não conta como áreas tradicionais registradas de desova de tartarugas em seu território, não havendo, portanto interferências do empreendimento proposto com este tipo de área. No entanto, jornais locais publicaram ocorrências de desova na praia do Futuro, Sabiaguaba e Serviluz.É necessário que no estudo de impacto ambiental a ser elaborado no âmbito do licenciamento, detalhe as ocorrências e os fluxos das tartarugas perante as correntes e as áreas de captação e lançamento da planta de dessalinização.

Figura 31- Restrições Ambientais Identificadas

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860



11. Estudos Básicos a Serem Desenvolvidos

São citados, em seguida, diferentes estudos ambientais tidos como importantes para a elaboração dos estudos de impactos ambientais, a ser desenvolvido visando o licenciamento ambiental do empreendimento. Tais estudos podem aproveitar dados secundários, quando existentes, porém, muitos deverão partir de coleta de dados primários, visto a escala e especificidade locacional.

11.1. Ambiente Marinho

11.1.1. Levantamento Geofísico

Objetivando a obtenção de um conhecimento mais detalhado do fundo sedimentar marinho na zona de abrangência do projeto, cuja geomorfologia influenciará em diferentes itens, como dispersão do efluente, projeto da torre de captação e do emissário, deverão ser realizados diferentes levantamentos geofísicos.

Deverá ser realizado um levantamento batimétrico na área de influência direta do emissário e captação abrangendo uma extensão de cerca de 20 km^2. Recomenda-se a adoção de compensadores de ondas na zona de arrebentação, ou métodos topográficos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

capazes de obter as cotas nas zonas rasas e com grande influência de ondas, com amarração dos levantamento às contas da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil). As linhas devem ter pequeno espaçamento, com linhas transversais de verificação.

O levantamento poderá ser realizado por equipamento monofeixe ou multifeixe. Caso seja empregado equipamento monofeixe, é indicado que se faça complementação do levantamento com um Sonar de Varredura Lateral. Tais estudos são empregados para mapeamento de feições e texturas sedimentares, adequadas ao mapeamento de eventuais bancos coralíneos ou algais, arrecifes de arenito, além de outras feições ou microhábitats bentônicos.

O levantamento sonográfico, ou mesmo multifeixe deverá ser realizado com folgada sobreposição de da área levantada, de modo a garantir bom imageamento integral da área.

Por fim, considerando a necessidade do conhecimento das características subsuperficiais do fundo marinho nas zonas de escavação para implantação do emissário submarino e linha de captação, será necessário a realização de um levantamento sísmicos. Deverão ser traçadas linhas de levantamento para a sísmica rasa na área de escavação, de modo a identificar eventuais obstáculos às escavações.

Os custos estimados na fase da PMI para realização da batimetria é de R$ 82.500,00 (oitenta e dois mil e quinhentos reais), enquanto que os custos para realização do imageamento com o sonar de varredura será de R$112.500,00 (cento e doze mil e quinhentos reais). Já o custo estimado para realização do levantamento sísmico será de R$67.500,00 (sessenta e sete mil e quinhentos reais).

Após finalização da construção torre e da linha de captação e emissário submarino, será necessário a atualização da carta náutica para sinalização da obra e criação da zona de exclusão de pesca e ancoragem e outras atividades recreativas e náuticas, implicando na atualização da carta produzida pela Diretoria de hidrografia e navegação da Marinha do Brasil (DHN)

Para tanto deverá ser realizado um levantamento hidrográfico (batimetria) na categoria “A” para subsidiar o processo formal de registro da zona de exclusão na carta náutica, o detalhamento do procedimento para atualização da carta náutica encontra-se descrito na NORMAM 25/DHN.

11.1.2. Medições de Ondas, Correntes e Nível do Mar

Para o levantamento do regime de ondas e correntes atuantes na área marinha da região do empreendimento serão realizadas campanhas de coleta de dados primários.

Para tanto serão realizadas 2 (duas) campanhas, sendo uma no inverno e a outra no verão, utilizando o ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), um perfiladorhidroacústico de correntes.
Trata-se de um equipamento que mede a velocidade de partículas na coluna de água utilizando o princípio físico de propagação de ondas sonoras conhecido como Efeito

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Doppler. Possibilita medir perfis de direção e velocidade de escoamento na coluna de água.

Os estudos dos parâmetros oceânicos, tais como correntes marítimas, regimes de ondas e de marés são determinantes para a aplicação de modelos de dispersão da pluma de salmoura lançada pelo emissário submarino, de modo a subsidiar seu dimensionamento, entendimento e análise quanto da avaliação do seu impacto.

As medições obtidas pela referida campanha fornecerão dados sobre direção e velocidade da corrente em cada profundidade, espaçadas a cada 2 metros, do fundo para a superfície.
O custo estimado para realização deste estudo será de R$ 52.500,00 (cinquenta e dois mil e quinhentos reais).

11.1.3. Medições de parâmetros físico-químicos em Água e Sedimentos

Deverá ser realizado um estudo para medição de diversos parâmetros físico-químicos em água e sedimento na região dos difusores do emissário submarino e da torre de captação de água do mar.

Deverá ser desenhada malha amostral representativa do corpo receptor, em duas profundidades, para a realização de duas campanhas amostrais sazonais (verão e inverno). O escopo deverá contemplar os parâmetros previsto para águas salinas conforme a Resolução CONAMA 357/05.

O estudo da sedimentologia, por sua vez, é importante para determinação dos sedimentos que influenciarão no projeto e na operação da usina de dessalinização. É através do detalhamento do estudo das partículas de sedimentos que podem ser transportados pela água do mar, considerando os processos hidroclimatológicos, que é realizado um maior detalhamento dos equipamentos e detalhamento da operação da usina. Deverão ser feiras análises sedimentológicas de granulometria e Carbono Orgânico total.

O custo estimado para realização destes estudos é estimado em de R$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais).

11.1.4. Caracterização de Biota Marinha

A distribuição dos organismos nos ecossistemas marinhos está condicionada a um conjunto de parâmetros ambientais cuja importância relativa pode, individualmente, apresentar variações espaço-temporais. Assim sendo, a interpretação dos padrões de distribuição da biota na área de influência da adutora de disposição do concentrado (salmoura) requer uma análise detalhada do papel exercido por cada um dos fatores atuantes sobre a ocorrência desses organismos.

Os organismos bentônicos estão constantemente sujeitos às alterações do ambiente, sejam elas naturais, como por exemplo deposição/remoção de sedimentos pelas correntes ou mudanças na qualidade da água ou sedimentos. Por isso, organismos dos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

bentos têm sido amplamente utilizados como indicadores dos processos de modificação das condições ambientais de ecossistemas marinhos.

A caracterização dos organismos bentônicos será realizada por meio de coleta de amostras dos sedimentos, em triplicata, para caracterização da estrutura da comunidade, por meio de triagem, identificação e cálculo dos principais índices ecológicos.

Da mesma forma, as comunidades planctônicas deverão ser caracterizadas na área da captação e lançamento do efluente. Amostras do fitoplâncton poderão ser realizadas com coletas de amostras de água em garrafas coletoras ou rede com malha adequada, em arrasto vertical, enquanto o zooplâncton deverá ser coletado na mesma malha amostral, por arrastos horizontais.

A Ictiofauna deverá ser avaliada por metodologias amostrais que representem organismos demersais e nectônicos na área marinha do entorno. O estudo deverá contemplar coleta, identificação, biometria e cálculo dos descritores de comunidade.

O custo estimado para realização destes estudos será de R$ 40.000,00 (quarenta mil reais).

11.1.5. Medições de Ventos e Pluviosidade

Os dados de ventos e da pluviosidade devem ser estudados, não somente para apresentação dos seus padrões no estudo de impactos ambientais, como também para calibração dos modelo matemáticos de dispersão do concentrado lançado pelo emissário submarino.Tais descritores podem interferir na qualidade da água e dispersão da pluma, devendo ser utilizado no modelo.
O custo estimado para realização deste estudo será de R$13.500,00 (treze mil e quinhentos reais).

11.1.6. Estudo de Simulação Matemática para Dispersão da Pluma da Salmoura

Um dos processos da dispersão da salmoura é pelo fenômeno da difusão, que é governado pelas combinações das condições da salmoura com as condições do corpo receptor (como as correntes, densidade, velocidade do jato e condições de transporte). Para modelar estes fenômenos, são utilizados programas de cálculo nos quais são introduzidos dados ambientais, fluxo de descarga, salinidade de salmoura, temperatura, corrente, etc. Através desta modelagem pode-se visualizar como a pluma de salmoura será dispersa e a concentração esperada em cada ponto desta.

Para o estudo de impactos ambientais também deverão ser implementados modelos matemáticos de dispersão da pluma lançada no emissário submarino, para estimativa da sua diluição. Deverá ser implementado modelo de campo próximo e afastado, de modo a considerar todos os fenômenos de diluição inicial e transporte da pluma até o retorno das condições do corpo receptor, principalmente no que se refere ao descritor salinidade.

Deverão ser utilizados modelos consolidados, com condições de contorno adequadas. Para tanto, deverão ser empregados os dados obtidos de ventos, batimetria, ondas,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

correntes, temperatura, salinidade, vazão e características dos difusores(número, altura, distância entre eles, velocidade e ângulo de saída). O modelo deverá ser calibrado e a pluma deverá ser gerada em diferentes cenários ambientais, como o mais frequente e o mais crítico.

O custo estimado para realização deste estudo será de R$ 50.000,00 (cinquenta mil reais).

11.2. Ambiente Terrestre

11.2.1. Levantamento Florístico e Faunístico

A identificação e caracterização das tipologias vegetais presentes na área do estudo será efetuada através de levantamentos de campo complementadas por consultas ao Projeto RADAMBRASIL, sendo atualizada com base em imagens de satélite, além da complementação com pesquisa bibliográfica especializada.

Será elaborado um inventário florístico, identificando as principais espécies encontradas, bem como as espécies raras.

A caracterização da fauna da área do estudo será efetuada através de pesquisa de campo associados a levantamentos bibliográficos. A pesquisa bibliográfica será realizada basicamente na BDT - Base de Dados Tropicais, que contém uma Coletânea Bibliográfica de 1.986 referências, além de uma compilação resultante de bancos de dados de diversos projetos elaborados pela Fundação Biodiversitas. Serão, também, efetuadas pesquisas em publicações do BDFF, ICMBio, CEMAVE/IBAMA e nas redes SCIELO, que contém vasto acervo de trabalhos e revistas científicas, e da SIRIUS de comunicação entre bibliotecas universitárias.

O custo estimado para realização deste estudo será de R$ 10.000,00 (dez mil reais).

11.2.2. Estudo Arqueológico

Em atendimento a Instrução Normativa nº 001/2015, será efetuada inicialmente uma consulta ao IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, através do preenchimento da Ficha de Caracterização da Atividade – FCA e do seu protocolo junto a este órgão para averiguar se há necessidade de desenvolvimento de estudo arqueológico na área do empreendimento.

Caso não se faça necessário o desenvolvimento de novos estudos, será apresentada apenas uma caracterização da área do empreendimento com base em informações levantadas junto ao IPHAN sobre a ocorrência de sítios históricos/culturais, arqueológicos tombados, em processo de tombamento ou apenas identificados por estes órgãos no território da região onde será implantado o empreendimento. Será averiguada, também, a presença de prédios e monumentos históricos e a ocorrência de eventos e patrimônios culturais.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Caso o IPHAN exija a realização de estudos para a obtenção junto a este órgão das licenças prévias e de instalação do empreendimento serão seguidas as instruções constantes na Informação Técnica no 080/11-DIVTEC/IPHAN/CE e outras instruções normativas, emitidas pelo IPHAN, que tratam dos procedimentos para execução de estudos relativos aos patrimônios histórico/cultural e arqueológico em empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA no Estado do Ceará.

Tendo em vista que a área do empreendimento apresenta parte do traçado das adutoras de captação da água do mar e de lançamento da salmoura se desenvolvendo pelo leito marinho é provável que se faça necessária a execução de arqueologia subaquática.

O custo estimado para realização deste estudo será de cerca de R$ 119.000,00 (cento e dezenove mil reais).

11.2.3. Pesquisa Socioeconômica

Serão efetuados levantamentos das comunidades existentes na área de influência direta do empreendimento, com suas atividades econômicas, educacionais e culturais, bem como suas infraestruturas básicas. Para tanto serão aplicadas pesquisas socioeconômicas amostrais. Dentre os fatores socioeconômicos a serem levantados merecem destaque:

- ✓ Histórico da ocupação da área e entorno;
- ✓ Indústrias, comércio, serviços e outras atividades em operação na área, especificando o segmento industrial, tipo de produto produzido, mercado consumidor, formas de escoamento da produção, número de funcionários, potencial poluidor dos recursos hídricos e do ar, etc.;
- ✓ Aspectos demográficos e perfil socioeconômico da vizinhança, incluindo nível de instrução, nível de renda, associativismo, etc.;
- ✓ Padrão de ocupação dos bairros da área do estudo;
- ✓ Infraestrutura física e social existente (transporte, educação, saúde, sistema elétrico, saneamento básico, sistemas de comunicação, etc.), além da infraestrutura de apoio as atividades sociais e econômicas (centros de treinamento, auditórios, centros de eventos, etc.);
- ✓ Identificação e caracterização das atividades econômicas relevantes na área do estudo, com destaque para a cadeia produtiva da pesca e do turismo; Análise de tendências de evolução das atividades econômicas e de expansão urbana;
- ✓ Identificação de lideranças formais e não formais atuantes na área do estudo;
- ✓ Identificação das formas de trânsito das informações na área de influência direta do empreendimento;
- ✓ Atividades culturais e manifestações religiosas.
- ✓ Caracterização das comunidades pesqueiras potencialmente utilizadoras da área marinha do empreendimento, como por exemplo, os núcleos de pescadores da Praia Mansa e Mucuripe, bem como da barra do Rio Cocó. Tal caracterização deve ser realizada com base em avaliação de documentação da colônia de pesca e associações de pescadores locais, bibliografia e base de dados do setor, bem como em entrevistas para diagnosticar, principalmente, a área de atuação das pescarias, os petrechos e a produção do pescado. Recomenda-se a realização de oficinas nas comunidades pesqueiras para elaboração de mapas participativos de área de pesca.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Serão também averiguadas as expectativas da população ante a implantação do Projeto da Usina de Dessalinização da Água do Mar, com base nas consultas efetuadas a população e a lideranças atuantes na área de influência direta do empreendimento.

O custo estimado para realização deste estudo será de R$ 30.000,00 (trinta mil reais)

12. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

12.1. Método de Avaliação Proposto

Com base no diagnóstico ambiental elaborado e no conhecimento da legislação ambiental vigente e das atividades propostas pelo projeto, serão feitas confrontações no intuito de identificar os prováveis impactos que poderão ser gerados durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Tais impactos serão discriminados em escala descritiva, considerando que a avaliação quantitativa será apurada durante a elaboração do estudo de impacto ambiental exigido pelo órgão ambiental, uma vez da necessidade de realizar estudos primários e secundários para subsidiar efetivamente os impactos gerados pela planta.

Na área de Avaliação Ambiental existem diversos métodos de mensuração dos impactos ambientais, a qual será abordado posteriormente no âmbito do estudo a ser exigido pelo órgão ambiental na fase de licença prévia. A empresa responsável pelo estudo utilizará o método mais apropriado para detalhar todos os impactos gerados, considerando inclusive experiências internacionais na área de dessalinização.

12.2. Previsões dos Impactos Ambientais Identificados

12.2.1. Impactos Incidentes sobre o Meio Abiótico

Por ocasião da implantação das obras do Projeto da Usina de Dessalinização da RMF os impactos adversos incidentes sobre o meio abiótico decorrem, principalmente, da limpeza dos terrenos e terraplenos requeridos para implantação das edificações do canteiro de obras e da planta da usina propriamente dita, bem como das escavações de valas para implantação das tubulações do sistema de interligação ao macrossistema da CAGECE, aliado à grande movimentação de máquinas e veículos pesados.

Os desmatamentos ou limpezas dos terrenos e terraplenos requeridos durante a implantação do canteiro de obras, embora atinjam pouca monta, resultaram na emissão de poeiras fugitivas e ruídos, prejudicando temporariamente a qualidade do ar, só que numa área pontual restrita e afastada de áreas urbanizadas. Os movimentos de terra requeridos poderão resultar em aporte de sedimentos ao ambiente marinho, causando turbidez e assoreamento só que numa escala pouco significativa.

Deve-se atentar, todavia, para a necessidade de instalação de uma infraestrutura de esgotamento sanitário adequada na área do canteiro de obras, visando evitar a poluição dos recursos hídricos subterrâneos e do ambiente marinho. O projeto prevê o uso de

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes do mar e guardando uma distância adequada do nível do lençol freático. Já nas instalações de apoio às frentes de obras, principalmente, durante a implantação da adutora de interligação ao macrosistema da Cagece será feito o uso de banheiros químicos, devendo os efluentes coletados serem encaminhados para ETE da Cagece, a qual deve estar devidamente regularizada junto ao órgão ambiental competente.

Considerando o grande número de operários que trabalharão na implantação do empreendimento, deverá ser produzida quantidade significativa de resíduos sólidos na área do canteiro de obras e nas instalações de apoio as frentes de obras (entulho, papel/papelão, plásticos, sacos de cimento, madeira, orgânico, EPI's, etc.). Em caso da implantação de oficina mecânica, por sua vez, serão gerados resíduos sólidos composto com óleos e graxas, estopa, enquanto que no ambulatório haverá geração de resíduos contaminados por patógenos. Esses resíduos deverão ser adequadamente coletados, armazenados e conduzidos para um destino correto do ponto de vista ambiental (incineração, reciclagem ou envio para o ASMOC – Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia), de forma que sejam evitados os problemas normalmente decorrentes de um manejo inadequado de resíduos sólidos: emissão de odores fétidos, proliferação de vetores de doenças (baratas, moscas, ratos, etc.), além de poluição dos solos e dos recursos hídricos e degradação da paisagem.

Durante a implantação das obras haverá emissão de material particulado e ruídos em larga escala, os quais poderão ser minorados nas áreas previstas para construção da planta da usina de dessalinização e dos trechos terrestres dos emissários de captação de água marinha e de disposição do concentrado, com a execução de umidificação dos trajetos de máquinas e veículos. Além disso, mesmo estas obras apresentando movimentos de terra relativamente significativos, os impactos sobre a qualidade do ar ficarão restritos a Área Diretamente Afetada que conta com habitações no entorno da planta. Já a adutora de interligação ao microssistema da CAGECE terá seu traçado interceptando áreas densamente povoadas, razão pela qual o impacto sobre a qualidade do ar decorrente da abertura de valas é considerado mais relevante, embora apresente menor nível de intensidade.

Outra medida a ser adotada visando a redução dos impactos sobre a qualidade do ar durante a implantação das obras consiste na manutenção periódica dos veículos e maquinários aí alocados, evitando a emissão de fumaça preta. Além disso, deverá ser implementado o monitoramento da fumaça preta emitida por veículos e maquinários movidos a diesel com o uso da escala Ringelmann, visando a adoção das medidas cabíveis sempre que forem detectados níveis acima do padrão 2.

Haverá, ainda, durante a implantação das obras, o desencadeamento de processos erosivos e riscos elevados de solapamento de taludes das valas escavadas dado à textura arenosa dos solos (Neossolos Quartzarênicos), requerendo o uso de escoramento contínuo de valas ou escavação de valas com taludes, no caso específico dos emissários de captação de água do mar e de disposição do concentrado.

Especial atenção deve ser dispensada às áreas onde estão previstas as implantações da câmara e da adutora de captação de água marinha, da tubulação de descarte da salmoura e dos reservatórios do permeado e da salmoura, dado aos grandes movimentos de terra e a profundidades das escavações requeridas nestes pontos durante as obras. No caso

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

específico dos trechos terrestres das tubulações de captação e emissário, o Projeto Referencial indicou o uso de Métodos Não Destrutivos (MND), mitigando assim tais impactos.

É, também, esperado o desencadeamento de processos erosivos durante o estabelecimento da quadra chuvosa, fazendo-se necessário o fechamento imediato das valas escavadas logo após o assentamento das tubulações dos sistemas de captação da água do mar e de descarte da salmoura, de abastecimento d'água e esgotamento sanitário da planta da usina, elétrico e de combate a incêndio, bem da adutora de interligação ao macrossistema da Cagece, evitando assim o estabelecimento de processos erosivos. Faz-se, ainda, necessária a rápida implementação do sistema de drenagem pluvial e da proteção dos taludes dos aterros da área da usina de dessalinização e do sistema viário.

Como a região da Praia do Futuro não conta com cursos e mananciais d'água em seu território, haverá aportes de sedimentos apenas ao ambiente marinho. Tendo em vista que o prazo de implantação das obras será relativamente reduzido e que as escavações serão efetuadas preferencialmente durante o período de estiagem, não são esperadas contribuições significativas ao assoreamento do referido ambiente, bem como a turbidez das suas águas. Também não haverá aportes de sedimentos a cursos d'água decorrentes da implantação das obras da adutora de interligação ao microssistema da Cagece, visto que o traçado desta se desenvolve integralmente pelo leito de vias pavimentadas, não tendo sido contatada a presença de cursos d'água ao longo do seu traçado.

Durante a execução das operações de terraplenagem nas áreas das obras da planta da usina faz-se necessário a exploração de jazidas de empréstimos, ressalta-se, todavia, que o projeto prevê a aquisição de materiais terrosos, granulares e pétreos em jazidas e pedreiras comerciais, devidamente licenciadas e registradas nos órgãos ambientais competentes, no caso a Agência Nacional de Mineração - ANM e a SEMACE.

Já durante as implantações dos trechos das tubulações de captação de água do mar e de descarte da salmoura, que envolvem dragagens no leito marinho, será gerada turbidez em larga escala, dado o revolvimento e desestabilização do solo marinho. Deverá ser prevista a adoção de cortinas que previnem a passagem de sólidos em suspensão (*siltcourta*ins) na área de dragagem, o que previne que a pluma de sedimentos atinja maiores proporções, podendo afetar áreas de pesca. Outra medida de mitigação efetiva poderá ser a adoção de técnicas construtivas que considerem menor trecho de escavação, com assentamento ancorado das tubulações sobre o leito marinho, ou mesmo e emprego de técnicas não destrutivas, como furos direcionais. Tal análise deverá ser realizada conjuntamente com os diretrizes do projeto de engenharia.

Além disso, devido a sua rápida reversibilidade (a areia assenta-se rapidamente), a intensidade deste impacto pode ser considerada pequena. Entende-se que as ações de planejamento das operações de lançamento e enterramento das adutoras de captação e de salmoura são suficientes para evitar ao máximo a extensão do prazo de execução das obras em ambiente marinho.

Muito embora os desmatamentos requeridos nas áreas previstas para implantação das obras da planta da usina não se apresentem significativos, estando restritos a alguns exemplares arbóreos e a capeamentos gramíneo/herbáceo, haverá decréscimos das taxas de infiltração das águas pluviais e na recarga do aquífero Dunas na região da Praia

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

do Futuro, dado a maior velocidade de escoamento das águas pluviais nos solos desnudos, todavia esta não será significativa. Quanto as condições climáticas da área do empreendimento e região circunvizinha, estas permanecerão praticamente inalteradas, não havendo elevações significativas na temperatura do ar decorrentes de supressão vegetal.

A construção das edificações previstas na área da planta da usina de dessalinização, bem como a pavimentação da rodovia de acesso, da rede viária interna e da área de estacionamento resultarão na impermeabilização do solo. Assim sendo, pode-se afirmar que haverá neste caso redução das taxas de infiltração, o que poderá reduzir a recarga do lençol freático, dada a impermeabilização da área, devendo ser atendidaas diretrizes e critérios estabelecidos pela legislação do município de Fortaleza, especialmente o código da cidade.

Com o início da operação da usina de dessalinização, haverá um aumento da garantia da oferta de recursos hídricos no município de Fortaleza e por conseguinte na sua região metropolitana, já que esta fornecerá uma vazão de 1,0 m^3/s de água potável proveniente de fonte segura. Ressalta-se que, não são esperados impactos sobre a disponibilidade hídrica do sistema marinho decorrentes da captação da vazão de alimentação da usina de dessalinização (2,3 m^3s), já que este é considerado como uma fonte inesgotável.

Na fase de operação da Usina de Dessalinização,um dos principais impactos adversos detectados consiste na disposição da salmoura gerada pelas unidades de osmose reversa. Porém com o adequado dimensionamento da tubulação difusora, este impacto poderá ser minimizado e restrito a uma área de reduzidas dimensões.

Visando referendar esta alegativa faz-se necessária a execução, no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, de um estudo de difusão da pluma da salmoura após o seu lançamento, na qual será averiguado a que distância do ponto de lançamento no corpo receptor se observa a total diluição dos níveis de salinidade, identificando assim a área do ambiente marinho sujeita a impactos.

Ressalta-se que, para a Usina de Dessalinização de Fortaleza, cujo projeto prevê o uso da osmose reversa, o pré-tratamento químico da água salgada será efetuado através da aplicação de ácido sulfúrico para ajuste do pH; hipoclorito de sódio para desinfecção; metabissulfito de sódio para reduzir a concentração de cloro residual, cloreto férrico para coagulação e dispersante para evitar a precipitação de sais. Por fim, é prevista a aplicação de dosagem de carvão ativado em pó para adsorção dos poluentes.

Assim sendo, a agua residuária proveniente da lavagem das membranas do processo de osmose reversa poderá conter tais produtos químicos, razão pela qual faz-se necessário a neutralização destes, antes desta ser misturada com o concentrado (salmoura) para posterior descarga ao mar. O projeto proposto prevê o seu tratamento via sistema de neutralização de efluentes de limpeza química composto pelos seguintes equipamentos: tanque de neutralização, bomba dosadora de reagentes de neutralização, sistema de agitação e condutores da agua neutralizada a descarga da salmoura.

Quanto à água residuária da lavagem dos filtros, esta poderá ser misturada com o concentrado (salmoura) para posterior descarga no mar, desde que esteja atendendo às normas exigidas pela legislação ambiental vigente. Caso contrario, o projeto prevé o seu

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

encaminhamento para o sistema de tratamento d'água de lavagem dos filtros. O referido sistema é dotado com os seguintes equipamentos: decantador, bombas de extração de lodos, secador de lodos, recipiente para deposição dos lodos e posterior envio da água decantada para a descarga de salmoura.

Além disso, visando reduzir os níveis de salinidade da salmoura, o projeto proposto prevê a adoção das medidas abaixo discriminadas, contribuindo para a redução do potencial poluidor deste efluente:

- ✓ Mistura da água proveniente da lavagem dos filtros de pressão com a salmoura, antes do seu lançamento no corpo receptor, visando reduzir a concentração de sólidos em suspensão e atender a legislação vigente;
- ✓ Dotação de difusores no trecho final do emissário de salmoura, os quais efetuam o lançamento desta no mar de forma difusa, agilizando o processo de dispersão no corpo receptor.

Faz-se, ainda, mister a execução de monitoramento da qualidade da água do corpo receptor, para avaliar se haverá risco de impactos sobre a biota marinha decorrentes do lançamento da salmoura. Outra medida a ser adotada consiste na elaboração e execução de auditorias ambientais sistemáticas para acompanhar o desempenho operacional do sistema de dessalinização, identificando conformidades e não conformidades ambientais, e quando aplicável, definindo planos de ação e ratificando ações já implantadas.

12.2.2. Impactos Incidentes sobre o Meio Biótico

Os desmatamentos requeridos para instalação do canteiro de obras atingirão pouca monta, dado a pequena área a ser ocupada por este, e ao fato da área proposta pela planta apresentar sua cobertura vegetal composta predominantemente por vegetação típica de restinga herbácea.

Quanto aos impactos incidentes sobre o meio biótico durante a implantação das obras da planta da usina de dessalinização, os danos decorrentes das operações de desmatamento/limpeza do terreno, também, não serão expressivos já que a área do empreendimento, apresenta-se predominantemente recoberta por esta mesma tipologia vegetal. Destarte não foram identificadas espécies florísticas endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de valor econômico, medicinal ou de interesse científico.

Além disso, os trechos dos traçados da captação da água do mar e do emissário de disposição do concentrado (salmoura) se desenvolverão exclusivamente na área subterrânea utilizando o método não destrutivo – MND, não intervindo na vegetação presente da área do traçado.. As tubulações de recalque do sistema de interligação ao macrossistema da Cagece, por sua vez, se desenvolverão integralmente pelo traçado das vias existentes, não exigindo a execução de operações de desmatamentos/limpeza dos terrenos.

Quanto à fauna das áreas das obras, esta apresenta-se pouco diversificada, sendo composta basicamente por algumas espécies de pássaros e répteis, que visitam ocasionalmente estas áreas em busca de alimentos, sendo os insetos o grupo faunístico mais representativo. Observa-se, ainda a presença de alguns tipos de crustáceos (aratu, chama-maré e marinha-farinha). No que concerne à fauna aquática, a área do

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

empreendimento ora em análise não conta com cursos ou corpo d'água em seu território, estando assim a fauna aquática restrita à biota marinha.

Assim sendo, pode-se afirmar que a operação de desmatamento/limpeza das áreas das obras não irá resultar em impactos significativos sobre a flora e a fauna desta região. Não foi constatada a ocorrência de endemismo na composição da flora ou da fauna e as áreas previstas para as obras não interceptam o território de habitat's naturais críticos ou de unidades de conservação.

Recomenda-se que as operações de supressão vegetal/limpeza do terreno necessárias durante a fase de implantação das obras sejam efetuadas de modo gradual pela empreiteira, sendo efetivadas à medida que estas forem sendo requeridas para a execução das obras, de modo a evitar o desencadeamento de processos erosivos, com consequente aporte de sedimentos ao ambiente marinho, resultando em perturbação dos hábitos da fauna aquática. Deverão, ainda, ficarem restritas ao limite das áreas das obras, evitando-se desmatar mais do que o necessário. Além disso, antes da execução das operações de supressão vegetal deverá ser efetuada uma varredura na área das obras pela equipe de biólogos engajada na execução desta atividade visando o manejo de espécies da fauna que porventura estejam visitando a área do empreendimento em busca de alimento.

A fauna expulsa das áreas do projeto alvo das operações de desmatamento/limpeza do terreno migrará para a região periférica, todavia dado a sua baixa biodiversidade e pequena densidade numérica não é esperado estabelecimento de competição com a fauna ali existente em termos territoriais e alimentares. Haverá êxodo de animais peçonhentos e o afastamento de algumas espécies de pássaros provocará o incremento das populações de insetos.

Durante a implantação das obras os impactos incidentes sobre o bioma decorrem, ainda, dos movimentos de terra (cortes, aterros e escavações) necessários. Os principais danos decorrentes destas atividades são desencadeamento de processos erosivos com o carreamento de sedimentos para o ambiente marinho, provocando turbidez e perturbando os hábitos da fauna aquática, só que numa escala mais significativa que a anteriormente relatada. Ressalta-se, ainda, que a grande movimentação de máquinas e veículos pesados resultará na emissão de ruídos e vibrações podendo perturbar os hábitos da fauna, e inclusive causar o seu afugentamento para áreas mais afastadas.

Ressalta-se, todavia, que a intervenção do leito marinho para implantação do sistema de captação e de disposição da salmoura se constitui na atividade mais impactante incidente sobre a fauna aquática durante a fase de implantação das obras. Com efeito, poderá resultar na emissão de ruídos, revolvimento do solo marinho e aumento da concentração de sedimentos suspensos, contribuindo para a perturbação da fauna aquática e seu o afugentamento. Além disso, o material em suspensão, quando em excesso, pode provocar danos aos organismos aquáticos interferindo nos mecanismos de respiração, filtração ou acumulando-se na superfície do corpo de pequenos animais. Como medida mitigadora sugere-se o isolamento das áreas de dragagem por cortinas (barreiras), que limitam a passagem de material particulado em suspensão. Outra medida de mitigação efetiva será a adoção de técnicas construtivas que considerem menor trecho de escavação, com assentamento ancorado das tubulações sobre o leito marinho, ou mesmo e emprego de

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

técnicas não destrutivas, como furos direcionais. Tal análise deverá ser realizada conjuntamente com os diretrizes do projeto de engenharia.

Durante a operação do empreendimento, como o pré-tratamento químico da água salgada adotado preconiza o uso controlado de produtos químicos, o impacto incidente sobre a biota marinha será apenas de caráter halino, uma vez que os efluentes despejados apresentam uma salinidade bastante superior à da água do mar, o que provocará o afugentamento ou mortalidade de algumas espécies marinhas. Tal impacto, no entanto, tem caráter pontual devido à grande capacidade de diluição/dispersão do ambiente marinho, incidindo apenas até uma certa distância do ponto de lançamento do concentrado.

Dentre os impactos incidentes sobre a biota marinha decorrentes da alteração na salinidade da água do mar pode-se citar a possível ocorrência de danos ao habitat da biota marinha, a depender do local de lançamento do concentrado e do comportamento (direção) das correntes marinhas atuantes na região da praia do futuro e áreas circunvizinhas, os quais podem exercer influência sobre a capacidade de diluição/dispersão do concentrado no corpo receptor. Os impactos na biota serão avaliados durante a elaboração do EIA/RIMA que constará dados primários e secundários, bem como simulações na área de captação e lançamento da planta e análise qualidade do ambiente.

Ressalta-se, todavia, que o projeto proposto procurou locar o emissário na distância adequada e de segurança, além de adotar medidas visando favorecer a diluição mais rápida da salmoura, tais como dotação de difusores no trecho final do emissário de lançamento da salmoura no corpo receptor e a mistura desta com a água de lavagem dos filtros de pressão e com as águas pluviais do sistema de drenagem.

Conforme descrito neste estudo, a imprensa local destacou a ocorrência na região da Sabiaguaba, Praia do Futuro e Serviluz informações de desova de tartarugas de espécies criticamente ameaçadas de extinção.O EIA/RIMA deverá detalhar todos os aspectos referente ao impacto da planta nas áreas de desova, contemplando as áreas de ocorrências de desova, períodos, espécies, relação do emissário e captação com os fluxos migratórios das tartarugas.

Além disso, a execução do monitoramento da qualidade da água do mar, bem como da biota marinha sob a fiscalização do órgão ambiental competente, visando à adoção das medidas cabíveis sempre que se fizer necessário, reduz significativamente os riscos de danos ao ecossistema a marinho e a sua biota, com destaque para a comunidade de golfinhos aí existente.

12.2.3. Impactos Incidentes sobre o Meio Antrópico

A divulgação da notícia de que será construída uma usina de dessalinização da água do mar impactará de forma positiva na maioria dos moradores da cidade de Fortaleza que serão beneficiados com o suprimento hídrico de água de boa qualidade proveniente de uma fonte segura, mesmo nos períodos de estiagens prolongadas

A área cientifica e o setor turístico estadual também serão impactados de forma positiva já que o objetivo primordial da implantação da referida usina é a garantia da

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

disponibilidade hídrica, bem como a criação de um banco de dados e de um corpo técnico capacitado e especializado para ~~a~~ aplicação e aperfeiçoamento de uma tecnologia alternativa de suprimento de água potável para regiões litorâneas do território estadual, com potencialidades de crescimento e com restrições na oferta de água doce. Convertendo-se assim, numa forma de compensar os déficits hídricos existentes em muitas zonas litorâneas do Estado.

Com o início da implementação das obras é previsto um pequeno aumento da oferta de empregos para mão-de-obra não qualificada, impactando o nível de renda já que os salários ofertados pela Empreiteira são em geral superiores aos vigentes na região. O setor terciário, também, terá um leve incremento na demanda por seus produtos, dado o maior poder aquisitivo do contingente obreiro e a aquisição de materiais de construção e de produtos alimentícios e do aluguel de veículos pela Empreiteira. Faz-se necessário, no entanto, que os trabalhadores e a população da região sejam alertados sobre o caráter temporário dos empregos ofertados. Na etapa de operação do empreendimento, por sua vez, haverá um pequeno aumento na oferta de empregos estáveis, vinculados a operação e manutenção da infraestrutura da usina de dessalinização, com reflexos positivos sobre o nível de renda.

Deverá ser priorizada a contratação de trabalhadores nas localidades próximas a área das obras, bem como a contratação de serviços (alimentação, transporte, etc.) e a aquisição de produtos no mercado local. Deverá ser implementado, ainda, um programa de capacitação e treinamento da mão-de-obra contratada, a qual irá adquirir novos conhecimentos elevando o seu nível de qualificação.

Quanto aos problemas de saúde vinculados à implantação do empreendimento, estes não constituem em essência problemas particularmente diferentes daqueles que atingem uma dada comunidade. No entanto, nos projetos de grande porte, fatores tais como o agrupamento de operários numa área específica e com uma cronologia rígida, que obriga uma sincronização de atividades, marcando o ritmo de todo o processo, em geral, são responsáveis pela maior incidência de impactos negativos sobre a saúde, visto que:

- ✓ Há riscos de importação e disseminação de doenças pelo contingente obreiro, expondo a população da região a novas patologias, requerendo a execução de controle médico na contratação dos trabalhadores;
- ✓ O intenso tráfego de máquinas e veículos pesados aumentará os riscos de acidentes envolvendo o contingente obreiro e usuários das vias de acesso a área das obras e das vias interceptadas pelo traçado da adutora de interligação ao macrossistema da Cagece;
- ✓ Riscos de acidentes com o contingente obreiro envolvendo solapamento de taludes de fundações e de valas escavadas, dado a estrutura pouco coesa (arenosa) dos solos das áreas das obras;
- ✓ Riscos de acidentes provenientes de atividades da construção civil em geral (quedas, descargas elétricas, etc.).

Com relação ao desmatamento/limpeza do terreno, embora este atinja pequena monta, haverá riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos para os trabalhadores engajados nesta atividade. Assim sendo, durante a implantação das obras é passível a ocorrência de pressão sobre a infraestrutura do setor saúde regional, dimensionado apenas para o atendimento da população nativa.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Estes riscos, no entanto, podem ser minorados através da adoção de normas de segurança no trabalho, devendo a Empreiteira elaborar e implementar os programas de segurança exigidos pela legislação trabalhista - PCMAT, PCMSO, PPRA, PAE e PGR, bem como criar e pôr em funcionamento a CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e dotar o canteiro de obras com um ambulatório. Além disso, é recomendável que a Empreiteira efetue o levantamento prévio das condições do setor saúde regional, visando agilizar o atendimento médico ao contingente obreiro em casos de acidentes. Haverá, ainda, os transtornos causados pela intensificação do fluxo normal do tráfego de veículos nas principais vias de acesso a área da Praia da Praia do Futuro I, principalmente, durante a implantação das obras devido a necessidade de transporte de insumos.

A intersecção do traçado de interligação com o macrossistema da Cagece com vias expressas e arteriais da malha viária de Fortaleza, que se caracterizam por apresentar intenso fluxo de veículos, causará transtornos ao tráfego aí afluente, requerendo a sinalização ostensiva destes trechos durante a implantação destas obras. Além disso, os riscos de acidentes envolvendo atropelamentos e batidas tornam-se relativamente significativos, exigindo a adoção de desvios temporários de tráfego bem planejados e o uso intensivo de sinalização de alerta no trecho das obras. Será, também, necessária a alteração de algumas rotas de linhas de ônibus.

Serão criados, ainda, empecilhos ao deslocamento de pedestres, dificultando o acesso destes a suas residências, bem como aos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços aí existentes, com reflexos negativos sobre a economia local. Faz-se necessário o estabelecimento de passarelas, bem como o cumprimento rígido do cronograma de implantação das obras, de modo a reduzir os impactos sobre estas atividades econômicas. Haverá, ainda, emissão de poeiras e ruídos em larga escala, com reflexos negativos sobre a opinião pública.

Com relação à intersecção com outras infraestruturas de uso público, no caso específico do projeto ora em pauta, a abertura de valas para instalação das tubulações da adutora de interligação ao macrossistema da Cagece deverá resultar em interferências com infraestruturas presentes ao longo da malha viária (redes de abastecimento d'água, redes de esgotos, redes de drenagem, linha férrea, gasoduto, etc.), havendo riscos de danos a estas infraestruturas e interrupção temporária no fornecimento destes serviços, caso não sejam adotadas as medidas cabíveis. As concessionárias destes serviços deverão ser contatadas pela Empreiteira, para o fornecimento de dados sobre a localização exata destes equipamentos, bem como sobre as regras a serem seguidas durante a execução das obras nestes trechos.

Especial atenção deve ser dispensada a intersecção da referida adutora com o traçado de gasodutos da CEGÁS em dois pontos, dado os riscos significativos de acidentes envolvendo os operários, apesar do projeto prevê a travessia por método não destrutivo. Assim sendo, faz-se necessário o estabelecimento de comunicação com a CEGÁS sobre as travessias que serão efetuadas e solicitar as normas e condutas de segurança a serem adotadas durante a implantação destas obras.

Quanto ao patrimônio arqueológico a priori pode-se afirmar que os impactos podem vir a ser de média relevância, tendo em vista que os grandes movimentos de terra requeridos durante a execução das obras na região da Praia do Futuro I, o que ensejará a execução

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

de estudos a serem avaliados pelo IPHAN. Em atendimento à Instrução Normativa IPHAN nº01/2015 deverá ser elaborada a Ficha de Caracterização de Atividade – FCA do empreendimento, a qual será submetida a apreciação do IPHAN, devendo este órgão com base nas características do empreendimento e da sua área de influência efetuar o enquadramento do projeto proposto e definir os estudos a serem desenvolvidos pelo empreendedor.

Com relação aos impactos referentes ao término das obras haverá desemprego da mão de obra alocada na construção empreendimento, além do desaquecimento da economia local, com reflexos negativos sobre o nível de renda, o que contribuirá para a geração de tensão social. Os trabalhadores e a população da região devem ser alertados, desde o início da implementação do projeto, sobre o caráter temporário dos empregos ofertados e das atividades desenvolvidas.

Por ocasião da operação e manutenção da Usina de dessalinização, os operários engajados nestas atividades estão sujeitos a riscos de contaminação por produtos químicos. Ressalta-se, no entanto, que estes riscos podem ser considerados pouco relevantes já que na adição dos produtos químicos utilizados será adotado o uso de bombas dosadoras, sendo a mistura água/produto químico efetuada dentro de um circuito fechado. Com isso, os riscos de contato dos operadores com gases tóxicos formados pela reação do metabissulfito de sódio com a água são nulos. Há, ainda, riscos de acidentes durante o manuseio das bombas nas estações elevatórias (choques elétricos), entretanto como o projeto prevê a capacitação dos operários e a adoção de regras de segurança no trabalho estes riscos serão substancialmente reduzidos.

Quanto aos potenciais impactos sobre as atividades econômicas desenvolvidas na região associados ao lançamento do concentrado(salmoura) no mar, estes apresentam apenas caráter halino (salinidade dos efluentes bastante é superior à da água do mar), ocorrendo numa área pontual devido à grande capacidade de diluição/dispersão do ambiente marinho, incidindo apenas até uma certa distância do ponto de lançamento. Esta questão deverá ser avaliada através da execução de um estudo de dispersão da pluma, de modo a averiguar não só a eficácia da diluição da salmoura, como também a distância alcançada pela pluma de dispersão do material descartado.

Não são esperados impactos negativos sobre as atividades turística e pesqueira desenvolvidas na região litorânea de Fortaleza, nem tão pouco danos à saúde dos pescadores e da população que aí pratica atividades de recreação e lazer, visto que o impacto causado pelo lançamento da salmoura no mar é apenas de caráter halino. Além disso, a pluma se dispersa rapidamente atingindo uma extensão pequena a partir do ponto de lançamento do concentrado no corpo receptor. Dentre as medidas de proteção ambiental recomendadas foi preconizada a execução de um monitoramento da qualidade das águas do corpo receptor da biota marinha.

Em contrapartida, com a implantação da Usina de Dessalinização em Fortaleza será garantido o suprimento hídrico deste núcleo urbano com água de boa qualidade a partir de uma fonte segura e inesgotável, o que terá reflexos positivos sobre as atividades econômicas aí desenvolvidas, com destaque para o turismo. Assim sendo, haverá um grande impulso no desenvolvimento local e regional, devido ao incremento do setor terciário da região, em função da maior disponibilidade de água potável, o que terá reflexos positivos sobre a arrecadação tributária.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quanto aos impactos sobre o conhecimento científico, a implantação da usina de dessalinização contribuirá para a aquisição de conhecimentos e capacitação de um corpo técnicos na tecnologia alternativa para a obtenção água potável em regiões com restrições na oferta de água doce e com potencial para desenvolvimento, uma vez que trata-se da primeira planta de dessalinização desse porte no Brasil.

13. Medidas de Controle e Monitoramentos Ambientais Preconizados

13.1. Classificação das Medidas Mitigadoras

A adoção de medidas visando a mitigação dos impactos adversos advindos da implantação e operação do Projeto da Usina de Dessalinização da RMF no município de Fortaleza é de suma importância, tendo em vista que a não incorporação das medidas de proteção ambiental poderá resultar em danos aos meios natural e antrópico, tanto na área de influência direta do projeto, quanto na sua área de influência indireta.

As diretrizes gerais das principais medidas necessárias serão apresentadas a seguir, devendo, posteriormente, serem convertidas em projetos específicos, adequados à realidade local, porém de eficiência inequívoca. Com base nessa premissa, ficará a cargo do Concessionário/SPE e/ou da Empreiteira a elaboração e implementação dos planos e programas apresentados, cabendo ao órgão ambiental competente, no caso a Semace, supervisionar todas as etapas de implantação dos planos e programas, assim como auxiliar na orientação dos serviços a serem executados. O Quadro 16 traz o resumo da classificação das principais medidas de proteção ambiental e programas de monitoramento preconizados para o presente estudo ambiental pela equipe técnica engajada na sua execução, porém o EIA/RIMA poderá sugerir a aplicação de outras medidas de controle em razão dos dados primários coletados e dos impactos mensurados no estudo requerido pelo órgão ambiental.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Quadro 16 - Medidas de Proteção Ambiental Preconizadas

Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Elaboração e/ou Implementação
	Preventiva	Corretiva	Implantação	Operação	Abiótico	Biótico	Antrópico	Curto	Longo	
Plano de Gestão Ambiental	X		X		X	X	X	X		Concessionário/SPE
Programa de Controle Ambiental das Obras	X		X		X	X		X		Concessionário/SPE (Plano de Desmatamento/Manejo da Fauna) e Empreiteira (demais planos)
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador	X		X				X	X		Empreiteira (Fase de Implantação das Obras) e Concessionário/SPE (Fase de Operação)
Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico	X		X		X		X	X		Concessionário/SPE
Plano de Emergência para Vazamentos de Produtos Químicos	X			X	X	X	X		X	Concessionário/SPE
Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público		X	X				X	X		Concessionário/SPE e Prefeitura Municipal de Fortaleza
Programa Apoio ao Desenvolvimento da Atividade Pesqueira Artesanal		X	X				X		X	Concessionário/SPE
Programa de Comunicação Social	X		X	X			X		X	Empresa Supervisora (fase implantação das obras) e Concessionário/SPE (fase de operação)
Programa de Educação Ambiental	X		X				X		X	Empresa Supervisora (fase implantação das obras) e Concessionário/SPE (fase de operação)
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Empreendimento	X			X	X	X	X		X	Concessionário/SPE
Capacitação dos Operários para Operação e Manutenção da Usina de Dessalinização	X			X			X		X	Concessionário/SPE
Plano de Monitoramento da Qualidade do Permeado (água doce)	X			X	X	X	X		X	Concessionário/SPE
Plano de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar	X			X	X	X	X		X	Concessionário/SPE
Plano de Monitoramento da Biota Marinha	X			X		X			X	Concessionário/SPE
Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada	X			X	X	X	X		X	Concessionário/SPE
Programa de Auditoria Ambiental	X			X	X	X	X		X	Concessionário/SPE
Plano de Eventual Desativação do Empreendimento		X		X	X	X	X		X	Concessionário/SPE

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

13.2. Medidas de Controle Ambientais Preconizados

13.2.1. Plano de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental da Usina de Dessalinização da RMF tem como propósito garantir que a implantação das obras do empreendimento tenha uma condução ambiental adequada e que disponha dos mecanismos necessários para a execução e controle das ações constantes nas medidas mitigadoras e de controle ambiental propostas para este empreendimento no âmbito dos estudos ambientais.

Na implantação das obras da Usina de Dessalinização uma estrutura de Gestão Ambiental deverá ser criada, de forma a garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas nos estudos ambientais sejam aplicadas de forma eficaz. Busca-se, também, o acompanhamento dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras, integrando os diferentes agentes internos e externos, as empresas contratadas, as consultoras e as instituições públicas e privadas, envolvidas direta ou indiretamente com o empreendimento, visando o atendimento das normas e da legislação ambiental incidente.

A elaboração do Programa de Gestão Ambiental ficará a cargo da Concessionária/SPE, ficando a operacionalização dos planos e programas de mitigação e controle ambiental preconizados no âmbito do EIA/RIMA para a fase de implantação das obras a cargo da Empreiteira e da Empresa Supervisora contratadas, de acordo com a sua forma de relacionamento com a obra propriamente dita.

Assim sendo, os programas relacionados diretamente com as obras de engenharia deverão ser implementados diretamente pela Empreiteira, devendo seus custos ser obrigatoriamente inseridos no orçamento da construção.

Já os programas não relacionados diretamente às obras de engenharia (Plano de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental), deverão ser implementados através do contrato firmado com a Empresa Supervisora. Ressalta-se que, o presente plano prevê a implementação de um novo conceito de supervisão, que engloba não só o acompanhamento e controle da qualidade das obras de engenharia, como também o acompanhamento da implementação das medidas mitigadoras propostas no âmbito dos estudos ambientais.

Dentro deste contexto, a Empresa Supervisora deverá contar em seu quadro técnico com especialistas ambientais, além dos profissionais e técnicos previstos para efetuar a supervisão das obras de engenharia. Além disso, o organograma da Empresa Supervisora deverá contar com um setor dedicado a gestão ambiental.

13.2.2. Programa de Controle Ambiental das Obras

O Programa de Controle Ambiental visa minorar os impactos decorrentes da implantação das obras da planta da Usina de Dessalinização sobre os componentes biogeofísicos e socioeconômicos da sua área de influência através do estabelecimento de diretrizes e

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

procedimentos ambientalmente sustentáveis a serem adotados pela Empreiteira, sob a supervisão da Empresa Supervisora e dos empreendedores. Apresenta-se composto pelos seguintes planos:

- ✓ **Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos Níveis de Ruídos:** Prevê a execução de monitoramento/controle da qualidade do ar (poeiras fugitivas e índices de fumaça negra) e dos níveis de ruídos e vibrações durante a implantação das obras do empreendimento, permitindo a comparação dos resultados obtidos com a legislação vigente, de modo a serem adotadas as medidas cabíveis (umectação, manutenção periódica de maquinários e veículos, uso de EPI's, etc.), caso estas se façam necessárias. Ressalta-se, todavia, que o empreendimento ora em análise encontra-se posicionado em área mista (residências e empresas) no raio de aproximadamente 50 metros. Desta forma, pode-se afirmar que os impactos incidentes sobre a qualidade do ar e níveis de ruídos incidem, principalmente sobre o contingente obreiro e nas intervenções da área da planta e nas vias onde será implantada o sistema de distribuição da água dessalinizada. Além disso, as condições atmosféricas locais permitem a rápida dispersão dos gases e poeiras fugitivas gerados;
- ✓ **Plano de Desmatamento/Limpeza das Áreas das Obras e Manejo da Fauna:** Tendo em vista que os desmatamentos requeridos atingem pequena monta, o plano de ações a ser implementado deverá ter como objetivos - varreduras das áreas por equipe especializada em manejo de fauna antes do início da operação de desmatamento; operações de desmatamento/limpeza restritas as áreas onde serão implantadas as obras; preservação do patrimônio genético representado pela vegetação nativa das áreas circunvizinhas; reduzir a área a ser desmatada ao mínimo necessário e promover a proteção do contingente obreiro contra o ataque de animais peçonhentos;
- ✓ **Plano de Desvios Temporários / Sinalização das Áreas das Obras:** Esta medida tem como objetivo disciplinar o trânsito de veículos nas áreas periféricas às obras que interceptam o traçado da rede viária da região ou se desenvolvem paralelo a estas (adutoras de interligação com o Macrosistema da CAGECE),.de modo a facilitar o escoamento do tráfego afluente, bem como reduzir os riscos de acidentes. Prevê a implantação de desvios temporários de tráfego, caso estes se façam necessários, e aposição de sinalização de trânsito ostensiva nestes trechos;
- ✓ **Plano de Recuperação das Áreas Degradadas:** Visando reduzir a degradação imposta ao meio ambiente pela exploração de jazidas de empréstimos o projeto proposto prevê a aquisição de materiais terrosos, granulares e pétreos em jazidas comerciais devidamente legalizadas junto aos órgãos ambientais competentes, no caso a SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente e a ANM – Agência Nacional de Mineração. Quanto a deposição dos materiais de bota-foras gerados pelas operações de terraplenagem, o projeto prevê a adoção de procedimentos de controle levando em conta os seguintes fatores - a sua deposição em locais tecnicamente adequados, a conformação das pilhas, drenagem superficial das bermas e plataforma, bem como a abertura de canais periféricos para evitar que as águas de superfície drenem para o depósito e por fim, a estabilização dos rejeitos com vegetação. Quanto a recuperação da área do canteiro de obras, o projeto prevê o aproveitamento de suas instalações na composição da infraestrutura da Usina de Dessalinização, não se fazendo necessária a recomposição paisagística da área ocupada pelo mesmo;
- ✓ **Plano de Gerenciamento de Efluentes:** Para a etapa de implantação das obras o

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

projeto proposto preconiza a interligação da infraestrutura de esgotamento sanitário do canteiro de obras a rede coletora da CAGECE, a qual encontra-se interligada ao emissário submarino de Fortaleza. Quanto as águas residuárias da lavagem de betoneiras, é prevista aquisição da maior parte do concreto usinado a ser utilizado nas obras em concreteiras atuantes na RMF, devidamente regularizadas junto ao órgão ambiental competente. Além disso, é previsto para o caso do concreto produzido na área do canteiro de obras a adoção do uso de Aditivo Estabilizador de Hidratação de concreto (AEH) na água de lavagem dos caminhões betoneiras, produto que permite a reutilização posterior desta como água de amassamento na produção de um novo concreto.

- ✓ **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil:** Visa o estabelecimento de procedimentos quanto ao manuseio, classificação, segregação, estocagem, transporte e disposição/destinação final dos resíduos gerados na área do canteiro de obras (escritórios, refeitório, enfermaria, oficina mecânica, posto de lavagem e lubrificação, etc.), além dos resíduos da construção civil. Deverá ser ~~É~~ previsto a contratação de empresa de coleta e transporte de resíduos sólidos devidamente licenciadas e credenciadas pelo órgão ambiental competente, bem como a destinação dos resíduos gerados a locais devidamente autorizados (aterro sanitário e/ou empresas recicladoras de RCC).

O detalhamento do Plano de Desmatamento/Limpeza das Áreas das Obras e Manejo da Fauna a nível de projeto ficará a cargo da Concessionário/SPE, enquanto que a sua implementação será efetuada pela Empreiteira. Já a elaboração e implementação dos demais planos integrantes do Plano de Controle Ambiental das Obras ficará a cargo da Empreiteira/Concessionário.

13.2.3. Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador

A presente medida visa preservar a saúde e a integridade física dos operários engajados na implantação das obras e posteriormente dos operadores da Usina de Dessalinização, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle dos riscos de acidentes existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, que possam causar danos ao contingente obreiro, aos operários da Usina de Dessalinização, à população periférica e/ou ao meio ambiente.

Em atendimento as normas ambientais e trabalhistas vigentes, além das regras a serem apresentadas no presente plano, deverá ser exigido a elaboração e implementação pela Empreiteira e pela Administração da Usina de Dessalinização dos seguintes planos durante as fases de implantação das obras e de operação do empreendimento: Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – PCMAT (específico para Empreiteira), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Ação de Emergência - PAE.

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira na fase de implantação das obras, passando para a alçada do Concessionário/SPE na fase de operação do empreendimento.

13.2.4. Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Qualquer empreendimento potencialmente causador de danos ao patrimônio arqueológico brasileiro deverá, obrigatoriamente, ser precedido de um projeto de levantamento e resgate arqueológico, o qual deverá ser devidamente autorizado pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. A identificação e resgaste do patrimônio arqueológico têm como objetivo localizar, identificar e, eventualmente, proceder ao salvamento de testemunhos de grupos sociais que ocuparam a região e que possam vir a ser afetados pela implantação do empreendimento.

Em atendimento à Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015 deverá ser elaborada a Ficha de Caracterização de Atividade – FCA do empreendimento e fazer o seu protocolo junto ao IPHAN. Com base nas informações constantes na referida ficha o IPHAN estabelece o enquadramento do empreendimento para definição dos procedimentos a serem cumpridos pelo empreendedor. Caso o empreendimento seja enquadrado nos níveis I ou II da referida instrução normativa, será exigido do empreendedor os seguintes procedimentos:

13.2.5. Empreendimentos Classificados no Nível I

O empreendedor deverá assinar um Termo de Compromisso responsabilizando-se, na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos na área do empreendimento pela conservação provisória do(s) bem(s) descoberto(s), comprometendo-se a adotar as seguintes providências:

I. Suspender imediatamente as obras ou atividades realizadas para a construção do empreendimento;
II. Comunicar a ocorrência de achados à Superintendência Estadual do IPHAN;
III. Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN sobre as ações a serem executadas;
IV. Responsabilizar-se pelos custos da gestão que possam advir da necessidade de resgate de material arqueológico.

13.2.6. Empreendimentos Classificados no Nível II

Deverá ser executado o acompanhamento arqueológico, que consiste na presença, em campo, de Arqueólogo, que será responsável pela gestão do patrimônio arqueológico eventualmente identificado durante a implantação das obras do empreendimento, em especial aquelas que exigem revolvimento do solo. Deverão ser apresentados pelo arqueólogo ao IPHAN relatórios parciais de andamento, bem como o Relatório Final do Acompanhamento Arqueológico, os quais deverão conter descrição detalhada das atividades realizadas, acompanhado de consistente documentação fotográfica georreferenciada comprobatória dos trabalhos realizados em campo. A execução do acompanhamento arqueológico deverá ser efetuada por arqueólogo devidamente autorizado pelo IPHAN.

Em caso de achados arqueológicos deverão ser adotadas as seguintes medidas:

I - Determinar a paralisação da obra nos trechos ou áreas onde for identificado patrimônio arqueológico;

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

II - Comunicar ao IPHAN a existência de patrimônio arqueológico na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, recomendando as medidas a serem adotadas;
III - Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN ao órgão ambiental licenciador e ao empreendedor, no prazo máximo de quinze dias, sobre as ações a serem executadas.

Caso o empreendimento ora em análise seja enquadrado nos níveis III ou IV da instrução normativa supracitada, que trata dos empreendimentos de média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo, o que é pouco provável, será exigido pelo IPHAN a realização de estudos na área de implantação das obras, visando inicialmente a identificação de sítios arqueológicos. Deverão ser efetuadas posteriormente prospecções nas áreas dos sítios porventura identificados, sendo executado o resgate e encaminhamento do material resgatado para instituições científicas.
Em ambos os casos deverá ser solicitada junto ao IPHAN a autorização para desenvolvimento dos estudos arqueológicos exigidos no âmbito do processo de licenciamento do empreendimento junto a este órgão. Posteriormente deverá ser desenvolvido pela SEINFRA e submetido à apreciação do IPHAN antes da implantação das obras os projetos de prospecção sistemática e de resgate arqueológico. Dentre as exigências do IPHAN para autorizar a execução dos estudos arqueológicos figuram:

- ✓ A elaboração de um projeto de pesquisa, em conformidade com os padrões científicos estabelecidos para projetos de arqueologia, desenvolvido por pesquisadores e instituições aprovados pelo IPHAN;
- ✓ O apoio oficial de uma instituição acadêmica ou cientifica, que deverá assegurar a necessária estrutura laboratorial para análises dos materiais, pela guarda e pela cura;
- ✓ A comprovação de que o empreendedor arcará com os custos financeiros do projeto.

Em suma, deverão ser desenvolvidos por pesquisadores contratados pelo empreendedor dois projetos distintos e subsequentes em sua implementação:

- ✓ Projeto de Prospecção Sistemática, com intervenção no subsolo, prévio às obras, contemplando áreas com potencial de ocorrência de sítios arqueológicos, objetivando identificar áreas e definir medidas a serem adotadas para esses sítios, seja desvio das obras, salvamento ou pesquisa;
- ✓ Projeto de Resgate Arqueológico, compensando a perda física desses sítios pela produção de conhecimento científico e sua incorporação à memória nacional, realizado anterior ou concomitantemente às obras.

Além desses projetos, deverá ser previsto o acompanhamento da obra por um arqueólogo, autorizado pelo IPHAN, que procederá ao registro e eventual resgate de sítios encontrados. A implementação desta medida ficará a cargo da Concessionário/SPE, devendo esta ter sua implementação iniciada na etapa de licenciamento do empreendimento junto ao IPHAN e perdurar durante todo o período de implantação do empreendimento.

13.2.7. Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público

O Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público a ser implementado durante a execução das obras de interligação da planta da usina de dessalinização ao

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

microssistema da Cagece visa não só prevenir danos ao patrimônio público como a sua recuperação quando estes danos forem inevitáveis. A principal infraestrutura de uso público passível de danos durante a implantação das obras está representada pelos pavimentos de vias e passeios. Além disso, deve-se atentar para a possível ocorrência de interferências com redes de distribuição de água, de esgotamento sanitário, de drenagem das águas pluviais, de energia elétrica e de telefonia, bem como com gasodutos e com a linha férrea (trens de carga) pelo traçado da adutora de interligação ao microssistema da Cagece.

Antes do início da implantação das obras a Empreiteira deverá proceder à pesquisa de interferências existentes para evitar que durante a escavação de valas sejam danificados quaisquer tubulações, caixas, cabos, postes ou outras estruturas existentes, que estejam na área atingida pela escavação ou próximos desta. Se a escavação interferir com galerias e tubulações a Empreiteira deverá executar o escoramento e a sustentação destas. Não havendo possibilidade de sustentação, a critério da fiscalização, a Empreiteira procederá ao remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório.

Em princípio toda escavação deverá ser executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos, onde a escavação deverá ser manual: proximidades das interferências cadastradas ou detectadas; regularização de fundo de valas e outros locais a critério da fiscalização.

A Empreiteira deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes de serviços públicos posicionados junto às valas, não devendo estes componentes ser danificados ou entupidos.

Existindo outros serviços públicos situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da Empreiteira a não interrupção destes serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

A Empreiteira deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem com os serviços a serem executados. Os remanejamentos deverão ser programados com a devida antecedência e de acordo com a fiscalização, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas. Os danos que porventura sejam causados as instalações existentes durante o remanejamento deverão ser devidamente ressarcidos pela Empreiteira, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

Nos casos de remoção da pavimentação deve ser observado o seguinte:

- ✓ Nos casos de materiais reaproveitáveis, estes deverão ser retirados e armazenado em locais adequados, para posterior utilização;

- ✓ Quando houver necessidade de remoção de guias, a operação deverá ser realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes.Antes de sua reposição as áreas deverão ser limpos da massa de rejuntamento aderente;

- ✓ O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção deverão ser levados para bota-foras devidamente aprovados pela fiscalização ou encaminhados para usinas de reciclagem de RCC.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A recomposição de pavimentos de vias e passeios deverá ser realizada com a maior brevidade possível após a conclusão do reaterro, para permitir o restabelecimento do tráfego normal de veículos e/ou pedestres, no local de execução da obra ou serviço. Os materiais para a recomposição de pavimentos deverão ser, preferencialmente, da mesma natureza daqueles que existiam no pavimento demolido.

Quanto à reposição da pavimentação de vias de terra, após o fechamento da vala, estas deverão ter o seu leito regularizado com motoniveladora. Para as vias revestidas deverão ser observadas as seguintes disposições:

- ✓ Reposição da pavimentação em asfalto – A reconstrução das camadas da base e do revestimento deverá ser executada com qualidade igual ou superior a da situação encontrada anteriormente à abertura da vala;

- ✓ Reposição de passeio - deverá ser executada com qualidade igual ou superior a existente anteriormente, sendo considerado dois tipos de revestimento:

  - Acabamento comum – deverá ser de concreto com consumo de 210kg de cimento por metro cúbico de concreto, na espessura mínima de 5,0cm com acabamento desempenado de 2,0cm de espessura de argamassa de cimento e areia no traço 1:3;

  - Acabamento superior – deverá ser de mosaico rejuntado com cimento e areia, acompanhando padrão anterior, ou outro acabamento obedecendo as características dos materiais existentes, de forma a reconstituir as condições iniciais.

- ✓ Reposição de pavimentação em paralelepípedo ou blocos de concreto – deverão ser assentados sobre base de areia e rejuntados com areia ou asfalto onde for necessário. O dimensionamento da base deve atender às instruções contidas nas especificações técnicas do projeto;

- ✓ Reposição de guias e sarjetas – O assentamento de guias e construção de sarjetas deverá ser executada de acordo com a situação encontrada anteriormente a abertura da vala.

Os serviços complementares de concreto deverão observar as prescrições gerais contidas nas especificações técnicas do projeto. A argamassa para execução dos serviços complementares em alvenaria, bem como o concreto, deverão ser feitos em masseira, sendo proibido a execução de argamassa de concreto sobre asfalto.

Nas demolições e retiradas necessárias à desobstrução das áreas de trabalho, a Empreiteira deverá tomar todas as medidas de proteção necessárias, com utilização de tapumes, andaimes e sinalização. Deverá, também, observar as precauções necessárias referentes aos materiais que possam ser reaproveitados na própria obra ou em outras obras.

Quanto a limpeza do local da obra, esta deve ser uma constante durante o tempo de execução da obra, evitando assim mais incômodos à vizinhança e também riscos de acidentes. Contribui, igualmente, para a boa imagem da empresa encarregada da execução ou contratação da obra. Assim sendo, após o aterro das valas, toda a área afetada pela execução da obra deverá ser limpa e varrida, removendo-se das vias públicas

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

todos os detritos originados pelas obras, os quais devem ser removidos para bota-fora conveniente (aterros específicos). Após a execução de todos os serviços, deverá ser procedida a imediata limpeza do local de sua execução.

A implementação desta medida ficará a cargo da Concessionária/SPE através da própria Empreiteira encarregada da implantação das obras do empreendimento ou do repasse de verbas para as respectivas concessionárias dos serviços públicos afetados. Ressalta-se que, os custos a serem incorridos com as atividades preconizadas pela presente medida já estão inclusos no orçamento do projeto de engenharia.

13.2.8. Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Atividade Pesqueira Artesanal

A execução de um programa de apoio aos pescadores tradicionais irá depender da caracterização de eventual impacto do empreendimento sobre as atividades desenvolvidas pela classe.

Caso seja entendido pela necessidade, idealmente deverá ser realizado diagnóstico participativo para elaboração das atividades contempladas pelo programa, dando a oportunidade dos afetados indicarem as atividades que lhes interessa, não sendo pré-definidas pelo empreendedor ou pelo órgão licenciador as opções de atuação do programa.

Como objetivos específicos o referido plano pode ser desenhado de modo à:

Efetuar diagnóstico participativo dos pescadores impactados pelo empreendimento e atendidos pelo programa, de modo a subsidiar a execução do programa;
Avaliar as demandas, à luz de restrições legais, compatibilidade financeira e de interesse coletivo;
Definir As atividades e cronograma do programa;

Implementação o programa.

A duração, escopo, finalidade e custos deverão ter alinhamento com o impacto caracterizado, devendo ser alvo de análises e aprovação dos atores envolvidos.

13.2.9. Programa de Comunicação Social

A implantação da Usina de Dessalinização e da sua interligação ao macrossistema da CAGECE irá intervir direta ou indiretamente no cotidiano da população da região do empreendimento, gerando expectativas quanto a sua implantação e operação. A carência de informações relativas ao empreendimento cria condições para interpretações equivocadas e induz a um quadro de insegurança. Além disso, essa carência tende a funcionar como um complicador para a execução das ações que visam mitigar os impactos gerados pelo planejamento, construção e operação do empreendimento.

A falta de informações sobre o andamento das obras, especialmente no que tange ao seu tempo de execução e mão de obra envolvida, faz também com que os serviços e o comércio local não possam se ajustar às novas demandas em tempo hábil ou se preparar para as futuras demandas, quando do término da construção.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O principal objetivo desse programa é informar à população sobre o que vai ocorrer a partir da instalação do empreendimento, antecipando o esclarecimento de dúvidas que possam vir a surgir. A criação de um canal de informação, estabelecido de forma transparente e sistemática, diminui o grau de estresse da população, permitindo que as pessoas tenham no empreendedor um interlocutor de suas aspirações.

Como forma de facilitar o desenvolvimento das ações a serem desencadeadas durante a implantação do Projeto da Usina de Dessalinização e das obras de interligação ao macrossistema da CAGECE e de evitar a geração de tensão social decorrente das expectativas criadas pela população durante a implantação das obras da planta da usina de dessalinização; de criação de empecilhos ao tráfego de veículos e pedestres durante a implantação das tubulações de integração ao macrossistema da CAGECE, com consequente repercussão sobre as atividades econômicas desenvolvidas ao longo das vias e de elevação nos riscos de poluição do ecossistema marinho pelo lançamento do concentrado (salmoura) na fase de operação do empreendimento, faz-se necessário à implementação de um Programa de Comunicação Social.

Além da divulgação das medidas protecionistas e de segurança que serão adotadas na operação da Usina de Dessalinização, o referido programa procurará informar a população sobre os impactos associados a fase de implantação das obras do empreendimento e as medidas que serão adotadas na mitigação destes.

Deverá ser definido inicialmente o público alvo do programa, sendo preciso após a definição deste estabelecer quais informações que devem ser repassadas e de que forma. No que se refere a etapa de implantação do empreendimento, essas informações compreendem dados técnicos sobre as obras em si, sobre os transtornos de trânsito durante as obras e prevenção de acidentes e sobre regras comportamentais e normas de segurança a serem adotadas pelo contingente obreiro.

Assim sendo, o Programa de Comunicação Social proposto deverá ser fundamentado em duas vertentes básicas: contato com a população e o treinamento do contingente obreiro. A primeira vertente voltada para o contato com a população das localidades/bairros posicionados na circunvizinhança da área do empreendimento e com os usuários das vias interceptadas pelos traçados das tubulações de interligação da Usina de dessalinização ao macrossistema da CAGECE terá como um de seus objetivos apresentar informações sobre as obras do projeto a ser implantado e seus impactos potenciais, visando dirimir as dúvidas existentes no que se refere aos impactos sobre a qualidade do ar nas áreas de entorno do empreendimento e a criação de obstáculos ao tráfego de veículos pela intersecção das vias e consequentemente dos impactos sobre as atividades econômicas desenvolvidas na região.

Deverão ser informados, também, os procedimentos que serão adotados para minimizar os impactos adversos associados à implantação da Usina de Dessalinização e as tubulações de interligação ao macrossistema da CAGECE, com destaque para as interferências com o sistema viário local; o rigoroso cumprimento do cronograma como forma de reduzir os impactos sobre as atividades econômicas desenvolvidas na região, além de alertar sobre os riscos de acidentes com a população periférica e com os usuários das vias nas áreas de intervenção durante a implantação das obras (atropelamentos, quedas em valas, etc.).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

A segunda vertente versa sobre o estabelecimento de regras comportamentais no trato com a população e normas de segurança no trabalho e de proteção ao meio ambiente a serem seguidas pelo contingente obreiro durante a implantação das obras.

Com tais parâmetros em mente é preciso que se formule um programa de disseminação de informações centrado no uso de meios de comunicação de massa, na elaboração e distribuição de material de divulgação e na execução de palestras e cursos de capacitação. Sugere-se para tanto que o empreendedor adote as seguintes medidas:

- ✓ Realização de palestras junto à comunidade das localidades/bairros posicionados na circunvizinhança da área do empreendimento, tendo como finalidade precípua, informar a população sobre o projeto a ser implementado e os procedimentos a serem adotados para minorar seus impactos adversos;

- ✓ Divulgação junto à população, pescadores, trade turístico, comerciantes e prestadores de serviços da região das principais medidas de prevenção de acidentes através da distribuição de cartilhas educativas;

- ✓ Divulgação junto à população, pescadores, trade turístico, comerciantes e prestadores de serviços da região das interferências com o sistema viário, informando às formas que serão utilizadas para escoamento do tráfego através da distribuição de panfletos;

- ✓ Divulgação da execução do curso de capacitação do contingente obreiro, cujo conteúdo deverá versar sobre regras de higiene e segurança, esclarecendo os treinandos sobre os perigos a que ficarão expostos, equipamentos de proteção individuais e coletivos, princípios básicos de prevenção de acidentes e noções de primeiros socorros, além de normas de conduta e noções sobre preservação do meio ambiente, entre outros;

- ✓ Sensibilizar a população para que seja constituído um Conselho Popular da Comunidade, voltado para a obtenção de informações e para debater e opinar sobre os problemas e políticas ambientais locais;

- ✓ Convocação da população para comparecer as palestras, seminários, oficinas, etc. a serem realizados no âmbito do Programa de Educação Ambiental e divulgação de pequenas mensagens informativas através de rádio.

A elaboração das cartilhas, bem como a definição do conteúdo das mensagens a serem divulgadas e até mesmo suas execuções deverá ficar a cargo da equipe responsável pela implementação deste programa.

Quanto ao público-alvo do Programa de Comunicação Social, deverão ser considerados os representantes da Prefeitura Municipal de Fortaleza e demais órgãos públicos existentes na região do empreendimento; outras lideranças políticas locais; sindicatos e associações de classes com atuação na região; lideranças de movimentos ambientalistas, lideranças religiosas, lideranças comunitárias, sociedade civil, etc., além do contingente obreiro da Empreiteira.

Quanto as interrelações com outros planos e programas, o Programa de Comunicação Social tem uma forte interface com os programas de Educação Ambiental e de Proteção

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

e Segurança do Trabalhador, devendo suas atividades serem desenvolvidas concomitantemente e de forma complementar.

A elaboração e execução do Programa de Comunicação Social ficará a cargo da empresa contratada pela Concessionário/SPE para a supervisão da implantação das obras, conforme relatado anteriormente no Plano de Gestão Ambiental. Constitui exceção apenas o curso de treinamento do contingente obreiro, que deverá ficar a cargo da Empreiteira.

Esta medida deverá ter sua implementação iniciada um mês antes do início das obras de engenharia da Usina de Dessalinização e perdurar durante toda a etapa de operação do empreendimento.

13.2.10. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental a ser implementado objetiva promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento da dimensão ambiental no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos adversos sobre o meio ambiente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como dos funcionários engajados na operação da Usina de Dessalinização e da comunidade direta e indiretamente afetada por este empreendimento.

Um aspecto relevante consiste em contribuir para a formação de políticas públicas de cunho ambiental, que promovam a conscientização da sociedade, em geral, e dos trabalhadores engajados na implantação e operação do empreendimento ora em análise, de forma mais específica, quanto aos problemas relacionados à gestão, conservação e proteção dos recursos naturais, com ênfase sobre os recursos hídricos. Em suma, procura esclarecer e conscientizar o público-alvo do programa, de modo a promover o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, e suscitar mudanças de comportamento, através da incorporação de atitudes e hábitos pró-sustentabilidade. Dentre os objetivos específicos a serem atingidos pelo Programa de Educação Ambiental proposto figuram:

- ✓ Difundir princípios e técnicas sobre preservação ambiental junto aos trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como aos funcionários engajados na operação da usina de dessalinização e a sociedade em geral;
- ✓ Propor medidas alternativas para a eliminação ou minimização dos problemas ambientais identificados na região;
- ✓ Desenvolvimento de visitas monitoradas as instalações da usina de dessalinização e execução de palestras sobre programas de preservação de recursos hídricos e sobre as tecnologias de dessalinização da água do mar para alunos da rede pública e privada de ensino.

Deverá ser efetuada a avaliação da implementação do programa ao final de cada etapa e após a sua conclusão, apresentando sugestões para correção e aperfeiçoamento das atividades ou encaminhamentos propostos.

A elaboração e execução do Programa de Educação Ambiental ficará a cargo da empresa contratada pela Concessionário/SPE para ~~a~~ supervisão da implantação das obras. Após

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

a conclusão das obras, o Programa deverá passar a ser implementado pela empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento.

13.2.11. Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos do Empreendimento

O Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos - PGRS ora apresentado tem como objetivo estabelecer as diretrizes para a gestão dos resíduos gerados durante a operação da Usina de Dessalinização, com vistas a minimização dos impactos ambientais. Apresenta orientações quanto ao manuseio, classificação, segregação, estocagem, transporte e disposição final dos resíduos gerados nas instalações do empreendimento.

A introdução de um processo de manejo adequado de resíduos sólidos faz parte de um planejamento maior que envolve o setor produtivo e o setor público. Cabe ao setor público estabelecer o modelo a ser implantado, e ao produtivo cumprir com a sua responsabilidade de acordo com as regras estabelecidas por esse modelo. Por sua vez, um processo de reciclagem de resíduos depende de diferentes fatores, incluindo a qualidade do resíduo, que tem como principal condicionante uma adequada segregação na fonte de sua geração.

Envolve, portanto, uma área da Usina de Dessalinização preparada, funcionários conscientes de suas responsabilidades e procedimentos que norteiem o processo de segregação dos resíduos, incluindo sua quantificação, armazenamento e correta destinação. A Administração da Usina de Dessalinização ao elaborar seu projeto de gestão de resíduos deverá incluir, ainda, ações voltadas para a redução de resíduos na fonte, bem como para a reutilização e reciclagem dos resíduos gerados.

Assim sendo, a área da Usina de Dessalinização deverá ser planejada visando a atender às necessidades de se estabelecer um sistema de gestão de resíduos, devendo contemplar:

- ✓ A distribuição pelos setores da Usina de Dessalinização de depósitos para armazenamento temporário dos diferentes tipos de resíduos;
- ✓ Locação de baías para armazenamento dos resíduos até a coleta e transporte para destinação final ou reciclagem.

A sensibilização dos funcionários da Usina de Dessalinização é o segundo passo para a implantação do PGRS, devendo esta se dar em dois momentos distintos. Inicialmente deverá ser efetuada a apresentação do PGRS a ser implantado na área do empreendimento, devendo esta envolver todos os níveis hierárquicos, desde a alta administração, ou os seus representantes e todo o corpo funcional do empreendimento, incluindo encarregados, serventes, etc. Posteriormente a administração deverá definir uma campanha de conscientização e consolidação do conteúdo introduzido na sensibilização.

Durante a conscientização e o treinamento deverá ser enfatizada a cultura do ambiente de trabalho limpo, onde aspectos de organização e limpeza influenciam na qualidade do ambiente e a importância e responsabilidade de cada um na minimização de perdas e geração de resíduos.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Empreendimento deverá ter a sua elaboração e implementação executada pela empresa concessionária responsável pela operação da usina de dessalinização.

Vale salientar que os órgãos ambientais irão solicitar planos de gerenciamento dos resíduos sólidos, seja durante a fase de instalação (PGRCC) e da operação (PGRS), com diretrizes a serem seguidas por meio do Termo de Referência ou outro instrumento regulamentador.

13.2.12. Plano de Emergência para Vazamentos de Produtos Químicos

O Plano de Ação de Emergência será focado na prevenção e atendimento das situações emergenciais passíveis de ocorrerem durante a operação da planta da Usina de dessalinização decorrentes de vazamentos de produtos químicos utilizados nos sistemas de pré-tratamento e pós-tratamento da água a ser fornecida ao macrossistema da Cagece.

Na operação da planta da Usina de Dessalinização, os riscos estão relacionados com os acidentes envolvendo o transporte, armazenagem e manuseio de produtos químicos utilizados no tratamento da água, representados no caso específico da Usina de Dessalinização de Água do Mar da RMF pelos produtos utilizados nos sistemas de pré-tratamento (hipoclorito de sódio, ácido sulfúrico, metabissulfito de sódio, cloreto férrico, dispersante e carvão ativado em pó) e pós-tratamento químico (CO2, hidróxido de cálcio, fluorssilicato de sódio e hipoclorito de sódio) da água.

O derramamento acidental de produtos tóxicos ou potencialmente poluidores poderá ter uma magnitude elevada, especialmente quando o acidente ocorrer próximo a áreas urbanizadas, mananciais hídricos ou ecossistema marinho e, nesse caso, atenção especial deverá ser dada para minimizar ao máximo tais impactos.

As principais informações sobre os produtos tóxicos a serem utilizados na planta da usina de dessalinização podem ser visualizadas nas fichas de informação de segurança destes produtos. Nas referidas fichas são discriminadas as informações toxicológicas do produto, identificação de perigos, medidas de primeiros socorros, medidas de combate a incêndio, medidas de controle de vazamentos e derramamentos, equipamentos de proteção individual, informações sobre tratamento e disposição e sobre transporte e armazenamento de cada produto.

Tendo em vista que a finalidade básica de qualquer programa de segurança é a preservação da integridade física dos funcionários e da população periférica, é imprescindível a execução de treinamentos básicos de segurança para funcionários, informando-os sobre os riscos aos quais estarão expostos e as maneiras de evitá-los.

Teoricamente, pode-se pensar que acidentes graves não devem ocorrer desde que sejam seguidas certas normas de segurança específicas. Mas, o fato é que estes acidentes ocorrem: e nestes casos, o pessoal deve estar preparado para tomar, sem vacilar, a atitude correta e imediata. Tudo isto é possível por intermédio de treinamento prévio e específico, cujo principal objetivo é o de orientar e treinar o pessoal de maneira a evitar os acidentes e, caso estes ocorram, a tomar medidas imediatas.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Deverão ser elaborados “Mapas de Risco”, os quais deverão ser afixados em cada porta, indicando os riscos existentes em cada local de trabalho. Serão enumeradas a seguir, algumas regras básicas de segurança. É evidente, no entanto, que estas são apenas algumas delas; mas, desde que sejam seguidas, muitos acidentes poderão ser evitados:

- ✓ Cada funcionário deve conhecer o Mapa de Riscos do seu local de trabalho;
- ✓ Não deve ser permitida a entrada de pessoas alheias aos trabalhos na Usina de Dessalinização;
- ✓ Não fumar, nem se alimentar ou ingerir líquidos nos locais de trabalho, onde haja manuseio de produtos tóxicos;
- ✓ Não armazenar substâncias incompatíveis num mesmo local;
- ✓ Aprender a usar corretamente os EPI’s - Equipamentos de Proteção Individual disponíveis no local de trabalho;
- ✓ Conhecer as propriedades tóxicas das substâncias químicas antes de manuseá-las pela primeira vez;
- ✓ Manter uma lista atualizada de telefones de emergência, com uma cópia desta devendo ser afixada em áreas próxima aos tanques de armazenamento de produtos químicos;
- ✓ Informar-se sobre os tipos e usos de extintores de incêndio, bem como a localização destes e efetuar a sua manutenção periódica;
- ✓ Comunicar qualquer acidente, por menor que seja, ao responsável pelo Setor.

Dentre as ações emergenciais a serem adotadas, deverá ser elaborado um Plano de Ação de Emergência com o objetivo fornecer um conjunto de diretrizes, e informações que propiciem as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência, para a minimização de impactos sobre a saúde pública, à segurança dos funcionários e da população periférica, os recursos naturais e atividades econômicas.

Constitui-se, portanto no planejamento detalhado de todos os procedimentos e rotinas, que contemplem as hipóteses acidentais, suas consequências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle, para cada uma das situações de acidentes passíveis de ocorrerem durante a fase de operação da planta da usina de dessalinização.

Além disso, o atendimento eficaz destas situações emergenciais requer a disponibilidade de pessoal habilitado para a avaliação, tomada de decisão e desencadeamento de ações compatíveis com os acidentes apresentados. Assim sendo, a estrutura do plano deverá, ainda, definir claramente as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, prevendo também os recursos humanos e materiais, compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e rotinas de combate às emergências, de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados.
Os procedimentos de intervenção nas situações de emergência devem ser definidos, contemplando um conjunto de ações previamente estabelecidas, de acordo com as competências dos órgãos participantes. A Empresa Concessionária deverá contemplar no plano, basicamente, as seguintes etapas:

- ✓ Fluxograma de acionamento - o plano de emergência deverá prever o acionamento de um sistema para atendimento, a partir da detecção de um evento que possa redundar numa situação emergencial. Este sistema como condição básica deve possuir um regime de trabalho de 24hs, com pessoas treinadas para atendimento

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

ao público. Para realizar o acionamento é necessário dispor de informações mínimas para avaliação e tomada de decisão. Assim sendo, a Concessionária deverá apresentar, em forma de fluxograma, as etapas do processo de decisão e acionamento do plano. De posse das informações consideradas fundamentais para desencadear o atendimento de uma ocorrência, obedecendo um fluxo de informações previamente estipulado, será desencadeado o acionamento de um profissional e/ou equipe para realizar o referido atendimento;

- ✓ Procedimento de Avaliação da Ocorrência: esta etapa visa à identificação do problema a ser resolvido, de acordo com o tipo e porte da ocorrência, de modo que possam ser definidos os procedimentos para controle da situação. Consiste no contato inicial com a ocorrência em campo, quando se determina preliminarmente as condições potenciais de risco e promove o desencadeamento de ações iniciais para minimizar e ou reduzir os impactos causados pela ocorrência. Antes que a equipe se desloque a campo para realizar o atendimento, é importante levantar o máximo de informações possíveis sobre a ocorrência a ser atendida. O emprego desta boa prática de trabalho, além de promover à distância a orientação para a adoção de ações que possam minimizar os riscos e as consequências do episódio, propiciará à equipe durante o seu deslocamento, preparar, elaborar e articular estratégias para o atendimento emergencial;

- ✓ Medidas de Controle Emergencial: as formas e táticas de ação para controle de uma emergência podem variar bastante, de acordo com o tipo de acidente e com o cenário da ocorrência. O plano de emergência deverá listar todos os procedimentos emergenciais a serem adotados para cada um dos tipos de acidentes passíveis de ocorrer durante a operação da Usina de Dessalinização da Água do Mar, decorrente do manuseio de produtos químicos.

Quanto à estrutura organizacional do plano de ação de emergência, a Empresa Concessionária deverá contar com uma brigada de atendimento a emergências formada por profissionais capacitados. Além da brigada de atendimento a emergências da Empresa Concessionária, a estrutura organizacional do plano de ação de emergência requer o estabelecimento de parcerias com os órgãos públicos que possuem a atribuição de atender a estes tipos de ocorrências tais como: Corpo de Bombeiros, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, DETRAN, ICMBio, SEMACE, SEMA, SEUMA, etc.

Para facilitar a integração do plano da Empresa Concessionária, com outras instituições, deverá ser promovida uma reunião com os principais órgãos públicos envolvidos no atendimento aos tipos de emergências identificados, a fim de que cada entidade aponte as suas atribuições de acordo com suas competências. Assim sendo, deverão ser apresentadas no âmbito do plano as atribuições e responsabilidades de cada grupo ou órgão participante. Para as atividades de competência da Empresa Concessionária, ou mesmo de prestadores de serviços por estes contratados, deverão ser definidas as suas respectivas atribuições e responsabilidades.

Deverá ser elaborado, ainda, um organograma que possibilite a visualização hierárquica das equipes e coordenações do plano. Neste deverá ser representada a estrutura organizacional do plano, sendo para cada uma das coordenações, grupos ou equipes previstas claramente definidas suas funções, atribuições, responsabilidades, bem como as formas de acionamento e meios de comunicação (telefone) dos membros participantes.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Como preconiza a legislação vigente, a Empresa Concessionária quando da ocorrência de um acidente, além de prestar os esclarecimentos que lhes forem solicitados pelas autoridades públicas, deverá também dar todo o apoio necessário para controle da ocorrência, quer seja a pedido do órgão público e/ou por iniciativa própria.

Já as ações de caráter corretivo a serem implementadas envolvem a definição de procedimentos de isolamento das áreas atingidas, bem como das técnicas e equipamentos emergenciais a serem adotados para contenção, remoção e/ou neutralização dos produtos. Engloba, ainda, o atendimento médico emergencial e translado a hospitais e a contenção, coleta, transbordo e disposição final dos produtos tóxicos vazados.

Tendo em vista que a Empresa Concessionária tratará com mais frequência de possíveis derramamentos dos produtos utilizados como insumos no tratamento da água, recomenda-se a adoção dos seguintes procedimentos:

- ✓ Manter condições para pronto atendimento a situações de emergência envolvendo produtos perigosos;
- ✓ Isolar os dispositivos de drenagem eventualmente atingidos por escoamento de produto perigoso, utilizando barreiras de solo ou mantas de absorção;
- ✓ Realizar treinamento periódico de equipes de intervenção, no tocante a atribuições e responsabilidades, sinalização, isolamento, manejo de tráfego, identificação de produtos;
- ✓ Formação de um banco de dados sobre produtos utilizados na planta da Usina de Dessalinização que são potencialmente perigosos, suas características quando expostos por derramamento e medidas de contenção, remoção, neutralização, disposição dos produtos e proteção pessoal no manuseio;
- ✓ Realizar o primeiro atendimento e a avaliação da ocorrência;
- ✓ Operacionalizar sinalização da área, bem como isolamento;
- ✓ Identificar e classificar o produto, se isso for possível;
- ✓ Acionar ao Corpo de Bombeiros, AMC, DETRAN, IBAMA, SEMACE e demais órgãos pertinentes, repassando as informações do produto, em caso de grandes quantidades de produto tóxico proveniente da Usina de Dessalinização ameaçar atingir o ecossistema marinho.

Para a intervenção nestes episódios, os integrantes do segmento deverão possuir um conjunto de procedimentos previamente definidos, enviar para o local profissional qualificado para prestar informações técnicas e dotados de habilidades para interagir com diferentes equipes, além de possuir autonomia para tomar decisões e contratar serviços, atendendo as expectativas e as demandas dos órgãos públicos. Deverá também disponibilizar para os trabalhos de campo, todos os recursos humanos e materiais necessários para o atendimento da ocorrência, atendendo a toda a demanda gerada pelos órgãos públicos, com a devida brevidade que a situação requer.

Dado o caráter pouco previsível da necessidade de mobilização da estrutura de atendimento aos acidentes com produtos perigosos, deve-se priorizar como metas a definição das instituições a serem envolvidas, a implantação e permanente atualização do banco de dados sobre produtos perigosos e, a partir das informações acumuladas, promover treinamentos e alterações nos procedimentos de atendimento.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Os produtos a serem gerados envolvem a emissão de relatórios periódicos de atualização do banco de dados e de um manual de procedimentos de atendimento a acidentes com produtos perigosos, além da execução de treinamentos para atualização do pessoal a ser mobilizado nos acidentes.

Os custos para implantação do sistema de atendimento de emergência, envolvendo a elaboração do banco de dados e dos mapas de risco, o treinamento e a divulgação deverá ser custeado pela Empresa Concessionária responsável pela operação do empreendimento, enquanto que para a manutenção da estrutura de atendimento a acidentes com produtos tóxicos deverão ser previstas verbas no orçamento dos órgãos envolvidos, uma vez que se constitui numa demanda institucional. A implementação desta medida pela Empresa Concessionária deverá perdurar ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

13.2.13. Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada

Uma usina de dessalinização do porte da que está sendo proposta para o município de Fortaleza demanda uma grande quantidade de equipamentos e processos, funcionando com um elevado grau de automação.

A operação, supervisão e controle da usina de dessalinização será feita remotamente a partir da sala de controle. O sistema de controle previsto inclui todos os softwares, licenças, DCS equipamentos, equipes de HMI (Human Machine Interface), equipamentos para as entradas e saídas do sistema, bem como os dispositivos, acessórios e equipamentos auxiliares necessários. Abrange, ainda, a programação para o correto funcionamento e manutenção da planta de dessalinização.

A manutenção programada dos equipamentos contribui para evitar a interrupção do processo de dessalinização, além de contribuir para uma maior durabilidade destes. Assim sendo, visando o funcionamento eficaz das infraestruturas e equipamentos implantados na usina de dessalinização deverão ser efetuadas manutenções rotineiras e reparos de danos não previstos, ficando esta atividade a cargo do empreendedor.

A manutenção da captação e do emissário consiste basicamente na remoção de sedimentos acumulados, limpeza de tubulações, execução de sondagens periódicas para identificação de vazamentos e prevenção da corrosão. Na captação da água do mar é prevista a aplicação de uma dosagem de ácido sulfúrico e de uma dosagem de hipoclorito de sódio na torre de coleta para a limpeza desta e do emissário de água do mar.

As bombas das estações elevatórias serão do tipo submersível, sendo protegidas com proteção catódica para evitar a corrosão. Devem ser operadas por pessoal treinado, sendo efetuadas revisões nos motores elétricos a cada ano e recondicionamento a cada 5 anos.

Para a manutenção dos filtros fechados, os mesos serão lavados com salmoura e ar obtido com sopradores. A lavagem será feita com bombas de lavagem, que impulsionarão a salmoura proveniente de um tanque. A salmoura produz uma lavagem eficaz dos filtros e, também, contribui para reduzir a absorção de água do mar, aumentando assim a produtividade (água produzida/água recolhida) da planta. Também está prevista a

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

execução de limpeza química das membranas OR, visando evitar que haja aumento da perda de carga ou a perda da qualidade da água permeada.

Por fim, as atividades de manutenção dos reservatórios de água salgada e de permeado consiste em combater manter limpos os dispositivos de entrada da água no reservatório e efetuar limpezas periódicas dos próprios reservatórios.

Ressalta-se, por fim, que todos os equipamentos utilizados devem receber manutenção de acordo com as orientações do fabricante e que uma boa manutenção exige uma competente equipe de trabalho, adequadamente equipada. O Programa de Manutenção da Infraestrutura Implantada deverá ser elaborado e implementado pela empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento.

13.2.14. Programa de Capacitação para Operação e Manutenção da Planta

Objetivando fornecer ao quadro técnico a ser contratado uma série de informações que lhes permitam operar e manter de forma mais correta e segura a Usina de Dessalinização a ser implantada na área da Praia do Futuro I, deverão ser ministrados cursos de capacitação para operação e manutenção de usinas de dessalinização. Os referidos cursos deverão ser voltados, também, para a formação de uma consciência ecológica junto aos operadores de modo a proporcionar uma convivência satisfatória entre a operação e manutenção do empreendimento e o meio ambiente.

O conteúdo dos cursos a serem ministrados devem tratar a priori sobre noções básicas na área de engenharia sanitária envolvendo conceitos utilizados, características da água em termos qualitativos e quantitativos, tipos de sistemas de dessalinização da água salgada existentes (destilação, eletrodiálise, osmose reversa, etc.), os elementos constituintes destes sistemas (sistema de captação e adução, sistema de reservação da água salgada, pré-tratamento da água salgada, dessalinização, recuperação de energia, disposição do concentrado no mar, pós-tratamento do permeado, etc.) e suas funções. O projeto da usina de dessalinização deverá ser apresentado aos treinandos, de modo a permitir que estes tenham um perfeito conhecimento do tipo de sistema com que irão trabalhar, devendo ser detalhados os seguintes tópicos:

- ✓ Definição das responsabilidades na Usina de Dessalinização, especificando as atividades e tarefas pertinentes a cada técnico;
- ✓ Definição das medidas corretivas a serem adotadas para solucionar os problemas operacionais mais frequentes;
- ✓ Discutir, de modo a solucionar o mais rapidamente possível, os problemas mais comuns que podem perturbar o funcionamento da usina de dessalinização;
- ✓ Definição dos cuidados necessários para a correta conservação das infraestruturas e equipamentos do sistema;
- ✓ Noções de informática, já que a planta da usina de dessalinização apresenta um alto grau de automação, sendo o funcionamento de todas as variáveis da planta monitorado e controlado por computadores.

Deve-se, ainda, aproveitar o ensejo para fornecer informações sobre regras de higiene e segurança, esclarecendo os treinandos sobre os perigos a que ficarão expostos,

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

equipamentos de proteção individual e coletiva, princípios básicos de prevenção de acidentes e noções de primeiros socorros. Deverão ser fornecidas, também, informações sobre operação e manutenção de usina de dessalinização.

Quanto à incorporação do enfoque ambiental, os cursos devem fornecer informações relativas, principalmente, ao controle da poluição dos recursos hídricos e dos solos, com ênfase sobre a legislação ambiental vigente e a capacidade de autodepuração de cargas poluidoras pelos recursos hídricos, além do manejo e deposição adequada dos resíduos sólidos gerados na área da usina. Especial destaque deverá ser dado a importância da manutenção periódica das tubulações da adutora de disposição do concentrado como forma de controle da poluição do solo e dos recursos hídricos subterrâneos pelo aporte de concentrado em casos de vazamentos e rupturas de tubulações.
Como forma de concretizar os ensinamentos ministrados, servindo como atividade complementar dos cursos deverá ser efetuada se possível uma visita de campo a uma usina de dessalinização para execução de aula prática.

A metodologia a ser adotada no desenvolvimento dos cursos prevê a execução de aulas expositivas e práticas, trabalhos de grupo, discussões e debates, dinâmica de grupos e pesquisa bibliográfica. Deverá ser fornecido aos treinandos material didático sobre o conteúdo do curso.

Os cursos a serem executados ficarão a cargo da empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento. O público alvo será constituído por técnicos a serem engajados na operação da Usina de Dessalinização e também pela equipe a ser designada para os serviços de operação e manutenção das adutoras de água salgada e de disposição do concentrado (salmoura) em alto mar.

13.2.15. Programa de Auditoria Ambiental

A auditoria ambiental é um instrumento que permite avaliar o grau de implementação e a eficiência dos planos e programas no controle da poluição ambiental e dos riscos na área de segurança. É utilizada como uma importante ferramenta para prevenção de impactos e avaliar os custos envolvidos nos acidentes ou atividades que ofereçam riscos ao meio ambiente e a segurança dos funcionários e das comunidades circunvizinhas.

Assim sendo, este programa visa por meio da análise sistemática do Sistema de Gestão Ambiental do empreendimento, uma avaliação estratégica de seu desempenho ambiental e a adoção de medidas corretivas caso essas se façam necessárias.

A implementação da auditoria ambiental compulsória ficará a cargo da empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento, cabendo sua execução a profissional de nível superior, devidamente habilitado. O detalhamento deste plano deverá ser apresentado ao órgão ambiental competente antes do início da operação do empreendimento.

13.2.16. Plano de Eventual Desativação do Empreendimento

O referido plano estabelece programas e procedimentos a serem adotados no caso de uma eventual desativação do empreendimento. Visa a eliminação de passivos ambientais e a recomposição das áreas degradadas, além de considerar questões relativas à

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

segurança dos funcionários e comunidades/instalações circunvizinhas, a proteção do meio ambiente, bem como o possível uso futuro do terreno e o atendimento às exigências legais.

O referido plano deverá contemplar as seguintes etapas: justificativa para desativação/descomissionamento; caracterização do empreendimento; caracterização da situação ambiental da área do empreendimento; caracterização dos equipamentos a serem desativados/descomissionados; elaboração do plano de desmontagem e limpeza; identificação de materiais reaproveitáveis e entulhos; prognóstico da qualidade ambiental após a desativação e plano de recuperação de áreas degradadas. A elaboração do Plano de Eventual Desativação do Empreendimento é uma incumbência da empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento.

13.3. Planos de Monitoramento Ambiental

13.3.1. Monitoramento da Qualidade do Permeado (Água Doce)

Visando garantir a qualidade da água doce a ser distribuído a população, deverá ser efetuado o seu monitoramento ao nível da Usina de Dessalinização, através da coleta e análise periódica de amostras de permeado bruto, a fim de fiscalizar a eficiência do tratamento por osmose reversa e verificar a necessidade de execução de pós-tratamento. Deverá ser, também, monitorado o permeado pós-tratado para averiguar se este está atendendo as exigências da legislação pertinente (Portaria de Consolidação nº05, de 28 de setembro de 2017 – Anexo XX e recomendações da OMS)

Recomenda-se que sejam analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: cor, turbidez, odor, resíduo seco, pH, oxigênio consumido, sódio, cloretos, sulfatos e STD. Quanto aos parâmetros bacteriológicos deverão ser investigados coliformes totais, coliformes fecais e ferrobactérias. A coleta e análise periódica das amostras ficarão a cargo da Administração da Usina de Dessalinização.

Os laudos a serem emitidos pelo laboratório da Usina de Dessalinização ou por laboratório que venha a ser contratado por esta, serão identificados com o nome do laboratório, número do laudo e assinado por um profissional de química, devidamente registrado no Conselho pertinente. Os padrões de qualidade do permeado deverão ser atendidos em qualquer tempo, seja por amostragem simples ou composta.

Deverá ser elaborado mensalmente pela Usina de Dessalinização um relatório de monitoramento do permeado contendo os seguintes tópicos: resumo das condições operacionais do período (número de dias em operação e ocorrências de manutenção); permeado (volume médio mensal); coleta de amostras (data e hora, tipo de amostra – simples ou composta e assinatura do técnico de amostragem); resultados (laudos analíticos); comentários (tratamento estatístico dos resultados e comparação com os padrões de referência) e conclusões.

O Monitoramento da Qualidade da água produzida, já se constitui numa atividade de rotina na operação de usinas de dessalinização, razão pela qual seus custos não se constituirão

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

em ônus para o presente projeto. A implementação desta medida está a cargo da empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento. Ressalta-se, no entanto, a importância de um acompanhamento deste monitoramento por parte da SEMACE, como forma de garantir a qualidade da água a ser servida a população.

13.3.2. Monitoramento da Qualidade da Água do Corpo Receptor

O controle sistemático da qualidade da água do corpo receptor do concentrado (salmoura) produzido pela Usina de Dessalinização é de suma importância para a detecção e correção de possíveis falhas no funcionamento do sistema de pré-tratamento da água salgada posto em prática na usina, garantindo a preservação do ambiente marinho.

Ressalta-se, no entanto, que para a amostragem em águas marinhas devem ser considerados outros fatores, além dos estabelecidos para águas doces, tais como marés, correntes, variações sazonais, diluição das descargas e amostragens em diferentes profundidades.

Os programas de amostragem variam em função dos objetivos a serem alcançados, sendo necessário para seleção dos pontos de amostragem e dos parâmetros de caracterização das águas ponderar os seguintes aspectos: características geográficas da região e regime de marés; intensidade e direção das correntes; existência ou não de estratificação vertical do corpo de água, que é função da salinidade e temperatura; localização da fonte poluidora; características da fonte de poluição e usos previstos para as águas costeiras (recreação, aquicultura, pesca, zona portuária, etc.).

Devido à complexidade de todos estes fatores, não se podem formular regras gerais para estabelecer programas de coleta de amostras. O que se recomenda é realizar campanhas preliminares apenas para conhecer a variabilidade do sistema após o aporte de efluentes proporcionado pela implementação do projeto ora em análise, definindo o programa de monitoramento na medida em que se obtém estes dados.

O monitoramento a ser posto em prática tem como objetivo traçar uma linha evolutiva do nível trófico do ecossistema de interesse, determinando modificações ambientais decorrentes desta atividade, fornecendo subsídios para o controle eficiente do concentrado, embasados em evidências científicas comprovadas, objetivando a manutenção da qualidade ambiental requerida pela legislação vigente. A implementação desta medida deverá ficar a cargo da empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento.

Os parâmetros a serem analisados no âmbito do EIA/RIMA foram previstos no termo de referência expedido pela Semace (Anexo VI). Durante a fase de instalação e operação do empreendimento serão definidas as frequências dos monitoramento, parâmetros gerais e específicos, durante a emissão das licenças ambientais.

13.3.3. Plano de Monitoramento da Biota Marinha

Os eventuais impactos no ambiente marinho pelo lançamento do concentrado (salmoura) resultante do processo de dessalinização da água do mar não se apresenta potencialmente críticos ou muito significativo quando se considera a adequada locação do

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

emissário e a adoção de tecnologias que favorecem a rápida diluição do concentrado, todavia, somente a execução de um monitoramento é capaz de confirmais tais tendências.

Dentro deste contexto, o monitoramento da biota marinha ora proposto visa avaliar as possíveis alterações espaço-temporal dos descritores ecológicos das comunidades bióticas avaliadas, motivadas, ocasionalmente, por possíveis alterações na qualidade da água do mar pelo aporte do concentrado (salmoura) oriundo da usina de dessalinização. Objetiva, ainda, permitir a adoção das medidas cabíveis sempre que se fizer necessário, reduzindo significativamente os riscos de danos ao bioma marinho, apesar de que na fase de projeto, adoções de medidas e planejamento já terão sido aplicadas para otimização da dispersão da pluma e minimização dos potenciais impactos.

O monitoramento a ser executado deverá abranger as comunidades planctônica, bentônica e nectônica presentes na área de influência do empreendimento proposto.

Vale lembrar que populações de Boto-cinza ocorrem e utilizam área costeira da região de Iracema e Mucuripe, principalmente. Caso o diagnóstico elaborado na fase do licenciamento tenha identificado que população de cetáceos (botos-cinza) utilizam a área do empreendimento, esforços de monitoramento desse grupo deverá ser inserido neste plano, ao menos até que seja bem estabelecido os padrões de interação e impactos do empreendimento com as populações que ocorrem na área.
Espécies da macrofauna marinha bentônica e o nécton têm sido utilizadas como indicadores das condições dos ambientes aquáticos em estudos de médio e longo prazos, tendo em vista a função importante destes na cadeia alimentar do ecossistema da zona costeira. Devido a seu estreito relacionamento com o substrato do fundo marinho, local de acúmulo de substâncias contaminantes, os organismos bentônicos estão constantemente sujeitos às alterações do ambiente, sejam elas naturais, como por exemplo, deposição/remoção de sedimentos pelas correntes ou mudanças de salinidade, sejam antropogênicas, como a sobrepesca e a poluição (LANA, 1994; FRANKLIN JÚNIOR, 2000).

O estudo do fitoplâncton, bentos e nécton demersal na área de influência do emissário de lançamento do concentrado, tem como objetivos principais:

- ✓ Realizar monitoramento da estrutura das comunidades, com base no diagnóstico do meio biótico elaborado;
- ✓ Caracterizar os padrões de distribuição espaço-temporal dessas espécies na área de estudo, com base nos indicadores e índices ecológicos tradicionais;
- ✓ Fazer análises das possíveis alterações em sua composição e distribuição em consequência do possível aumento da salinidade do ambiente marinho, ou mesmo de outro descritor identificado como estatisticamente significativo, por aplicação de análises exploratórias, de componentes principais, MDS, entre outras;
- ✓ Elaborar relatórios que permitam avaliar relações de causa e efeito, caso seja identificado indícios de variações biológicas.

Com fim de determinar mudanças ou alterações nas comunidades marinhas ao longo de um período de tempo, deverá ser realizado o monitoramento em detalhe na área de interferência do projeto e seu entorno mais próximo. Durante este levantamento deverá ser feita a monitoramento da biota do substrato não consolidado e da coluna d'água.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O escopo do estudo a ser desenvolvido deverá apresentar a seguinte configuração:

- ✓ elaboração de plano de trabalho, com proposta da malha amostral, frequência de coleta e metodologia de coletados, de análise e de tratamento dos dados, para aprovação do órgão ambiental licenciador;
- ✓ Levantamento das condições ambientais vigentes na área de influência do empreendimento, caracterizando o substrato, a biota e a água oceânica;
- ✓ Identificação dos diferentes organismos presentes na área de influência do empreendimento até o nível taxonômico mais baixo possível;
- ✓ Definição de frequência de amostragem em função do conhecimento da dinâmica ambiental das áreas a serem monitoradas;
- ✓ Definição de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal necessários para o monitoramento;
- ✓ Monitoramento das comunidades marinhas ao longo de um período de tempo;
- ✓ Elaboração de relatório com tratamento estatístico e análise consolidada dos dados visando avaliações periódica do escopo e frequência amostral.
- ✓

No que se refere a seleção dos pontos de amostragens, deve-se na definição destes levar em conta que, a distribuição dos organismos nos ecossistemas marinhos está condicionada a um conjunto de parâmetros ambientais cuja importância relativa pode, individualmente, apresentar variações espaço-temporais. Assim sendo, a interpretação dos padrões de distribuição da biota na área de influência do emissário de disposição do concentrado requer uma análise detalhada do papel exercido por cada um dos fatores atuantes sobre a zonação desses organismos, quais sejam topografia, marés, natureza do substrato, salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, umidade, luminosidade e fatores biológicos como predação e competição. Desta forma, tais características deverão ser levadas em conta na setorização da área alvo do estudo e na seleção dos pontos de coleta de amostras.

Com relação a periodicidade das campanhas de amostragens, estas deverão ter uma frequência semestral, devendo ser previsto a priori a execução de duas campanhas anuais. O plano de monitoramento da biota deverá ter duração condicionada aos entendimentos com o órgão ambiental nos processos de licenciamento do empreendimento.

Deverá ser solicitado junto uma Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico para a caracterização e monitoramento ambiental da macrofauna bentônica, em substratos consolidados e inconsolidados, comunidades planctônicas e ictiofauna, na área de influência do emissário de lançamento do concentrado. Para tanto, deverá ser elaborado e submetido à apreciação deste órgão o “Plano de Amostragem de Biota Marinha”.

As atividades e informações produzidas referentes à coleta e tratamento de dados para o monitoramento e caracterização da biota marinha na área de influência do emissário de lançamento do concentrado (salmoura) deverão ser analisadas conforme metodologia consagrada na literatura. Os resultados da fauna aquática deverão ser estatisticamente tratados para obtenção de índices ecológicos de riqueza, diversidade, abundância, dominância e equitabilidade. Especial atenção deverá ser dada à determinação, dentro de cada grupo, das espécies que porventura demonstrem ser de significativo valor para utilização como bioindicadoras da qualidade ambiental, seja por sua fragilidade frente à

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

forçantes ambientais, seja por suas características ecológicas intrínsecas (i.e. posição/papel na cadeia trófica, potencialidade para provocar desequilíbrios ambientais, etc.).

Quando possível técnica e logisticamente, deverão ser medidos parâmetros físico-químicos in situ com sonda multiparâmetro, permitindo uma análise de correlação entre os dados de qualidade da água e sedimentos entre os índices ecológicos da biota aquática.

Também deverão ser consideradas as informações como data e horário de início e término da amostragem, georreferenciamento de validação dos pontos, velocidade do percurso, número e disposição das armadilhas, indicação quanto à estação sazonal em que foram realizadas as coletas, observações meteorológicas e oceanográficas no momento da campanha, etc.

A implementação desta medida deverá ficar a cargo da empresa concessionária responsável pela operação do empreendimento.

13.3.4. Plano de Monitoramento da Atividade Pesqueira

A elaboração do Plano será condicionada a avaliação do diagnóstico e dos impactos a serem elaborados e identificados no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

14. Custos Operacionais Segundo as Fases do Licenciamento Ambiental

14.1. Generalidades

Os custos operacionais a serem incorridos nas diferentes fases do licenciamento ambiental envolvem não apenas os gastos com o pagamento das licenças prévia, de instalação e de operação do empreendimento junto ao órgão ambiental competente, como também o pagamento da compensação ambiental.

Abrange, também, os custos a serem incorridos com a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA e do Plano Básico Ambiental – PBA do empreendimento, bem como com a execução dos estudos arqueológicos exigidos no âmbito do processo de licenciamento do empreendimento junto ao IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Apresenta-se a seguir uma breve descrição de cada um destes custos, bem como suas estimativas.

14.2. Custos com o Pagamento das Licenças Ambientais

A estimativa dos custos a serem incorridos com o pagamento das licenças ambientais foi efetuada tendo como base o Simulador de Custos de Licenças e Autorizações constante

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

no site da SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente (http://www.semace.ce.gov.br/licenciamento-ambiental/o-licenciamento/).

Tendo em vista que a tipologia do empreendimento a ser licenciado não integra a lista de atividades passíveis de licenciamento, foi realizado o seu enquadramento de acordo com a atividade que melhor se adequasse as características do empreendimento a ser implantado. Assim sendo, foi considerado o enquadramento do projeto proposto no Grupo de Atividade 27.00 SANEAMENTO AMBIENTAL, mais especificamente na Atividade 27.04 – Sistema de Abastecimento de Água com Tratamento Convencional. Vale saliente que este ano foi publicada a Resolução Coema Nº 02, de 11 de abril de 2019, referente aos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicado ao licenciamento ambiental no âmbito da Semace.

Conforme já destacado neste documento, alguns procedimentos foram alterados no licenciamento, por exemplo, a manutenção da solicitação de licença Prévia – LP e o procedimento uno de instalação e operação, assim denominado LIO para esta atividade.

Quanto as informações requeridas sobre o empreendimento, foi informado que este não se encontra posicionado em área de unidade de conservação, dista cerca de 10,0km da sede da SEMACE e terá uma vazão de adução prevista em 2.230L/s. Foram realizadas simulações dos custos das licenças, considerando o pedido atualmente, porém foi estimado uma projeção de aumento de custo anual de 5% desses processos ao longo dos anos. Os resultados obtidos no simulador são apresentados a seguir, considerando os que se segue.

No caso da Licença Prévia foi observado o custo da solicitação já requerida junto à Semace no ano base de 2018. Para a Licença de Instalação e Operação, o valor estimado levou em consideração o prazo transcorrido do processo com estimativa de solicitação no ano de 2021 contemplando o valor descrito abaixo. Em relação a Renovação da Licença de Operação com previsão de solicitação no ano de 2023, considerando o prazo de vigência da LIO de 05 anos

- ✓ Licença Prévia: R$ 10.834,47
- ✓ Licença de Instalação e Operação: R$ 19.386,28
- ✓ Licença de Operação: R$ 16.838,37

14.3. Custos com a Elaboração do EIA/RIMA

Os custos a serem incorridos na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Projeto da Usina de Dessalinização envolve a elaboração do diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando os ambientes terrestre e marinho. Deverá abranger a execução de diversos estudos básicos, boa parte dos quais encontram-se discriminados no Capítulo 11 deste relatório, estando aí inclusos estudos de caracterização de organismos bentônicos e de sedimentologia; medições de temperatura e salinidade da água do mar, inventários florístico e faunístico, pesquisa socioeconômica, estudo de simulação matemática para dispersão da pluma da salmoura, estudo hidrogeológico, etc.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Preconiza, ainda, a identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento, bem como o delineamento das medidas mitigadoras e de controle ambiental preconizadas. Será desenvolvido por equipe técnica multidisciplinar, tendo seus custos sido orçados originalmente como sendo R$ 722.690,00, porém reduzido para R$ 535.157,29 com a segmentação dos custos de levantamento de dados marinhos apresentados mais à frente, já considerando atualização monetária. Foi previsto um prazo de 05 (cinco) meses para sua execução.

Para a etapa de avaliação do EIA/RIMA, foi previsto um gasto da ordem de R$ 10.000,00 execução das audiências públicas previstas no âmbito do processo de licenciamento ambiental do empreendimento e acompanhamento do processo junto a SEMACE, além da taxa de emissão da LP já mencionada (R$ 10.834,47).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

14.4. Custos com a elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA

Para obtenção das Licenças de Instalação faz-se necessário o detalhamento das medidas mitigadoras e de controle ambiental preconizadas no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA a nível de projeto, ou seja, faz-se necessária a execução do PBA – Plano Básico Ambiental do empreendimento.
Assim sendo por ocasião da solicitação da Licença de Instalação deverão ser apresentados ao órgão ambiental competente os projetos das medidas de proteção ambiental vinculadas mais diretamente a fase de implantação das obras de engenharia, a saber:

- ✓ Plano de Gestão Ambiental, deverá ser elaborado pela CONCESSIONÁRIA uma espécie de manual contendo uma síntese das medidas mitigadoras e de controle ambiental a serem implementadas durante as fases de implantação e operação do empreendimento, discriminando a responsabilidade por suas execuções (Empreendedor, Empreiteira ou Supervisora). Foi estimado um custo de R$ 10.000,00;
- ✓ Programa de Controle Ambiental das Obras, envolve o delineamento dos planos de controle da qualidade do ar e dos níveis ruídos, de desvios temporários de tráfego/sinalização da área das obras, de recuperação de áreas degradadas, de gerenciamento dos efluentes da área do canteiro de obras e dos resíduos sólidos da construção civil, que estão sob a alçada da CONCESSIONÁRIA. Os referidos planos deverão ser implementados sem ônus para o Poder Público, devendo ser a obrigatoriedade da CONCESSIONÁRIA apresentar o detalhamento destes planos antes do início da implantação das obras de engenharia. Das medidas integrantes do Programa de Controle Ambiental das Obras, o Plano de Desmatamento/Limpeza das áreas das obras também fica a cargo CONCESSIONÁRIA, tendo em vista que o licenciamento da supressão vegetal se constitui em medida imprescindível para a obtenção da Licença de Instalação do empreendimento, tendo o custo da sua elaboração sido orçado em R$ 40.000,00;
- ✓ Plano de Proteção e Segurança do Trabalhado abrange o delineamento dos planos exigidos pela legislação trabalhista (Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – PCMAT (específico para Empreiteira), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Ação de Emergência – PAE). Ressalta-se que, a elaboração dos referidos planos não resultará em ônus para o o Poder Público já que é uma exigência da legislação trabalhista. Na fase de implantação das obras a implementação desta medida ficará a cargo da CONCESSIONÁRIA, assim como na fase de operação do empreendimento;
- ✓ Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico, seus custos foram computados vinculados ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento junto ao IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, conforme pode ser visualizado no item 14.5;
- ✓ Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público, a implementação desta medida ficará a cargo da CONCESSIONÁRIA através da própria Empreiteira encarregada da implantação das obras do empreendimento ou do repasse de verbas para as respectivas concessionárias dos serviços públicos afetados. Ressalta-se que, os custos a serem incorridos com as atividades preconizadas pela presente medida já devem estar inclusos na Proposta Comercial do licitante.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Programa de Comunicação Social, envolve o delineamento das ações a serem desenvolvidas no âmbito do Programa de Comunicação, bem como a elaboração das artes visuais e do material de divulgação. Ficará a cargo da Empresa Supervisora da implantação das obras do empreendimento, tendo sido estimado um custo de R$ 20.000,00;
- ✓ Programa de Educação Ambiental, envolve na fase de implantação das obras a execução de palestras, cursos e oficinas, que ficarão a cargo da Empresa Supervisora da implantação das obras do empreendimento, tendo como público alvo a sociedade civil, pescadores e o contingente obreiro, tendo sido estimado um custo de R$ 50.000,00;
- ✓ Plano de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil, deverá ser implementado sem ônus para o Poder Público, sendo de obrigatoriedade da CONCESSIONÁRIA apresentar o detalhamento deste plano antes do início da implantação das obras de engenharia.

Já por ocasião da solicitação da Licença de operação deverão ser apresentados ao órgão ambiental competente os projetos das medidas mitigadoras e de controle ambiental abaixo discriminadas:

- ✓ Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Empreendimento, deverá ser elaborado pela CONCESSIONÁRIA, tendo os custos a serem incorridos na sua elaboração sido estimados em R$ 18.000,00;
- ✓ Programa de Educação Ambiental, na fase de operação do empreendimento este programa deverá ser desenvolvido pela CONCESSIONÁRIA, integrando os seus custos operacionais, não incorrendo em ônus para o empreendimento;
- ✓ O Programa de Capacitação dos Operários para Operação e Manutenção da Usina de Dessalinização e o Plano de Monitoramento da Qualidade do Permeado (água doce) a serem implementados pela CONCESSIONÁRIA, já integram os custos operacionais da planta da Usina de Dessalinização, não incorrendo em ônus para o empreendimento;
- ✓ Plano de Emergência para Vazamentos de Produtos Químicos, sua elaboração deverá ficar a cargo da CONCESSIONÁRIA, tendo sido estimado um custo de R$ 20.000,00;
- ✓ O Plano de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar, sua elaboração deverá ficar a cargo da CONCESSIONÁRIA, tendo sido previsto um custo de R$ 35.800,00 para o delineamento deste plano de monitoramento, envolvendo diagnóstico da situação atual, seleção dos pontos de amostragem e definição das metodologias e equipamentos a serem utilizados. Ressalta-se que, a implementação desta medida exige a prestação de serviços em caráter contínuo por uma equipe de especialistas a ser contratada pela CONCESSIONÁRIA durante toda a operação, com a execução de coletas trimestrais de amostras d'água;
- ✓ Plano de Monitoramento da Biota Marinha, sua elaboração deverá ficar a cargo CONCESSIONÁRIA, tendo sido previsto um custo de R$ 30.000,00 para o delineamento deste plano de monitoramento, envolvendo diagnóstico da situação atual, seleção dos pontos de amostragem e definição das metodologias e equipamentos a serem utilizados. Ressalta-se que, a implementação desta medida exige a prestação de serviços em caráter contínuo por uma equipe de especialistas a ser contratada pela CONCESSIONÁRIA durante toda a operação, com a execução de coletas trimestrais de amostras da biota marinha.;

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

- ✓ Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, deverá ser elaborado ou não, conforme a avaliação do diagnóstico e dos impactos da relação do empreendimento com as atividades pesqueira na área de influência do empreendimento;
- ✓ Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público, já integra os custos do projeto de engenharia, não incorrendo em ônus ao Poder Público;
- ✓ Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada, já integra os custos do projeto de engenharia, não incorrendo em ônus ao Poder Público;
- ✓ Programa de Auditoria Ambiental, deverá ser delineado pela CONCESSIONÁRIA, tendo sido previsto um custo de R$ 25.000,00 a ser incorrido com a sua elaboração;
- ✓ Plano de Eventual Desativação do Empreendimento, deverá ser elaborado pela CONCESSIONÁRIA, tendo os custos a serem incorridos na sua elaboração sido estimados em R$ 36.500,00.

Foi previsto um prazo de 5 (cinco) meses para delineamentos dos planos e programas, que deverão integrar o PBA do empreendimento. O Quadro 17 a seguir mostra os custos a serem incorridos com o detalhamento das medidas mitigadoras e de controle ambiental integrantes do PBA do empreendimento, os quais em conjunto totalizaram R$ 295.300,00.

Quadro 17 - Custos das Medidas Mitigadoras e de Mitigação e Controle Ambiental integrantes do PBA – Plano Básico Ambiental

Discriminação	Fase do Empreendimento a ser Adotada	Responsabilidade de Elaboração e/ou Implementação	Custos (R$ 1,00)
Plano de Gestão Ambiental	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	10.000,00
Programa de Controle Ambiental das Obras	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	40.000,00
Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos Níveis de Ruídos	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Sem ônus para o Poder Público sendo obrigação da CONCESSIONÁRIA a apresentação deste produto antes do início das obras
Plano de Desmatamento/Limpeza das Áreas das Obras e Manejo da Fauna	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	10.000,00
Plano de Desvios Temporários / Sinalização das Áreas das Obras:	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Sem ônus para o Poder Público sendo obrigação da CONCESSIONÁRIA a apresentação deste produto antes do início das obras
Plano de Recuperação das Áreas Degradadas	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Sem ônus para o Poder Público sendo obrigação da CONCESSIONÁRIA a apresentação deste produto antes do início das obras
Plano de Gerenciamento de Efluentes do Canteiro de Obras	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Sem ônus para o Poder Público.
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil:	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Sem ônus para o Poder Público.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Discriminação	Fase do Empreendimento a ser Adotada	Responsabilidade de Elaboração e/ou Implementação	Custos (R$ 1,00)
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador (PCMAT, PCMSO, PPRA, PGR e PAE)	Implantação das Obras /Operação do Empreendimento	Empreiteira (fase de implantação das obras) - CONCESSIONÁRIA (fase de operação)	Planos exigidos pela legislação trabalhista, não incorrendo em ônus para o Poder Público.
Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Os custos pertinentes a este programa foram computados vinculados ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento junto ao IPHAN.
Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público	Implantação das Obras	CONCESSIONÁRIA	Já deve integrar os custos do Projeto de Engenharia.
Programa de Comunicação Social	Implantação das Obras / Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	20.000,00, tendo sido computada o delineamento do programa de comunicação a ser implementado e a elaboração de artes gráficas e materiais de divulgação.
Programa de Educação Ambiental	Implantação das Obras / Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	Fase de Implantação das Obras (50.000,00) Fase de Operação - integra os custos operacionais da planta da usina de dessalinização
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Empreendimento	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	R$ 18.000,00
Plano de Emergência para Vazamentos de Produtos Químicos	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	20.000,00
Programa de Capacitação dos Operários para Operação e Manutenção da Usina de Dessalinização	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	Já integra os custos operacionais da planta da usina de dessalinização
Plano de Monitoramento da Qualidade do Permeado (água doce)	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	Já integra os custos operacionais da planta da usina de dessalinização
Plano de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	R$ 35.800,00 para delineamento do referido plano de monitoramento. Ressalta-se, todavia, que a implementação desta medida exige a execução de coletas trimestrais de amostras d'água por equipe especializada durante toda a operação..
Plano de Monitoramento da Biota Marinha	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	R$ 30.000,00 para delineamento do referido plano de monitoramento. Ressalta-se, todavia, que a implementação desta medida exige a execução de coletas trimestrais de amostras da biota marinha por equipe especializada durante toda a operação.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Discriminação	Fase do Empreendimento a ser Adotada	Responsabilidade de Elaboração e/ou Implementação	Custos (R$ 1,00)
Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	Já integra os custos do Projeto de Engenharia
Programa de Auditoria Ambiental	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	25.000,00
Plano de Eventual Desativação do Empreendimento	Operação do Empreendimento	CONCESSIONÁRIA	36.500,00

14.5. Custos do Licenciamento Ambiental junto ao IPHAN

Com relação ao licenciamento ambiental do empreendimento junto ao IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, que também abrange três fases – Licenças Prévia, de Instalação e de Operação, neste não é efetuada a cobrança de taxas pelas licenças emitidas. Assim sendo, os custos a serem incorridos neste caso estão associados a execução dos estudos solicitados pelo IPHAN no decorrer do processo de licenciamento.

Considerando que o empreendimento muito provavelmente vai ser enquadrado pelo IPHAN no Nível III (empreendimento de média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado) preconizado pela Instrução Normativa nº 001/2015, deverá ser exigida a elaboração dos seguintes estudos:

- ✓ Licença Prévia: elaboração de projeto de pesquisa arqueológica (Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico) e do respectivo Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, cujos custos de elaboração foram orçados em R$ 119.058,60 podendo este valor sofrer alterações dado a exigência de arqueologia subaquática;

- ✓ Licenças de Instalação/Operação: prevê a elaboração do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, cuja execução e custos dependem dos resultados obtidos pelos estudos desenvolvidos na 1ª fase do licenciamento. Deverão ser executados no âmbito do referido programa os seguintes projetos - Projeto de Salvamento Arqueológico e Projeto Integrado de Educação Patrimonial, além da posterior elaboração do Relatório de Gestão do Patrimônio Cultural Arqueológico, o qual deverá conter os seguintes itens – Relatório de Salvamento, Relatório técnico-científico com os resultados do monitoramento arqueológico, inventário dos bens arqueológicos resgatados, etc. e o Relatório Integrado de Educação Patrimonial, entre outros. Foi computado um custo da ordem de R$ 171.616,00 para execução das atividades acima listadas, não estando aqui incluso os gastos com a execução do Projeto de Monitoramento Arqueológico durante a implantação das obras, caso este se faça necessário. Ressalta-se, todavia, que a depender dos resultados obtidos pelos estudos arqueológicos desenvolvidos para a obtenção da Licença Prévia, a presente fase do licenciamento (Licença de Instalação/Operação) tanto pode ser ou não efetivada, como também pode sofrer alterações nos seus custos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

para mais ou para menos a depender da ocorrência ou não de sítios arqueológicos na área do estudo. Este programa deverá integrar o PBA – Plano Básico Ambiental do empreendimento e poderá ser desenvolvido antes ou concomitantemente com a implantação das obras;

Ressalta-se que, de acordo com a Portaria nº 007/1988, um projeto de pesquisa arqueológica deverá ser elaborado e encaminhando ao IPHAN solicitando licença/autorização para cada uma das fases de pesquisa arqueológica, estando a área liberada para pesquisa logo após a publicação de portaria no D.O.U. (Diário Oficial da União) – Seção 1.

À solicitação encaminhada ao Centro Nacional de Arqueologia (CNA) do IPHAN, deverão ser anexados o comprovante de endosso financeiro emitido pela empresa contratante e a declaração de endosso institucional, assinado pela instituição científica que se responsabilizará pela guarda das eventuais descobertas arqueológicas.

Ressalta-se que, os custos ora apresentados referem-se a execução dos estudos pertinentes a primeira e segunda fases do licenciamento junto ao IPHAN, os quais perfazem R$ 119.058,60 (1ª Fase – Licença Prévia) e R$ 171.616,00 (2ª Fase – Licença de Instalação /Operação), não estando computados no montante desta última fase os gastos a serem incorridos com a execução do monitoramento arqueológico, caso este venha a ser exigido pelo IPHAN. Foram previstos prazos de 6 (seis) meses para a execução de cada uma das fases do processo de licenciamento, já estando aí inclusos os prazos requeridos pelo IPHAN para análise dos relatórios produzidos.

14.6. Custos com Outras Licenças e Autorizações

Faz-se, ainda, necessário durante a fase inicial da instalação do empreendimento o licenciamento junto ao órgão ambiental competente do canteiro de obras; das áreas de empréstimos a serem exploradas, caso não seja adotado o uso de jazidas comerciais e das centrais de concretagem e britagem, entre outros. Deverá, caso necessário, ser obtido junto ao órgão competente a outorga de direito de uso da água a ser utilizada durante a implantação das obras.

Ressalta-se que, estes licenciamentos deverão ser efetivados junto ao órgão ambiental competente pela Empreiteira, estando os custos a serem incorridos a cargo desta, não resultando em ônus para o Poder Público.

Outros tipos de autorizações e licenças poderão ser requeridas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, considerando que o empreendimento também contemplará a implantação de adução de água tratada até o reservatório elevado localizado na Praça da Imprensa, no Bairro Dionísio Torres. As intervenções urbanísticas e viárias deverão ser requeridas aos órgãos competentes (Estado e Município), bem como eventuais comunicações às empresas privadas devido a ocupação das áreas subterrâneas.

14.7. Custos com o Pagamento da Compensação Ambiental

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

No Estado do Ceará, a forma de determinação do valor da compensação ambiental em empreendimentos sujeitos a Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA foi modificada, em meados de 2014, pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, órgão integrante do Sistema Estadual do Meio Ambiente. Tal modificação foi regulamentada pela Resolução COEMA nº 11/2014 e normatizada pela Resolução COEMA nº 26/2015.

Anteriormente, em atendimento a legislação federal (Art. 31ª do Decreto nº 4.340/02 e Decreto nº 6.848/09) o cálculo da compensação ambiental era feito pelo produto do VR (Valor de Referência = investimentos requeridos para implantação do empreendimento, exceto custos das MPA's) pelo Grau de Impacto (GI), sendo este último calculado por fórmulas matemáticas que consideravam a magnitude e intensidade dos impactos ambientais, podendo atingir valores entre 0 e 0,5%.

Todavia, de acordo com a Resolução COEMA nº 26/2015, o Grau de Impacto (GI) foi fixado em 0,5% para todos os empreendimentos em licenciamento no Estado do Ceará, sendo necessária a informação por parte do empreendedor do VR, ou seja, do valor total dos investimentos excluindo-se investimentos relacionados a implementação de planos, programas e medidas mitigadoras de impacto ambiental adverso. Logo a nova resolução dispensou o cálculo do GI e fixou o seu valor no teto de 0,5%. Desta forma, o valor da compensação ambiental apresentado no presente capítulo se dá pelo produto do VR pelo percentual fixado em 0,5%.

Os investimentos necessários para implantação do empreendimento foram estimados no Anteprojeto de Engenharia em R$ 479.360.898,85, não estando aí inclusos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas a serem exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, nem os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Assim sendo, o Valor da Compensação Ambiental (CA) a ser investido pelo empreendedor do projeto ora em análise em unidades de conservação e ações de monitoramento e fiscalização perfaz um montante de R$ 2.422.434,48, conforme pode ser visualizado no Quadro 18.

Quadro 18 - Valor da Compensação Ambiental segundo as Fases do Empreendimento

Discriminação	Total Investido (R$1,00)	Valor da Compensação (R$ 1,00)
Usina de Dessalinização	484.486.896,89	2.422.434,48

Ressalta-se que esse valor passará por revisão por ocasião do detalhamento do Projeto Executivo, devendo as referidas alterações serem apresentadas por ocasião da solicitação da Licença de Instalação do empreendimento. Segundo a Resolução COEMA nº 11/2014, 70,0% desse valor será destinado a preservação de unidades de conservação, enquanto que os 30,0% restantes serão alocados para as ações de controle e fiscalização.

O pagamento do valor da compensação ambiental poderá ser efetuado mediante recolhimento, integral ou parcelado, ou por outro modo que seja estabelecido pela autoridade ambiental competente, no caso a SEMA, no correspondente procedimento de

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

licenciamento. Caso seja adotado o parcelamento do pagamento, este deverá ser efetuado com base em cronograma definido pela autoridade ambiental competente. Foi aqui considerado o parcelamento do seu pagamento em 24 parcelas mensais, distribuídas pelo período compreendido entre as emissões das licenças de Instalação e de Operação do empreendimento, conforme previsto na legislação ambiental pertinente (Resolução COEMA nº 06/2017).

Conforme determinado pelo Decreto nº 32.310/2017 o empreendedor deverá cumprir com a regularidade do pagamento visando evitar a suspensão da licença ambiental, conforme descrito no art 6.

Art. 6º-A O empreendedor deverá manter a regularidade do pagamento dos valores referentes à compensação ambiental, sob pena de suspensão da licença ambiental vigente ou da não renovação da licença subsequente.

§1º A SEMA deverá comunicar à SEMACE a regularidade bem como o inadimplemento do pagamento dos valores referentes à compensação ambiental.

§2º A quitação do TCCA, a ser atestada pela SEMA, é condição essencial para emissão da licença de operação.

14.8. Custos com o Pagamento do RAMA

Durante o procedimento de licenciamento ambiental, o interessado deverá apresentar para análise do órgão ambiental competente a cada ano, a contar da data de expedição da respectiva Licença Ambiental (LIO e RENLO), um Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental - RAMA dos planos e programas de gestão ambiental das atividades, obras ou empreendimentos potencialmente utilizadores de recursos ambientais licenciados, constantes do cronograma aprovado, mediante o pagamento do respectivo custo de análise devido ao órgão ambiental competente (Art. 22, §1º da Resolução COEMA nº 02/2019

O custo anual a ser incorrido com o pagamento da análise do RAMA dependerá do valor estabelecido pelo órgão ambiental competente quando do requerimento da licença ambiental, correspondendo a um percentual de 50,0% do valor atualizado da respectiva licença. Ressalta-se que, a apresentação do RAMA é anual, devendo a primeira ser efetuada com um ano da emissão da licença(LIO) e posteriormente na fase de operação do empreendimento,

No caso específico do empreendimento ora em análise tendo em vista que o custo da Licença de Instalação foi estimado o custo R$ de 19.386,28, sendo previsto um custo anual médio de R$9.693,14 a ser incorrido durante a etapa de implantação das obras do empreendimento com base na atualização anual do valor da licença do ano. Já para a etapa de renovação da operação do empreendimento este custo anual foi orçado em R$ 8.419,19, tendo como base o valor estimado de atualização para primeira renovação da Licença de Operação, que foi de R$16.838.37.

É importante ressaltar que os custos dos RAMA irão variar anualmente, considerando o critério de 50% do valor atualizado em relação a licença corrigida. Assim, o valor do RAMA

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

não será fixo, com tendência para aumento progressivo ao longo da operação do empreendimento.

15. Cronograma Físico-Financeiro das Custas Ambientais do Empreendimento

A tabela a seguir resume os custos unitários utilizados como referencial para balizar os custos das distintas fases de licenciamento, cujos detalhes foram apresentados nos itens anteriores.

Tabela 2 - Referenciais de custos dos processos de licenciamento.

Itens	Estimativa (R$)	Frequência
Elaboração do EIA/RIMA	535.157,29	Única
Projeto de Pesquisa Arqueológica e Relatório de Avaliação de Impacto no Patrimônio Arqueológico	119.058,60	Única
Protocolo do EIA/RIMA	13,360.00	Única
Avaliação do EIA/RIMA e Execução das Audiências Públicas / Emissão da LP	20.834,47	Única
Cumprimento de Condicionantes da LP (incluindo elaboração e análise do Plano Básico Ambiental)	295.300,00	Única
Solicitação e emissão da Licença de Instalação (LIO)	19,386.28	Única
Licenciamento Instalação / Operação IPHAN: Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico (salvamento arqueológico, monitoramento e educação patrimonial) / Relatório de Gestão do Patrimônio Arqueológico	171.616,00	Única
Monitoramento Marinho	240,000.00	Anual
Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental/RAMA (Fase de implantação das obras)	9.693,14	Anual (durante obra)
Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental/RAMA (Fase de Operação da Planta)	8.419,19	Anual (após obra)
Pagamento da Compensação Ambiental	2.422.434,48	Única
Solicitação das Renovações das Licenças de Operação (LO) / Comprovação da Execução de todas as condicionantes ambientais junto a SEMACE / Emissão da LO	16,838.37	A cada 8 anos

Considerando os prazos estimados para cada etapa do processo de licenciamento, a Tabela 3 apresenta a distribuição dos custos ao longo dos 30 anos de duração da concessão do projeto. Nela constam tanto os custos inicias nas fases de elaboração do EIA/RIMA, incluindo-se também os custos de submissão, análise e emissão da Licença Prévia, como também aqueles necessários à submissão análise e emissão da Licença de Instalação e Operação, inclusive os de compensação ambiental. Durante os demais anos de operação da planta, são apresentados os custos estimados para manutenção e renovação das licenças de Operação.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Tabela 3 - Cronograma físico-financeiro das distintas etapas dos processos de licenciamento.

DESCRIÇÃO / ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mudança de Titularidade LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elaboração do EIA/RIMA	535.157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Projeto de Pesquisa Arqueológica e Relatório de Avaliação de Impacto no	119.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Protocolo do EIA/RIMA	13.360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Avaliação do EIA/RIMA e Execução das Audiências Públicas / Emissão da LP	20.834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cumprimento de Condicionantes da LP	0	295.300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solicitação e emissão da Licença de Instalação (LIO)	0	19.386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Autorização de Supressão Vegetal / Limpeza do Terreno junto a SEMACE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Licenciamento Instalação / Operação IPHAN: Programa de Gestão do Patrimônio	0	171.616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Autorização para coleta e captura de fauna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Monitoramento Marinho	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental/RAMA (Fase de	-	-	9.693	9.693	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pagamento da Compensação Ambiental	-	605.609	1.211.217	605.609	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0%	25%	50%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solicitação das Renovações das Licenças de Operação (LO) / Comprovação da	-	-	-	-	-	-	16.838	-	-	-	-	-	-	-	16.838	-	-	-	-	-
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%
Apresentação dos RAMA durante a operação	-	-	-	-	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419
	0%	0%	0%	0%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
TOTAL MENSAL	928.410	1.331.911	1.460.910	855.302	248.419	248.419	265.258	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419	265.258	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419
TOTAL ACUMULADO	928.410	2.260.321	3.721.232	4.576.533	4.824.953	5.073.372	5.338.629	5.587.049	5.835.468	6.083.887	6.332.306	6.580.725	6.829.144	7.077.564	7.342.821	7.591.240	7.839.660	8.088.079	8.336.498	8.584.917
PERCENTUAL MENSAL	8,4%	12,0%	13,2%	7,7%	2,2%	2,2%	2,4%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,4%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
PERCENTUAL ACUMULADO	8,4%	20,4%	33,6%	41,3%	43,5%	45,8%	48,2%	50,4%	52,6%	54,9%	57,1%	59,4%	61,6%	63,8%	66,2%	68,5%	70,7%	73,0%	75,2%	77,4%

DESCRIÇÃO / ANO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL
Mudança de Titularidade LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Elaboração do EIA/RIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	535.157
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Projeto de Pesquisa Arqueológica e Relatório de Avaliação de Impacto no	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119.059
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Protocolo do EIA/RIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.360
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Avaliação do EIA/RIMA e Execução das Audiências Públicas / Emissão da LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.834
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Cumprimento de Condicionantes da LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	295.300
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Solicitação e emissão da Licença de Instalação (LIO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.386
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Autorização de Supressão Vegetal / Limpeza do Terreno junto a SEMACE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Licenciamento Instalação / Operação IPHAN: Programa de Gestão do Patrimônio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171.616
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Autorização para coleta e captura de fauna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Monitoramento Marinho	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	7.200.000
	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	100%
Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental/RAMA (Fase de	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.386
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Pagamento da Compensação Ambiental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.422.434
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Solicitação das Renovações das Licenças de Operação (LO) / Comprovação da	-	-	16.838	-	-	-	-	-	-	-	50.515
	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Apresentação dos RAMA durante a operação	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	8.419	218.899
	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	100%
TOTAL MENSAL	248.419	248.419	265.258	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419	248.419	11.085.947
TOTAL ACUMULADO	8.833.336	9.081.755	9.347.013	9.595.432	9.843.851	10.092.271	10.340.690	10.589.109	10.837.528	11.085.947	11.085.947
PERCENTUAL MENSAL	2,2%	2,2%	2,4%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	100,0%
PERCENTUAL ACUMULADO	79,7%	81,9%	84,3%	86,6%	88,8%	91,0%	93,3%	95,5%	97,8%	100,0%	100,0%

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

16. Equipe Técnica Estudo Original

A empresa responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental original é a Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda, prestadora de serviços na área de recursos hídricos e meio ambiente, inscrita no CGC/MF sob o no 73879934/0001-19, com sede na Av. Washington Soares, 855. 11º Andar – Edson Queiroz, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, cujo telefone para contato é o PABX (085) 3133.4900. Tem como responsável legal o Engo. Civil Adonai de Sousa Porto.

A equipe técnica responsável pela coordenação e elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental é apresentada no Quadro 19, sendo discriminados os nomes, formação, registro profissional e Cadastro Técnico Federal - CTF/AIDA. A comprovação do registro dos componentes da equipe no CTF/AIDA pode ser visualizada no Anexo VII. O Quadro 20, por sua vez, discrimina a equipe de apoio técnico engajada no presente estudo.

Quadro 19 - Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental

Nome do Técnico	Formação Profissional	Registro Profissional	Registro CTF/AIDA
Adonai de Sousa Porto	Engº Civil	RN 0600388956	463438
João Bosco Andrade de Morais	Geólogo / MSc Hidrogeologia	RN 0601044371	118122
Luís Gonzaga Sales Júnior	Biólogo	CRBio 5554/05D-CE	242264
Naimar Gonçalves Barroso Severiano	MSc Economia Rural / Especialização Meio Ambiente	CORECON 1996/8ª R-CE	301619

Quadro 20 - Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental

Nome do Técnico	Formação Profissional	Registro Profissional
Agnelo Fernandes de Queiroz	Arqueólogo	-
Francisco Edson de Alencar Souza Junior	Engº Civil	RN 060494009-2
Flávio Lage Rocha	Engº Civil	RN 060039083-7
Marcelo Brauner dos Santos	Engº Civil	RN 060853359-9
Raphael Ramalho Gomez	Engº Ambiental e Sanitário	-

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

17. Equipe Técnica da Alteração/Atualização do Estudo Ambiental –Cagece

Considerando a alteração da área para planta da usina de dessalinização, a equipe da Cagece realizou a alteração/atualização do estudo de impacto ambiental elaborado pela empresa Engesoft. Os Quadro 21 Quadro 22 apresentam os profissionais responsáveis pela alteração/atualização do estudo ambiental

Quadro 21 - Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental

Nome do Técnico	Formação Profissional	Registro Profissional	Registro CTF/AIDA
Alisson Carlos Melo Oliveira	Especialista em Engenharia Ambiental.Tecnº em Saneamento Ambiental/Recursos Hídricos. Técnico em Estudos Ambientais da Cagece	RN 060595984-6	5767366
Silvano Porto Pereira	Doutor em Saneamento Ambiental e Biólogo da Cagece	CRBio 27.563/05-D	
Bauer Rodarte de Figueredo Rachid	Doutor em Oceanografia Biológica e Oceanógrafo – Consultor FGV	AOCEANO 2163	509635

Quadro 22 - Equipe Técnica de Apoio a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental

Nome do Técnico	Formação Profissional	Registro Profissional
Kelson Airton Rodrigues Antonino	Gestor Ambiental	-
Davi de Alencar Araripe P. Alves	Especialista em Geoprocessamento e Engº Agrônomo	RN 0614337330

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

18. Bibliografia Consultada

AGUIAR NETO, A.B.; FREIRE, G.S.S.; ALMEIDA, N. M., Pláceres Marinhos entre Caucaia e Trairi, Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Geociências (São Paulo. Online), v. 33, p. 647- 660, 2014.

BBC. BELDRONTA, P., O Grande Salto Tecnológico que Pode Acabar com a Sede No Mundo. 2015. Disponível em:<http://www.bbc.com/portuguese/ noticias/2015/10/151018_tecnologia_dessalinizacao_agua_rm> Acessado em: 11/01/2018.

BENSI, M. 2006. Aplicação do Correntômetro Acústico ADCP em Ambientes Marinhos e Estuarinos do Ceará e Paraíba – Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, 134p.

BLENINGER, T. e JIRKA, G.H., Environmental Planning, Prediction And Management Of Brine Discharges From Desalination Plants Final Report. Middle East Desalination Research Center, Muscat, Sultanate of Oman, MEDRC Series of R&D Reports, MEDRC Project: 07-AS-003 (December 2010).

BRANDÃO, R. L., Sistemas de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza - Projeto SINFOR. Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza, CPRM, 1995. 115p.
BRASIL, Blog Senado Federal. 2018. Dessalinizar a Água é Cada Vez Mais viável. Disponível em: < http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/em discussao/escassez-de-agua/materia.html?materia=dessalinizar-a-agua-e-cada-vez-mais-viavel. html> Acessado em: 10/01/2018.

_____, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET), 2018. Dados de Clima das Estações Meteorológicas de Observação de Superfície Automática. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/ portal/index.php?r=estacoes/estacoes Automaticas. Acessado em 12/01/2018).

_____, SANTOS, A.S. et al., Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília, ICMBIO, 2011. 120 p. (Série Espécies Ameaçadas, 25).

_____, DIRETÓRIO HIDROGRÁFICO DE NAVEGAÇÃO (DHN), 2017. Cartas Náuticas 701 e 710. Disponível em: https://www.mar.mil.br/dhn/ chm/box-cartas-nauticas/cartas.html. Acessado em: 26/03/2017.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil.** Disponível em: <http://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/VERS%C3%83O-FINAL-E-BOOK-Procedimentos-do-Lincenciamento-Ambiental-WEB.pdf >. Acesso em: 26/08/2019.

CALIFORNIA, Seawater Desalination and the California Coastal Act. CaliforniaCoastalCommission, 2004.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

CARVALHO, A. M.; MAIA, L. P.; DOMINGUEZ, J. M. L., A Deriva e o Transporte Litorâneo de Sedimentos no Trecho entre Cumbuco e Matões – Costa Noroeste do Estado do Ceará. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v.40, n. 1, p. 43-51, 2007.

CARVALHO, V.L.; MEIRELLES, A. C. O. Skindiseasescausedbyvirus in dolphinsfromthecoastof Ceará, northeasternBrazil. In: Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 14, Florianópolis. Anais... Florianópolis-SC, Brasil, 2010.

CEARÁ, COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (COGERH), Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica/Financeira e Projeto Básico da Usina de Dessalinização da Água do Mar do CIPP. Fortaleza, VBA, 2006.

_____, FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA (FUNCEME), 2017. Regimes de Chuva no Estado do Ceará. Disponível em: www.funceme.br/. Acessado em 25/11/2017.

_____, SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA (SEINFRA), Atlas do Potencial Eólico do Estado do Ceará. Fortaleza, SEINFRA, 2003.

_____, SECRETARIA DE TRANSPORTES, ENERGIA, COMUNICAÇÃO E OBRAS (SETECO), Avaliação dos Impactos na Morfologia Costeira, Através de Modelagem Numérica, Provenientes da Implantação do Porto do Pecém - Ceará. Fortaleza, INPH/CDRJ/DHI/UFC, 1997.

_____, SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE), Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará. Fortaleza, SEMACE, 1998. 4v.

COLLISCHONN W. e TASSI, R., Introduzindo Hidrologia. IPH UFRGS, 2008.

COOLEY, H., GLEICK, P.H. & WOLFF, G., Desalination With a Grain of Salt. A California Perspective: Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security: Oakland, California, 2000.

CORRAL, MIGUEL TORRES, Avances Técnicos enlaDesalación de Águas. Ambienta, Octubre, 2004a.

_____, La Desalación de Agua de Mar y el Vertido de La Salmuera. Ambienta, Julio - Agosto, 2004b.

COUTINHO, P.N., Geologia Marinha da Plataforma Continental Alagoas- Sergipe. Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 1976. 119p. (Tese de Livre Docência).

CSA, Estudo Ambiental do Sistema de Cabo Submarino do Atlântico Sul. Rio de Janeiro e Flórida, CSA OceanSciencesInc, 2017. 194p. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Cabo%20Optico/02001003481201604/Estudo%20Ambiental/Revis%c3%a3o%2001/> Acessado em: 26/08/2019.

BRASIL, Ecology, Estudo Ambiental do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas – Monet. Estados Unidos, 2015.737pg. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Outras%20Atividades/MONET%20-

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

%20Sistema%20de%20cabos%20submarinos%20de%20fibra%20%c3%b3ptica/Estudo%20Ambiental%20-%20Monet%20-
20Sistema%20de%20Cabo%20Submarino%20de%20Fibras%20%c3%93pticas.pdf> Acessado em: 26/08/2019

DANOUN. R., Desalination Plants: Potential Impacts of Brine Discharge on Marine Life. The Ocean Technology Group, University of Sydney, Australia, 2007.

DAVIES, J. L., Geographical Variation in Coastal Development, Longman Group Ltd., 204 p., New York, 1972.

DEFRAN, R.H.; WELLER, D.W.; KELLY, D.L.; ESPINOSA, M.A. Range characteristics of Pacific coast bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the Southern California Bight. Marine Mammal Science, v. 15, p. 381-393, 1999.

DOCAS, C. e LABOMAR, Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza. Levantamentos Pré-Dragagem. Fortaleza, DOCAS/LABOMAR, 2010. 16p.

_____, Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza. Monitoramento da Linha de Costa. Fortaleza, DOCAS/LABOMAR, 2011a. 90p.

_____, Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza. Estudo da Qualidade do Material Dragado. Fortaleza, DOCAS/LABOMAR, 2011b. 303p.

_____, Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza. Monitoramento das Águas Oceânicas e Bacia de Evolução Junho de 2011. Fortaleza, DOCAS/LABOMAR, 2011c. 184p.

_____, Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza. Monitoramento da Linha de Costa. Fortaleza, DOCAS/LABOMAR, 2011d. 90p.

_____, Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza. Mapas de Clorofila e Disco de Secchi. Fortaleza, DOCAS/LABOMAR, 2012.

FISCHETTI. M., Fresh from the Sea. Scientific American; September 2007; vol. 297; issue 3; Scientific American, Inc.; p. 118-119.

FOLHA DIGITAL. KERSHNER. I., Após Anos de Crise Hídrica, Israel Derrota a Seca. 2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mundo/ 2015/06/1637877-apos-anos-de-crise-hidrica-israel-derrota-a-seca.shtml> Acessado em: 11/01/2018.

FREITAS, P. P. 2015. Modelagem Hidrodinâmica da Circulação sobre a Plataforma Continental do Ceará – Brasil. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, 2015. 97p. (Dissertação de mestrado).

FREIRE, Débora Ferreira. Lazer e Turismo nas Barracas da Praia do Futuro: Usos e Conflitos Territoriais na Metrópole – Fortaleza - CE**.** 2015. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

FIEC. Cartilha Licenciamento Ambiental no Estado do Ceará: Resolução Coema 02, de 11 de abril de 2019 – Fortaleza: FIEC/SEMACE,48p.

GACIA, ESPERANÇA & BALLESTEROS, ENRIC, El Impacto de lãs Plantas Desalinizadoras sobre el Médio Marino: La Salmuera em Las Comunidades Bentônicas Mediterrâneas. Disponível em: http://circe.cps.unizar.es/spanish/ waterweb/ponen/gacia.pdf). Acessoem: 11/01/2018.

GREEN, R.H., Sampling Design and Statiscal Methods for Environmental Biologists. New York, JonhWiley& Sons, 1979. 257 p.

GUIJARRO, LUÍS, Agua Dulce, Água Salada. Madri, 2001.

HEEZEN, B. C.; MENARD, H. W., Topography of the Deep Sea Floor. In: HILL, M. N. (Ed.). The Sea, v. 3. New York: IntersciencePubl.,. p. 233- 280., 1966.

HUNG, S. K.; JEFFERSON, T. A. Ranging Patterns of Indo-Pacific Humpback Dolphins (Sousa chinensis) in the Pearl River Estuary, People's Republic of China. AquaticMammals, v. 30, n. 1, p. 159-174, 2004.

ISTO É, 2011. As Lições de Israel. Disponível em: <https://istoe.com.br/ 137099_AS+LICOES+DE+ISRAEL/> Acessado em: 11/01/2018.

JEWISH VIRTUAL LIBRARY, Water in Israel: Water Desalination. 2016.

KENNET J.P. Marine Geology. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1982. 813 p.

KOSHERMAP BRASIL. Israel Inaugura a Maior Usina de Dessalinização do Mundo. 2011. Disponível em: <http://www.koshermap.com.br/es/view-6660/israel-inaugura-a-maior-usina-de-dessalinizacao-do-mundo.html> Acessado em: 11/01/2018.

LAYTON. J. A., Coastal, Estuarine and Environmental Problems -Parte IV. Kahului Harbor, Island of Maui. Lahaina, Island of Maui. Coastal Engineering, 1976.

LEAL, J. R. L. V., Mudança de Curso do Rio Cocó no Paleolítico Superior. Revista do Instituto do Ceará. Fortaleza. Ano CXXVII. 36p. p. 9-51, 2014.

LIMA, S.F., Modelagem Numérica da Evolução da Linha de Costa das Praias Localizadas a Oeste da Cidade de Fortaleza, Ceará: Trecho Compreendido Entre o Rio Ceará e a Praia do Cumbuco, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 133p. (Dissertação de Mestrado).

MAGALHÃES, S. H. O., Caracterização Morfodinâmica e Evolução a Médio e Curto Prazo das Praias dos Municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante – CE. 124p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2000.

MAIA, L. P., ProcesosCosteros y Balance Sedimentario a Lo Largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicaciones para uma GestiónAdecuada de La Zona Litoral. Universidade de Barcelona, 1998. 256p. (Tese de Doutorado).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

MARTINS, L. R., NUNES, J. C., Granulados Marinhos Terrígenos. Gravel, n°5, 39-46. Porto Alegre, 2007.

MCCARTHY, M. A.; THOMPSON, C. Expected minimum population size as a measure of threat. Animal Conservation, v. 4, p. 351–355, 2001.

MEIRELES, A.C.O., Ecologia Populacional e Comportamental do Boto, Sotaliaguianensis (van Bénéden, 1864), na Enseada do Mucuripe, Fortaleza, Estado do Ceará. Fortaleza, LABOMAR/UFC, 2013. 132p. (Monografia de Pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais).

MEIRELLES, A.C.O.; RIBEIRO, A.R.; SILVA, C.P.N.; SOAREA-FILHO, A. A. Records of Guiana Dolphin, Sotaliaguianensis, in the State of Ceará, Northeastern Brazil. Latin American JournalofAquaticMam, v. 8, n. 1-2, p. 97-102, 2010.

MOLISANI, M. M., CRUZ, A. L. V. & MAIA, L. P., Estimativa da Descarga Fluvial para os Estuários do Estado do Ceará. Arquivos de Ciências do Mar, 39, 53–60, 2006.

MONTEIRO-NETO, C.; ALVES-JÚNIOR, T. T.; ÁVILA, F. J. C. et al. Impact of fisheries on the tucuxi (Sotaliafluviatilis) and rough-toothed dolphin (Steno bredanensis) populations off Ceará state, northeastern Brazil. AquaticMammals, v. 26, n. 1, p. 49-56, 2000.

MORAES, M. V. A. R.; MANSO, V. A. V.; FREIRE, G. S. S., Morfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental Interna do Município de Acaraú Ceará - Brasil. Revista de Geociências do Nordeste, v. 1, p. 1-21, 2015.

MORAIS, J. O. Aspectos da Geologia Ambiental Costeira no Município de Fortaleza - Ceará - Tese de Professor Titular, 318 pp. ilus., Fortaleza, 1980.

MORAIS, J. O., Aspectos do Transporte de Sedimentos no Litoral do Município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 20, n. 1, p. 71-100, 1980.

MORAIS, J. O. Evolução Sedimentar da Enseada do Mucuripe. Arq. Cien. Mar. Fortaleza 21 (1/2): 20-32,1981.
MORAIS, J.O. Processo de Assoreamento do Porto do Mucuripe. Arq. Cien. Mar, Fortaleza, 12 (2): 139-149, 8 figs,1969. MORAIS, J.O. Aspectos correlativos de geologia litoral e submarina. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 9 (2): 127-131. 5 figs,1969.

NEUMANN, D. R. Seasonal Movements of Short-beaked Common Dolphins (Delphinus delphis) in the North-western Bay of Plenty, New Zealand: Influence of Sea Surface Temperature and El Nino / La Nina. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, v. 35, p. 371-374, 2001.

NOTTINGHAM, M.C., Monitoramento da Comunidade de Peixes e Macro-Crustáceos Demersais da Área de Influência do Sistema de Disposição Oceânica do Esgoto Sanitário de Fortaleza – SDOES. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1997. (Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca).

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

O POVO, 2017. Em Dubai, Governador Visita Maior Usina de Dessalinização do Mundo. Disponível em: < http://www.ceara.gov.br/ 2017/01/18/em-dubai-governador -visita-maior-usina-de-dessalinizacao-do-mundo/> Acessado em: 11/01/2018.
PAULA, D. P. et al., Mudanças de Curto Prazo no Balanço Sedimentar da Praia do Icaraí (Caucaia, Ceará) Durante uma Ressaca do Mar. Scientia Plena, v.12, n.4, 2016.

PENA, R. F. A., 2018. "Dessalinização da Água"; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/dessalinizacao agua. htm>. Acessadoem: 11/01/2018.

PERRIN, W.F.; DONOVAN, G.P; BARLOW, J. Gillnets and Cetaceans. International Whalling Commission, Special Issue 15, p. 1-629, 1994.

RIOS, J. P., Eco Viagem, 2003, Dessalinização da Água. Disponível em: <http://ecoviagem.uol.com.br/fique-por-dentro/artigos/meio-ambiente/dessalinizacao -da-agua-682.asp> Acessado em: 11/01/2018.

SAN JUAN, JOSÉ ANTÔNIO MEDINA, La DesalaciónenEspaña, SituaciónActual e Previsiones. Espanha, Conferencia Internacional: El Plan Hidrológico Nacional Y La GestionSostenible Del Água, 2001.

SANTOS-NETO, E.B. Determinação de Compostos Organoclorados (DDTs, PCSs, HCHs, HCB e MIREX) em Delfinídeos da Costa do Ceará, Brasil. Universidade Federal da Bahia. 2012. (Dissertação de Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos).

SANTOS, P.A., Reelaboração Étnica e Novas Redes de Desenvolvimento no Nordeste Brasileiro: a EtnogêneseAnacé e os Projetos de Grande Escala da Costa do Pecém (CE). Brasília, UNB, 2013. 199p. (Dissertação de Mestrado).

SHORT, A. D. E., Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. Wiley, New York. 392 p., 1999.

SILVA, R. A. G., PEREIRA, S. P., ROSMAN, P. C. C. Modelagem Numérica da Circulação Costeira e das Correntes Litorâneas na Costa de Fortaleza – Ce. XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis, SC. Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

SLOOTEN, E. Conservation management in the face of uncertainty: effectiveness of four options for managing Hector's dolphin bycatch. EndangeredSpeciesResearch, v. 3, p. 169-179, 2007.

SOUZA, M.J.N. Unidades Geoambientais. In: A zona costeira do Estado do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada. Coord.Alberto Alves Campos [et al]. Fortaleza. AQUASIS, p: 29-40., 2003.

SUÁREZ, MANUEL HERNÁNDEZ, De Salado a Dulce. Canárias, em laVanguardia Mundial de Desalación. Ambienta, Febrero, 2005.

_____, Desalination in the Canary Islands, na Updated View. CanaryIslandsWater Center, 2000.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

_____, Estimacion de losCostes de Explotación de Una Desaladora de Ósmosis Inversa de 21.000 m3/d. CanaryIslandsWater Center, 2001.

SUGUIO, K., Geologia Sedimentar. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 2003.
TALAVERA, JOSÉ L. PEREZ & RUIZ, JOSÉ QUESADA, Identification of the Mixing Processes in Brine Discharges Carried Out in Barranco Del Toro Beach, South of Gran Canária (Canary Islands). Espanha, 2001.

TAMPA BAY TIMES. 2007. Applause, at Last, for Desalination Plant; The Tampa Tribune; December 22, 2007.

THOMPSON, P.M.; B. WILSON; K. GRELLIER & P.S. HAMMOND. Combining Power Analysis and Population Viability Analysis to Compare Traditional and Precautionary Approaches to Conservation of Coastal Cetaceans. ConservationBiology, v. 14, p.1253-1263, 2000.

TORRES, A. 2014. Sistema de Dessalinização da Água já é Usado em Nove Estados no Brasil. Disponível em: (http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2014/ 09/sistema-de-dessalinizacao-da-agua-ja-e-usado-em-nove-estados-no-brasil.html). Acessado em: 01/01/2018.

TROCHIMCZUK Fo. A., SCHETTINI, C. A., Avaliação da Dispersão Espacial da Pluma do Estuário do Rio Itajaí-açu em Diferentes Períodos de Descarga. Brasilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 7, no 1, 2003.

WATER-TECHNOLOGY NET, 2013, Sorek Desalination Plant, Israel. Disponível em: http://www.water-technology.net/projects/sorek-desalination-plant/> Acessado em: 11/01/2018.

WELLS, R. S. 1991. The Role of Long-Term Study in Understanding the Social Structure of a Bottlenose Dolphin Community. In PRYOR K.; NORRIS, K. S. (Org.). Dolphin Societies: Discoveries and Puzzles. University of California Press, Berkeley, CA. 1991. p. 199–225, 1991.

URIEN, C.M. & MARTINS, L.R., Basal Trangressive Sand-Markers of Holocene Marine Transgression. INQUA Congress, 12º., 1987.

CSA, Estudo Ambiental do Sistema de Cabo Submarino do Atlântico Sul. Rio de Janeiro e Flórida, CSA OceanSciencesInc, 2017. 16p.

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

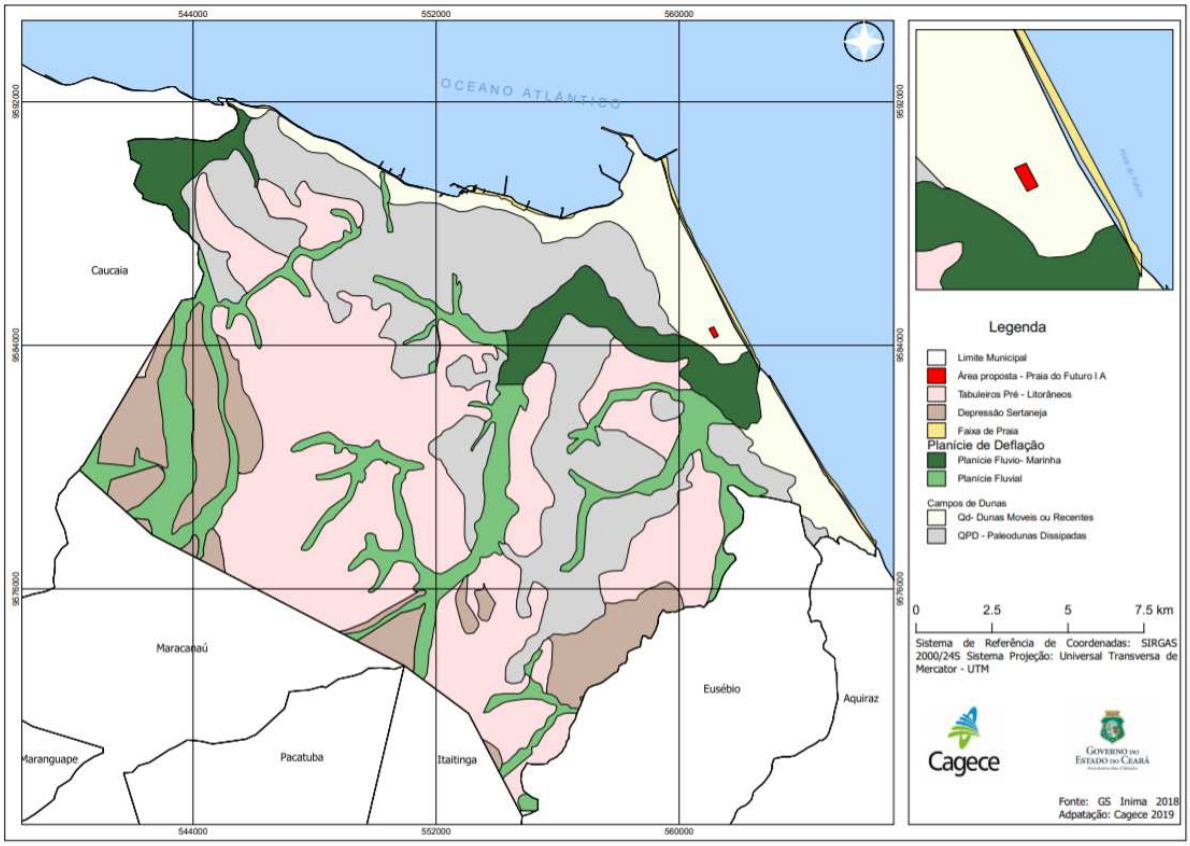
19. Anexos

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

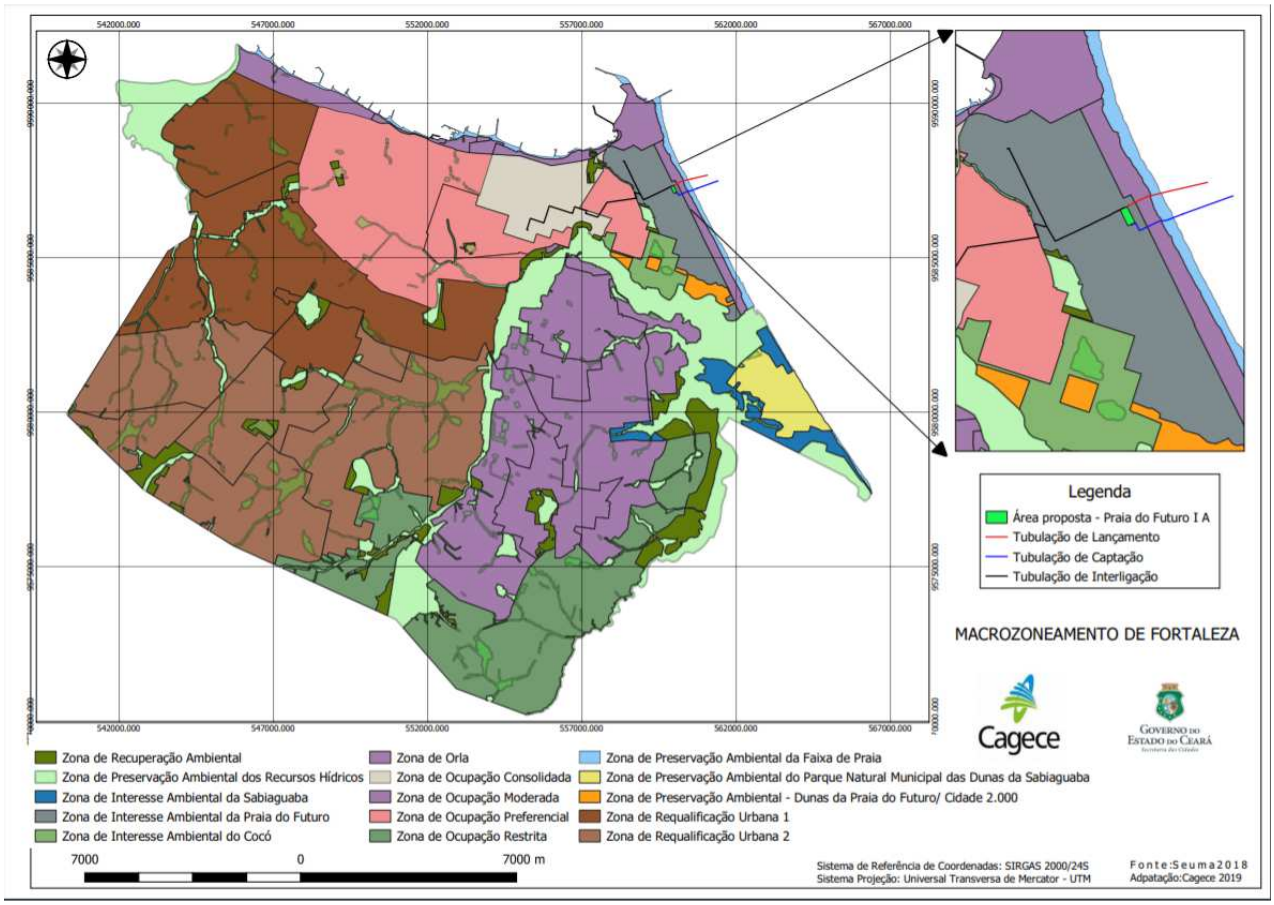
ANEXO I – Locação da Alternativa Selecionada

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

ANEXO II – Mapa de Zoneamento Ambiental e Macrozoneamento de Fortaleza



Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860



Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

ANEXO III – Parecer do Iplanfor

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

PARECER TÉCNICO nº 02/DIPLA/2019

Para: CAGECE

Fortaleza, 30 de julho de 2019

ASSUNTO: Resposta à Consulta prévia sobre a localização da implantação da Planta de Dessalinização no Município de Fortaleza, solicitada pela CAGECE, por meio do Ofício nº 1/19/SSU/DEN.

Considerando o papel do IPLANFOR no planejamento estratégico municipal, se faz necessário que os projetos de impacto significativo no território de Fortaleza sejam integrados às propostas conforme o Plano Fortaleza 2040.

Assim, o presente processo trata da solicitação de anuência sobre as alternativas locacionais da Unidade de Dessalinização para abastecimento humano no município de Fortaleza, obedecendo critérios estabelecidos no edital do Governo do Estado do Ceará para Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI nº 01/2017/CAGECE.

Foram expostas cinco áreas para implantação da Unidade de Dessalinização, em resposta, o IPLANFOR apresenta as seguintes considerações. Alternativa 1 (Serviluz), Alternativa 2 (Praia Mansa), Alternativa 3 (Praia da Leste Oeste – EGP), Alternativa 4 (Iplanfor I – Parque das Dunas) e Alternativa 5 (Iplanfor II – Escola Profissionalizante).

A seguir são apresentadas as justificativas das áreas descartadas e da área sugerida para implantação da Unidade de Dessalinização, avaliadas e estudadas pela equipe técnica (IPLANFOR, Consultores e CAGECE).

ALTERNATIVA 1 - SERVILUZ

Inserido em Zona de Orla Trecho VI – Cais do Porto, com taxa de ocupação de 60%. Enquadrado como Projeto Especial (PE), a ser submetido à Comissão Permanente de Avaliação do Plano Diretor (CPPD), conforme Parecer/Comunicado nº 013-A/2018 – CENOR, emitido pela SEUMA. O Plano Fortaleza 2040 propõe a inserção do corredor de urbanização e linha de BRT, que influencia diretamente a área proposta.

Considerando que o Plano 2040 prevê uma integração do litoral oeste (beira mar/praia de Iracema) com o litoral leste (Praia do Futuro/Sabiaguaba), através da implantação de um corredor de urbanização, interligando a Avenida Abolição com a Praia do Futuro e um plano específico para a atual região da tancagem, onde deverá sem implantado o Parque dos Faróis. A região da tancagem funciona atualmente como uma grande barreira urbana, dificultando a expansão da ocupação da cidade ao longo da Praia do Futuro.

Nesse contexto, esta alternativa de terreno está inserida dentro dos limites do Plano Específico da Praia do Futuro. O Plano Específico da Praia do Futuro equivale ao produto 06 dos 7 produtos contratados à Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura - FCPC, entregues ao IPLANFOR, que ainda irão passar por um amplo processo de participação social, reafirmando ,assim, aquilo que foi pactuado com a população no Plano Fortaleza 2040 e finalizando o Projeto Multisetorial de Implementação 1 – Fortaleza 2040.

Figura 1 – Proposta de Parque Ecológico para área nas proximidades do Porto do Mucuripe e Serviluz.

Fonte: Plano Mestre Urbanístico e de Mobilidade – Fortaleza 2040 (2019).

Como o Plano específico da Praia do Futuro prevê a retirada da área da tancagem para promover um ambiente urbano propício à dinâmica desejada, através da implantação de um grande Parque de Recreação e Educação Esportiva, cujo uso é incompatível com o da unidade de dessalinização. Além disso, uma parte da área dessa alternativa "invade" área prevista para habitação de interesse social de uso misto, também prevista no plano específico, com vistas a beneficiar comunidade consolidada, ali existente. Nesse sentido o Plano Fortaleza 2040 indica que as comunidades do Farol e Titanzinho – hoje situadas em área de risco e grande degradação – deverão ser realocadas de modo a integrarem este parque, deixando de haver, assim, residências nas áreas que hoje sofrem com as ressacas da maré. Já em relação à comunidade do

Serviluz, deverão ser indicadas melhorias de modo a proteger as residências da invasão constante de areia, oferta de serviços públicos e melhores acessos. Entende-se que a localização do terreno proposto traz dificuldades para se realizar essa integração desejada por potencializar ainda mais o uso atual da tancagem com grandes lotes, uso este de impacto negativo à comunidade local e à cidade de Fortaleza. Portanto, tal proposta não é viável pois traz prejuízos à urbanização prevista naquela área.

Diante do contexto, frente ao Plano Fortaleza 2040 e as restrições técnicas e urbanísticas supracitadas as Alternativas 1 e 2 são inadequadas para implantação da Unidade de Dessalinização.

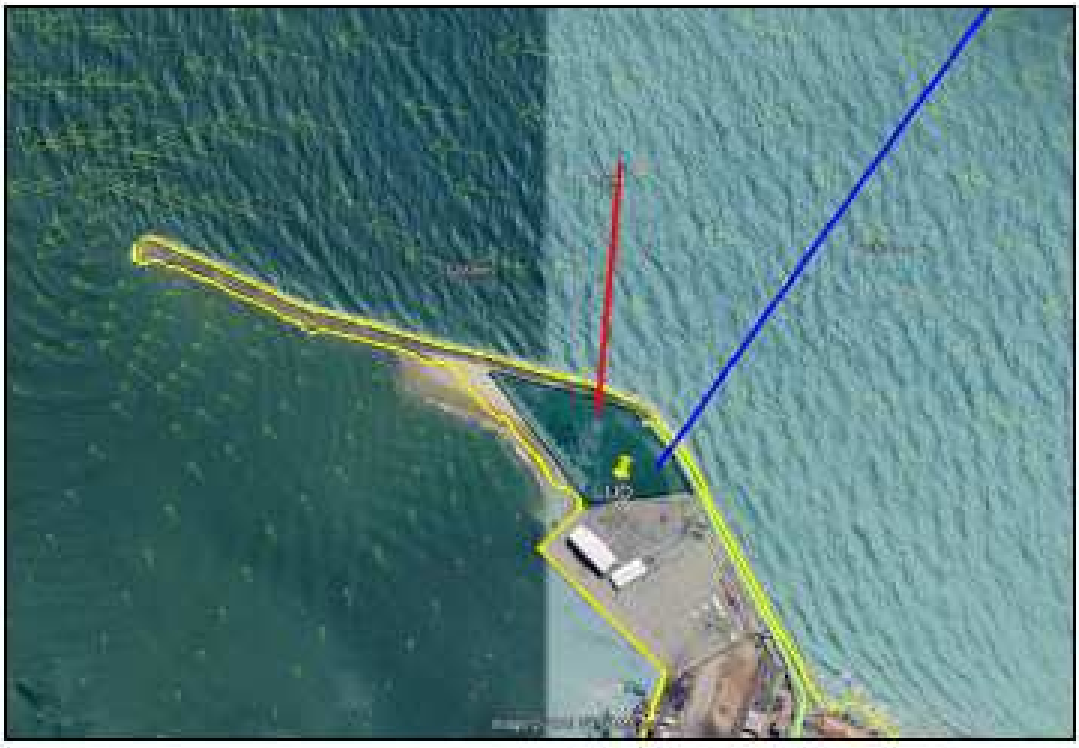
Figura 2 – Área propostas próximo ao Serviluz.

Fonte: Arquivo fornecido pela CAGECE (2019).

ALTERNATIVA 2 – PRAIA MANSA

Localizada na área aterrada ao espigão do Titan, bairro Cais do Porto, inserido em Zona de Preservação Ambiental 2 - Faixa de Praia (ZPA 2), área não edificante e 100% permeável. Enquadrado como Projeto Especial (PE), a ser submetido à Comissão Permanente de Avaliação do Plano Diretor (CPPD), conforme Parecer/Comunicado nº 013-A/2018 – CENOR, emitido pela SEUMA. Ratificamos que a área apresenta características ambientais sensíveis e possui significativo valor paisagístico. Diante deste potencial, o Plano Fortaleza 2040 prevê a inserção de um Parque Ecológico a fim de explorar o potencial ambiental e paisagístico local, com ganho imensurável para comunidade do Serviluz. Desta forma, julgamos que a implantação da Unidade de Dessalinização nesta área irá comprometer os projetos previstos no Plano Fortaleza 2040 para o local. Ademais, a comunidade é articulada e comprometida com as alterações territoriais propostas, tornando o processo de participação popular relevante.

Figura 3 – Área propostas de implantação na Praia Mansa.



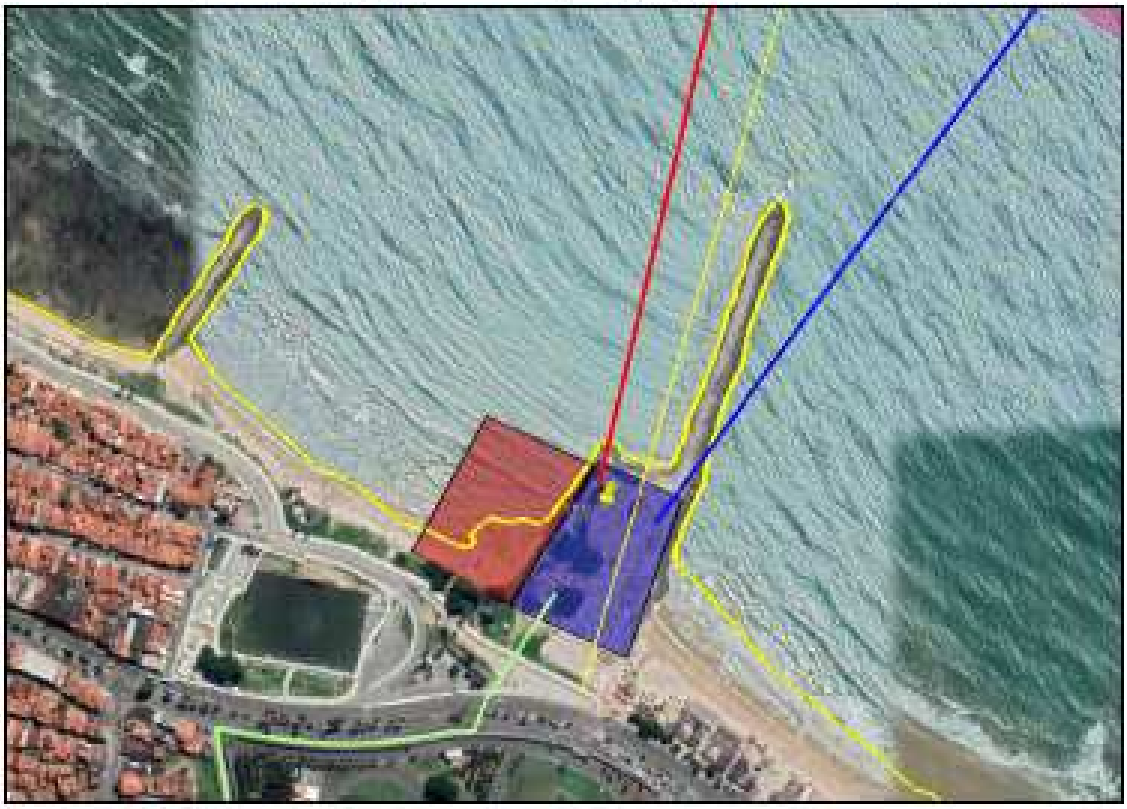
Fonte: Arquivo fornecido pela CAGECE (2019).

ALTERNATIVA 3 – PRAIA LESTE OESTE (EPC)

A CAGECE apresentou à equipe técnica do IPLANFOR uma área alternativa localizada próximo a praia da Leste Oeste. A área encontra-se em Zona de Orla com alta influência da maré, exige ousado projeto de extensão, que exigiria aterramento da faixa de praia. Os impactos ambientais negativos decorrente de tal processo são considerados impeditivos para sua realização. Considera-se, sobretudo, inadequado o uso industrial para tal zona com privilégios ambientais e urbanísticos de grande potencial. Ademais, sugere-se, no presente Parecer Técnico, alternativas mais adequadas e menos impactantes para implantação da Unidade de Dessalinização.

Esta conclusão foi estabelecida após reuniões, oficinas e visitas técnicas, realizadas pelo grupo de trabalho constituído por técnicos do IPLANFOR e consultores, com acompanhamento da CAGECE.

Figura 4 – Área propostas de implantação próximo à EPC-CAGECE.



Fonte: Arquivo fornecido pela CAGECE (2019).

Alternativas 4 e 5 IPLANFOR I – Parque das Dunas
IPLANFOR II - Escola Profissionalizante

Em momento anterior, Parecer Técnico emitido no ano de 2018, o IPLANFOR sugeriu duas áreas alternativas. Contudo, ao longo do primeiro semestre do ano de 2019, estas alternativas (IPLANFOR I e II do ano de 2018) foram consideradas inviáveis para implantação da Unidade de Dessalinização, por questões técnicas apresentadas pela CAGECE.

Durante o primeiro semestre do ano de 2019, formou-se uma equipe técnica, com participação ativa do IPLANFOR, CAGECE e Consultores. Destes estudos originaram-se duas áreas IPLANFOR I e II do ano de 2019. Ambas na localidade da praia do Futuro, a primeira intitulada **Parque das Dunas** e a segunda intitulada **Escola Profissionalizante** (por estar localizada próxima a escola profissionalizante do Governo do Estado). A seguir serão apresentadas as justificativas de inadequação da Área IPLANFOR II (Escola Profissionalizante) e indicação da Área IPLANFOR I (Parque das Dunas).

A alternativa IPLANFOR II, apresentava forte potencial para uma implantação da planta de dessalinização. Alternativa de terreno pouco ocupado que, apesar de ser limítrofe com uma área de ZEIS, entendemos que a mesma se localiza em área mais afastada do mar e menos impactante para receber um equipamento do porte da unidade de dessalinização. Outro ganho significativo é o fato de que tal terreno seria servido pelo futuro transporte de massa, BRT, previsto no Plano específico da Praia do Futuro, em seu corredor de urbanização. Para o IPLANFOR, esta alternativa poderia ser inserida no Plano Específico com boa integração ao meio urbano. No entanto, após as análises dos técnicos da CAGECE, os mesmos entenderam que fatores como a declividade e a dificuldade com desapropriações e reintegrações de posse de casas consolidadas invalidam esta alternativa.

Desta forma, o IPLANFOR encontrou outras áreas possíveis, juntamente com a CAGECE, denominada, pela CAGECE como IPLANFLOR A, B, C e D (Que corresponde à área IPLANFOR I – Parque das Dunas), como alternativas nesta área. Destas, a que mais se mostrou adequada à intervenção da planta de dessalinização foi o IPLANFOR I – Opção A – Parque das Dunas. Esta opção pode ser inserida no contexto do Parque previsto no plano específico, desde que o projeto da planta de dessalinização, preveja a integração efetiva com o Parque e que seja

dada uma contrapartida para viabilizar a urbanização do mesmo, se tornando assim, um equipamento de baixo impacto à realidade circundante que traz ganhos a população que ali reside (Figura 5).

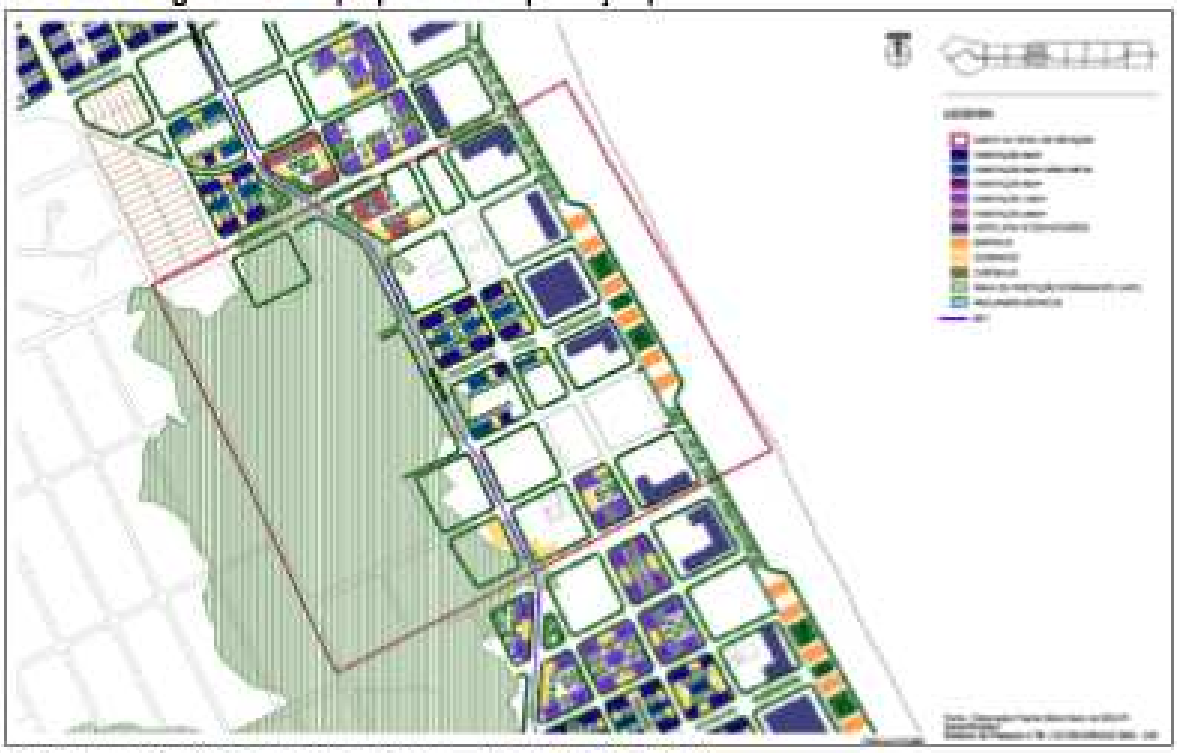
Figura 5 – Área propostas de implantação próximo à Praia do Futuro.

Fonte: Arquivo fornecido pela CAGECE (2019).

Sugere-se que o projeto apresente relação de convivência com a comunidade local e visitantes, por meio de proposta que integre a Unidade de Dessalinização com as dunas fixas remanescentes no entorno do local, se transformando numa proposta de Parque de Dunas, possibilitando que tal componente natural seja preservado e valorizado.

Sugere-se ainda que a aparência industrial, ora inerente aos projetos convencionais de Unidades de Dessalinização, seja substituída por uma Planta que promova a integração e fruição urbana da Unidade, além da inserção de equipamentos que permitam o trânsito de pedestres pelo parque de dunas e demais equipamentos educacionais, de laser e entretenimento, a exemplo da possibilidade de área externa com fontes de água e um museu da água.

Figura 6 – Área propostas de implantação próximo à Praia do Futuro.



Fonte: Plano Específico da Praia do Futuro – Fortaleza 2040 (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta avaliação e sugestão de área não exime todo o procedimento a ser conduzido pelo órgão municipal responsável pelo licenciamento.

O IPLANFOR, neste parecer, propõe abordar especificamente o Plano Estratégico Fortaleza 2040 que transcreve a desejo popular para as áreas da cidade, bem como, o uso dos espaços públicos, considerando o esforço da construção de uma cidade mais acessível e justa para todos.

Para a inserção de uma Planta de Dessalinização em área urbana é necessária uma atenção especial para mitigar o possível impacto negativo na ambiência urbana.

Existem algumas recomendações urbanísticas, que devem ser consideradas, desde que não haja nenhum prejuízo técnico ao funcionamento e segurança da Planta de Dessalinização, de seus operadores e dos usuários do entorno. Uma possibilidade de minimizar o impacto de uma planta de dessalinização é trabalhar com uma zona de amortecimento no entorno imediato da planta, inclusive, caso seja tecnicamente possível, garantindo usos diversos e fachada ativa,

conforme diretrizes do Plano Fortaleza 2040 e da Nova Agenda Urbana Mundial, a fim de estimular maior presença de pedestres, dinamização econômica e segurança no espaço público. Este tipo de intervenção pode representar outra fonte de recurso para o investidor.

Quadras extensas podem gerar barreiras físicas que comprometem a mobilidade urbana. O padrão máximo de testada de quadras permitido em loteamentos residenciais é de 250,00 metros. Considerando que há a intensão de um maior adensamento populacional e diversidade de usos nas áreas propostas para intervenção, seria interessante, caso viável tecnicamente, permitir a fruição pública em grandes quadras.

Portanto, **sugerimos, enquanto Instituto de Planejamento de Fortaleza, a área intitulada Parque das Dunas (conforme Memorial Descritivo nº 26/2019) para implantação da Unidade de Dessalinização** prevista como alternativa de abastecimento humano para o município de Fortaleza/CE.

Contudo, colocamos que alternativas de abastecimento de água são propostas no Plano de Segurança Hídrica do Fortaleza 2040 com previsão de instalação de uma Unidade de Dessalinização, assim, ratificamos a importância deste processo para a segurança hídrica do município. Entretanto, deve-se observar questões ambientais, urbanísticas e sociais da área de inserção do projeto. Ademais, estamos à disposição para demais consultas e esclarecimentos sobre o Plano Fortaleza 2040.

Francisca Dalila Menezes Vasconcelos
Analista de Planejamento e Gestão - Eng. Ambiental

Ana Elisa Pinheiro Campêlo de Castro
Analista de Planejamento e Gestão - Arquiteta e Urbanista

Lia de Sousa Parente
Diretora de Planejamento do IPLANFOR

ANEXO IV – Solicitação de Anuência da Seuma

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Prefeitura de Fortaleza
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA – PMF
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE - SEUMA
CENTRAL DE ATENDIMENTO DA SEUMA- CA

DATAGED - VIRTUALIZAÇÃO DE PROCESSOS DA SEUMA
Acesse http://dataged.fortaleza.ce.gov.br/dataged/

PROCESSO Nº.: 105732019 - SEUMA
ABERTURA: 16/08/2019 - 10:44:37
ORIGEM: CENTRAL DE ATENDIMENTO E PROTOCOLO
TIPO/ASSUNTO: OFÍCIO
OBS: OFICIO Nº 8/2019
REQUERENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ CAGECE
DESTINO: COURB-COORDENADOR

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Cagece

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Ofício nº 8/19/Gemam/DEN

Fortaleza, 16 de Agosto de 2019

À
Marina Cavalcante Hissa
Coordenadoria de Desenvolvimento Urbano - COURB

Prezada Senhora,

Dentre as soluções que possam contribuir com acréscimo de água ao sistema atual de abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), a dessalinização de água do mar é a única a permitir o acesso a uma fonte praticamente inesgotável de água e imune às oscilações do regime pluviométrico, sendo seu uso para abastecimento público uma realidade há bastante tempo em vários países. Pensando nisto e na redução dos danos sociais e econômicos à população, causados por anomalias no regime pluvial que venhamos a enfrentar, a CAGECE publicou um edital de manifestação de interesse para seleção de empresa para desenvolver estudos de viabilidade, levantamentos, investigações e/ou pareceres referentes à concepção, ao financiamento, à implantação/construção e à operação de Planta de dessalinização de água marinha com capacidade de 1 m3/s.

Fruto deste edital, os estudos desenvolvidos foram utilizados para tomada de decisão e elaboração de minutas de editais e contratos, os quais foram submetidos à consulta pública em fevereiro deste ano. Os resultados desta consulta, somados a recomendações do Governo do Ceará e da Prefeitura Municipal de Fortaleza, levaram à revisão dos documentos e da área inicialmente selecionada.

Após reavaliação de áreas e critérios originalmente apresentados, inclusive com participação do Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR), chegou-se a conclusão que a área apresentada no Memorial Descritivo anexo, denominada IPLANFOR I-A e ilustrada na imagem anexa, desponta-se como a mais viável quando se analisa em conjunto os custos de implantação e operação com critérios qualitativos.

Solicitamos avaliação e anuência prévia desta área quanto ao disciplinado pelo Plano Diretor e Uso de Solo Municipal, para fins de solicitação de Licença Prévia à SEMACE.

Atenciosamente,

DELANO SAMPAIO CIDRACK
Gerente de Meio Ambiente - Gemam

Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 - Vila União
CEP: 60.422-00 - Fortaleza - CE - Brasil
Fone: (85) 3101-7015

Prefeitura de Fortaleza

CERTIDÃO
Anuência Para fins de Licenciamento Ambiental

CERTIFICAMOS, para fins de Licenciamento Ambiental, através do **Processo nº 10573/2019 – SEUMA**, de interesse da **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE, CNPJ 07.040.108/0001-57,** referente à **Projeto de Implantação da Usina de Dessalinização de Água do Mar**, a ser implantado no **Parque das Dunas, entre a Rua Raimundo Esteves, Av. Pintor Antonio Bandeira, Rua Oliveira Filho e Rua Comendador Francisco Di Ângelo, no Bairro Praia do Futuro I, no município de Fortaleza**, considerando a análise feita pelo corpo técnico da Célula de Normatização – CENOR/COURB, Célula de Diretrizes Ambientais – CEDAM/CPA e Célula de Licenciamento Ambiental – CELAM/COL, atende aos parâmetros da Lei Complementar Municipal nº 236/2017 (Lei do Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo no município de Fortaleza), estando localizado em Zona de Interesse Ambiental 2 – ZIA 2, definida no Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza, Lei Complementar Municipal nº 062/2009. **A presente declaração, não exime o responsável de solicitar Análise de Orientação Prévia – AOP e outras licenças e autorizações previstas na legislação ambiental nas intervenções no Município de Fortaleza.** E para constar, EU: _____ Gizella Melo Gomes – Coordenadora da COL (Coordenadoria de Licenciamento) conferi a presente declaração aos 29 dias do mês de agosto de 2019.

VISTO: _____ Maria Águeda Pontes Caminha Muniz – Secretária da SEUMA.

Maria Águeda Pontes Caminha Muniz
Secretária da SEUMA

Fortaleza, 29 de agosto de 2019.

ANEXO V –Solicitação de Análise da Semace - Processo de Licença Prévia

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SISTEMA DE VIRTUALIZAÇÃO DE PROCESSOS-VIPROC

Nº DO PROCESSO: 8258663/2018

DATA: 05/10/2018 **HORA:** 10:09:21

ORIGEM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

ASSUNTO	**OBSERVAÇÕES**
LICENCA / PREVIA	Solicita Licença Prévia para a(s) atividade(s) : 29.04 - Sistema de Abastecimento de Água com Tratamento Completo;

AUTOR(ES)	**FAVORECIDO(S)**
CAGECE - COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA	

TRAMITAÇÕES DO PROCESSO

DE	PARA	DATA	RESPONSÁVEL PELO TRÂMITE
SEMACE / PROTO	SEMACE / PROTO	05/10/2018	SEMACE

Comprovante do DOC Anexo Nº 2996/2019

O(s) documento(s) listado(s) abaixo foi(ram) entregue(s) de forma virtual em **16/08/2019** às **17:03:46** e será(ão) anexado(s) ao processo de **SPU 8258663/2018**.

Documento(s) apresentado(s):

- Oficio n 9-19-Gemam-SSU.pdf

Ofício nº 9/19/Gemam/SSU

FORTALEZA, 16 de Agosto de 2019

Ilmo. Sr.
Carlos Alberto Mendes Junior
Superintendente
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

Assunto: NOVA LOCALIZAÇÃO DA PLANTA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA DO MAR.

Prezado Senhor,

Dentre as soluções que possam contribuir com acréscimo de água ao sistema atual de abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), a dessalinização de água do mar é a única a permitir o acesso a uma fonte praticamente inesgotável de água e imune às oscilações do regime pluviométrico, sendo seu uso para abastecimento público uma realidade há bastante tempo em vários países. Pensando nisto e na redução dos danos sociais e econômicos à população, causados por anomalias no regime pluvial que venhamos a enfrentar, a CAGECE publicou um edital de manifestação de interesse para seleção de empresa para desenvolver estudos de viabilidade, levantamentos, investigações e/ou pareceres referentes à concepção, ao financiamento, à implantação/construção e à operação de Planta de dessalinização de água marinha com capacidade de 1 m3/s.

Fruto deste edital, os estudos desenvolvidos foram utilizados para tomada de decisão e elaboração de minutas de editais e contratos, os quais foram submetidos à consulta pública em fevereiro deste ano. Os resultados desta consulta, somados à recomendações do Governo do Estado do Ceará e da Prefeitura Municipal de Fortaleza, levaram à revisão dos documentos e da área inicialmente selecionada.

Após reavaliação de áreas e critérios originalmente apresentados, inclusive com participação do Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR), chegou-se à conclusão que a área apresentada no Memorial Descritivo anexo, denominada IPLANFOR I-A e ilustrada na justificativa anexa, desponta-se como a mais viável quando se analisa em conjunto os custos de implantação e operação com critérios qualitativos.

Diante do exposto, solicitamos desta Superintendência a avaliação das justificativas elencadas neste ofício no tocante a área do empreendimento e a readequação do Termo de Referência Nº 249/2018-DICOP/GECON.

Atenciosamente,

Daniel Sampaio Carnaúba
Gerente de Meio Ambiente
GEMAM - CAGECE

Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 - Vila União
CEP: 60.420-320 - Fortaleza - CE - Brasil
Fone: (85) 3101-1818

Comprovante do DOC Anexo Nº 2997/2019

O(s) documento(s) listado(s) abaixo foi(ram) entregue(s) de forma virtual em **16/08/2019** às **17:05:10** e será(ão) anexado(s) ao processo de **SPU 8258663/2018**.

Documento(s) apresentado(s):

- Planta Dessal.pdf

Comprovante do DOC Anexo Nº 3020/2019

O(s) documento(s) listado(s) abaixo foi(ram) entregue(s) de forma virtual em **19/08/2019** às **15:37:46** e será(ão) anexado(s) ao processo de **SPU 8258663/2018**.

Documento(s) apresentado(s):

- Justificativa Tecnica - Alteracao Locacional - LP Planta Dessal (SPU 8258663-2018).pdf

ANEXO VI – Termo de Referência – Semace

(ANEXO-2A-TERMO-DE-REFERÊNCIA-PARA-LICENCIAMENTO-PRÉVIO)

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Assunto: Estudo de Impacto Ambiental – EIA/Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
Interessado: Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE
CNPJ: 07.040.108/0001-57
Endereço: Praia do Futuro – Fortaleza/CE

1) OBJETIVO

Este Termo de Referência tem como objetivo estabelecer diretrizes e normas a serem adotadas na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do **Sistema de Abastecimento de Água Dessalinizada do Macrosistema Integrado de Distribuição de Água de Fortaleza/CE**.

Este instrumento estabelece os requisitos mínimos para o levantamento e análise dos componentes ambientais existentes na área do empreendimento e sua área de influência, tornando-se assim, um instrumento orientativo, que a equipe executora deverá utilizar como base para a realização dos estudos sem, contudo, excluir a sua capacidade de inovação e otimização, devendo atender, ainda as normas e procedimentos estabelecidos nas Resoluções Nº 01/86 e nº 237/97 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Esse Termo de Referência terá validade de 01 (um) ano, a contar da data de seu recebimento por parte do empreendedor, podendo ser renovado a critério da SEMACE.

2) CONDIÇÕES DE APRESENTAÇÃO

O EIA deverá ser encaminhado por meio eletrônico, através da rede mundial de computadores, em sistema próprio da SEMACE, pela parte interessada ou seu representante legal, acompanhado do comprovante de recolhimento do custo relacionado à solicitação de Licença, além de cópia do Termo de Referência e do Cadastro Técnico Estadual dos profissionais responsáveis pela elaboração do Estudo, todos em meio digital, sem prejuízo de outras exigências a critério do órgão, desde que justificadas.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA será acessível ao público, permanecendo uma cópia para consulta à disposição dos interessados na Biblioteca da SEMACE.

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Deverá ser observado, também, os critérios da Portaria Nº 47 de 29 de fevereiro de 2012 emitida pela SEMACE.

3) CONTEÚDO DO ESTUDO

Os estudos ambientais deverão ser elaborados de forma a atender as Resoluções Nº 01/86 e Nº 237/97, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, bem como as demais especificações e diretrizes estabelecidas neste documento, tendo como base os aspectos ambientais das áreas de influência direta e indireta do empreendimento e as inter-relações existentes.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA deverá atender aos dispositivos legais em vigor, referentes ao uso e a proteção dos recursos ambientais e deverá ser elaborado tendo como base de referência os tópicos a seguir descritos:

3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR

a) Denominação oficial do empreendimento

b) Identificação do empreendedor

- Nome ou razão social;

Número dos registros legais;

CNPJ;

Endereço completo, telefones, fax, e-mail;

Representantes legais (nome, CPF, endereço, telefones, fax e e-mail);

Pessoa de contato (nome, CPF, endereço, telefones, fax e e-mail);

c) Identificação da empresa consultora responsável pelo Estudo Ambiental

Nome ou razão social;

Número dos registros legais;

CNPJ;

Endereço completo, telefones, fax, e-mail;

representante legal (nome, CPF, endereço, telefones, fax e e-mail);

equipe técnica (nome, CPF, formação profissional, registros nos respectivos Conselhos de Classe).

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

OBSERVAÇÃO: A consultoria ambiental deverá ser cadastrada na SEMACE e apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do representante legal da referida consultoria.

A SEMACE, a seu critério, poderá convocar o empreendedor ou a consultoria, caso haja necessidade de detalhamento e/ou retificação do Estudo.

3.2 DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR E ESTUDO BÁSICOS

- Anuência da Prefeitura Municipal de Fortaleza, no que diz respeito ao Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano;
- Anuência da 4ª Superintendência (Ceará) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, em relação ao Patrimônio Cultural Imaterial e Material (Natural e Construído) existente a área do empreendimento em pauta;
- Manifestação da Secretaria do Patrimônio da União – SPU, caso seja área de domínio da união administrada por esta Secretaria;
- Manifestação do IBAMA quanto à competência para licenciar, considerando áreas apresentadas na fase de consulta prévia.
- Mapa da área do Projeto e interface com as áreas de entorno;
- Mapa da área do Projeto e suas áreas críticas e de risco (drenagem superficial, uso do solo e de cheias e inundações);
- Mapa de vulnerabilidade ambiental, em escala de no mínimo 1:2000, definindo potencialidades e limitações, quanto ao uso e ocupação de áreas a serem utilizadas pelo empreendimento, em função das condições naturais do terreno, face às características do uso e ocupação proposto;
- Planta planialtimétrica (na área emersa) e topobatimétrica (na área submersa) com os pontos dos emissários de captação da água salina e das descargas dos efluentes (salmoura), contendo o traçado de interligação com o sistema de interligação da CAGECE, evidenciando a localização de bombas e adutoras. Devendo ser apresentado como impacto na ADA - Área Diretamente Afetada do empreendimento.
- Malha amostral e procedimentos de coleta na área de estudo composta por pelo menos 10 estações de coleta, distribuídas de forma a representar as condições marinhas atuais da área

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

prevista para implantação do emissário submarino, considerando ainda as características dos efluentes que serão lançados e as especificidades da tubulação difusora.

- Levantamento das características das embarcações e atividades pesqueiras da região costeira e marinha na área de implantação da usina de dessalinização;
- Processo de tratamento dos rejeitos provenientes do processo da planta de dessalinização e destinação final;
- Estudo de dependência à alta intensidade energética dessas usinas e soluções propostas;
- Estudos Hidráulicos e Hidrológicos - Detalhes dos projetos, com representação dos recursos hídricos;
- Identificar Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente e áreas relevantes para a preservação de biodiversidade nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento;
- Viabilidade socioeconômica do empreendimento / relação custo x benefício;

OBSERVAÇÃO: Apresentar mapa das soluções finais dos estudos requeridos (exceto estudos hidráulicos e hidrológicos) em coordenadas UTM *datum* SIRGAS 2000, incluindo os acessos em nível local, com a descrição das principais vias incidentes, identificação de áreas fonte de sedimentos (se for necessário aterrar alguns trecho da planta) e áreas de descarte de rejeito/bota fora.

O estudo deverá contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, incluindo a viabilidade de ocupação dessas áreas. As alternativas devem ser confrontadas com a hipótese de não execução, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 01/86. Deverá ser analisado o custo-benefício, considerando aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais, com enfoque nas restrições de uso de áreas, quanto a existência de núcleos urbanos, cursos d'água, sítios arqueológicos, patrimônios históricos, áreas de preservação permanente e de relevante interesse ambiental.

Para a alternativa locacional selecionada serão considerados apenas coleta de dados primários, referentes aos fatores como temperatura, luminosidade e salinidade, associados com níveis de nutrientes dissolvidos no mar (matéria orgânica); Poluição e processo de eutrofização das águas marinhas; Proliferação das algas diatomáceas; Estudo da hidrodinâmica da zona de arrebentação,

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

associado ao estudo das fontes difusas de lançamento de efluentes (sazonalidade e volume) ricos em nutrientes e causadores dos "*bloms*" de microalga; Estudo da dinâmica costeira da área de influência do empreendimento, detalhando o balanço sedimentológico da praia e da plataforma interna rasa (até isóbata de 15m), além dos perfis topográficos das praias associado ao estudo do comportamento do clima de ondas, marés e correntes e sua influência na hidrodinâmica, incluindo batimetria até a isóbata sob influência dos pontos de captação de água e descarte (no mínimo até isóbata de 15m).

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

a) Objetivo geral: justificativa em termos de importância no contexto econômico e social na área de influência do projeto;

b) Localização georreferenciada da área selecionada para o projeto, representada em planta planialtimétrica em escala compatível. Apresentar as coordenadas geométricas para fins de georreferenciamento, no Sistema de Projeção UTM e com projeção em *Sirgas* 2000. Na incorporação dos dados geográficos (plantas e imagens georreferenciadas), apresentar os seguintes formatos e extensões: Arquivo Vetorial - SHP e Arquivo de Imagem - TIFF ou JPG, e em KLM ou KMZ;

c) Descrição do empreendimento compreendendo a indicação dos elementos básicos que nortearão o mesmo nas fases de projeto executivo, instalação e operação, bem como as diretrizes previstas para sua manutenção adequada. Deverão constar dessa caracterização as seguintes informações mínimas:

Elementos constituintes e principais características técnicas;

Layout com memorial descritivo do empreendimento, considerando todo o sistema – desde a captação, tratamento, distribuição da água – contemplando a infraestrutura, a superestrutura, o modelo construtivo e os materiais utilizados na construção de todos os equipamentos internos e externos, contendo a distribuição dos setores da planta de dessalinização e o quantitativo da população atendida;

Sistema de segurança do empreendimento, contemplando rotas de fuga para eventuais situações emergenciais coletivas;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Proposta de funcionamento e manutenção da Planta de Dessalinização no que corresponde ao seu uso, enumerando: quantidade, dimensionamento (com a respectiva capacidade volumétrica), limpeza, com as respectivas fontes de captação e o destino e volume das águas servidas;

Interferência com a infraestrutura existente e com sistemas, tais como redes de abastecimento de água e de esgoto, linhas de energia, telecomunicações, pavimentação etc;

Projeto de remoção das interferências, caso se atinja a infraestrutura existente; Destino final do material a ser retirado, referente ao bota-fora, referente às obras de demolição ou reforma da estrutura edificada existente;

Apresentar o Projeto Elétrico e Projeto Hidrossanitário, junto aos respectivos memoriais descritivos;

Caso seja necessário a instalação de subestação para abastecimento energético, apresentar a planta da subestação, ou, o Atestado de Viabilidade Técnica – AVT da ENEL;

Equipamentos utilizados nas obras, com respectivos níveis de ruídos, vibrações, emissão de gases e qualquer outra emissão poluente;

Origem e quantificação da mão de obra empregada;

Empreendimentos associados e/ou decorrentes e a indução de novas ocupações;

Cronograma físico das obras, indicando as áreas atendidas com as respectivas populações beneficiadas, associado ao cronograma de execução das medidas mitigadoras de impacto ambiental e das medidas de controle ambiental;

Localização e *layout* dos canteiros de obras.

Detalhar todos os pontos de localização de cabos submarinos instalados na área de influência do empreendimento;

Detalhar todos os pontos de emissões sonoras, bem como os equipamentos/sistemas que serão utilizados e suas respectivas eficiências esperadas e os monitoramentos que serão realizados;

Detalhar todos os pontos de geração de resíduos, bem como os sistemas de armazenamento e tratamento que serão utilizados e destinação final de cada resíduo, principalmente para os resíduos Classe I - Perigosos;

- Detalhar, qualiquantitativamente, os efluentes líquidos gerados, bem como o tipo de tratamento e a destinação final;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Layout (arranjo geral com indicação das áreas destinadas a implantação dos setores administrativos, de utilidades, de produção, entre outros);

OBSERVAÇÃO: Aspectos que, por sua natureza, só possam ser detalhados em fases posteriores do licenciamento ambiental devem ser justificados tecnicamente para uma avaliação da SEMACE.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Estudo detalhado da dinâmica costeira comparando os dados históricos com as condições atuais, caracterizando as causas e efeitos de processos marinhos erosivos na área, sob a perspectiva de influência física, social, econômica e cultural sobre o empreendimento;

Delimitação da área do projeto em termos de ecossistema costeiro, permitindo a identificação territorial das áreas de influência.

3.5 GERENCIAMENTO AMBIENTAL

Práticas de gerenciamento ambiental a serem adotadas em cada fase do empreendimento: planejamento, instalação e operação;

Detalhar todos os pontos de geração de resíduos juntamente com uma estimativa da sua geração, bem como os sistemas de armazenamento, tratamento que serão utilizados e a destinação ambientalmente adequada de cada resíduo;

Detalhar a estimativa qualitativamente dos efluentes líquidos gerados, bem como o tipo de tratamento e o destino final;

Descrever as rotinas operacionais, de prevenção, manutenção e segurança;

Apresentar a gestão sustentável para a salmoura (inovações em uso, reúso, dissolução, novas utilizações para o resíduo, etc), além de projetos socioambientais, como foco no desenvolvimento de empreendimentos solidários junto as comunidades envolvidas.

4) COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Apresentar, para fins de cálculo do valor da compensação ambiental, planilha de desembolso físico e financeiro total dos investimentos no empreendimento, relativos aos métodos, tecnologias e ações empregados, justificando, inclusive, os impactos adversos que não podem ser mitigados e sugerir medidas compensatórias que possam ser adotadas na compensação ambiental, atendendo à legislação correlata, notadamente às Resoluções Federais e Estaduais - CONAMA Nº 371/2006 e COEMA Nº 26/2015 e 06/2017.

5) ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Apresentar os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do empreendimento. As áreas de influência deverão conter as áreas de incidência dos impactos, bem como sua caracterização nos âmbitos locais e regionais.

6) PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

Relacionar todos os planos e projetos co-localizados e a compatibilização com as políticas setoriais, planos e programas de ação federal, estadual e municipal, propostos ou em execução na área de influência do empreendimento.

Descrever e espacializar os planos e programas governamentais das esferas referidas, bem como projetos públicos e privados propostos e em implantação na área de influência do empreendimento, e sua compatibilidade, como:

- Políticas Públicas Ambientais;
- Planos e Programas de Ordenamento Territorial e Ambiental – Planejamento Macroregional, Uso e Ocupação do Solo do município, Unidades de Conservação; Área de Proteção de Mananciais, Planos Diretores etc.;
- Compatibilidade com Projetos Regionais e Municipais;
- Plano de Bacia Hidrográfica; e
- Interferências com outros empreendimentos a serem implantados na região.

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Dessa forma, deve-se analisar os eventuais conflitos entre o empreendimento e tais planos, programas e projetos, assim como as alternativas para solucioná-los, se possível.

7) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Deverão ser considerados os fatores tais como as características geográficas e ambiental do local previsto para o empreendimento; além da natureza, porte e potencial de modificação ambiental do empreendimento proposto e a legislação de uso e ocupação do solo e ambiental pertinentes.

Quanto às áreas de influência, incluindo a Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), estas deverão ser definidas, delimitadas e justificadas em relação aos meios socioeconômico, físico e biótico. Estes dois últimos deverão estar contempladas as áreas de influência terrestre e aquática.

7.1 Meio Físico

Caracterizar as condições físico-ambientais da área a ser afetada pelo empreendimento com as seguintes abordagens:

a) Aspectos meteorológicos hidroclimáticos;

- Influência dos ventos predominantes (sistematização temporal e frequência dos dados de velocidade e direção dos ventos);

Influência dos fenômenos naturais, incluindo o El Niño, La Niña, Zona de Convergência Intertropical, que possam ter interferência na área do empreendimento;

Regime de chuvas (dados pluviométricos);

Insolação e evaporação;

Dados da temperatura local (médias, máximas e mínimas anuais).

b) Caracterização da qualidade de ar na região, apresentando as concentrações de poluentes atmosféricos, antes da implantação do empreendimento (*base line*), e descrição dos métodos adotados para sua determinação;

c) Caracterização dos níveis de ruído do ambiente (ruído ambiente), em dB(A), na área de influência do empreendimento e descrição dos métodos para sua determinação;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

d) Aspectos Geológicos, Geomorfológicos e Pedológicos

- Geologia local;

- Caracterização da dinâmica costeira e balanço sedimentar da faixa praial. (transporte eólico);

- Geomorfologia costeira e litorânea do entorno do empreendimento;

- Evolução geológica do ambiente marinho estendendo-se até pelo menos a isóbata de 15m.;

- Sismicidade;

- Caracterização dos solos da área potencialmente atingida pelo empreendimento.

e) Recursos Hídricos

- Recursos hídricos superficiais e subterrâneos (avaliação qualitativa, quantitativa e grau de susceptibilidade dos mesmos face ao empreendimento);

- Descargas fluviais;

- Caracterização dos aquíferos subterrâneos e as Interferências de águas subterrâneas, se identificadas na área;

- Apresentação de mapas temáticos em escala compatível (geológico, geomorfológico, pedológico, entre outros);

f) Modelagem de dispersão da pluma de salmoura após o seu lançamento em alto mar, no qual seja possível averiguar ou estimar a que distância do ponto de lançamento no corpo receptor se observa a total diluição dos níveis de salinidade;

g) Estudo da sedimentologia;

h) Demonstrar o tipo de diluição e a porcentagem do efluente em projeto, através de modelação, tendo em vista a possibilidade de aumento de sedimentação e demais sais;

i) Medição dos parâmetros físicos e químicos da água (temperatura, salinidade, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido, condutividade elétrica), sólidos em suspensão, as correntes, simulação do comportamento do efluente lançado pelo emissário submarino e a apresentação de plumas de efluentes líquidos, contendo substâncias tóxicas ou poluentes

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

convencionais, análise granulométrica e composicional, quanto ao teor de carbonato de cálcio, análises quanto ao n alcanos, n-alcanos totais, mistura complexa não resolvida e compostos inorgânicos – Alumínio dissolvido, Arsênio total, Bário total, Boro total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cloro residual total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fluoreto total, Fósforo total, Manganês total, Mercúrio total, Vanádio, Níquel total, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal total, Polifosfatos, Prato, Selênio, Sulfetos, Tálio total, Urânio, Zinco; Fitoplâcton, Incluindo ainda, outros parâmetros que estejam relacionados com os rejeitos do processo.

7.2 Meio Biótico

Apresentar levantamento faunístico e florístico em detalhe na área de interferência do projeto e seu entorno mais próximo, contextualizada com a caracterização do substrato e da água oceânica, bem como as relações biológicas e cológicas desenvolvidas no local.

7.2.1 Ambiente Terrestre

7.2.1.1 Flora

Na Área de Influência Indireta (AII)

Apresentar a descrição da cobertura vegetal original e atual da região, considerando o histórico de ocupação da área e de interferências antrópicas ou de conservação/preservação, a fim de definir o grau de alteração existente sobre os ecossistemas locais. Para isso deve-se Identificar e caracterizar as tipologias florestais presentes na área de estudo, através de levantamento de campo e complementadas com pesquisa bibliográfica especializada.

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Identificar e caracterizar as tipologias florestais, caso sejam presentes na área de estudo, através de levantamento de campo e complementadas com pesquisa bibliográfica especializada.

Apresentar lista das espécies amostradas, deve conter as seguintes informações:

Família, nome científico, nome popular, origem(nativa, exóticas ou invasoras), classes de frequência ou ocorrência (abundante, comum, ocasional ou rara); ameaça de extinção, classificada conforme listas de espécies da flora ameaçada de extinção constante na legislação; endemismo; estágio sucessional (pioneira e não pioneira); Espécies de importância econômica, medicinal, científica, alimentícia e/ou ornamental; Espécies que possam ter algum grau de proteção como as imunes ao corte ou consideradas patrimônio ambiental; Espécies bioindicadoras (com justificativa); Fragmentos e pontos amostrais georreferenciados onde a espécie (endêmica, ameaçada de extinção, de importância econômica, medicinal, científica, alimentícia e/ou ornamental, protegidas, bioindicadoras) foi encontrada.

Com base no levantamento de campo, na análise de fotografias aéreas ou imagens de satélite, discorrer sobre o grau de conservação das tipologias florestais da área de estudo e a importância dos tipos de vegetação para a conservação contendo como base o tamanho, forma, a conectividade e o estado de conservação dos fragmentos florestais nativos remanescentes.

7.2.1.2 Fauna

A caracterização da fauna da área de estudo deverá ser efetuada através de pesquisa de campo associada a levantamentos bibliográficos.

Quanto ao levantamento de dados primários, este deverá contemplar minimamente os grupos mastofauna, avifauna e herpetofauna. As áreas amostrais e os pontos de amostragem deverão ser descritos e indicados em planta, com a localização do ponto de ocorrência dos indivíduos da fauna observados durante o levantamento. Os resultados deverão ser apresentados em forma de

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

lista e discutidos à luz das características ambientais da área de amostragem e no momento do estudo (solo, relevo, vegetação, clima, precipitação).

7.2.1.2.1 Quesitos Mínimos

O levantamento a ser apresentado deverá conter no mínimo, as seguintes informações/considerações:

- Descrição da metodologia utilizada em campo (transectos, observação direta ou indireta, cama de pegadas, armadilhas fotográficas entre outras), com justificativa do método adotado, para cada grupo;

Período de realização (data);

Esforço amostral empregado no levantamento de cada grupo faunístico, por metodologia e período sazonal, que deve ser compatível com a interferência em áreas vegetadas e em áreas protegidas; Esforço de campo (horário) de todas as metodologias, respeitando os períodos de maior atividade de cada táxon estudado (matutino, vespertino, noturno e crepuscular);

Condições meteorológicas nos períodos de levantamento;

Equipamentos utilizados e especificações;

Justificativa da escolha dos pontos de amostragem, considerando as características do empreendimento, a paisagem, a história natural das espécies e o potencial de cada tipo de ambiente;

Descrição das características dos pontos amostrais, considerando a área, fitofisionomia, matriz e presença de curso d'água;

Registros fotográficos de animais e vestígios visualizados durante o levantamento, com coordenadas geográficas;

Apresentar, em foto aérea ou imagem de satélite, em escala 1:10.000 ou outra escala com maior nível de detalhes, com resolução mínima de 1m, georreferenciada, os fragmentos florestais e trajetos avaliados, além dos locais de amostragem da fauna (transectos lineares, pontos de armadilhagem e caminhamentos) e, quando existentes, registros fotográficos dos

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

indivíduos amostrados (fotos datadas) e vestígios, em especial, das espécies ameaçadas de extinção;

Caso seja necessária a coleta de indivíduos para confirmação taxonômica, deverá ser apresentada proposta prevendo a coleta do menor número de indivíduos possível;

Destaca-se que as atividades de coleta, apreensão, captura, manipulação, marcação, manejo, retirada, extração, translocação e manutenção em cativeiro, deverão ser previamente autorizadas pela SEMACE, após orientações sobre o Programa de Manejo da Fauna Silvestre;

Apresentar lista das espécies levantadas contendo: Nome científico e popular; Ordem; Família; Habitat; Origem (nativa, exótica ou hábitos migratórios); Indicação do tipo de registro (observação, vestígio, relato, contato auditivo etc.); Período de registro (matutino, vespertino, noturno e crepuscular); Indicação dos pontos de amostragem onde foram registradas as espécies; Endemismo;

Identificação das espécies ameaçadas de extinção, segundo listas oficiais, ou legalmente protegidas; das consideradas raras; e das não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;

Nos levantamentos em que forem utilizadas as entrevistas, deve-se considerar pelo menos as seguintes instruções: deverá ser feita por meio de questionários e com a utilização de guias de campo que permitam ao entrevistado confirmar visualmente a espécie descrita por ele; Destacar, entre as espécies listadas nos levantamentos bibliográficos, de campo e nas entrevistas, as que são classificadas como endêmicas e ameaçadas de extinção, analisando seus hábitos migratórios, de vida, de alimentação e de acasalamento/reprodução; Descrever as áreas adjacentes ao fragmento estudado, a fim de caracterizar o uso e ocupação de seu entorno.

7.2.2 Ambiente Marinho

7.2.2.1 Caracterização de organismos plactônicos, bentônicos e nectônicos

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Realizar o levantamento das condições ambientais vigentes na área de influência do empreendimento, caracterizando o substrato, a biota, a intensidade e direção das correntes e a qualidade da água oceânica. Apresentar análise dos parâmetros físico-químicos de qualidade da água (utilizar os padrões previstos na CONAMA Nº 357/2005 – Águas Salinas) e sedimentos, correlacionando-se com os nichos ecológicos da biota aquática;

Realizar inventário das espécies que constituem a comunidade marinha adjacente;

Apresentar em mapa com escala adequada para análise, as áreas de desova de tartarugas marinhas;

Apresentar em mapa com escala adequada para análise as rotas de movimentação de tartarugas e botos-cinza;

Caracterizar os padrões de distribuição das espécies presentes na área de estudo, baseando-se em metodologia validada na literatura científica;

Apresentar a interpretação dos padrões de distribuição dos organismos bentônicos na área de influência da adutora de disposição do concentrado (salmoura), considerando os seguintes fatores: topografia, marés, natureza do substrato, salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, umidade, luminosidade e fatores biológicos como predação e competição;

Descrição da metodologia utilizada em campo, com justificativa do método adotado, para cada grupo. Especialmente para os organismos bentônicos, a metodologia adotada deverá contemplar três estações de coleta e uma coleta suplementar a barla mar do ponto de lançamento, incluindo pontos de coleta de água (superfície, meio e fundo);

Informar a(s) data(s) de início e término da coleta de dados, além do georreferenciamento dos pontos de amostragem, velocidade de percurso, caracterização das embarcações e aparelhos de pesca utilizados (número de armadilhas, tamanho e material utilizado nas redes, quantidade e tamanho dos anzóis, entre outros), indicação quanto a estação sazonal em que foram realizadas as coletas, observações meteorológicas e oceanográficas no momento dos levantamentos, entre outros;

Esforço amostral empregado no levantamento de cada grupo (indicando a metodologia aplicada, dias e horários de amostragem e o período sazonal);

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Curva de acúmulo de espécies (curva do coletor) de forma a determinar que o esforço amostral empregado foi adequado, acompanhado de avaliação dos resultados obtidos;

Condições meteorológicas nos períodos de levantamento;

Equipamentos utilizados durante as amostragens (paquímetro, trena, balança, aparelhos para medição de parâmetros, dentre outros) e especificações;

Justificativa da escolha dos pontos de amostragem, considerando as características do empreendimento, a paisagem, a história natural das espécies e o potencial de cada tipo de ambiente;

Registros fotográficos da biota registrada durante o levantamento;

Caso seja necessária a coleta de indivíduos para confirmação taxonômica, deverá ser apresentada proposta prevendo a coleta do menor número de indivíduos possível;

Destaca-se que as atividades de coleta, apreensão, captura, manipulação, marcação, manejo, retirada, extração, translocação e manutenção em cativeiro, deverão ser previamente autorizadas pelos órgãos responsáveis nas esferas ESTADUAL e FEDERAL, após orientações sobre o Programa de Manejo da Fauna Silvestre;

Os indivíduos amostrados deverão ser classificados ao menor nível específico possível (preferencialmente ao táxon espécie). Caso não seja possível realizar alguma identificação, deverá ser apresentada devida justificativa para a imprecisão e suas implicações;

Apresentar avaliação e discussão dos resultados obtidos, comparando-os com dados existentes na literatura quando possível;

Apresentar lista das espécies levantadas contendo: Nome científico e popular; Ordem; Família; Gênero, Comportamento (planctônicos, nectônicos ou bentônicos); Habitat; Origem (nativa, exótica ou hábitos migratórios); Indicação do tipo de registro (observação, vestígio, relato, contato auditivo etc.); Período de registro (matutino, vespertino, noturno e crepuscular); Indicação dos pontos de amostragem onde foram registradas as espécies;

Identificação e caracterização das espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e quase ameaçadas de extinção (em perigo), segundo listas oficiais, ou legalmente protegidas; das consideradas raras; e das não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;

Indicar medidas de monitoramento da biota aquática adjacente.

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

7.3 MEIO SOCIOECONÔMICO (ANTRÓPICO) – PESQUISA

Deverá ser apresentada a caracterização do meio socioeconômico a ser potencialmente atingido pelo empreendimento, através das informações listadas a seguir, e considerando-se tanto as populações existentes na área atingida diretamente, quanto as que apresentarem inter-relações com o meio socioeconômico regional e passíveis de alterações significativas por efeitos indiretos do empreendimento.

a. Dinâmica populacional

- Levantamento amostral com coleta de dados primários da comunidade diretamente afetada, contemplando atividades econômicas, educacionais e culturais, sobretudo dos pescadores ribeirinhos, incluindo cais pesqueiro;

Caracterização da população residente e flutuante;

Indicação da distribuição populacional nas áreas circunvizinhas, inclusive residências mais próximas e na área proposta para implantação do empreendimento;

Indicação da distribuição populacional nas áreas circunvizinhas, inclusive residências mais próximas;

Tendências de crescimento demográfico na região;

Detalhamento do processo de desapropriação e/ou remoção, caso haja;

Processo de desapropriação e/ou remoção, caso haja;

Caracterização das atividades econômicas da região, salientando os empregos diretos e indiretos gerados e afetados diretamente pelo empreendimento;

Qualidade de vida da população da região;

Dados sobre a infraestrutura básica e serviços prestados à população das áreas circunvizinhas;

Caracterização sobre a organização social da região;

Histórico da ocupação da área da Praia do Futuro;

Indústrias em operação na área retroportuária do Porto do Mucuripe;

Identificação de lideranças formais e não formais atuantes na área de estudo;

Identificação das formas de comunicação na área de influência direta do empreendimento.

b) Caracterização da infraestrutura de saneamento

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

- Abastecimento de água;

  - Percentagem da população atendida e origem da água;

    - Qualidade de atendimento;

    - Adequabilidade do fornecimento de água.

- Esgotos sanitários;

    - Percentagem da população atendida por rede coletora;

    - Existência e tipo de tratamento dado aos efluentes domiciliares.

Resíduos sólidos

Percentagem da população atendida pelo sistema público de coleta;

Existência e tipo de tratamento dado aos resíduos sólidos (domiciliares, industriais e de serviços de saúde);

Local do destino final - comprometimento com a saúde (presença de vetores, contaminação do lençol freático, entre outros);

Tipo e locais de coleta;

Existência e tipo de sistema de drenagem implantado;

Existência de águas estagnadas;

Economia

- Identificação e caracterização das atividades econômicas relevantes na área do estudo, com destaque para a cadeia produtiva da pesca e do turismo;

- Análise das tendências de evolução das atividades econômicas.

- Armazenamento de produtos perigosos;

- Descrever como será o transporte e armazenamento de produtos químicos (projetos de drenagem e contenção de vazamentos-tancagem) para a Planta de Dessalinização.

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Zoneamento Geoambiental

Definir em mapa, em escala compatível, todas as unidades geoambientais identificadas, com legenda e memorial descritivo, considerando:

Delimitação das Áreas de Preservação Permanente;

Áreas urbanas e de expansão urbana;

Áreas de serviços;

Reservas Ecológicas/Unidades de Conservação;

Áreas protegidas por Lei;

Áreas de risco e de manejo ambiental.

7.4 DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO

Apresentar o diagnóstico com mapeamento dos prováveis sítios arqueológicos e paleontológicos, acordo com a Lei Federal Nº 3.924, de 26 de julho de 1961, e ainda de acordo com a Instrução Normativa Nº 01, de 25 de março de 2015 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, bem como das áreas de interesse científico e de manifestações culturais das comunidades existentes na área; Assim como áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico.

8) LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

Descrição e análise da Legislação Federal, Estadual e Municipal correlata ao empreendimento, incluindo as instituições a serem envolvidas e suas respectivas atribuições, bem como uma abordagem, das normas específicas correlatas à tipologia e a fase do licenciamento do empreendimento, considerando os aspectos estruturais e locacionais, as atividades que serão desenvolvidas e os serviços prestados, os diplomas legais relativos ao uso e ocupação do solo e os referentes à preservação de recursos naturais e ambientais. Além disso, avaliar e informar as obrigações, proibições e recomendações, referenciando-as aos instrumentos legais e regulamentos, considerando: as atividades a serem desenvolvidas pelo empreendimento; o

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

alcance espacial dos impactos ambientais; a área de influência do empreendimento e seus ecossistemas; e processo de licenciamento ambiental.

9) IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Com base no diagnóstico ambiental elaborado e no conhecimento da legislação ambiental vigente e das atividades propostas pelo projeto, deverão ser identificados os prováveis impactos que poderão ser gerados durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

Descrever as ações potencialmente causadoras de impactos que serão executadas em cada etapa de implantação do projeto, as ampliações e expansões do sistema, considerando os efeitos cumulativos e a sinergia dos impactos com outros empreendimentos existentes na área de influência do empreendimento.

Deverá ser efetuada a identificação, medição e valoração dos impactos ambientais previsíveis, das ações do projeto e suas alternativas nas etapas de construção, instalação e operação, com definição de caráter, previsão dos graus de magnitude, duração, temporalidade, severidade, ordem, reversibilidade e escala, conforme definido na legislação ambiental em vigor, decorrentes das ações referentes à implantação das obras, considerando-se dentre outros os seguintes aspectos:

- Impacto das interferências das obras no processo atual da dinâmica costeira, considerando inclusive os processos erosivos marinhos;

Impactos das obras no processo natural de transporte de sedimentos por via eólica;

Impactos perante a população, residente e ao lazer dos visitantes, nos setores de serviços, entre outros considerados relevantes;

Impacto na paisagem, na atmosfera, no subsolo;

Avaliação dos impactos ao nível de recuo da linha de praia e balneabilidade;

Impactos regionais e locais;

Níveis de ruído;

Malha viária regional e na malha viária de acesso ao empreendimento;

No solo;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Drenagem natural do terreno;

Nos corpos d'água;

Mão de obra local;

Nos serviços de infraestrutura;

Identificar a área do ambiente marinho sujeita a impactos, considerando um estudo de difusão da pluma da salmoura após o seu lançamento em alto mar, no qual seja possível averiguar ou estimar a que distância do ponto de lançamento no corpo receptor se observa a total diluição dos níveis de salinidade;

Impactos na biota terrestre e marinha. Nesse item deverá ser considerada as rotas de deslocamento, a captação da água, o descarte do rejeito, as estruturas projetadas para instalação, com destaque para a população de botos-cinza e tartarugas; deve ser enfatizado ainda, as relações intra e interespecíficas;

Impactos referentes a possibilidade de aumento de sedimentação e sais na biota marinha, pela presença da Usina de Dessalinização;

Previsão da magnitude, considerando graus de intensidade de duração e importância dos impactos identificados, especificando indicadores de impacto, critérios, métodos e técnicas de previsão utilizadas.

Atribuição do grau de importância dos impactos, em relação ao fator ambiental afetado e aos demais impactos, bem como a relevância conferida a cada um deles pelos grupos sociais afetados.

Avaliação da sinergia dos impactos causados pela atividade, considerando a existência das demais atividades em operação na área de influência.

Deverão ser mencionados os métodos de identificação dos impactos, técnicas de previsão da magnitude e os critérios adotados para interpretação e análise de suas interações.

Este item deverá ser apresentado de duas formas:

a) Uma síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista para o empreendimento (planejamento, implantação e operação);

b) Uma descrição detalhada dos impactos (relação causa x efeito) sobre cada fator ambiental, conforme Resolução Nº 01/86 do CONAMA, a saber:

Impactos sobre o meio físico;

Impactos sobre o meio biológico;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Impactos sobre o meio socioeconômico.

10) PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Neste tópico deverão ser apresentadas as medidas que venham a minimizar ou eliminar impactos adversos identificados e analisados, abrangendo as áreas de implantação e influência do empreendimento, se referindo ainda separadamente as fases de estudos, implantação e operação, as quais sofrerão uma integração posterior com os programas de controle e monitoramento dos impactos ambientais com o respectivo cronograma de execução.

As medidas mais complexas, que envolvam uma metodologia particular de trabalho com a finalidade de obter-se a mitigação e/ou compensação de um ou mais impactos significativos, deverão ser consolidados em um "Programa de Mitigação de Impactos".

As medidas mitigadoras deverão ser classificadas quanto:

a) Natureza - Preventiva ou corretiva (inclusive os sistemas de controle de poluição, avaliando sua eficiência em relação aos critérios de qualidade e aos padrões de disposição de efluentes líquidos, emissões gasosas e resíduos sólidos);

b) Fase de empreendimento em que deverão ser adotadas - Planejamento, implantação, operação, expansão e para o caso de acidentes;

c) Fator ambiental a que se destina - Físico, biológico e socioeconômico;

d) Prazo de permanência de sua aplicação - Curto, médio e longo;

e) Responsabilidade por sua implantação - Empreendedor e/ou Órgãos Públicos envolvidos;

f) Exequibilidade em termos de meios, recursos, tecnologia entre outros.

Deverão ser mencionados métodos, tecnologias e ações empregados, justificando, inclusive, os impactos adversos que não podem ser mitigados e sugeridas medidas compensatórias que possam ser adotadas na compensação ambiental, atendendo às Resoluções CONAMA Nº 371/2006 e COEMA Nº 26/2015 e Nº 06/2017.

Deverá ser dada ênfase às seguintes medidas: redução das interferências e transtornos resultantes das obras junto à população circunvizinha, prevenção de acidentes incluindo áreas de proteção, disciplinamento do uso do solo, controle de erosão, recuperação paisagística, controle dos impactos

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

de transportes, manejo, armazenamento e disposição da matéria-prima e dos resíduos gerados no processo, proteção da fauna e flora, dentre outros identificados no empreendimento.

11) PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Deverão ser apresentadas as medidas que visam minimizar os impactos adversos identificados e quantificados, com detalhamento de processos, métodos, tecnologias e ações que conduzam à eliminação, redução ou compensação dos danos ambientais, justificando, inclusive, os impactos que não podem ser evitados ou mitigados.

Os planos de medidas mitigadoras e o programa básico ambiental deverão conter o cronograma das ações e os indicadores ambientais, para cada medida, que possam servir de parâmetros para avaliar a eficácia das medidas, considerando as fases do planejamento, instalação e operação.

Apresentar, no mínimo, os planos e programas ambientais abaixo relacionados, cuja implementação exigirá seu detalhamento inclusive com cronograma de execução:

a. Programa de Gestão Ambiental;

a. Programa de Monitoramento da Biota Marinha, incluindo a definição de frequência de amostragem em função do conhecimento da dinâmica ambiental das áreas a serem monitoradas; elaboração de rotinas de amostragem e análise; definição do período da execução do monitoramento das comunidades marinhas; apresentar análise dos parâmetros físico-químicos correlacionados os dados da qualidade da água e sedimentos entre os índices ecológicos da biota aquática;

b. Plano de Controle Ambiental das Obras;

c. Plano de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações;

d. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;

e. Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;

f. Programa de Educação Ambiental;

g. Programa de Auditoria Ambiental;

h. Plano de Ação de Emergências para vazamentos de Produtos Químicos;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

i. Plano de Comunicação Social para as comunidades circunvizinhas ao empreendimento;

j. Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico;

k. Programa de Gerenciamento de Efluentes, de Gerenciamento de Resíduos, de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos, de Combate à Poluição Sonora e Visual.

l. Programa de Capacitação dos Operários para Operação e Manutenção da Usina de Dessalinização;

m. Plano de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar;

n. Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada;

o. Plano de Eventual desativação do empreendimento, compreendendo a retirada das estruturas e recuperação das áreas impactadas;

p. Plano de Monitoramento da Atividade Pesqueira;

q. Plano de Amostragem de Biota Marinha;

r. Plano de Monitoramento da Dinâmica Costeira na Área de Influência do empreendimento;

s. Cronograma global das obras e etapas com as medidas mitigadoras.

12) ESTUDO DA ANÁLISE DE RISCO

Deverá ser realizado um Estudo de Análise de Risco, concentrando-se nas causas cujas consequências possam gerar danos às instalações, ao público (interno e externo) e ao meio ambiente. Deverão ser discriminados os seguintes itens:

- Análise histórica, levando em consideração acidentes ocorridos com empreendimentos similares dentro e fora do país, e que resultaram em danos ao homem, ao meio ambiente e às instalações;

- Identificação de perigos, com reconhecimento dos sistemas e cenários acidentais mais prováveis com seus efeitos iniciadores e consequências;
- Determinação das tipologias acidentais;

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

- Estimativa dos efeitos físicos e análises de vulnerabilidade, incluindo riscos individuais e sociais para pessoal interno e externo e o risco total para o empreendimento. Esta análise deverá ser determinada utilizando-se modelos que fazem uso de funções probabilísticas;
- Estimativa de frequência e ocorrência dos cenários acidentais identificados;
- Estimativa e Análise de Risco, nas formas de Risco Social e Risco Individual e métodos de redução de riscos, envolvendo medidas capazes de diminuir a probabilidade de ocorrência dos cenários acidentais e/ou a magnitude de suas consequências para a comunidade e/ou os ecossistemas;
- Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR, contemplando todas as operações e equipamentos, com o objetivo de prover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, visando a prevenção de acidentes, razão pela qual deverá incluir os seguintes procedimentos:
- Análise das consequências;
- Análise de vulnerabilidade;
- Informação de segurança dos processos;
- Revisão dos riscos de processos;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia de integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes;
- Plano de Ação de Emergência - PAE;
- Auditorias.

13) ESTUDO DO PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

Definição das diferentes situações resultantes da adoção de cada uma das alternativas tecnológicas e locacionais, considerando a implantação ou não do empreendimento. Deverão ser contemplados, dentre outros, suas implicações na qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, aspectos relacionados à qualidade da água, à qualidade de vida da população da região e à adequada prestação dos serviços, segundo os parâmetros normativos e regulatórios, considerando a natureza da Planta de Dessalinização.

14) CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Deverão ser apresentadas as conclusões sobre os resultados das avaliações dos impactos ambientais, incluindo:

- Avaliação prognóstica realizada na área de estudo quanto à viabilidade do empreendimento, bem como a possibilidade de não execução do empreendimento;
- Demonstrativo da alternativa selecionada ser a mais favorável à proteção ao meio ambiente e à relação socioambiental;
- Modificações (ambientais, socioeconômicas) decorrentes da alternativa adotada;
- Benefícios *versus* adversidades socioeconômicas, culturais e ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

15) ANEXOS

Deverá ser relacionada e apresentada toda documentação citada como anexa ao Estudo, devendo esta manter o nível gráfico (fotografias coloridas, textos e mapas legíveis e em escala compatível) e apresentação dos outros conteúdos.

16) RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá refletir as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, com linguagem acessível ao público, de modo que se possam entender claramente as possíveis consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá conter:

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

- Os objetivos e justificativas do projeto, suas relações com os planos e programas governamentais;
- Uma síntese descritiva do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais;
- Uma síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento;
- Análise dos impactos ambientais considerando o projeto, as alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos e técnicas adotadas para sua identificação, quantificação e interpretação;
- Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações de adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não execução;
- Descrição do efeito esperado com a adoção de medidas mitigadoras previstas para os impactos negativos, mencionando aqueles que não poderão ser evitados, o grau de alteração esperado e as medidas compensatórias;
- Síntese dos programas de controle e monitoramento de impactos;
- Conclusões e recomendações.

17) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverão ser relacionadas as referências bibliográficas consultadas para a realização dos estudos, incluindo a citação das fontes pesquisadas (textos, desenhos, mapas, gráficos, tabelas, fotografias, entre outros).

18) GLOSSÁRIO

Deverá constar uma listagem dos termos técnicos utilizados nos estudos.

Rua: Jaime Benévolo, 1400 – Fátima, CEP: 60 050 -081 Fortaleza – Ceará, Brasil.
Telefone: (85) 3101-5514 / 5518
www.semace.ce.gov.br – semace@semace.ce.gov.br

ANEXO VII – Análise de Competência do IBAMA

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO-GERAL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS FLUVIAIS E PONTUAIS TERRESTRE
COORDENAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE MINERAÇÃO E PESQUISA SÍSMICA TERRESTRE
DIVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS AGROPECUÁRIOS, TRANSPOSIÇÕES E PEQUENAS ESTRUTURAS

OFÍCIO Nº 206/2019/DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC

Brasília, 17 de setembro de 2019.

Ao Senhor
Delano Sampaio Cidrack
Representante Legal
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE
Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 - Aeroporto
CEP: 60.420-310 - Fortaleza/CE

Assunto: Resposta acerca da Ficha de Caracterização de Atividade - FCA nº 147811/2019..

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 02001.025096/2019-52.

1. Cumprimentando-o cordialmente e em resposta à Ficha de Caracterização de Atividade - FCA nº 147811/2019 (5832512), que tratou do empreendimento denominado "Sistema de Abastecimento de Água Dessalinizada do Macrossistema Integrado de Distribuição de Água de Fortaleza e Região Metropolitana", informo que a referida FCA foi analisada por meio do Parecer Técnico nº 96/2019-DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC (5961212), que concluiu que "a condução administrativa do licenciamento ambiental do empreendimento em questão não compete ao Ibama". Desta forma, o órgão estadual ou municipal de meio ambiente deverá ser procurado para a realização do licenciamento ambiental do empreendimento em questão.

2. Segue, em anexo, para fins de conhecimento, cópia do Parecer Técnico nº 96/2019-DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC (5961212), que analisou a referida FCA.

3. Por fim, informo que, pelos motivos expostos, o processo em epígrafe será arquivado.

Anexo: Parecer Técnico nº 96/2019-DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC (5961212).

Atenciosamente,

RÉGIS FONTANA PINTO
Coordenador-Geral

Documento assinado eletronicamente por **REGIS FONTANA PINTO, Coordenador-Geral**, em 17/09/2019, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ibama.gov.br/autenticidade, informando o código verificador **5969657** e o código CRC **D1B58FCA**.

SCEN Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA - Bloco B - Sub-Solo - Telefone:
CEP 70818-900 Brasília/DF - www.ibama.gov.br

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS AGROPECUÁRIOS, TRANSPOSIÇÕES E PEQUENAS ESTRUTURAS
SCEN Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA - Bloco B - Sub-Solo, - Brasília - CEP 70818-900

Parecer Técnico nº 96/2019-DTAPE/COMIP/CGTEF/DILIC

Número do Processo: 02001.025096/2019-52

Empreendimento: Sistema de Abastecimento de Água Dessalinizada do Macrossistema Integrado de Distribuição de Água de Fortaleza e Região Metropolitana.

Interessado: CAGECE

Assunto/Resumo: **Análise de Competência.**

I. Introdução.

1. Por meio da Ficha de Caracterização de Atividade - FCA nº 147811/2019 (5832512), a Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE apresentou as informações iniciais acerca do empreendimento denominado Sistema de Abastecimento de Água Dessalinizada do Macrossistema Integrado de Distribuição de Água de Fortaleza e Região Metropolitana.

2. O presente Parecer Técnico tem por objetivo a análise acerca da competência administrativa para a condução do licenciamento ambiental do empreendimento em questão, bem como dar os encaminhamentos que se fizerem necessários.

II. Análise.

3. De acordo com os dados apresentados na FCA, o empreendimento trata-se da implantação de uma Usina de Dessalinização da Água do Mar na área da Região Metropolitana de Fortaleza com capacidade produtiva de 1 m³/s em quatro linhas, resultando em uma produção por linha de 0,24 m³/s.

4. A FCA informa que a área prevista para implantação da planta de dessalinização é um terreno regular de 2,5 ha, formado por duas quadras desocupadas, localizado no município de Fortaleza na região da Praia do Futuro e que a linha de captação apresenta uma extensão de aproximadamente 1km, mediante uma torre situada na cota batimétrica 16 com a finalidade de captar água do mar de qualidade adequada para o processo de Osmose Reversa.

5. A FCA informa, também, que a interligação com o Sistema de Abastecimento será feita desde a produção integrando o Reservatório do Mucuripe, localizado no Morro Santa Terezinha e um Reservatório já existente localizado na Praça da Imprensa, através de uma tubulação de 1000 mm com aproximadamente 7,83 km de extensão.

6. Diante das informações mencionadas acima, embora ocorra a captação de água do mar, é possível concluir que as instalações do empreendimento serão localizadas em área urbana no município de Fortaleza, caracterizando-o como empreendimento terrestre e não marítimo.

7. Acerca da competência administrativa para condução dos processos de licenciamento ambiental, a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, estabeleceu em seu artigo 7º que:

> Art. 7º São ações administrativas da União:
>
> (...)
>
> XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:
>
> a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
>
> b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
>
> c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
>
> d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
>
> e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
>
> f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999;
>
> g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen); ou
>
> h) que atendam 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;

8. O Decreto nº 8.437/2015, que regulamentou o inciso XIV, alínea "h", e o parágrafo único, da LC nº 140/2011, estabeleceu os empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental são de competência da União. No referido decreto não está incluída no rol de atividades e empreendimentos a tipologia usina de dessalinização.

9. Em consulta ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), realizada em 16/09/2019, foi constatado que o empreendimento não está localizado no interior de Unidades de Conservação instituídas pela União.

10. Em consulta ao site da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), realizada em 16/09/2019, também foi constatado que não há a ocorrência de Terras Indígenas no local.

III. Considerações e Conclusão.

Considerando as informações apresentadas na FCA nº 147811/2019 (5832512);

Considerando que, embora ocorra a captação de água do mar, as instalações do empreendimento serão localizadas em um um terreno regular de 2,5 ha, formado por duas quadras desocupadas, localizado no município de Fortaleza na região da Praia do Futuro, caracterizando-o como empreendimento terrestre e não marítimo;

Considerando que o projeto não está localizado em Terras Indígenas;

Considerando que o empreendimento não está localizado no interior de Unidades de Conservação instituída pela União;

Considerando que o empreendimento não se enquadra em nenhuma das situações mencionadas no artigo 7º da Lei Complementar nº 140/2011;

Considerando que o empreendimento não se enquadra em nenhuma das tipologias apresentadas no Decreto nº 8.437/2015;

Diante das considerações mencionadas acima, conclui-se que a condução administrativa do licenciamento ambiental do empreendimento em questão não compete ao Ibama.

Assim, recomenda-se que seja encaminhado ofício ao interessado para dar-lhe ciência do teor do presente Parecer e para orientar-lhe a buscar junto ao órgão estadual ou municipal de meio ambiente as providências cabíveis a fim de seu licenciamento ambiental.

É o Parecer que submeto à consideração e deliberação superior.

Documento assinado eletronicamente por **EDVAR RODRIGUES DE OLIVEIRA, Analista Ambiental**, em 16/09/2019, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ibama.gov.br/autenticidade, informando o código verificador **5961212** e o código CRC **0D919137**.

Referência: Processo nº 02001.025096/2019-52 SEI nº 5961212

ANEXO VIII – Equipe Técnica Engesoft: Cadastro Técnico Federal – CTF/AIDA

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
118122	23/04/2018	28/03/2018	28/06/2018

Dados básicos:

CPF: 057.744.203-10
Nome: JOAO BOSCO ANDRADE DE MORAIS

Endereço:

logradouro:	RUA ISRAEL BEZERRA		
N.º:	1040	Complemento:	APT 1202
Bairro:	DIONISIO TORRES	Município:	FORTALEZA
CEP:	60182-010	UF:	CE

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	G3PW63MFX9YCY1PN

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
301619	19/02/2018	19/02/2018	19/05/2018

Dados básicos:

CPF: 258.487.043-68
Nome: NAIMAR GONÇALVES BARROSO SEVERIANO

Endereço:

logradouro: RUA LOURIVAL SALES
N.º: 610 Complemento:
Bairro: JABOTI Município: EUSEBIO
CEP: 61760-000 UF: CE

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	6J9567ZYJ4F6E6E1

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.°	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
242264	25/04/2018	25/04/2018	25/07/2018

Dados básicos:

CPF: 379.770.243-49
Nome: LUÍS GONZAGA SALES JÚNIOR

Endereço:

logradouro: RUA PRES. ARTUR BERNARDES, 3550
N.°: 3550 Complemento:
Bairro: JOSE DE ALENCAR Município: FORTALEZA
CEP: 60830-095 UF: CE

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	81CGF72JDVG76VYL

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL

CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.°	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
463438	14/09/2018	14/09/2018	14/12/2018

Dados básicos:

CPF: 115.897.283-00

Nome: ADONAI DE SOUZA PORTO

Endereço:

logradouro:	AV. LITORANEA 2040 QUADRA K1 CASA 9		
N.°:	2040	Complemento:	
Bairro:	PRECABURA	Município:	EUSEBIO
CEP:	61760-000	UF:	CE

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
20-13	criação de passeriformes silvestres nativos

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	2CMVICUCV12QW3T6

Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União
CEP: 60.420-280 - Fortaleza - CE – Brasil
Fone: (85) 3101.1719Fax: (85) 3101.1860