
ENOR - ESTALEIRO NORDESTE S.A.

**Plano Básico Ambiental – PBA da
Instalação e Operação do Estaleiro
Nordeste, Município de Coruripe, AL**



Dezembro de 2013

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	11
1..... IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL	14
1.1. Dados do Empreendedor	14
1.2. Dados da Empresa de Consultoria Ambiental	14
2..... APRESENTAÇÃO	15
3..... PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	17
3.1. Introdução.....	17
3.2. Objetivos.....	17
3.3. Aspectos Metodológicos.....	18
4..... PROGRAMA AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO	33
4.1. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	33
4.2. Subprograma de Gerenciamento de Efluentes	48
4.3. Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	62
4.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações	69
5..... PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO.....	80
5.1. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	80
5.2. Subprograma de Gerenciamento de Efluentes	102
5.3. Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	103
5.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações	104
6..... PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS	106
6.1. Introdução.....	106
6.2. Metodologia	106
7..... PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SEDIMENTOS MARINHOS.....	113
7.1. Metodologia	113
8..... PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA ATIVIDADE DE DRAGAGEM	118
8.1. Introdução.....	118
8.2. Metodologia	119

8.3.	Subprograma de Acompanhamento do Volume Dragado e da Batimetria das Áreas Dragadas	123
9.....	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DISPERSÃO DA PLUMA DE SEDIMENTOS.....	127
9.1.	Introdução.....	127
9.2.	Metodologia	128
10.....	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS	133
10.1.	Introdução.....	133
10.2.	Metodologia	134
11.....	PROGRAMA DE GESTÃO DA LINHA DE COSTA E DE MONITORAMENTO PRAIAL	140
11.1.	Introdução.....	140
11.2.	Metodologia	141
12.....	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO (INCLUINDO AS MEDIDAS REFERENTES AO SALVAMENTO E DESTINAÇÃO DE FAUNA TERRESTRE);	148
12.1.	Introdução.....	148
12.2.	Objetivos.....	149
12.3.	Metodologia	149
13.....	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.....	159
13.1.	Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre.....	159
13.2.	Subprograma de Monitoramento de Mamíferos e Quelônios Marinhos	187
13.3.	Subprograma de Monitoramento do Ecossistema de Arrecifes	195
13.4.	Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática Marinha	200
14.....	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA PESCA ARTESANAL.....	219
14.1.	Introdução.....	219
14.2.	Objetivos.....	220
14.3.	Metodologia	220
15.....	PROGRAMA DE FORMAÇÃO, CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA MÃO DE OBRA.	230
15.1.	Introdução.....	230
15.2.	Metodologia	231
16.....	PROGRAMA DE ORIENTAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO	

MIGRANTE.....	236
16.1. Introdução.....	236
16.2. Objetivos.....	237
16.3. Metodologia	238
17. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	242
17.1. Objetivos.....	244
17.2. Metodologia	244
18. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	247
18.1. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.....	248
18.2. Programa de Educação Ambiental para a Comunidade do Entorno ...	249
19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	259

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo do PDCA a ser adota para a operacionalização do Programa de Gestão Ambiental.....	19
Figura 2. Organograma geral do Programa de Gestão Ambiental (PGA).....	28
Figura 3. Fluxograma dos elementos do Programa de Gestão Ambiental (PGA). 31	
Figura 4. Exemplos de coletores de resíduos: A – bombonas plásticas identificadas, B – caçamba, C – <i>big bag</i> e D – sacos de rafia.	38
Figura 5. Exemplo de coletores para pátios e áreas de vivência e de apoio em canteiros de obras (A) e de ambulatórios e enfermarias (B).....	39
Figura 6. Formas de transporte de resíduos da construção civil: A – girica, B – <i>bobcat</i> , C– elevador de cargas e D – grua.	40
Figura 7. Exemplos de baias que podem ser utilizadas no armazenamento de resíduos resultantes de obras civis.	41
Figura 8. Exemplo de procedimento de coleta de amostras do efluente final tratado: (1) Coletor rinsando o frasco antes de captar a amostra; (2) Coleta de efluente em frasco âmbar; (3) Amostras sendo lacradas para rastreabilidade; (4) Coletor anotando os parâmetros físico-químicos obtidos da leitura da amostra com sonda multiparâmetros e (5) Amostras acondicionadas em caixa térmica com gelo, para resfriamento durante o transporte.....	53
Figura 9. Mapa ilustrando a área de influência do emissário submarino e os pontos de coleta em cada um dos 2 (dois) emissários submarinos: ponto #01N na boca do emissário Norte e #01S na boca do emissário Sul.	57
Figura 10. Demonstração do pesquisador utilizando o pegador de fundo para realização da coleta de sedimento.	59
Figura 11. Mapa de localização dos pontos de coleta de macrofauna bentônica: Ponto #1 – Controle e Pontos # 2 e # 3 Amostra.....	60
Figura 12. Localização dos pontos amostrais para o monitoramento da qualidade do ar.	65
Figura 13. Sistema para amostragem de gases.	66
Figura 14. Sistema para amostragem de material particulado.	66
Figura 15. Cartão tipo da Escala <i>Ringelmann</i>	68
Figura 16. Exemplos de níveis de pressão sonora e seus danos causados a saúde humana (Modificado de SOUZA, 1998).....	71

Figura 17. Localização dos pontos amostrais para o monitoramento dos níveis de pressão sonora.	74
Figura 18. Medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) e calibrador de nível sonoro marca Instrutherm, modelo CAL – 3000.....	75
Figura 19. Respostas às vibrações, seja humana ou de estruturas, segundo Massarsch (1983 <i>apud</i> CUNHA, 2009).....	78
Figura 20. Exemplo de acelerômetro piezolétrico digital.	79
Figura 21. Fluxograma de gerenciamento dos resíduos.	87
Figura 22. Coletores de 50 litros utilizados na coleta de resíduos comuns como papel, plástico, vidro, metal e orgânicos.....	92
Figura 23. Modelo de contentor para armazenamento de resíduos perigosos. Deverá ser utilizado na cor laranja com identificação de resíduo perigoso.....	93
Figura 24. Ilustração de calçado de segurança e luvas em PVC.	95
Figura 25. Ilustração de capacete e óculos de segurança.....	95
Figura 26. Localização dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade das águas, Estaleiro Nordeste, Coruripe, AL.	108
Figura 27. Caixas térmicas utilizadas para armazenamento das amostras de sedimento e água (à direita).....	110
Figura 28. Garrafa amostradora <i>van Dorn</i> utilizada para coleta de água.....	110
Figura 29. Sonda multiparâmetros Horiba W-22.....	111
Figura 30. Uso de disco de <i>Secchi</i> para medição de transparência da água.	111
Figura 31. Procedimento de coleta de água através de uma garrafa amostradora do tipo <i>van Dorn</i> (à esquerda). Transferência da amostra de água da garrafa para os frascos de vidro (à direita).	112
Figura 32. Amostrador do tipo <i>van Veen</i> utilizado na coleta de sedimento superficial.	114
Figura 33. Imagem de uma amostra de sedimento acondicionada logo após a coleta.	115
Figura 34. <i>Odom Echotrack</i> MKIII dupla frequência.	124
Figura 35. Medidor de velocidade do som <i>Digipar pro</i> ; e, Compensador de movimento <i>teledyne TSS</i>	124
Figura 36. Exemplo esquemático de secção transversal demonstrando a batimetria pré-dragagem (linha verde), o <i>design</i> do projeto (<i>project grade</i>), a batimetria pós dragagem (linha preta grossa) e a definição de <i>overdepth</i>	

(<i>overdepth grade</i>) e a dragagem além do <i>overdepth</i> permitido (em azul) é definida como volume não pagável.	125
Figura 37. Exemplo esquemático de secção transversal, demonstrando a batimetria pré-dragagem (linha verde), o <i>design</i> do projeto (linha preta fina), a batimetria pós-dragagem (linha vermelha) e a definição de <i>overcut slope</i> (pagamento autorizado).....	126
Figura 38. Localização da desembocadura do rio Coruripe, nos limites das praias do Pontal do Coruripe e Barreiras, em Coruripe, AL.	128
Figura 39. Exemplo de sonda multiparâmetro utilizada para a medição da turbidez da água.	131
Figura 40. Mapa de localização dos 2 ADCP's a serem instalados.	135
Figura 41. Métodos de aquisição de dados de ondas a partir de AWAC fundeado.	136
Figura 42. Esquema de um ADCP fundeado sobre o fundo marinho, e um sistema de transmissão das informações em tempo real.	136
Figura 43. Interface do sistema de oceanografia operacional.	137
Figura 44. Estação meteorológica automática de superfície (Modelo <i>Davis</i>).	138
Figura 45. Mapa de localização dos perfis topográficos a serem utilizados no monitoramento, Município de Coruripe (AL).	142
Figura 46. Novos marcos a serem estabelecidos, constituídos por concreto, pintados de tinta amarela e identificados com placa metálica de identificação.	143
Figura 47. Estação Total utilizada para o levantamento dos perfis praias.	144
Figura 48. Desenho esquemático do perfil praias.....	144
Figura 49. Levantamento de perfil praias realizado através de levantamentos topográficos perpendiculares à linha de costa. A figura à esquerda apresenta o operador da Estação Total, enquanto que, à direita, uma segunda pessoa opera o bastão com o prisma.	145
Figura 50. Zonagem hidrodinâmica e morfológica tipicamente observada em uma praia arenosa (HOEFEL, 1998).	147
Figura 51. Exemplo da busca de espécimes a serem realocados nas frentes de desmatamento.....	152
Figura 52. Exemplo de espécimes alvo para realocação.....	153
Figura 53. Equipamentos utilizados para o resgate da fauna durante as atividades de supressão da vegetação.	155

Figura 54. Exemplo de pesquisador efetuando o levantamento das folhas secas no momento da Busca Ativa (BA).	161
Figura 55. Localização dos Transectos para a realização da Busca Ativa a procura da herpetofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	13-163
Figura 56. Exemplo de Armadilha de interceptação e queda - <i>Pitfall</i>	164
Figura 57. Localização das <i>Pitfalls</i> para a amostragem da herpetofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	13-166
Figura 58. Observador realizando a identificação das espécies de aves ativas.	168
Figura 59. Representação esquemática do método de Ponto de Contagem com Raio Fixo (<i>Fixed-Radius Point Counts</i>).	169
Figura 60. Localização dos Pontos de Contagem em Raio Fixo para amostragem da avifauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	170
Figura 61. Exemplo de locais para a realização da Busca Ativa a procura de Registros Diretos (RD) ou Vestígios (VE) da mastofauna. A= transecto diurno, B= transecto noturno, C= transectos em mata nativa, e D= transecto em coqueirais – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	172
Figura 62. Localização dos Transectos Lineares (TL) para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	174
Figura 63. Exemplo de Armadilha Fotográfica instalada para o registro da mastofauna.	175
Figura 64. Localização das Armadilhas Fotográficas instaladas para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	177
Figura 65. Armadilhas do tipo <i>Live Traps</i> . A) Armadilha do modelo Tomahawk®, e B) Armadilhas do modelo Sherman® inseridas nos Transectos de Armadilhas a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	179
Figura 66. Exemplo da isca utilizada nos Transectos de Armadilha (TA).....	179
Figura 67. Exemplo da obtenção dos dados morfométricos das espécies capturadas em Transectos de Armadilhas (TA).	179

Figura 68. Localização dos Transectos de Armadilhas para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	181
Figura 69. Exemplo da retirada dos morcegos da Rede de Neblina.	183
Figura 70. Exemplo da triagem dos pequenos mamíferos não voadores (quirópteros).	183
Figura 71. Localização das Redes de Neblina (RN) a serem instaladas para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	185
Figura 72. Área costeira de Coruripe (AL) a ser monitorada durante a instalação e operação do Estaleiro Nordeste.	190
Figura 73. Binóculos reticulado 7X50 (A), e <i>Rangefinder</i> a laser (B), a serem utilizados em campo para o monitoramento de cetáceos.	191
Figura 74. Área de estudo com a localização dos pontos amostrais. Os pontos #P01 a #P04 estão localizados em frente ao futuro empreendimento, os pontos #P05 a #P08 estão localizados ao sul do empreendimento, próximo da comunidade de Miaí de Baixo e os pontos #P09 a #P12 estão localizados ao norte do empreendimento, próximo a comunidade de Pontal do Coruripe.	197
Figura 75. Localização dos pontos amostrais para macrofauna bentônica de praias arenosas.	202
Figura 76. Rede cônica com malha de 200 μm , que deverá ser utilizada para amostragem qualitativa de fitoplâncton.	206
Figura 77. Garrafa amostradora do tipo <i>van Dorn</i> (A); procedimento de coleta de amostra de água a partir do emprego de garrafa amostradora (B).	206
Figura 78. Rede de plâncton com malha de 200 μm de abertura.	208
Figura 79. Fluxômetro mecânico instalado no centro da boca da rede de plâncton.	208
Figura 80. Tipo de embarcação pesqueira utilizada para a amostragem de ictio e carcinofauna.	211
Figura 81. Ilustração das medidas que serão obtidas para a carcinofauna. (LC= Largura do cefalotórax).	213
Figura 82. Draga busca fundo do tipo <i>van Veen</i> utilizada para a coleta de amostras da macrofauna bentônica.	215

Figura 83. Acondicionamento da amostra da macrofauna bentônica em saco tela.	216
Figura 84. Representação dos perfis a serem realizados em cada um dos pontos amostrais na praia.....	217
Figura 85. Amostrador de PVC (15 x 15 cm) utilizado na praia arenosa.....	217
Figura 86. Triagem do material com auxílio de microscópio estereoscópico.....	218
Figura 87. Cronograma dos treinamentos a serem realizados no Estaleiro Nordeste.....	235

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Etapas do PDCA relacionadas com as ações do Programa de Gestão Ambiental.....	19
Tabela 2. Matriz de responsabilidade de cargos e funções do PGA do Estaleiro Nordeste – ENOR.	20
Tabela 3. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.	37
Tabela 4. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra, mas que não são oriundos da atividade construtiva.	39
Tabela 5. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.	39
Tabela 6. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.	41
Tabela 7. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.	42
Tabela 8. Procedimentos e cuidados requeridos para reutilização e/ou reciclagem os resíduos gerados em canteiros de obra.	42
Tabela 9. Classificação e destino final dos resíduos provenientes da construção civil, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 307/2002.....	43
Tabela 10. Planilha para Inventário de Resíduos Sólidos – IRS.	47
Tabela 11. Localização geográfica dos pontos amostrais para o monitoramento da qualidade do ar.	64
Tabela 12. Localização dos pontos amostrais do diagnóstico dos níveis de ruído.	73
Tabela 13. Limites típicos de velocidade (ppv) ocasionadas por vibrações de curta duração (SILVA, 1996 e DIN 4150 - Parte 3, 1975 <i>apud</i> CUNHA, 2009).	77
Tabela 14. Tipos de resíduos a serem gerados por etapas produtivas do Estaleiro Nordeste.	83
Tabela 15. Quantidades Estimadas de Resíduos e Efluentes a Serem Gerados Durante o Processo Produtivo do Estaleiro Nordeste.	84
Tabela 16. Classificação dos resíduos sólidos a serem gerados durante as atividades operacionais do Estaleiro Nordeste.	84

Tabela 17. Código para os tipos de acondicionamento utilizados de acordo com a Resolução CONAMA Nº 313/2001.	98
Tabela 18. Código para sistema de estocagem, tratamento e destino final de Resíduos de acordo com Resolução CONAMA Nº 313/2001.	98
Tabela 19. Planilha para Inventário de Resíduos Sólidos – IRS a ser utilizada no Estaleiro Nordeste.	100
Tabela 20. Resumo dos procedimentos e atividades, assim como suas etapas, e seus respectivos responsáveis, do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS do Estaleiro Nordeste.	101
Tabela 21. Localização geográfica das estações amostrais do monitoramento da qualidade das águas na área marinha adjacente ao Estaleiro Nordeste, Coruripe, AL.	107
Tabela 22. Parâmetros para o monitoramento dos sedimentos conforme Resolução CONAMA Nº 454/2012 e referência das metodologias analíticas que deverão ser adotadas.	115
Tabela 23. Esforço amostral dos Transectos da Herpetofauna a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.....	162
Tabela 24. Coordenadas geográficas de início e fim dos Transectos da Herpetofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	162
Tabela 25. Esforço amostral dos <i>Pitfalls</i> a serem instaladas na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.	164
Tabela 26. Coordenadas Geográficas das <i>Pitfalls</i> a serem instaladas na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.	165
Tabela 27. Coordenadas Geográficas dos Pontos de Contagem em Raio Fixo a ser realizado na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.....	169
Tabela 28. Esforço amostral dos Transectos da Mastofauna a ser realizado no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	172
Tabela 29. Coordenadas geográficas de início e fim dos Transectos Lineares (TL) para amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	173
Tabela 30. Esforço amostral das Armadilhas Fotográficas a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	175

Tabela 31. Coordenadas Geográficas das Armadilhas Fotográficas (AF) a serem instaladas no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste	176
Tabela 32. Esforço amostral dos Transectos de Armadilhas (TA) a ser realizado no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.....	180
Tabela 33. Coordenadas Geográficas das Armadilhas Fotográficas (AF) do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	180
Tabela 34. Esforço amostral das Redes de Neblina (RN) a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.	184
Tabela 35. Coordenadas Geográficas das Redes de Neblina (RN) a serem instaladas na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.	184
Tabela 36. Localização dos pontos amostrais do Programa de Monitoramento do Ecossistema de Arrecifes em UTM, Zona 24 Sul, <i>Datum</i> WGS-84.....	198
Tabela 37. Localização das estações amostrais do monitoramento da macrofauna bentônica na área praial adjacente ao Estaleiro Nordeste, Coruripe, AL.	203
Tabela 38. Classificação e descrição das artes de pesca frequentes na área de estudo.	226
Tabela 39. Proposta dos projetos para compor o Programa de Educação Ambiental para a Comunidade do Entorno.	250

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL

1.1. Dados do Empreendedor

Razão Social: **ENOR - ESTALEIRO NORDESTE S/A**

CNPJ: 11.120.660/0001-22

Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 5.178.060

Endereço: Rua Guiomar Omena, s/nº, Bairro Petrópolis, CEP: 57062-570, Município de Maceió, Estado de Alagoas.

Telefone: (21) 2468-8002

Responsável: Max Welber Pereira dos Santos

Telefone: (21) 2468-8002

Correspondência eletrônica: maxwelber@eisa.com.br

1.2. Dados da Empresa de Consultoria Ambiental

Razão Social: **ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda.**

Nome Fantasia: ACQUAPLAN

CNPJ: 06.326.419/0001-14

Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 658878

Registro CREA-SC: 074560-2

CRBio: 00473-01-03

Marinha do Brasil – CHM: 217

Endereço para Correspondência: Av. Rui Barbosa, 372, apto.03, Praia dos Amores, Balneário Camboriú – SC – CEP: 88331-510

Telefone: (47) 3366-1400

Fax: (47) 3366-7901

E-Mail: acquaplan@acquaplan.net

Home page: www.acquaplan.net

Responsável: Fernando Luiz Diehl

2. APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Plano Básico Ambiental - PBA referente às atividades das obras de instalação, e posterior operação, do Estaleiro EISA Alagoas, em Coruripe, AL. O referido empreendimento teve a sua denominação recentemente alterada para Estaleiro Nordeste S/A – ENOR. Este PBA visa detalhar os programas e planos ambientais apresentados como condicionantes da Licença Prévia - LP Nº 465/2013 emitida pelo IBAMA em 23 de julho de 2013.

Cabe destacar que os Planos e Programas Ambientais aqui apresentados e que compõem o PBA visam possibilitar o acompanhamento das atividades das obras de instalação do Estaleiro, bem como identificar e mensurar as consequências sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando a área de influência direta do empreendimento.

Os programas constantes no presente PBA devem iniciar anteriormente ao início das obras, devendo-se estender até sua conclusão. Ainda, conforme disposto na LP Nº 465/2013, é exigido a implementação dos programas ambientais integrantes do Plano Básico Ambiental - PBA, que seguem:

- 1) Programa de Gestão Ambiental;
- 2) Programa Ambiental da Construção;
 - a. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
 - b. Subprograma de Gerenciamento de Efluentes;
 - c. Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar;
 - d. Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações;
- 3) Programa de Controle Ambiental da Operação;
 - a. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
 - b. Subprograma de Gerenciamento de Efluentes;
 - c. Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar;
 - d. Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações;
- 4) Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água;

- 5) Programa de Monitoramento de Sedimentos Marinhos;
 - a. Subprograma de Acompanhamento do Volume Dragado e da Batimetria das Áreas Dragadas;
- 6) Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem;
- 7) Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos;
- 8) Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos;
- 9) Programa de Gestão da Linha de Costa e de Monitoramento Praial;
- 10) Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação (incluindo as medidas referentes ao salvamento e destinação de fauna terrestre);
- 11) Programa de Monitoramento de Fauna;
 - a. Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre;
 - b. Subprograma de Monitoramento de Mamíferos e Quelônios Marinhos;
 - c. Subprograma de Monitoramento do Ecossistema de Arrecifes;
 - d. Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática Marinha;
- 12) Programa de Acompanhamento da Pesca Artesanal;
- 13) Programa de Formação, Capacitação e Qualificação da Mão de Obra;
- 14) Programa de Orientação e Monitoramento da População Migrante;
- 15) Programa de Comunicação Social; e,
- 16) Programa de Educação Ambiental.

3. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

3.1. Introdução

Este programa tem como objetivo sistematizar, supervisionar e gerenciar o cumprimento das metas e diretrizes dos distintos Programas Ambientais integrantes do Plano Básico Ambiental – PBA do Estaleiro Nordeste - ENOR, indicando os fatores e parâmetros considerados em cada um deles, seja na fase de instalação quanto na operação do empreendimento.

O Programa de Gestão Ambiental necessitará de uma estrutura gerencial projetada para programar técnicas de controle, proteção e manejo ambiental, além da disposição de condições operacionais adequadas para a implantação e operação dos Planos e Programas previstos. Desta forma, propõe-se que seja executado pelo gestor ambiental do empreendimento, que coordenará os técnicos envolvidos. Estes, por sua vez, devem realizar vistorias e auditorias pré-definidas na área do empreendimento, em busca de eventuais não conformidades. Quando constatadas, estas situações adversas serão objeto de abertura de registro de não conformidade, sendo imediatamente repassadas ao preposto do empreendedor, para que, em conjunto com os prestadores de serviços envolvidos, venham a solucioná-las.

3.2. Objetivos

O objetivo geral do PGA é dotar o empreendimento de estrutura eficiente e capaz de garantir o controle das ações planejadas nos vários programas que compõe o PBA.

Este programa tem como principais objetivos específicos:

- ✓ Avaliar continuamente o cumprimento das medidas preventivas e mitigadoras, bem como dos Programas Ambientais e das condicionantes, todos elencados na Licença Ambiental de Instalação - LI, e posteriormente, de Operação - LO;

- ✓ Coordenar vistorias programadas e extraordinárias, a fim de identificar possíveis não conformidades no canteiro de obras e nas frentes de trabalho, tanto em terra quanto no ambiente aquático, bem como no processo produtivo durante a fase operacional do empreendimento;
- ✓ Propor ao órgão ambiental a revisão e inclusão de medidas preventivas e mitigadoras, bem como dos Programas constantes no PBA, como forma de tornar o processo dinâmico e alinhado com a evolução das obras na fase de implantação do empreendimento ou alterações no processo produtivo na fase de operação. Todas estas adequações deverão ser fundamentadas com base em justificativas técnicas e ambientais; e,
- ✓ Elaborar relatórios consolidados periódicos de acompanhamento dos Programas Ambientais.

Os responsáveis pelo PGA deverão coordenar, juntamente com os técnicos responsáveis por cada um dos Programas constantes do PBA, a logística de execução das verificações em consonância com os prazos preestabelecidos na agenda de cada Programa.

3.3. Aspectos Metodológicos

A sistemática de implantação proposta segue a sequência do ciclo PDCA, que é constituído pelas etapas de planejamento (P - *Plan*), Execução (D - *Do*), Verificação (C - *Check*) e Ação Corretiva (A - *Act*), conforme apresentado pela Figura 1.



Figura 1. Ciclo do PDCA a ser adota para a operacionalização do Programa de Gestão Ambiental.

A execução deste programa abrangerá a fase de implantação e operação, ou seja, se constitui no acompanhamento dos programas previstos para cada uma dessas fases. Desta forma, as ações propostas pelo ciclo do PDCA serão aplicadas em ambas as fases, sendo que as etapas deste ciclo são apresentadas a seguir:

Tabela 1. Etapas do PDCA relacionadas com as ações do Programa de Gestão Ambiental.

Etapas	Ações
P	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de objetivos, metas e indicadores; • Levantamento de requisitos legais, normas técnicas e outros requisitos; • Definição de competências e responsabilidades; • Levantamento de recursos humanos e materiais; • Definição de prazos e custos;
D	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de procedimentos operacionais; • Implantação de programas de treinamento;
C	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de Auditorias; • Identificação de não conformidades; • Definição de ações-corretivas e preventivas.
A	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da eficácia dos programas através da análise dos resultados da auditoria, dos indicadores e planos de ação.

Para viabilizar a sua implantação e execução deverá ser definida a estrutura organizacional do PGA, considerando as duas fases do empreendimento (implantação e operação). Para isso, deverão ser previstos os recursos humanos

necessários e definidas as responsabilidades e autoridades, que deverão ser documentadas e comunicadas de forma a proporcionar uma gestão eficaz.

3.3.1. Autoridades e Responsabilidades

Para a implementação e o controle do Programa de Gestão Ambiental (PGA) a administração deverá fornecer os recursos humanos com qualificações específicas e capacitados para executar as diversas atividades inerentes à gestão ambiental. Desta forma, deverão ser nomeados os cargos e definidas as responsabilidades para cada um deles, que podem ser visualizados através de uma matriz de responsabilidades.

A seguir se apresenta a matriz de responsabilidade proposta para a implementação do PGA no Estaleiro Nordeste – ENOR.

Tabela 2. Matriz de responsabilidade de cargos e funções do PGA do Estaleiro Nordeste – ENOR.

	Gerência Ambiental	Supervisor Ambiental	Inspetores Ambientais	Gerencia Administrativa	Gerência de Engenharia	Engenharia de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho	Assessoria Ambiental (Consultoria Ambiental)
C – Coordena (lidera/contrata)							
E – Executa							
A – Apoia							
T – Todos atuam							
Execução dos Planos e programas em nível executivo	C	A	-	-	-	-	E
Definição de atribuições/responsabilidades	E		-	-	-	-	-
Cronograma físico/financeiro	E	A	-	A			-
Plano de ação para cada plano/programa	E	A	A	-	A	A	A
Treinamento e capacitação	C	E	E	A	A	E	E
Implementação dos planos e programas	C	E	E	A	A	A	E
Estabelecimento de procedimento de comunicação	C	E	E	A	A	E	A
Vistorias/inspeções	C	E	E	A	A	E	E
Identificação de não-conformidades	C	E	E	A	A	E	E
Proposição e implantação de ações corretivas	C	E	E	A	A	E	A

	Gerência Ambiental	Supervisor Ambiental	Inspetores Ambientais	Gerencia Administrativa	Gerência de Engenharia	Engenharia de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho	Assessoria Ambiental (Consultoria Ambiental)
C – Coordena (lidera/contrata) E – Executa A – Apóia T – Todos atuam							
Emissão de relatórios de atividades	C	E/A	A			A	E
Reuniões periódicas	T	T	T	T	T	T	T

Cabe dizer que esta estrutural organizacional proposta por este PGA se aplicará tanto nas fases de implantação como de operação do empreendimento, de modo que a Gerência de Obras, deixará de existir durante a fase operacional.

3.3.1.1. Gerência Ambiental

A Gerência Ambiental deverá assegurar que o planejamento da obra e das atividades operacionais serão realizados de forma que toda e qualquer exigência legal aplicável nas questões de qualidade, meio ambiente, segurança do trabalho e saúde ocupacional, inclusive de suas subcontratadas, será cumprida, permitindo aos organismos pertinentes e ao empreendedor, realizar as devidas auditorias e fiscalizações. Para tanto, destacam-se as seguintes ações:

- ✓ Controlar as equipes de supervisão ambiental;
- ✓ Analisar cronogramas;
- ✓ Acompanhar o tratamento das não-conformidades ambientais;
- ✓ Contratar e implementar os programas ambientais;
- ✓ Criar mecanismos de interação entre a equipe de Supervisão Ambiental e as das empresas terceirizadas;
- ✓ Comunicar a todos os departamentos, fornecedores e demais partes interessadas afetadas, os requisitos do empreendedor para o Estaleiro e resolver os problemas que sejam levantados nas interfaces entre tais grupos;

- ✓ Controlar as não conformidades, as ações corretivas e adotar ações preventivas.

3.3.1.2. Supervisor Ambiental

A Supervisão Ambiental é a parte da estrutura da Gestão Ambiental que tem a responsabilidade de garantir a implementação das medidas previstas no Plano Básico Ambiental (PBA), para evitar a ocorrência de não-conformidades e sua recorrência.

- ✓ Supervisionar a implementação dos Planos e Programas que compõe o PBA;
- ✓ Acompanhar a implementação dos treinamentos e capacitação da mão-de-obra envolvida com as obras e atividades operacionais, participando, também, como instrutor do treinamento das equipes de meio ambiente de empresas terceirizadas a fim de uniformizar os procedimentos ambientais contidos nos Planos e Programas;
- ✓ Propor ações corretivas para o tratamento das não-conformidades ambientais detectadas;
- ✓ Fazer cumprir os cronogramas ambientais e analisar as rotinas ambientais das obras;
- ✓ Estabelecer rotinas e procedimentos necessários ao cumprimento das exigências ambientais.

3.3.1.3. Inspectores Ambientais

A inspeção/vistoria é a ferramenta fundamental para verificar o atendimento de procedimentos, normas e o atendimento das ações proposta pelo PBA. Portanto, as atividades inerentes aos inspetores ambientais são basicamente:

- ✓ Realizar vistorias/inspeções *in loco* de modo a evidenciar o atendimento das ações previstas dos Planos e Programas ambientais;
- ✓ Registrar as não-conformidades evidenciadas durante o acompanhamento das obras civis e das atividades operacionais;

- ✓ Comunicar as não-conformidades ao Supervisor Ambiental e para o responsável do setor onde foi detectada;
- ✓ Participar de treinamentos sobre meio ambiente e auxiliar no planejamento e na execução de campanhas educativas;
- ✓ Acompanhar a execução de atividades de relevante impacto ambiental.

3.3.1.4. Setores de Apoio

Os setores de apoio à implementação e operação do PGA (Gerência da Obra, Gerência Administrativa, Gerência de Engenharia, Engenharia de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, Assessoria Ambiental) deverão assegurar que as suas obrigações sejam executadas, que as informações relativas ao desempenho deste Programa sejam relatadas à Gerência Ambiental e ao Supervisor Ambiental, e também, que prestem apoio sempre que solicitado por esta Gerência.

3.3.1.4.1. Gerência da Obra

Na fase de implantação, a Gerência da Obra deverá possuir habilidade de liderar grupos de modo a manter a sua equipe comprometida em relação às políticas e metas estabelecidas pela empresa, incluindo aquelas relativas à implementação e manutenção do PGA. Portanto, deverá apoiar os Inspectores Ambientais durante as vistorias, participar da definição de ações corretivas e delegar tarefas de atendimento a essas ações. A seguir são detalhadas as suas principais responsabilidades/atribuições:

- ✓ Gerenciar as diversas atividades da obra e responder pelo Plano Operacional da obra;
- ✓ Identificar e solucionar problemas reais e potenciais relativos ao processo que possam comprometer o meio ambiente;
- ✓ Tratar as atividades relativas à qualidade, segurança, meio ambiente e saúde ocupacional com a mesma prioridade das atividades operacionais;
- ✓ Incentivar a implementação de métodos construtivos que minimizem os riscos e perigos às pessoas e os impactos ao meio ambiente;

- ✓ Zelar pelo cumprimento à Legislação vigente para todas as atividades a serem desenvolvidas pela equipe da obra;
- ✓ Aprovar os levantamentos e avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais e de Perigos e Riscos;
- ✓ Realizar a análise crítica pela Direção e divulgar a equipe da obra;
- ✓ Apoiar a implantação do Programa de Gestão Ambiental na obra;
- ✓ Tratar não conformidades e implementar ações corretivas e preventivas relativas à Gerência da Obra.

3.3.1.4.2. Gerência Administrativa

Na gestão ambiental, esta Gerência apoiará os envolvidos diretamente com a implantação e manutenção do PGA (Gerência Ambiental, Supervisor Ambiental e Inspetores), principalmente em relação às questões administrativas e de gestão de recurso humanos, fornecendo informações relativas a esses pontos ao longo do processo administrativo de licenciamento. Portanto, apresenta-se a seguir o detalhamento das suas principais atribuições ao longo da execução do PGA:

- ✓ Assegurar a instalação e o perfeito funcionamento das dependências do Canteiro de Obras e instalações associadas;
- ✓ Identificar e solucionar problemas reais e potenciais relativos ao Programa de Gestão Ambiental;
- ✓ Tratar não conformidades e implementar ações corretivas e preventivas relativas à Administração;
- ✓ Apoiar no processo de licenciamento da obra junto aos órgãos competentes como, por exemplo, interfaces na FATMA e Prefeitura Municipal;
- ✓ Garantir que os produtos adquiridos atendam as especificações do cliente, técnicas e de Qualidade, conforme solicitado, e que atendam aos requisitos legais de Meio Ambiente, Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho, principalmente para produtos perigosos, aquisição de madeira e produtos naturais;
- ✓ Identificar e solicitar treinamentos específicos para melhoria da capacitação de seus funcionários;

- ✓ Auxiliar na divulgação do Programa de Gestão Ambiental.

3.3.1.4.3. Gerência de Engenharia

A Gerência de Engenharia deverá atuar, especialmente, no planejamento das ações estabelecidas pelo PGA e que estejam relacionadas com o projeto executivo (fase de instalação) e com o processo operacional, de modo a realizar ajustes, se necessário, a fim de atender as exigências estabelecidas pelas licenças ambientais e pelos planos e programas ambientais. Além disso, esta Gerência deverá requerer das empresas terceirizadas e/ou prestadores de serviço o atendimento dos requisitos ambientais determinados em contrato. Desta forma, as atribuições da Gerência de Engenharia são basicamente as seguintes:

- ✓ Estabelecer, implementar e manter atualizados os procedimentos de execução relativos aos seus respectivos processos;
- ✓ Auxiliar na divulgação do Programa de Gestão Ambiental;
- ✓ Preparar e analisar com o empreendedor os avanços físicos do projeto;
- ✓ Preparar toda a documentação de planejamento e controle da obra a ser encaminhada para o empreendedor e para todas as áreas da obra.

3.3.1.4.4. Engenharia de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho

A Engenharia de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho atuará, principalmente, na implantação dos controles ambientais relativos à implantação do empreendimento e à execução dos processos operacionais, bem como auxiliar na identificação das causas e no tratamento das não-conformidades. Além de participar de reuniões periódicas acerca do desempenho do Programa de Gestão Ambiental. As principais atribuições deste departamento são:

- ✓ Auxiliar na divulgação do Programa de Gestão Ambiental;
- ✓ Implantar e monitorar a Gestão de Segurança do Trabalho da obra;

- ✓ Estabelecer interfaces necessárias com as diversas áreas para alinhamento dos planos e programas ambientais da fase de instalação do empreendimento;
- ✓ Identificar e solicitar treinamentos específicos para melhoria da capacitação de seus funcionários;
- ✓ Iniciar ações para prevenir ocorrência de quaisquer não conformidades relativas ao produto, processo e meio ambiente e segurança do trabalho;
- ✓ Ministrando treinamento de sensibilização de segurança do trabalho;
- ✓ Elaborar, analisar e revisar os procedimentos específicos, planos e procedimentos operacionais referentes aos requisitos de meio ambiente e segurança do trabalho, além de garantir que eles sejam efetivamente implementados;
- ✓ Registrar as não conformidades relacionadas ao meio ambiente e segurança do trabalho encontradas no âmbito da obra, executar medidas mitigadoras e preventivas quando necessárias;
- ✓ Conhecer e acompanhar o atendimento dos requisitos legais e contratuais aplicáveis e atualizar mensalmente o status da Planilha de Controle quanto aos requisitos legais, contratuais e normativos aplicáveis;
- ✓ Coordenar análise de causa dos acidentes e incidentes;
- ✓ Coordenar o Plano de Atendimento a Emergência e Evacuação da Obra e os respectivos simulados;
- ✓ Coordenar e executar as ações pertinentes a Análise de Risco;
- ✓ Paralisar ou interditar qualquer atividade em execução que esteja em desacordo com os procedimentos e normas estabelecidos na obra;
- ✓ Atuar junto às gerências e supervisões, conscientizando e orientando quanto aos processos relativos a saúde e segurança do trabalho, através de planos de ação, treinamentos e acompanhamento do uso de EPI's e observação de procedimentos de segurança;
- ✓ Orientar os processos de compra de materiais e equipamentos de segurança junto à área de Suprimentos, verificando qualidade, necessidade e urgência de aquisição, bem como sugerir mudança de fabricantes e/ou fornecedores, em caso de não atendimento às especificações;

- ✓ Elaborar e realizar treinamentos e campanhas de segurança e saúde ocupacional;
- ✓ Coordenar a implantação e implementação da brigada de incêndio e primeiros socorros;
- ✓ Garantir que os procedimentos e normas sob sua responsabilidade, estejam adequados às necessidades da área, identificando oportunidades de melhoria, através da análise e revisão dos mesmos.

3.3.1.4.5. Assessoria Ambiental (Consultoria Ambiental)

A assessoria ambiental, realizada por meio da contratação de empresa de consultoria ambiental, atuará na realização dos serviços estabelecidos por meio de contrato de prestação de serviços relativos à execução dos planos e programas ambientais que compõe o PBA do Estaleiro Nordeste – ENOR. De maneira geral, as atribuições dessa assessoria serão as seguintes:

- ✓ Auxiliar na divulgação e entendimento do Programa de Gestão Ambiental;
- ✓ Monitorar o PAC da obra, principalmente nos itens específicos de meio ambiente;
- ✓ Acompanhar o atendimento dos requisitos legais e contratuais aplicáveis e atualizar mensalmente o status da Planilha de Controle Ambiental quanto aos requisitos legais, contratuais e normativos aplicáveis;
- ✓ Gerenciar os indicadores de desempenho aplicáveis aos respectivos processos e adotar ações apropriadas sempre que os resultados atingidos impactem de forma adversa às metas planejadas;
- ✓ Coordenar a elaboração do levantamento e avaliação de Aspectos e Impactos e de documentos de Meio Ambiente e de Atendimento a Emergências, assegurando a sua implementação e treinamento aos envolvidos;
- ✓ Acompanhar os planos e programas ambientais relativos à fase de instalação do empreendimento;
- ✓ Apoiar os encarregados, líderes de equipes e trabalhadores em geral no desenvolvimento de procedimentos e condutas que preservam o meio ambiente;

- ✓ Interditar máquinas, equipamentos e instalações em condições de risco ambiental;
- ✓ Registrar as não conformidades e anomalias relacionadas ao meio ambiente encontradas no âmbito da obra, e indicar as medidas preventivas quando necessárias;
- ✓ Participar da análise de causa dos acidentes e incidentes, da área ambiental;
- ✓ Auxiliar na conscientização dos funcionários para a preservação do meio ambiente;
- ✓ Interromper qualquer atividade em execução que esteja em desacordo com os procedimentos e normas estabelecidas na obra.

A Figura 2 apresenta o organograma proposto para o PGA:

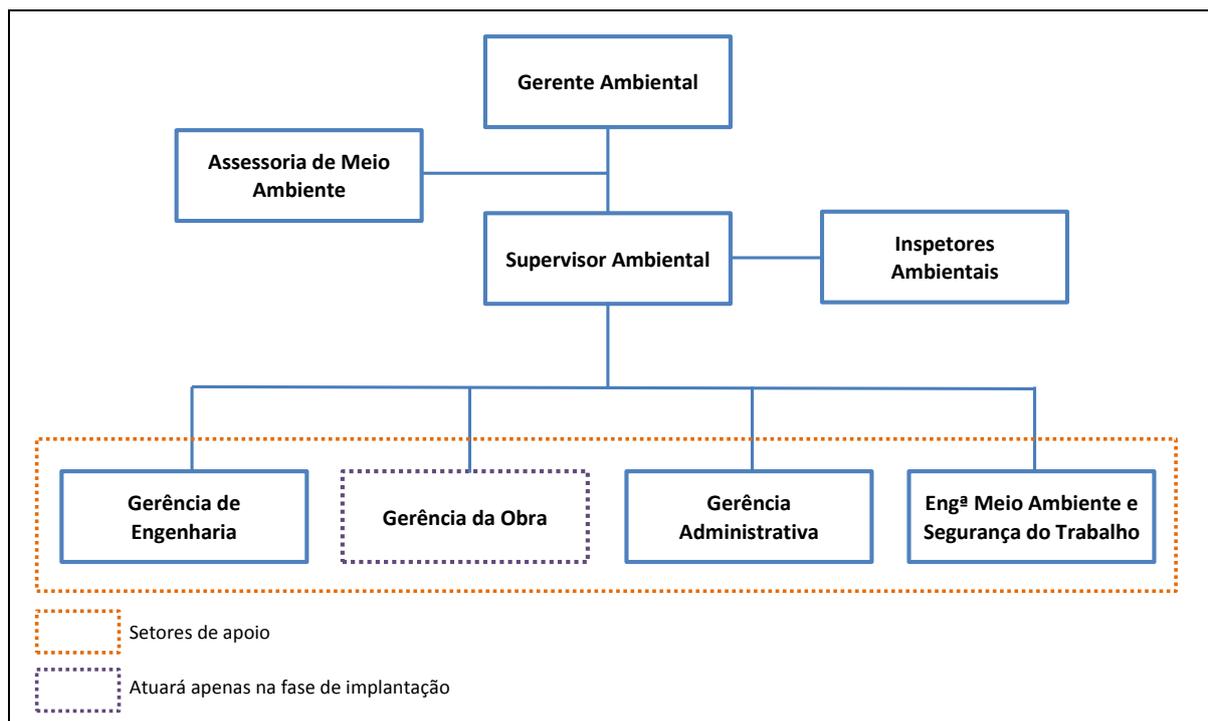


Figura 2. Organograma geral do Programa de Gestão Ambiental (PGA).

3.3.2. Principais Etapas

As principais etapas inerentes ao PGA são apresentadas a seguir e se aplicam as fases de implantação e operação do Estaleiro Nordeste – ENOR, sendo necessária

apenas a atualização do PBA, pois haverá planos e programas ambientais específicos para cada uma dessas fases. Sendo elas:

- ✓ Desdobrar os programas ambientais propostos em planos de ação: para a implantação dos planos e programas, requeridos pelas licenças e que fazem parte do PBA, deverão ser elaborados planos de ação que consistem no planejamento de todas as ações necessárias para atender o objetivo de cada plano/programa. Para tanto, estes planos deverão estabelecer os propósitos, as estratégias, o cronograma e os responsáveis pela execução de cada programa, além dos recursos necessários;
- ✓ Identificar os requisitos legais e as normas técnicas relacionados às ações de cada programa: o PGA deve incluir a análise de toda a legislação e outros regulamentos que tenham relação com o meio ambiente e com as suas atividades, de maneira que se tenha conhecimento das obrigações ou proibições que precisam ser cumpridas, possibilitando o atendimento dos requisitos ambientais;
- ✓ Estimar prazos, custos e definir responsabilidades;
- ✓ Obter aprovação das ações e autorização da autoridade competente para provisionar recursos para implantação dos programas;
- ✓ Treinamento e conscientização dos envolvidos: deve-se identificar as necessidades de treinamento de todo o pessoal cujas atividades possam ocasionar impactos no meio ambiente, possibilitando o entendimento dos objetivos do PGA e das potenciais consequências da inobservância dos requisitos estabelecidos por ele;
- ✓ Acompanhar o andamento dos programas e manter sistema de registro para eventuais alterações e revisões nos programas: esta envolverá as atividades de vistoria das atividades, registro das não-conformidades, análises das causas e proposição de medidas corretivas, além da avaliação dessas ações e, se necessário, readequação das medidas. Essas ações deverão ser discutidas em reuniões periódicas a fim de avaliar a eficiência das medidas de controle ambiental implantadas e das possíveis pendências ambientais;
- ✓ Incluir novos programas e propor o desdobramento dos existentes quando necessário, e;

- ✓ Emitir relatório de atividades para que sejam submetidos à apreciação do órgão ambiental competente, de acordo com a periodicidade estabelecida pelas licenças ambientais, bem como realizar os ajustes requeridos por este órgão.

De maneira sucinta, a Figura 3 apresenta o fluxograma dos elementos que compõem o PGA proposto para o Estaleiro Nordeste – ENOR.

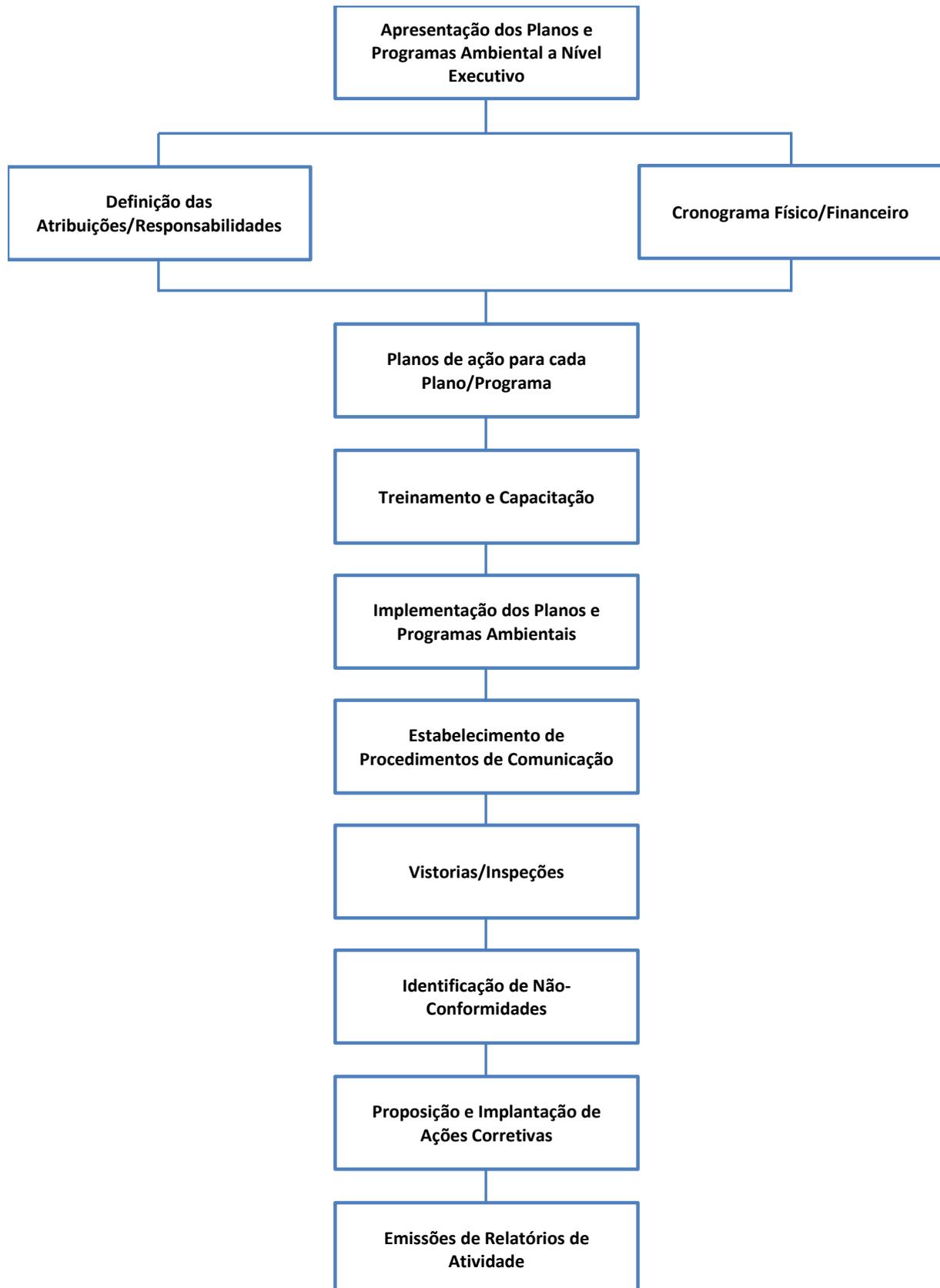


Figura 3. Fluxograma dos elementos do Programa de Gestão Ambiental (PGA).

Início do programa: simultaneamente ao início dos distintos Programas Ambientais constantes do PBA.

Periodicidade: diário.

Duração: permanente durante a realização dos diversos planos e programas ambientais integrantes do PBA.

4. PROGRAMA AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO

O Programa Ambiental da Construção, conforme condicionante da Licença Prévia – LP Nº 465/2013, deverá ser subdividido pelos seguintes programas a serem executados durante as obras de instalação do empreendimento:

- ✓ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- ✓ Subprograma de Gerenciamento de Efluentes;
- ✓ Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar;
- ✓ Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações.

4.1. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

4.1.1. Introdução

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) visa estabelecer práticas e procedimentos a serem adotados com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos e atender os requisitos legais e normativos relacionados à instalação do ENOR - Estaleiro Nordeste.

O programa irá proporcionar o conhecimento e aplicação das diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados durante o desenvolvimento das atividades de instalação do empreendimento. Este plano salientará os cuidados a serem adotados com vistas à manutenção da qualidade ambiental dos meios, físico e biótico das áreas que sofrerão intervenção antrópica e à minimização dos impactos sobre as populações do entorno potencialmente afetadas e, também, de forma especial, sobre os trabalhadores.

A gestão dos resíduos sólidos deverá estar pautada no atendimento aos requisitos legais estabelecidos, bem como visar práticas de minimização da geração dos resíduos.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, neste caso, Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, tem

como objetivo estabelecer procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos sólidos gerados durante a fase de instalação (canteiros de obras) do ENOR - Estaleiro Nordeste.

4.1.2.Aspecto Legal

Em 2010, o Brasil passou a ter um marco regulatório na área de resíduos sólidos com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Essa lei faz a distinção entre resíduos que podem ser reaproveitados ou reciclados e aqueles considerados rejeitos, ou seja, quando não são passíveis de reaproveitamento ou reciclagem. Além disso, se refere a todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, da área de saúde, perigosos, etc.

De acordo com Art. 13 da referida lei, os resíduos da construção civil são *“os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”*.

Os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são a não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além da redução do uso dos recursos naturais, como água e energia, no processo de produção de novos produtos, bem como, a intensificação de ações de educação ambiental, o aumento a reciclagem no país, a promoção da inclusão social e a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis.

Dessa forma, esta política instituiu o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. As atribuições compartilhadas serão de responsabilidade tanto das instituições públicas como de particulares e da sociedade geral.

Um dos pontos fundamentais da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a chamada logística reversa, que se constitui em um conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos.

A Lei Nº 12.305/2010 estabelece como instrumentos importantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- ✓ Planos de resíduos sólidos;
- ✓ Inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- ✓ Coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- ✓ Incentivo a cooperativas de catadores;
- ✓ Monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- ✓ Cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- ✓ Educação ambiental.

A Resolução Nº 307/2002 do CONAMA, que define "*diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais*", estabelece como instrumento o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que incorpora dois outros instrumentos:

- Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, que estabelece diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local; e
- Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborados e implementados pelos geradores não enquadrados no caso anterior, fundamentalmente as empresas construtoras, e que têm como objetivo

estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos gerados nos canteiros de obras; a Resolução define assim a construtora como responsável pelos resíduos até a sua destinação final.

Também deve-se considerar a Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que considera como crime ambiental, entre outras formas de poluição:

“O lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, como crime ambiental (Art. 54); e

A manipulação, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, a reutilização, a reciclagem ou a destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento (Art. 56).”

No âmbito estadual, o Projeto de Lei que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas vem sendo discutido desde maio de 2013, e no momento as questões realizadas durante a consulta pública estão sendo analisadas por uma Comissão Técnica.

4.1.3. Normas Técnicas

- ✓ Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15.112:2004;
- ✓ Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15.113:2004;
- ✓ Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15.114:2004;
- ✓ Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos – NBR 15.115:2004;
- ✓ Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos – NBR 15.116:2004.

4.1.4. Gestão dos Resíduos no Canteiro de Obras

A adequação ambiental da gestão de resíduos depende, além de outros fatores, das normas e procedimentos de conduta e da tecnologia utilizada para prevenir, reduzir, controlar e combater os potenciais impactos ambientais decorrentes da ocupação normal dos processos envolvidos nesta atividade e da coordenação, forma e rapidez das ações em caso de acidente. Desta forma, para a fase de implantação do empreendimento, as seguintes ações deverão ser adotadas:

4.1.4.1. Acondicionamento Inicial

Realizar o acondicionamento inicial mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispendo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra. Em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final. A tabela a seguir apresenta sugestões de acondicionamento de resíduos geralmente gerados em canteiros de obra.

Tabela 3. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: <i>bags</i> ou fardos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia ou em fardos.
Serragem	Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente,

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
	para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.
Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos <i>bags</i> para outros resíduos.

Fonte: CUNHA JR (2005).



Figura 4. Exemplos de coletores de resíduos: A – bombonas plásticas identificadas, B – caçamba, C – *big bag* e D – sacos de ráfia.

Para os resíduos que não são oriundos da atividade construtiva, recomendam-se as seguintes formas de acondicionamento:

Tabela 4. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra, mas que não são oriundos da atividade construtiva.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas

Fonte: CUNHA JR (2005).

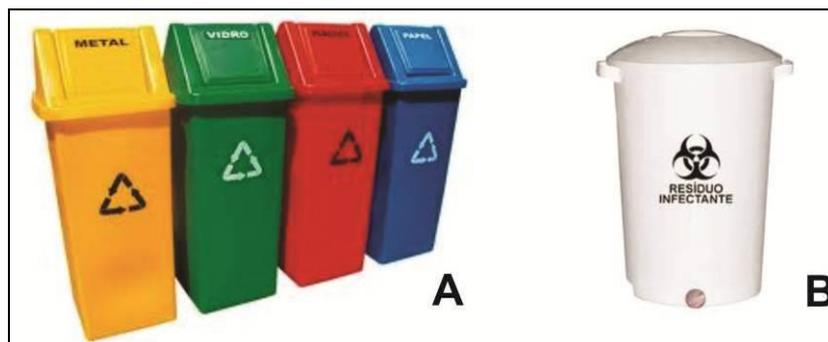


Figura 5. Exemplo de coletores para pátios e áreas de vivência e de apoio em canteiros de obras (A) e de ambulatórios e enfermarias (B).

4.1.4.2. Transporte dos Resíduos

O transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). As rotinas de coleta dos resíduos nos pavimentos devem estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte vertical (i.e. grua e elevador de carga). As recomendações para transporte interno de cada tipo de resíduo estão na tabela abaixo, do qual foram excluídos alguns resíduos que precisam de acondicionamento final imediatamente após a coleta.

Tabela 5. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.

Tipos de resíduos	transporte interno
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e condutor de entulho, elevador de carga ou grua para transporte vertical
Madeira	Grandes volumes: transporte manual (em fardos) com auxílio de gírias ou carrinhos associados a elevador de carga ou grua. Pequenos volumes: deslocamento horizontal manual (dentro dos sacos de ráfia) e vertical com auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.

Tipos de resíduos	transporte interno
Plástico, papelão, papéis, metal, serragem e EPS (poliestireno expandido – exemplo isopor)	Transporte de resíduos contidos em sacos, <i>bags</i> ou em fardos com o auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e elevador de carga ou grua para transporte vertical
Solos	Equipamentos disponíveis para escavação e transporte (pá-carregadeira, <i>bobcat</i> etc.). Para pequenos volumes, carrinhos e giricas.

Fonte: CUNHA JR (2005).



Figura 6. Formas de transporte de resíduos da construção civil: A – girica, B – *bobcat*, C – elevador de cargas e D – grua.

4.1.4.3. Acondicionamento Final

Para definir o tamanho, quantidade, localização e o tipo de dispositivo a ser utilizado para o acondicionamento final dos resíduos devem ser considerados os seguintes fatores: volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos (especialmente quando dispostos fora do canteiro), segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação. Desta forma, recomenda-se as seguintes formas de acondicionamento final:

Tabela 6. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.

Tipos de resíduos	Acondicionamento final
Blocos de concreto. Blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em <i>bags</i> sinalizados
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em <i>bags</i> sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Em baias sinalizadas
Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separadas dos resíduos de alvenaria e concreto.
Telas de fachada e de proteção	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário
EPS (poliestireno expandido) – exemplo isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam esses resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em <i>bags</i> para outros resíduos

Fonte: CUNHA JR (2005).



Figura 7. Exemplos de baias que podem ser utilizadas no armazenamento de resíduos resultantes de obras civis.

Quanto aos resíduos que não são oriundos da atividade construtiva, recomendam-se as seguintes formas de acondicionamento final:

Tabela 7. Formas de acondicionamento dos resíduos gerados em canteiros de obra.

Tipos de resíduos	Acondicionamento final
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência)	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional
Resíduos de ambulatório	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas

Fonte: CUNHA JR (2005).

4.1.4.4. Reutilização e Reciclagem

Para a reutilização ou reciclagem, dois pontos são fundamentais: evitar a mistura de resíduos de classes diferentes, e mesmo de produtos diferentes de uma mesma classe, e assegurar que haja coerência entre a separação e a capacidade de reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo nas proximidades da obra.

Para se evitar a mistura e assegurar sua classificação, os resíduos devem ser segregados desde sua produção, no próprio local de uso do produto. Deve-se estabelecer uma sequência de fluxos e um sistema de coleta e acondicionamento específicos intermediários, como bombonas e *bags*, e finais, como caçambas de coleta e baias, e respectivos acessórios, conforme apresentado pelo item 4.1.4.1. Há, portanto, necessidade de espaços no canteiro de obras para posicionar tais dispositivos e de pessoas responsáveis por assegurar o funcionamento do conjunto. A Tabela 8 menciona alguns materiais ou resíduos com possibilidade de reutilização e cuidados exigidos.

Tabela 8. Procedimentos e cuidados requeridos para reutilização e/ou reciclagem os resíduos gerados em canteiros de obra.

Tipos de material ou resíduos	Cuidados requeridos	Procedimento
Painéis de madeira provenientes da desforma de lajes, pontaletes, sarrafos etc.	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Manter as peças empilhadas, organizadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado.
Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte.	Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização e outras frentes de trabalho
Solo	Identificar eventual necessidade do	Planejar execução da obra compatibilizando fluxo de geração e possibilidades de

Tipos de material ou resíduos	Cuidados requeridos	Procedimento
	aproveitamento na própria obra para aterros.	estocagem e reutilização.

Fonte: CUNHA JR (2005).

4.1.4.5. Destino Final

A classificação e o destino final dos resíduos deverão ser realizados de acordo com a Resolução CONAMA Nº 307, de 05 de julho de 2002, e possíveis legislações de nível municipal. Além disso, deverão ser levados em consideração: a possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros; a proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento e; conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação.

Tabela 9. Classificação e destino final dos resíduos provenientes da construção civil, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 307/2002.

Classe dos resíduos	Descrição	Destino final
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	São resíduos perigosos oriundos do processo de	Deverão ser armazenados,

Classe dos resíduos	Descrição	Destino final
	construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA N° 307/2002.

4.1.5. Mecanismos de Controle e Avaliação

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS deverá ser constantemente avaliado, sob responsabilidade do ENOR - Estaleiro Nordeste, utilizando-se dos seguintes indicadores de desempenho:

- ✓ Verificar se a coleta seletiva está sendo eficaz, através de inspeção dos tipos de resíduos encontrados em cada tipo de coletor;
- ✓ Verificar se os coletores/"lixeiros" estão atendendo à demanda de resíduos, analisando a quantidade de resíduos gerados e a capacidade de armazenamento dos coletores;
- ✓ Verificar se o responsável pela coleta utiliza os EPI's apropriados;
- ✓ Verificar se há diminuição da quantidade de resíduos gerados nas instalações, através dos controles de saída desses resíduos;
- ✓ Verificar se os resíduos perigosos estão sendo destinados corretamente;
- ✓ Verificar se a quantidade de resíduos perigosos está diminuindo, através dos controles de saída dos resíduos;
- ✓ Verificar se os contratos estabelecidos para coleta e tratamento dos resíduos perigosos estão sendo cumpridos rigorosamente;
- ✓ Verificar se os funcionários e contratados estão cumprindo os procedimentos sugeridos pelo PGRS;
- ✓ Verificar a situação dos geradores de resíduos em relação aos procedimentos adotados no manejo de resíduos sólidos.

Toda a movimentação de resíduos gerados deverá ser registrada no instrumento de controle e medição chamado de Inventário de Resíduos Sólidos (IRS) conforme Tabela 10, onde devem constar:

- ✓ **Nº de Ordem:** deve ser preenchido com numeração sequencial para cada resíduo listado;
- ✓ **Tipo de Resíduo:** nesse campo deve ser colocado o nome do resíduo e seu código de acordo com a Instrução Normativa do IBAMA Nº 13/2012;
- ✓ **Classe do Resíduo:** nesse campo deve ser colocada a classe do resíduo conforme NBR – 10004;
- ✓ **Origem do Resíduo/Gerador:** nesse campo deve ser anotado o local onde foi gerado o resíduo e o responsável pela geração;
- ✓ **Tipo de Acondicionamento:** nesse campo deve ser anotado em qual embalagem o resíduo está armazenada;
- ✓ **Quantidade Gerada:** nesse campo deve ser anotada a quantidade de resíduo que está sendo armazenada;
- ✓ **Empresa Responsável pela Coleta do Resíduo:** nesse campo deve ser anotado o nome da empresa que realizou a coleta do resíduo no local de geração;
- ✓ **Empresa Responsável pelo Transporte:** nesse campo deve se anotar a razão social da empresa que realizou o transporte para destinação final;
- ✓ **Empresa Responsável pela Destinação Final:** nesse campo deve ser anotada a razão social da empresa que recebeu o resíduo para a destinação final;
- ✓ **Destinação Final dada ao Resíduo:** nesse campo deve ser anotado qual foi o destino final empregado, em relação ao tratamento e/ou disposição.

Início do programa: concomitante ao início das obras.

Duração mínima do programa: durante todo o período das obras de instalação do empreendimento. Será finalizado assim que o empreendimento obtiver a sua Licença Ambiental de Operação, quando inicia a fase de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, permanente durante toda a operação do empreendimento.

Frequência amostral: diária.

4.2. Subprograma de Gerenciamento de Efluentes

4.2.1. Introdução

A Estação de Tratamento de Efluentes – ETE a ser instalada no empreendimento desde sua fase de instalação tem como objetivo tratar as águas coletadas na rede de esgoto, eliminando a carga contaminante das águas residuais, aos parâmetros adequados às normas estabelecidas, de tal maneira que os efluentes tratados possam ser encaminhados ao mar através de um emissário submarino.

A ETE funcionará através de um sistema de depuração por aeração prolongada, cujas principais fases são:

- ✓ Retirada de sólidos grosseiros;
- ✓ Bombeamento de água bruta;
- ✓ Peneiramento;
- ✓ Remoção da areia e da gordura;
- ✓ Medição do fluxo;
- ✓ Tratamento biológico;
- ✓ Decantação secundária;
- ✓ Recirculação de lodo;
- ✓ Bombeamento de lodo excedente;
- ✓ Engrossamento de lodo;
- ✓ Desidratação de lodo;
- ✓ Armazenamento de lodo;

O descarte das águas tratadas da ETE, bem como das águas pluviais será realizada no mar através de dois emissários situados nos extremos da orla, cada um deles constituído por dois tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) procedentes dos quatro depósitos de retenção. É importante destacar que, nos depósitos de retenção, deverá ser realizado um tratamento das águas pluviais nos primeiros 20 minutos para a retirada de eventuais óleos e gorduras procedentes da lavagem dos pátios e vias.

Portanto, este programa visa monitorar os efluentes gerados durante a instalação do Estaleiro Nordeste, considerando que o empreendimento irá instalar uma Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários, anteriormente a sua instalação, visando também atender a futura operação do empreendimento.

O Subprograma de Gerenciamento de Efluentes terá duas (2) linhas: (1) Monitoramento dos Efluentes Finais Tratados do ENOR; e (2) Monitoramento da Área de Influência do Emissário Submarino.

4.2.2. Justificativa

O Subprograma de Gerenciamento de Efluentes prevê a verificação e avaliação da eficiência do sistema de tratamento dos efluentes gerados e tratados no condomínio industrial, periodicamente, assim como o monitoramento da qualidade ambiental da área marinha onde os efluentes tratados são lançados através do emissário submarino na costa, em frente ao empreendimento.

Tais ações permitem que se tenha maior precisão nas definições de estratégias de controle, pois além de se utilizar parâmetros físico-químicos que nem sempre são suficientes para avaliar possíveis efeitos adversos dos xenobióticos no ecossistema receptor, baliza o efetivo monitoramento do efluente final tratado em amostras biológicas de ecotoxicidade.

As campanhas de amostragem terão início anteriormente às obras de instalação do empreendimento, criando assim um arquivo de resultados denominado branco (para efeitos comparativos) e terão continuidade na fase do início dos serviços de terraplanagem, já que neste período em consequência de possíveis períodos de chuva, essas frentes de obras podem levar ao carreamento de sedimentos e também a possibilidade de ocorrer o aporte de substâncias contaminantes eventualmente presentes nas frentes de obras, como óleos e graxas, para o mar, interferindo nas suas características, alterando seus padrões causando reflexos às comunidades aquáticas.

As atividades de monitoramento seguem durante as fases de instalação e operação do empreendimento.

4.2.3. Objetivos

4.2.3.1. Objetivo Geral

O Subprograma de Gerenciamento de Efluentes objetiva gerir em consonância com as leis de proteção ambiental os efluentes, assim como monitorar a Área de Influência do Emissário Submarino onde estes efluentes depois de tratados são descartados.

4.2.3.2. Objetivos Específicos

- Monitorar os efluentes tratados do Estaleiro ENOR;
- Monitorar a qualidade da água e sedimento na área de influência do emissário submarino;
- Monitorar por meio de bioindicadores a área de costa e aquática adjacente à área influência do emissário submarino.

4.2.4. Metodologia

O monitoramento dos efluentes será composto por 2 (duas) etapas, uma anterior ao início das obras de instalação do estaleiro ENOR e a outra fase já nas primeiras atividades de instalação, se estendendo a fase de operação.

4.2.4.1. Qualidade e Acreditação dos Laboratórios de Análises

Para obter confiabilidade nos resultados do monitoramento, os laboratórios selecionados para as análises das amostras possuem programas de gestão de qualidade e acreditação do INMETRO pela implantação da norma ABNT ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração, estando desta forma, equalizados com a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 que enfatiza a necessidade da qualidade nos

laboratórios que geram dados para a classificação e enquadramento das águas superficiais (BRASIL, 2005).

As análises laboratoriais das amostras coletadas serão realizadas de acordo com os procedimentos analíticos da *U.S. Environmental Protection Agency* (ou equivalentes), atendendo ao disposto na Resolução CONAMA N° 430/2011. Estas análises serão realizadas pelo laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental S/C Ltda., de Viamão - RS, devidamente credenciado e certificado pelos órgãos competentes (Cadastro Técnico Federal - IBAMA N° 457836, Certificado Registro do Conselho Regional de Química da 5ª Região n° 000003172, Certificado ISO/IEC 17025:2005, INMETRO n° CRL 0227, Certificado de Cadastro - FEPAM N° 7/2006-DL e Certificado de Reconhecimento-Rede Metrológica/RS N°6202), as análises ecotoxicológicas ficarão a cargo do laboratório Umwelt Ltda INMETRO n° CRL 0619.

4.2.4.1.1. Coleta Anterior a Fase de Instalação

A primeira etapa do Subprograma de Monitoramento de Efluentes consiste na caracterização da área aonde irá se instalar o empreendimento ENOR, criando assim dados que serão denominados "*Branco*", importantes para efeitos comparativos do possível impacto de tal instalação.

Esta caracterização visa descrever a situação da biota bentônica na linha da costa na área adjacente ao local do empreendimento e avaliação físico-química, ecotoxicológica e microbiológica da água e sedimento da futura área de instalação do emissário submarino.

As coletas dessa fase são descritas no item 4.2.4.2 apenas distinguindo-se pelo fato de começar antes do início das obras.

4.2.4.1.2. Metodologia Amostral na Estação de Tratamento de Efluentes - ETE

Serão realizadas coletas mensais durante a instalação do empreendimento em dois pontos amostrais, sendo um ponto localizado na entrada do efluente bruto e

outro na saída do efluente tratado na ETE. Para cada ponto amostral serão determinadas as concentrações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos propostos, apontando eventuais alterações na eficiência do tratamento.

Os procedimentos de coleta, preservação e conservação das amostras de efluente, para a posterior realização das análises físico-químicas em laboratório, obedecerão a padrões técnicos exigidos pelo laboratório contratado para evitar a contaminação das amostras, sendo rigorosamente observadas as recomendações técnicas conforme norma técnica NBR 9897/1987 e NBR 9898/1987 (Figura 8).

Todas as amostras de efluente final tratado, destinadas às análises laboratoriais, serão obtidas após passagem por todos os processos de tratamento do efluente. Sendo estas coletadas diretamente no ponto de inspeção disposto na própria tubulação de condução do efluente final tratado para o emissário submarino.

Os frascos utilizados para o acondicionamento das amostras deverão ser novos e devidamente esterilizados para coleta de amostras destinadas às análises laboratoriais, sendo os mesmos fornecidos pelos laboratórios contratados.

Em todas as coletas será preenchida uma cadeia de custódia com os dados físico-químicos, características da amostra, dados do coletor. Os frascos devidamente lacrados, identificados, após serem armazenados de forma adequada são enviados aos laboratórios pertinentes, juntamente com a cadeia de custódia, que permite a rastreabilidade das amostras.



Figura 8. Exemplo de procedimento de coleta de amostras do efluente final tratado: (1) Coletor rinsando o frasco antes de captar a amostra; (2) Coleta de efluente em frasco âmbar; (3) Amostras sendo lacradas para rastreabilidade; (4) Coletor anotando os parâmetros físico-químicos obtidos da leitura da amostra com sonda multiparâmetros e (5) Amostras acondicionadas em caixa térmica com gelo, para resfriamento durante o transporte.

4.2.4.1.3. Parâmetros a Serem Analisados

Para a análise dos efluentes coletados serão considerados no mínimo os seguintes parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.

a) Parâmetros físico-químicos e biológicos:

- ✓ Vazão;
- ✓ Sólidos Totais e Sedimentáveis;
- ✓ Turbidez;
- ✓ Temperatura;
- ✓ Potencial Hidrogeniônico - pH;
- ✓ Oxigênio Dissolvido;
- ✓ Óleos e Graxas total, mineral e vegetal;
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO;
- ✓ Demanda Química de Oxigênio – DQO;
- ✓ Coliformes Totais e Fecais;
- ✓ Tensoativo Aniônico;
- ✓ Fósforo total;
- ✓ Nitrogênio total; e,
- ✓ Carbono Orgânico Dissolvido.

Além destes, sugere-se a inclusão dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 430/2011.

Parâmetros Inorgânicos

- ✓ Arsênio total
- ✓ Bário total
- ✓ Cádmio total
- ✓ Chumbo total
- ✓ Cianeto total
- ✓ Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)
- ✓ Cobre dissolvido

- ✓ Cromo hexavalente
- ✓ Cromo trivalente
- ✓ Estanho total
- ✓ Ferro dissolvido
- ✓ Fluoreto total
- ✓ Manganês dissolvido
- ✓ Mercúrio total
- ✓ Níquel total
- ✓ Nitrogênio amoniacal total
- ✓ Prata total
- ✓ Selênio total
- ✓ Sulfeto
- ✓ Zinco total

Parâmetros Orgânicos

- ✓ Benzeno
- ✓ Clorofórmio
- ✓ Dicloroetano (somatório de 1,1 + 1,2cis + 1,2 trans)
- ✓ Estireno
- ✓ Etilbenzeno
- ✓ Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)
- ✓ Tetracloroeto de carbono
- ✓ Tricloroetano
- ✓ Tolueno
- ✓ Xileno

b) Ensaios Ecotoxicológicos

Será realizada a coleta de amostras de água para a análise ecotoxicológica, que consistirá em análises com dois organismos testes padronizadas de diferentes níveis tróficos:

Microalga *Skeletonema costatum*

Os ensaios ecotoxicológicos a serem realizados com a microalga marinha *Skeletonema costatum* são crônicos (ISO 10253:2006), que permite a análise da toxicidade utilizando parâmetros deletérios, com crescimento algal, utilizado para as amostras do efluente final tratado.

Microcrustáceo *Mysidopsis juniae*

O grupo a qual pertence o *Mysidopsis juniae* possui uma grande significância ecológica, devido seu importante papel na cadeia trófica, sendo um dos componentes da dieta de várias espécies de peixes, muitas delas utilizadas para consumo humano. Os peixes como outros organismos bioacumulam em seus tecidos os produtos tóxicos advindos da sua alimentação, portanto, qualquer contaminação dos misidáceos pode acarretar sérias consequências para o ecossistema (EVANS *et al.*, 1982).

O teste realizado com este bioindicador é o agudo (ABNT, 2005), o efeito observado é a mortalidade ou outra manifestação do organismo que a anteceda, como o estado de imobilidade em invertebrados. O resultado se expressa com a Concentração Letal Media (CL₅₀), ou seja, concentração do agente tóxico que causa mortalidade ou imobilidade, respectivamente, a 50% dos organismos teste depois de um determinado tempo de exposição (MAGALHÃES e FERRÃO FILHO, 2008).

4.2.4.2. Metodologia Amostral Área de Influência do Emissário Submarino

Serão realizadas coletas bimensais durante a instalação do empreendimento em 1 ponto amostral no entorno dos emissários, considerando: ponto #01N na boca do emissário Norte e #01S na boca do emissário Sul (Figura 9).

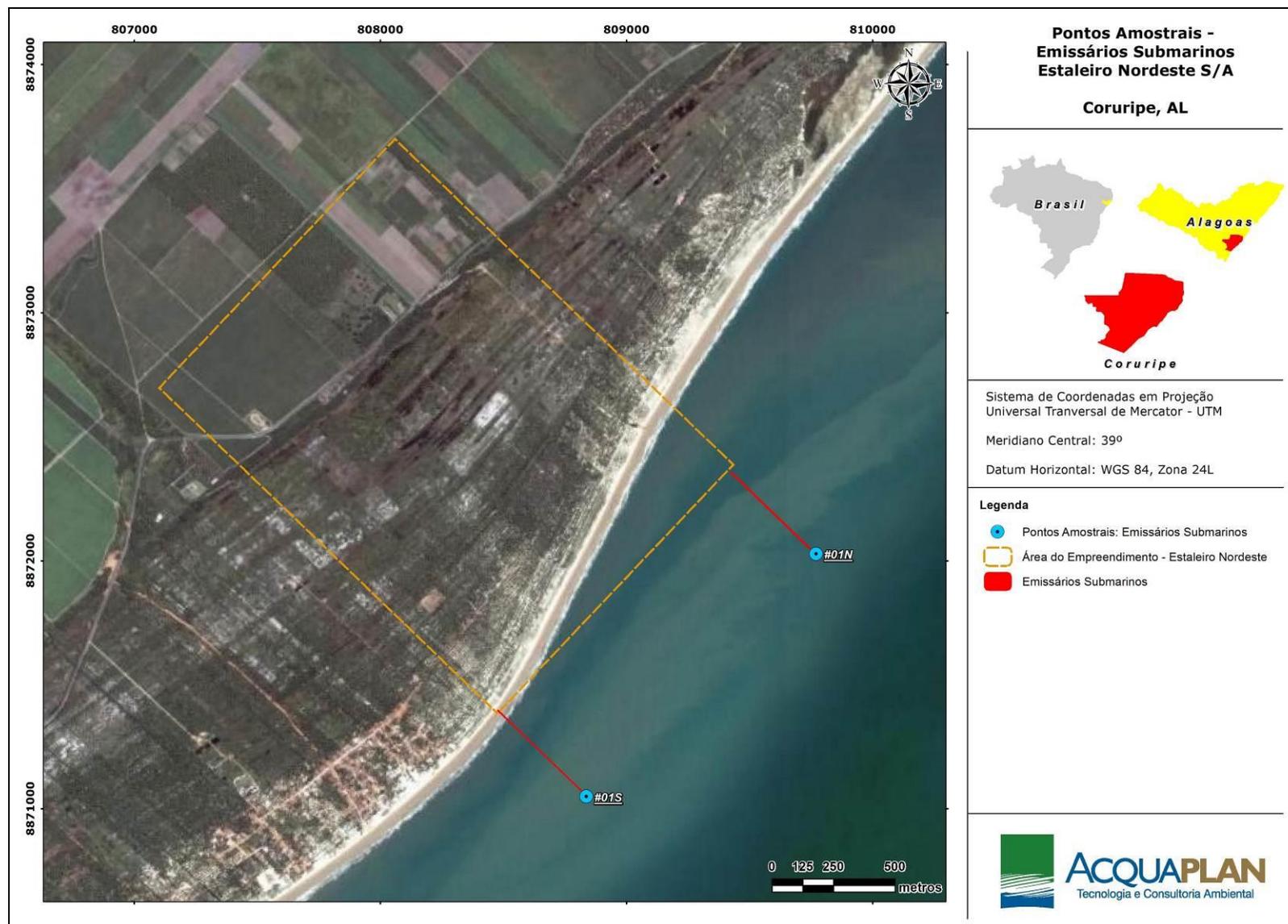


Figura 9. Mapa ilustrando a área de influência do emissário submarino e os pontos de coleta em cada um dos 2 (dois) emissários submarinos: ponto #01N na boca do emissário Norte e #01S na boca do emissário Sul.

As coletas serão realizadas seguindo as recomendações de APHA *et al.* (2005). No momento das coletas das amostras serão realizadas anotações de campo: maré, condições meteorológicas bem como medidas de alguns parâmetros físico-químicos de importância para a análise dos resultados: pH, temperatura, salinidade, turbidez, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos e condutividade, utilizando para tanto um multianalisador digital de campo.

Em cada um dos pontos da área de influência do emissário será realizada a coleta de amostras de diversos compartimentos:

a) Água

Vide o subcapítulo 4.2.4.1.3 Parâmetros a Serem Analisados, item (a) parâmetro físico-químico.

b) Ensaio Ecotoxicológicos

Vide o subcapítulo 4.2.4.1.3 Parâmetros a Serem Analisados, item (b) Ecotoxicológicos.

c) Sedimentos

As amostras de sedimento serão coletadas com auxílio de um pegador de fundo do tipo *van Veen* (Figura 10). As amostras de sedimento serão coletadas com auxílio de um pegador de fundo e serão analisadas frente à Resolução CONAMA Nº 454/12 (BRASIL, 2012).



Figura 10. Demonstração do pesquisador utilizando o pegador de fundo para realização da coleta de sedimento.

d) Testes Microbiológicos

Serão realizadas coletas de água nos pontos #01S e #01N nas estações do entorno dos emissários submarinos (Figura 9) do estaleiro ENOR, para determinar a contagem de coliformes fecais (*Escherichia coli*) através da técnica de contagem em placa (Petrifilm-3M). Os frascos deve ser preparado previamente no laboratório, estéril e conter: (a) EDTA em quantidade necessária para complexar metais pesados que possam estar presentes na amostra, e (b) tiosulfato de sódio. A coleta de água será realizada em subsuperfície e as amostras acondicionadas em caixa térmica para envio ao laboratório.

e) Macrofauna Bentônica

A amostragem macrofauna bentônica também terá a frequência bimensal e tem o objetivo de determinar a distribuição destes organismos ao longo do perfil praial e deverão ser realizadas bimensalmente em (3) três áreas, quais sejam: (1) Estação Controle - pontal do PEBA, (2) Estação Sul à 300m ao sul do local de instalação do estaleiro e (3) Estação Norte à 300m ao Norte a do empreendimento ENOR (Figura 11).

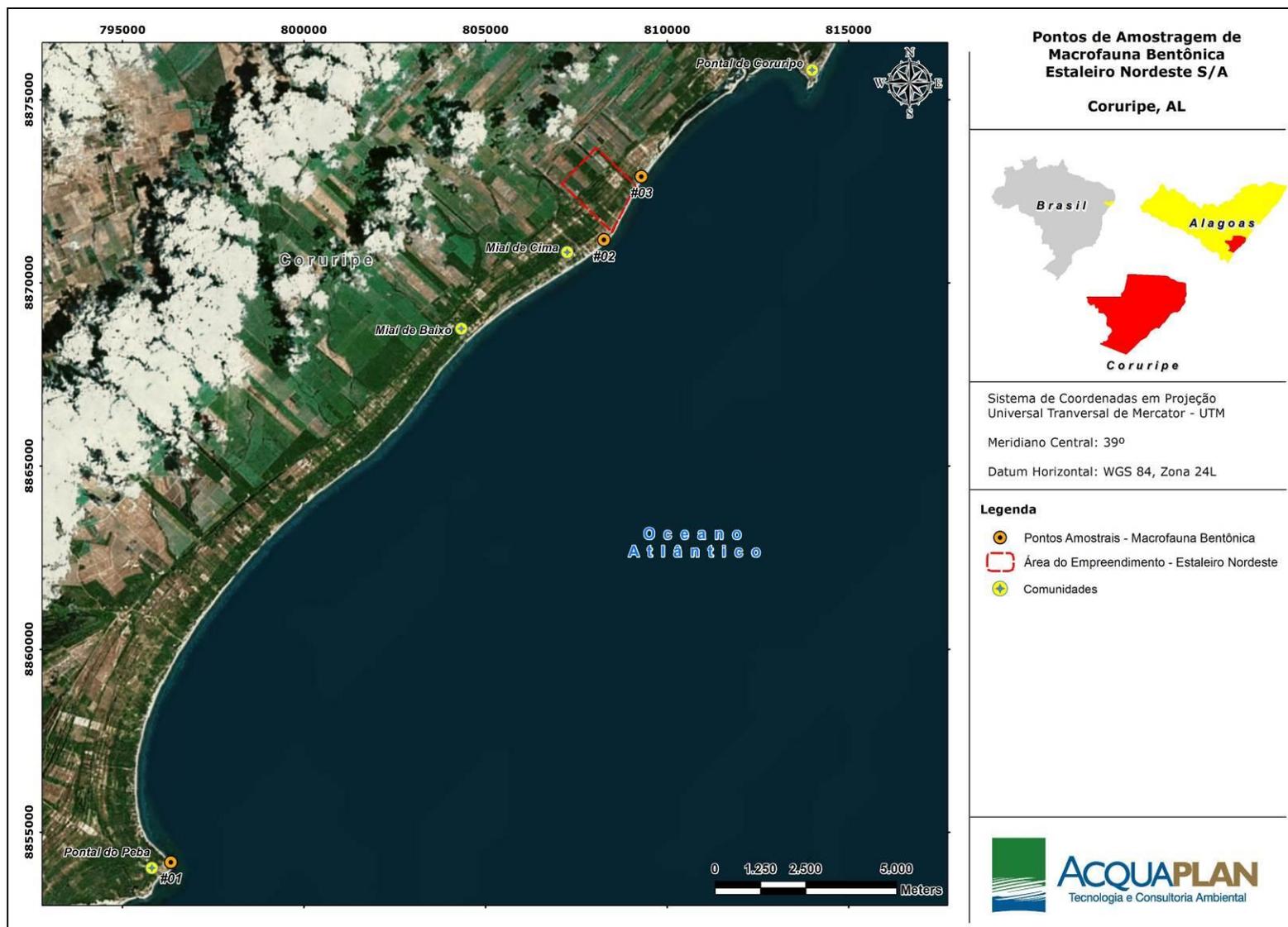


Figura 11. Mapa de localização dos pontos de coleta de macrofauna bentônica: Ponto #1 – Controle e Pontos # 2 e # 3 Amostra.

Em cada ponto anteriormente citado serão fixados 6 transecto perpendiculares à linha da praia e ao longo de cada transecto serão marcados 10 pontos equidistantes desde de a linha de detritos até a linha d'água. Em cada ponto será realizado a coleta de sedimento com o auxílio de um amostrador cilíndrico de inox com malha de 0,5 mm, as amostras imediatamente devem ser fixadas com formol 10% para posterior envio ao laboratório para triagem para serem identificados ao menor nível taxonômico possível.

Em um dos transectos será determinado o perfil praiar e salinidade, e em todos os pontos deverá ser coletado amostra de sedimento para perfil praiar.

4.2.5. Análise dos Resultados

Os resultados obtidos das análises dos laudos serão organizados em tabelas e gráficos, tabulados com o auxílio dos softwares Excel da Microsoft® e do programa MINITAB 15.

A análise estatística para verificação da significância entre tratamentos dos diferentes pontos: amostral e controle serão correlacionados e testados por ANOVAs.

Início do programa: anterior à instalação da ETE começar a operar.

Duração mínima do programa: anterior e durante toda a fase de instalação e operação do empreendimento.

Frequência amostral: mensal.

4.3. Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar

4.3.1. Introdução

O presente monitoramento objetiva realizar a análise contínua da qualidade do ar na área de influência direta das atividades de instalação do Estaleiro Nordeste, e desta forma gerar dados ambientais para possibilitar ações efetivas de controle e/ou mitigação. Estes dados basais serão utilizados para avaliar, caso existente, o impacto que o empreendimento possa gerar sobre a qualidade do ar nas proximidades, visto que o mesmo está localizado próximo da Comunidade de Miaí.

É importante destacar que a poluição atmosférica pode ocasionar efeitos imediatos sobre a saúde pública ou sobre os ecossistemas quando sua qualidade não é compatível com as funções biológicas. Assim, a contaminação do ar tem causado, além de várias doenças respiratórias como a bronquite, rinite e asma, danos aos ecossistemas e ao patrimônio histórico e cultural. Percebe-se de uma maneira geral que a preocupação com a qualidade do ar tem aumentado consideravelmente nos tempos recentes, sendo que a própria Organização Mundial da Saúde tem revisado constantemente os padrões de qualidade do ar, chamando a atenção para que se baixem (por meio do controle de emissões) as concentrações de vários contaminantes/poluentes do ar.

Diante deste contexto, as agências responsáveis pela proteção ambiental tem promulgado medidas legislativas mais rigorosas para diminuir as emissões de poluentes atmosféricos, obrigando o aprimoramento das tecnologias de combustão no sentido de criar máquinas e combustíveis cada vez menos poluentes ou que não gerem nenhuma poluição ou promovendo o uso de equipamentos que evitem as emissões atmosféricas indesejáveis.

A poluição do ar pode ser definida como resultado da alteração das características físicas, químicas e biológicas da atmosfera, de forma a causar danos ao ser humano, à fauna, à flora, aos materiais, ou restringir o pleno uso e gozo da propriedade, ou afetar negativamente o bem-estar da população.

Portanto, a poluição ocorre quando a alteração resulta em danos reais ou potenciais. Dentro desse conceito, pressupõe-se a existência de níveis de referência para diferenciar a atmosfera poluída da atmosfera não poluída. O nível de referência sob o aspecto legal é denominado Padrão de Qualidade do Ar.

No Brasil, a Resolução CONAMA Nº 03, de 28/06/1990, cita os padrões de qualidade do ar para todo o território nacional, e que considera como poluentes: partículas totais em suspensão (PTS), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), fumaça partículas inaláveis e dióxido de nitrogênio (NO₂). A citada Resolução estabeleceu **Padrões Primários**, destinados à proteção da saúde pública, e **Padrões Secundários**, para a proteção do meio ambiente em geral e do bem-estar da população (*i.e.*, valores desejáveis), bem como os métodos de referência a serem utilizados nas medições.

As instalações de empreendimentos aos moldes do previsto para o Estaleiro Nordeste caracterizam-se pela intensa movimentação de máquinas pesadas e veículos diversos, de pequeno a grande porte, circulando em uma área relativamente restrita, o que caracteriza esta área como sendo de tráfego intenso. A movimentação desses veículos movidos pela combustão de hidrocarbonetos implica em emissão de gases com potencial poluidor, conforme regulamenta a legislação brasileira.

Assim, o presente programa de monitoramento objetiva analisar a qualidade do ar na área prevista para a instalação do Estaleiro Nordeste e em seu entorno, e desta forma gerar dados basais antes e durante a implantação do empreendimento. Portanto, caso forem identificados parâmetros que esteja em desacordo com o determinado pela legislação específica para esta atividade, em atenção à Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/1990, obviamente que deverão ser adotadas medidas mitigadoras, a fim de que os níveis de emissão gasosa não impliquem em danos a saúde ou até mesmo em desconforto a população do entorno, ou até mesmo, aos trabalhadores envolvidos na instalação do empreendimento.

4.3.2. Metodologia

4.3.2.1. Planejamento Amostral

Serão monitorados cinco (05) pontos amostrais localizados na área de influência direta do empreendimento e distribuídos na direção dos ventos predominantes conforme apresentado na Tabela 11 e Figura 12.

Tabela 11. Localização geográfica dos pontos amostrais para o monitoramento da qualidade do ar.

Ponto Amostral	Coordenadas em UTM Zona 24S	
	X	Y
# 01	808536	8871984
# 03	807989	8871315
# 03	811377	8876036
# 04	808009	8873669
# 05	814366	8876262

Datum horizontal: WGS-84.

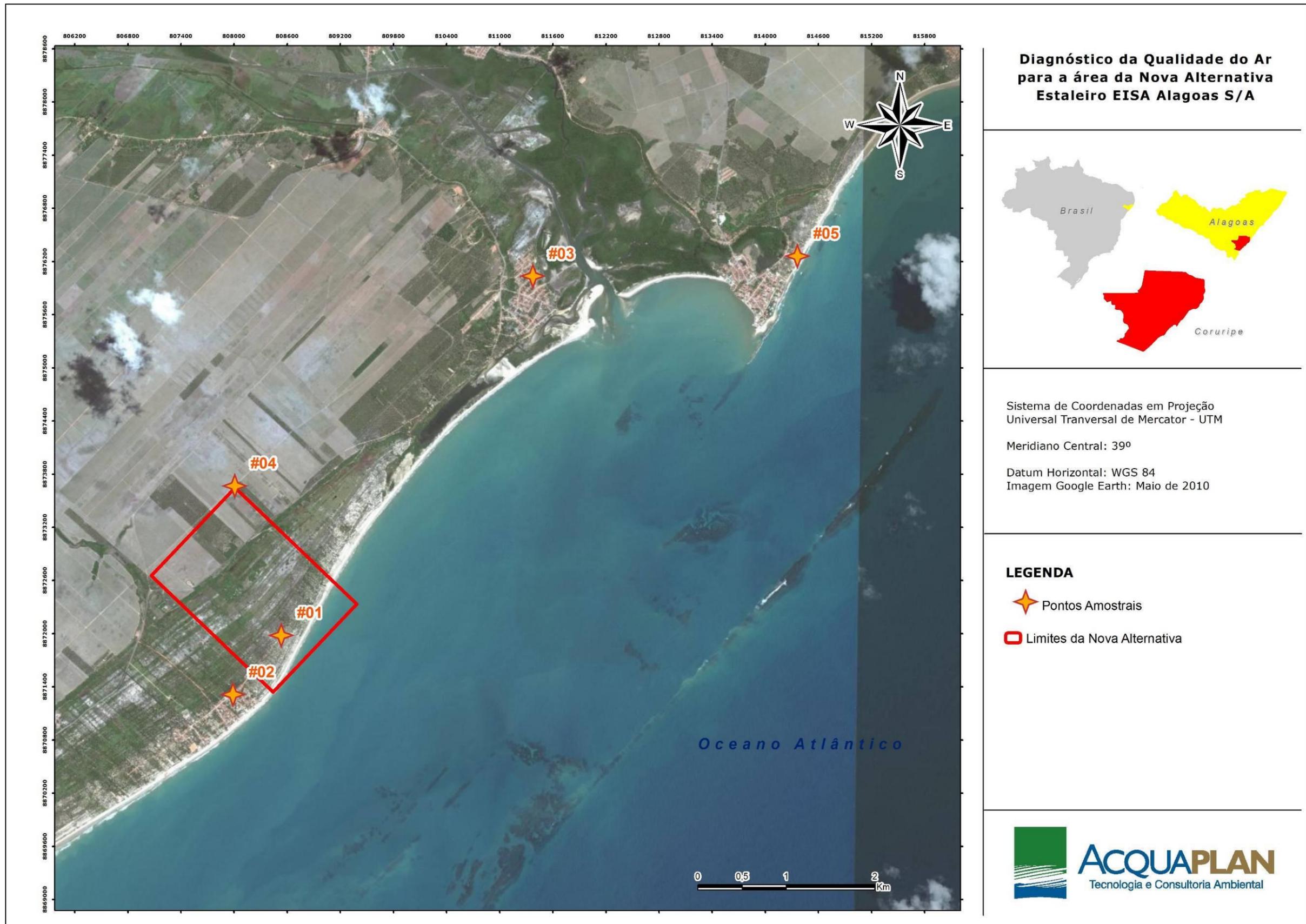


Figura 12. Localização dos pontos amostrais para o monitoramento da qualidade do ar.

4.3.2.2. Metodologia Amostral

As amostragens do ar serão realizadas com frequência amostral bimestral, durante as atividades de instalação do Estaleiro Nordeste, utilizando-se amostradores de gases (modelo Ambiotec RJ) associado a um sistema de frascos para captura de gases (Figura 13). O material particulado será coletado com um amostrador de poeira (modelo Gilair-5 Gilian - EUA), com adaptação da metodologia da ABNT (Figura 14).

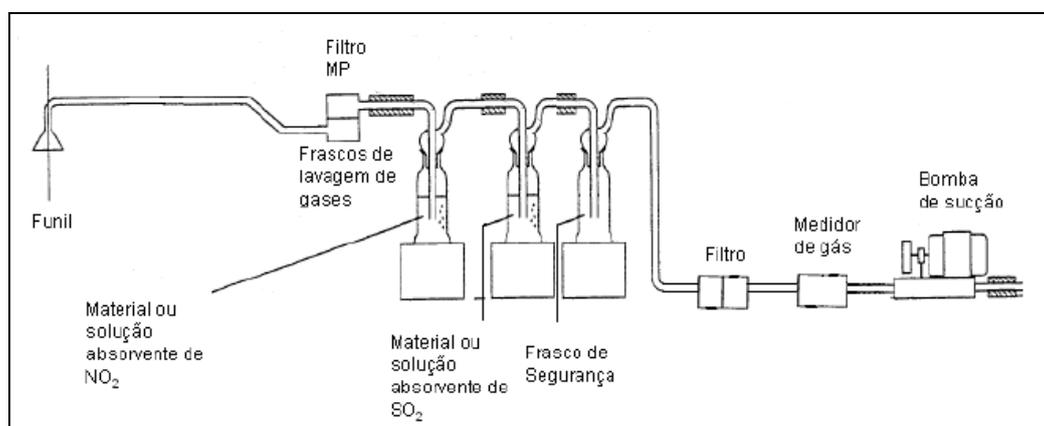


Figura 13. Sistema para amostragem de gases.



Figura 14. Sistema para amostragem de material particulado.

Complementarmente, serão colhidas informações de estações meteorológicas, visando o correlacionamento dos resultados das amostragens e dados de velocidade e direção dos ventos, temperatura, umidade do ar e volume de chuvas acumulado nas 24 horas anteriores à execução das amostragens.

4.3.2.3. Metodologia Analítica

As metodologias analíticas serão baseadas nas seguintes Normas e Métodos:

- Gases: Determinação do teor de dióxido de nitrogênio – Reação de Gress-Saltzman (ABNT-MB-3176; Novembro/1989).

Princípio: o NO_2 é absorvido (durante 15-30 minutos com uma vazão de ar de 0,5 litro por minuto) em reagente adequado formando um corante azóico de cor vermelha-violeta. Este volume é quantificado em espectrofotômetro e relacionado com uma curva de calibração preparada com NaNO_2 .

- Atmosfera: Determinação da concentração de dióxido de enxofre pelo método do peróxido de hidrogênio (ABNT-NBR 12979 Setembro/1993).

Princípio: o SO_2 presente na atmosfera é aspirado (durante 20 – 24 horas com uma vazão de ar de 2 litros por minuto) e absorvido por borbulhamento pela solução de H_2O_2 , formando o H_2SO_4 , o qual é quantificado posteriormente por titulação com $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ na presença de um indicador específico.

- Determinação do Monóxido de Carbono por sensor eletroquímico.

Princípio: os sensores eletroquímicos se baseiam em reações espontâneas de oxidação e redução, que envolvem um determinado gás para medição de sua concentração. Nesta determinação, o CO é oxidado a CO_2 , o que gera a circulação de uma corrente entre os eletrodos, a qual é proporcional à concentração do gás que se deseja mensurar.

- Determinação de Ozônio pelo método DDPD™ (APHA *et al.*, 1999).

Princípio: O ar é borbulhado durante 30 minutos com uma vazão de 1 litro por minuto em uma solução de KI. Quando o ozônio (O_3) entra em contato com esta solução de KI, na presença do reagente DDPD™ forma-se um complexo azuláceo, proporcional à quantidade de Ozônio, sendo medida a absorvância da solução e comparado com uma curva de calibração com concentrações de Ozônio conhecidas.

- Material Particulado em suspensão no ar ambiente. Adaptação da ABNT-NBR 9547 Setembro/1997) para Partículas Totais em Suspensão.

Princípio: o MP ($>10,0 \mu\text{m}$) presente na atmosfera é aspirado (durante 1 h horas com uma vazão de ar de 3 litros por minuto) e retido em um filtro de PVC pré-pesado, o qual é novamente pesado no final do ensaio.

4.3.2.4. Monitoramento de Máquinas, Equipamentos e Veículos

Na área de instalação do empreendimento será realizado o monitoramento de máquinas, equipamentos e veículos com o emprego de cartão para índice de fumaça do tipo *Ringelmann* (Figura 15).

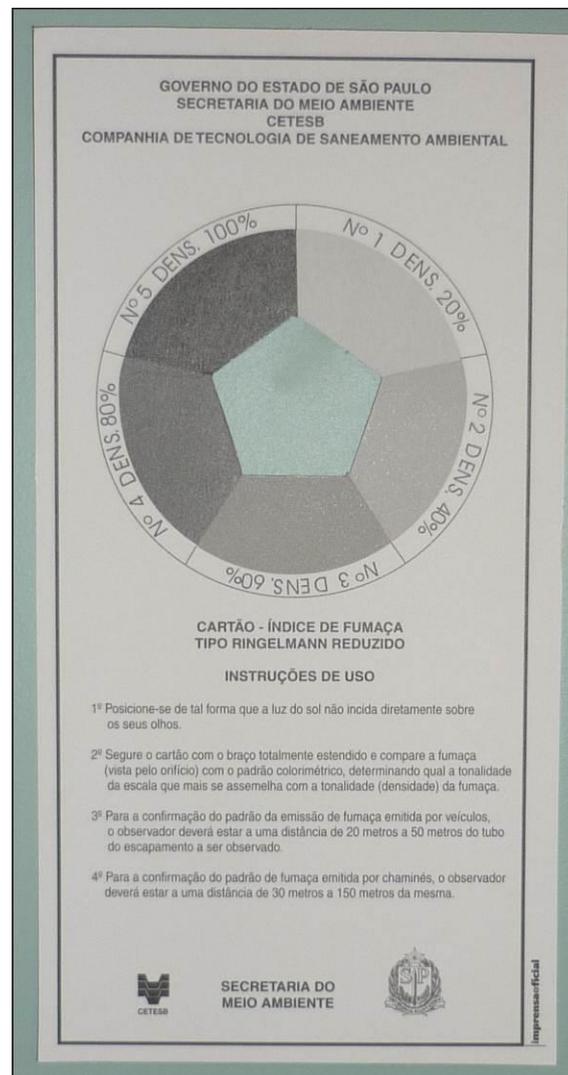


Figura 15. Cartão tipo da Escala *Ringelmann*.

As avaliações serão realizadas sobre os veículos em atenção aos procedimentos definidos nas normas técnicas NBR 6016, NBR 6065 e NBR 7027 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Os índices observados nas medições dos veículos serão registrados em planilha, contendo as data, tipo e modelo do veículo, data e hora e a identificação do veículo (placa). Para os veículos que apresentarem índice superior ao N° 2, será realizada uma notificação ao responsável pelo veículo para que proceda a devida revisão e adequação do sistema de controle das emissões.

Início do programa: um mês antes do início das obras.

Duração do programa: durante todo período de instalação do empreendimento.

Frequência amostral: bimestral para gases e material particulado.

Frequência amostral com a Escala *Ringelmann*: quinzenal.

Número de veículos avaliados: 1 vez por semana serão avaliados todos os veículos que acessarem ou estiverem na área do empreendimento.

4.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações

4.4.1. Monitoramento e Controle de Níveis de Pressão Sonora

4.4.1.1. Introdução

Das distintas formas de relacionamento entre seres humanos e o meio que os envolvem, surgem os problemas ambientais, os quais estão enraizados na contínua e crescente crise social, conceitual, cultural, política, econômica, ecológica, moral entre tantas outras (LEVI, 1990).

Dentre tantas manifestações agressivas perante o meio ambiente, existe uma modalidade, que apesar de ficar atrás da poluição do ar e das águas, deve ser debatida com mais ênfase, pois traz em seus meandros (como tantas outras formas de poluição) uma gama de consequências para a saúde, o bem estar e a

própria qualidade de vida dos homens. A Poluição Sonora constitui-se no tipo de degradação que mais se agrava com o transcorrer dos tempos, exigindo em seu habitual silêncio soluções que contemplem a qualidade de vida tão almejado pelas populações (ENIZ, 2004).

O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) conceitua poluição sonora como sendo o conjunto de todos os ruídos provenientes de uma ou mais fontes sonoras, manifestadas ao mesmo tempo num ambiente qualquer.

A Poluição Sonora apresenta reflexos em todo o organismo e não apenas no aparelho auditivo. Os ruídos podem causar vários distúrbios, desde a alteração do humor, insônia e, até mesmo, a capacidade de concentração. Provoca, ainda, interferências no metabolismo de todo o organismo com riscos de alterações cardiovasculares e da perda auditiva (LE BRUIT, 1990).

Elevados níveis de ruídos provocam, além da perda orgânica da audição, efeitos psicológicos, distúrbios neurovegetativos, náuseas e cefaleias, redução da produtividade, aumento do número de acidentes, de consultas médicas e do absenteísmo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2002), os níveis de ruído nas empresas brasileiras são absurdamente excessivos, não sendo o problema auditivo o mais alarmante e, sim os efeitos no sistema nervoso o item a ser mais enfocado.

A Organização Mundial da Saúde considera que o início do estresse auditivo se dá sob exposições a 55 dB, conforme apresentado na Figura 16.

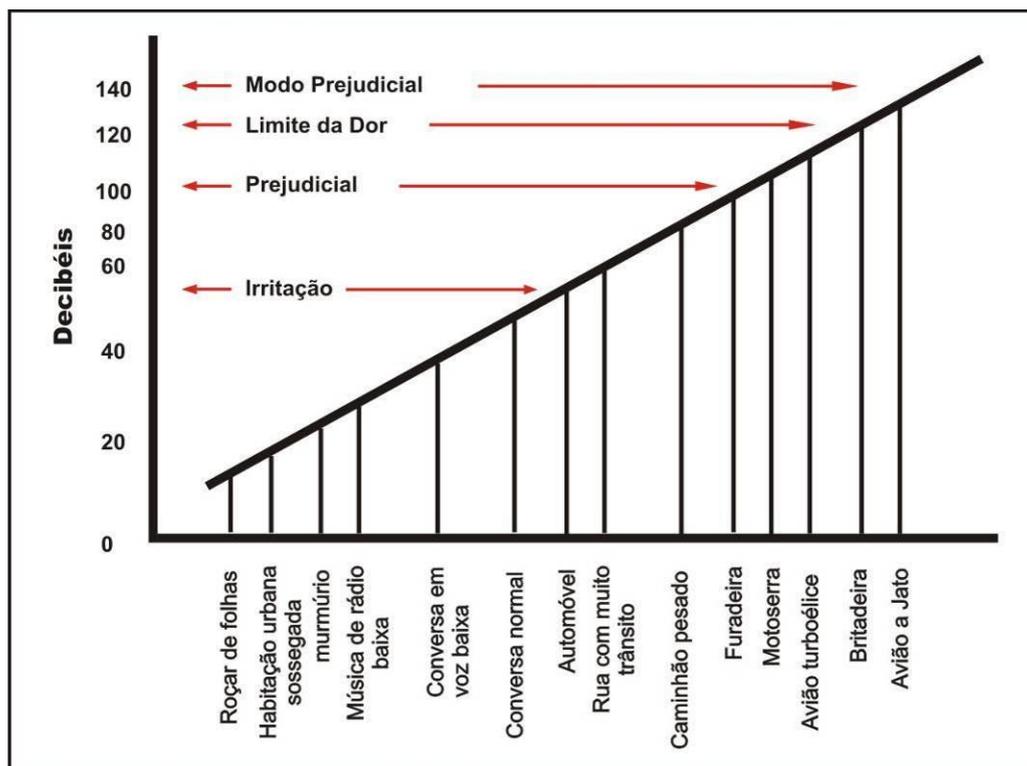


Figura 16. Exemplos de níveis de pressão sonora e seus danos causados a saúde humana (Modificado de SOUZA, 1998).

O ruído oriundo do tráfego é uma das formas mais difundidas de contaminação sonora. Os automóveis, ônibus e caminhões que circulam nos grandes centros urbanos produzem ruídos entre 85 e 95 dB[A]. Entretanto, os aviões são os responsáveis pelos mais elevados níveis de pressão sonora, situados entre 130 e 140 dB (A) (ZANER, 1991 *apud* RUSSO, 1997).

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA publicou a Resolução CONAMA Nº 001 de 8 de março de 1990, que: “*dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política*”. Sendo estabelecido pela Resolução o que segue:

“I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

VI - Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT”.

A NBR 10.151 fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, apresentando o método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos, no caso dos ruídos apresentarem características especiais, e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores. Esta norma foi elaborada em 1987, tendo sua redação revisada e substituída no ano de 2000.

Considerando-se o fato de que as atividades de instalação do Estaleiro Nordeste irão gerar uma série diversa de ruídos, com níveis de emissão distintos, considera-se necessário o monitoramento dos níveis de pressão sonora. Portanto, o monitoramento dos níveis de pressão sonora na área do Estaleiro Nordeste, na fase de instalação visa proporcionar o conforto para a comunidade vizinha, caracterizando e monitorando o Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq dB[A]) na área do empreendimento e seu entorno, através da medição dos Níveis de Pressão Sonora Instantânea (Li's).

4.4.1.2. Metodologia

4.4.1.2.1. Planejamento Amostral

Propõe-se realizar medições através da mensuração dos Níveis de Pressão Sonora Instantâneos - Li's nos mesmos 17 pontos amostrais nos quais foram realizadas as medições para o diagnóstico ambiental da área, com periodicidade quinzenal durante as obras de instalação do empreendimento conforme descritos na Tabela 12, e demonstrados na Figura 17.

Tabela 12. Localização dos pontos amostrais do diagnóstico dos níveis de ruído.

Ponto Amostrai	Localização (UTM) ¹	
	N	E
#01	807683	8870729
#02	808314	8871254
#03	808760	8871960
#04	809055	8872556
#05	809517	8873307
#06	807531	8871459
#07	808349	8872339
#08	806929	8871937
#09	807054	8872477
#10	808010	8872901
#11	808469	8873333
#12	808834	8873710
#13	806247	8872457
#14	806870	8873345
#15	808115	8873764
#16	807663	8874196
#17	808147	8874684

1 Datum horizontal: WGS 84 – Zona 24 Sul

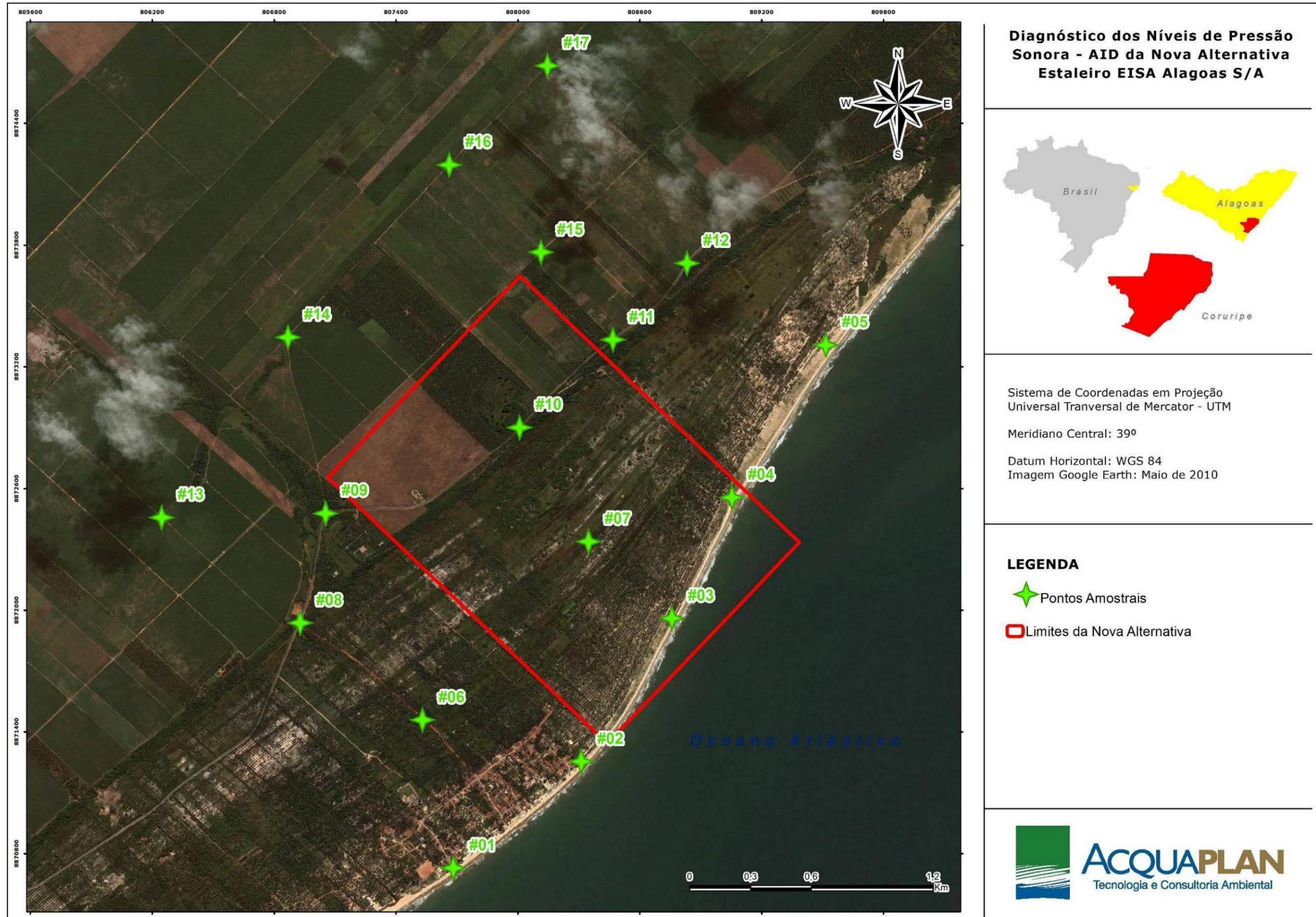


Figura 17. Localização dos pontos amostrais para o monitoramento dos níveis de pressão sonora.

4.4.1.2.2. Coleta e Análise de Dados

A obtenção dos Níveis de Pressão Sonora – NPS dar-se-á através de um “decibelímetro” (medidor de nível de pressão sonora) da marca Instrutherm, modelo DEC – 5000 Digital (Figura 18), sendo este calibrado para as medições realizadas por um calibrador de nível sonoro marca Instrutherm, modelo CAL – 3000F (Figura 18). O aparelho é portátil com uma saída RS-232 (interface instrumento/computador), possui um microfone eletrolítico de ½” de diâmetro, um sistema de processamento dos sinais coletados, um visor em cristal líquido e opções de leitura nas faixas de 30 a 80, 50 a 100, 60 a 110, de 70 a 120, de 80 a 130 e de 30 a 130 decibéis nas escalas de compensação A ou C, e ainda leituras do tipo *fast* (respostas a cada 200 ms) ou *slow* (respostas a cada 500 ms).



Figura 18. Medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) e calibrador de nível sonoro marca Instrutherm, modelo CAL – 3000

Para a realização das medições, o equipamento deverá estar com a opção de leitura entre 30 e 130 dB, na escala de compensação A – dB[A] – e, no tipo de leitura “*fast*”; posicionado a uma altura média de 1,30 metros e afastado mais do que dois (02) metros de qualquer superfície refletora, conforme o estabelecido pela NBR 10.151 (2000). As medições serão realizadas entre a faixa horária classificada como diurna (08h00 às 22h00) já que este será o período no qual serão executadas as obras de instalação do terminal. Estas ainda deverão ser

realizadas durante 5 (cinco) minutos, sendo os Li's registrados pelo equipamento a cada 5 (cinco) segundos.

Respeitando o que dispõe o item 5.1 da NBR 10151 (2000), não deverá ser realizada coleta de NPS em momento caracterizado por interferências audíveis advindas de fenômenos naturais, tais como chuvas fortes, ventos fortes e trovões.

Os dados serão processados através dos *softwares Sound Level Meter Panel V5.5* e Excel[®], sendo os resultados apresentados em tabelas, gráficos e mapas de distribuição dos níveis de pressão sonora.

4.4.2. Monitoramento e Controle de Vibrações

4.4.2.1. Introdução

A emissão de ruídos e vibração num canteiro de obras ocorre através de diversos processos como, por exemplo: movimentação de caminhões e máquinas, bate-estacas, atividades de guindastes, impactos diversos na montagem/produção de estruturas, atividades de corte e perfurações, recolhimento de entulhos, processos percussivos, empilhamentos, entre outros.

Levando em consideração que as atividades no canteiro de obras acontecem, em sua maior parte, em ambiente aberto, elas são de difícil isolamento. Portanto, o principal controle a ser adotado no canteiro de obras será a redução dos níveis de ruídos e vibrações na fonte geradora.

A energia vibratória gerada por tráfego de veículos leves e pesados e por obras de instalação de edificações são uma fonte de poluição ambiental pouco estudada no Brasil. O efeito da energia vibratória nas edificações varia de acordo com o tipo de estrutura e fundação, sua altura e o tipo de solo. As construções que possuem estrutura em aço ou concreto armado tendem a receber melhor os efeitos da vibração. Em contrapartida, patrimônios históricos e construções antigas, como as residências instaladas próximas às obras, edificadas com

materiais menos resistentes, em algumas situações mal conservadas, podem sofrer desde trincas estéticas até danos estruturais irreversíveis quando expostas a elevados níveis de vibração.

Em relação às vibrações geradas no canteiro de obras, a principal fonte é o bate estacas que, durante sua operação, causa desconforto sonoro aos trabalhadores e à comunidade do entorno. O controle das influências vibratórias deverá ser monitorado durante as atividades de instalação do empreendimento, de acordo com a norma DIN 4150 parte 3 (1975), que atribui valores máximos e mínimos de velocidade ocasionada por vibrações de curta duração (ppv), conforme a Tabela 13 e Figura 19.

Tabela 13. Limites típicos de velocidade (ppv) ocasionadas por vibrações de curta duração (SILVA, 1996 e DIN 4150 - Parte 3, 1975 *apud* CUNHA, 2009).

Tipos de Edificações	Valores Básicos de ppv
Edifícios de habitação ou comércio e estruturas similares num estado de conservação que corresponda às regras da boa técnica de construção.	8 mm/s
Estruturas bem contraventadas de peças pesadas e estruturas aporticadas bem contraventadas e num estado de conservação que corresponda às regras da boa técnica de construção.	30 mm/s
Estruturas que não se incluam nos itens acima e construções tombadas pelo patrimônio nacional.	4 mm/s

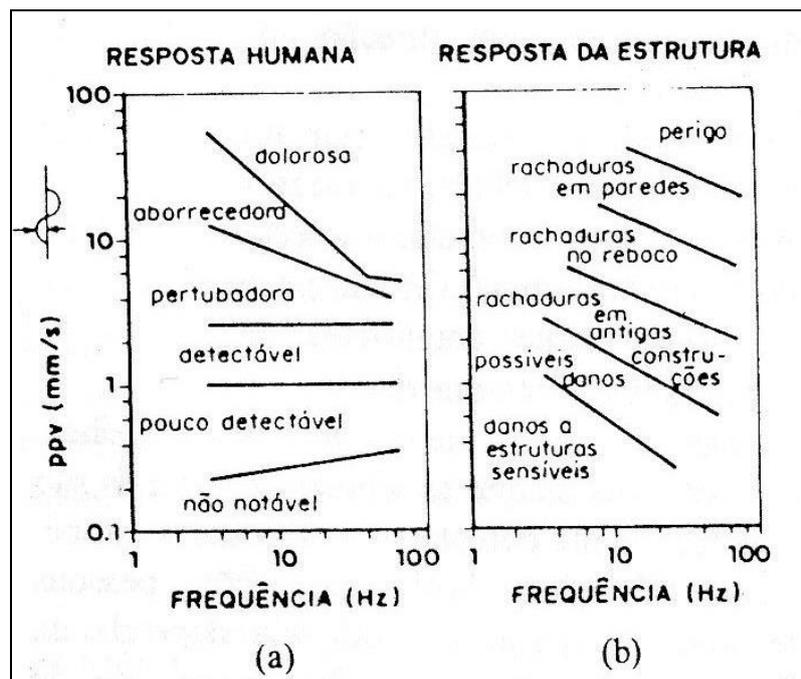


Figura 19. Respostas às vibrações, seja humana ou de estruturas, segundo Massarsch (1983 *apud* CUNHA, 2009).

Além do incômodo, as vibrações podem causar danos estruturais em edificações no entorno do local das obras. Ou seja, elas podem propagar-se ao longo do solo, e chegar nas fundações de construções adjacentes. Por este motivo, é aconselhável que o empreendedor realize um inventário, com base em vistorias técnicas nas edificações situadas no entorno da obra, com registros fotográficos e anotações técnicas da integridade das estruturas. Esse material permitirá o monitoramento das edificações, ao longo das obras. Principalmente aquelas em que foram identificados problemas estruturais, portanto mais suscetíveis às vibrações.

Neste contexto, o monitoramento e controle das vibrações tem como objetivo avaliar a incomodidade e os possíveis danos estruturais a serem gerados pela energia vibratória induzida pelas obras de instalação do Estaleiro Nordeste (como aquelas geradas por atividade de estaqueamento) em edificações das comunidades próximas ao empreendimento.

4.4.2.2. Metodologia

Os procedimentos para realização de medições seguirão os padrões normativos vigentes (DIN 4150-3, 1999; ISO 4866, 1990). Para isto serão instalados acelerômetros de alta sensibilidade (em torno de 1 V/g) conectados a um equipamento de aquisição de dados, que, por vez, é conectado a um computador portátil.



Figura 20. Exemplo de acelerômetro piezolétrico digital.

Após procedimentos analíticos específicos, serão determinados os valores máximos de velocidade de partícula (PPV), os quais devem ser comparados com os respectivos valores limites admitidos pelas normas vigentes, na faixa de frequência verificada, sendo àqueles medidos dentro da faixa de domínio adotada pela empreiteira contratada pelas obras de instalação do estaleiro.

Visitas técnicas conduzidas por um engenheiro civil também serão realizadas nas residências localizadas num raio de 2 km da área fonte das vibrações, antes, durante e após o início das obras de instalação do estaleiro, com a finalidade de registrar mudanças estéticas e/ou estruturais de tais edificações.

Início do programa: anteriormente ao início das obras do Estaleiro Nordeste.

Duração do programa: durante as obras de instalação do empreendimento.

Frequência amostral: quinzenal.

5. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO

O programa de controle ambiental da operação, conforme condicionante da Licença Prévia – LP Nº 465/2013, deverá ser subdividido pelos seguintes programas a serem executados durante a fase de operação do empreendimento:

- ✓ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- ✓ Subprograma de Gerenciamento de Efluentes;
- ✓ Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar;
- ✓ Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações.

5.1. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

5.1.1.Introdução

5.1.1.1. Objetivo

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS tem como objetivo estabelecer procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos sólidos gerados na operação do *ENOR – Estaleiro Nordeste*.

5.1.1.2. Aspecto Legal

Em 2010, o Brasil passou a ter um marco regulatório na área de resíduos sólidos com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Essa lei faz a distinção entre resíduos que podem ser reaproveitados ou reciclados e aqueles considerados rejeitos, ou seja, quando não são passíveis de reaproveitamento ou reciclagem. Além disso, se refere a todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, da área de saúde, perigosos, entre outros.

Os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são a não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além da redução do uso dos recursos naturais, como água e energia, no processo de produção de novos produtos, bem como, a intensificação de ações de educação ambiental, o aumento a reciclagem no país, a promoção da inclusão social e a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis.

Dessa forma, esta política instituiu o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. As atribuições compartilhadas serão de responsabilidade tanto das instituições públicas como de particulares e da sociedade geral.

Um dos pontos fundamentais da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a chamada logística reversa, que se constitui em um conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos.

A Lei nº 12.305/2010 estabelece como instrumentos importantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- ✓ Planos de resíduos sólidos;
- ✓ Inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- ✓ Coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- ✓ Incentivo às cooperativas de catadores;
- ✓ Monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- ✓ Cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- ✓ Educação ambiental.

Também deve-se considerar a Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que considera como crime ambiental, entre outras formas de poluição:

- ✓ O lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, como crime ambiental (Art. 54); e
- ✓ A manipulação, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, a reutilização, a reciclagem ou a destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento (Art. 56).

5.1.2. Normas Técnicas Pertinentes ao PGRS

- ✓ NBR 10.004:2004 - Resíduos sólidos - Classifica resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.
- ✓ NBR 10.005:2004 - Resíduos sólidos – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduo sólido.
- ✓ NBR 10.006:2004 - Resíduos sólidos – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
- ✓ NBR 11.174:1990 - Armazenamento de resíduos de classes II - Não inertes e III – inertes - Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos de classes II-a não inertes, e II-b inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- ✓ NBR 12.235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- ✓ NBR 13.221:2010 - Transporte terrestre de resíduos - Especifica as condições necessárias para o transporte de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e proteger a saúde pública.

5.1.3. Gestão dos Resíduos Durante a Operação

O gerenciamento de resíduos sólidos, via de regra, constitui-se em um aspecto ambiental fundamental para a maioria dos empreendimentos, e principalmente, para aqueles lindeiros a corpos d'água, que devem dedicar especial atenção aos resíduos sólidos gerados em sua operação visando garantir a qualidade das coleções hídricas em seu entorno.

Para tanto, é proposto a adoção do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS que deverá incluir a segregação na fonte, uma das principais etapas desse Programa, que consiste na separação dos resíduos no local de origem. A fim de facilitar e padronizar a sua segregação, os recipientes utilizados deverão ser devidamente sinalizados e dispostos nas proximidades da fonte geradora. Após separados na fonte, e armazenados temporariamente, estes resíduos deverão ser encaminhados para uma Central de Resíduos Sólidos onde serão armazenados até serem conduzidos para a disposição final.

A quantidade de resíduos gerados pelos processos de construção de embarcações está diretamente relacionada com os métodos utilizados para este fim, bem como com os tipos de equipamentos empregados. Portanto, os tipos de resíduos e efluentes a serem gerados em cada etapa produtiva do Estaleiro Nordeste e as quantidades anuais estimadas seguem na Tabela 14 e Tabela 15.

Tabela 14. Tipos de resíduos a serem gerados por etapas produtivas do Estaleiro Nordeste.

Etapa	Descrição	Resíduos Gerados
Corte	matérias de aço: chapas, tubos, barras e cantoneiras.	sucata ferrosa e limalha
Solda	serviços de montagem de peças e blocos das embarcações.	eletrodos, arame tubular, cerâmica e carretéis de plástico.
Pintura	serviços de pintura de blocos	latas de tintas, solventes e verniz.
Jateamento	tratamento de chapas	granalha de aço.
Lubrificação	motores	óleo usado e graxa.
Decapagem	ácido clorídrico e ácido fosfórico	solução ácida
Escritórios	materiais diversos	papéis, papelão e plásticos.
Carpintaria	serviços de acomodações do estaleiro	madeiras.
Almoxarifado	recebimentos de materiais de inox,	sucata não ferrosa

Etapa	Descrição	Resíduos Gerados
	bronze, cobre e alumínio	
Limpeza	serviços de limpeza de fossas	lodo de fossa séptica
	serviços de limpeza de peças mecânicas	água oleosa, óleo usado e óleo contaminado

Tabela 15. Quantidades Estimadas de Resíduos e Efluentes a Serem Gerados Durante o Processo Produtivo do Estaleiro Nordeste.

Descrição do Resíduo/Efluente	Quantidade (T/Ano)	Tipo
Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	675,00	Resíduo
Resíduo de escritório	67,53	Resíduo
Resíduo de varrição	1260,00	Resíduo
Sucata ferrosa	2130,00	Resíduo
Sucata não ferrosas (latão, entre outros)	156,00	Resíduo
Resíduo de papel/papelão	216,00	Resíduo
Resíduo de plástico	76,50	Resíduo
Resíduo de madeira	180,00	Resíduo
Resíduo de limalha (saem junto c/ sucata)	255,00	Resíduo
Ponta de eletrodo (saem junto c/ sucata)	1,56	Resíduo
Resíduo de lata de tinta vazia	66,00	Resíduo
Resíduo de vidro	97,50	Resíduo
Capacete usado	2,58	Resíduo
Carretel plástico	15,00	Resíduo
Pilha alcalina	0,84	Resíduo
Resíduo de fossa séptica	1728000	Efluente
Água oleosa	792837	Efluente
Resíduo de enfermaria	8400	Efluente
Solução Ácida	49830	Efluente

A classificação dos resíduos a serem gerados durante as atividades operacionais do Estaleiro Nordeste pode ser visualizada na Tabela 16, sendo descrita a seguir.

Tabela 16. Classificação dos resíduos sólidos a serem gerados durante as atividades operacionais do Estaleiro Nordeste.

Resíduos Classe I Perigosos	Resíduos Classe IIA Não Inerte (Não Perigoso)	Resíduos Classe IIB Inerte (Não Perigoso)
Latas de Tintas	Craca	Sucata Ferrosa
Tambores de Solventes	Lama da Baía	Sucata Não Ferrosa
Água com Desengraxante	Lodo de Fossa Séptica	Granalha Usada
Água Oleosa	Resíduo de Restaurante	Bombona Plástica de Suco
Borra Oleosa	Varrição do Piso	Plásticos
Óleo contaminado ou usado	Óleo Vegetal Usado	PET
Água Ácida (Ácido fosfórico)		Capacete

Resíduos Classe I Perigosos	Resíduos Classe IIA Não Inerte (Não Perigoso)	Resíduos Classe IIB Inerte (Não Perigoso)
e Ácido Clorídrico)		
Contaminados com Óleo		Papel e Papelão
Bateria Veicular		Vidro
Lâmpadas Fluorescentes		Carretel de Plástico
Cimento de Amianto		Madeira
Telha de Amianto		Pneu
Fibra de Vidro		Limalha
Resíduo de Enfermaria		Cavaco
		Borra de Solda
		Borracha
		Resíduo de Escritório

a) Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que apresentam periculosidade, em função de suas propriedades químicas ou infectocontagiosas pelo menos uma das seguintes características:

- ✓ Inflamabilidade – Podem entrar em combustão facilmente em face de exposição de fonte ígnea ou até de forma espontânea.
- ✓ Corrosividade – Atacam os materiais e organismo em função de suas características ácidas ou básicas intensas.
- ✓ Reatividade - Reagem com outras substâncias podendo liberar calor, energia ou formar substâncias tóxicas, corrosivas ou inflamáveis.
- ✓ Toxicidade - Agem sobre os organismos vivos, causando danos às suas estruturas.
- ✓ Patogenicidade – Apresentam características biológicas infecciosas, contendo microorganismos ou suas toxinas.
- ✓ Radioatividade - Emitem radiações ionizantes.

b) Resíduos Classe IIA – Não Inertes (Não perigosos)

São aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I – Perigosos ou de Resíduos classe IIB – Inertes, podendo ter propriedade como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

c) Resíduos Classe IIB – Inertes (Não perigosos)

Quaisquer que, quando solubilizados em água, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto em relação aos padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Estes resíduos podem ser subdivididos em:

- ✓ **Resíduo industrial:** É composto de silicato, lã de rocha, fibras cerâmicas, entre outros.
- ✓ **Lixo Doméstico:** É composto de todo material de escritório, sucata de madeira e materiais não asfálticos.
- ✓ **Produtos incineráveis:** São compostos por plásticos, papel, trapos, uniformes usados, madeira e material ferroso, tambores contaminados com hidrocarbonetos.

5.1.3.1. Principais Ações

As principais ações que farão parte da implementação da metodologia proposta para o PGRS são apresentadas pelo fluxograma a seguir (Figura 21).

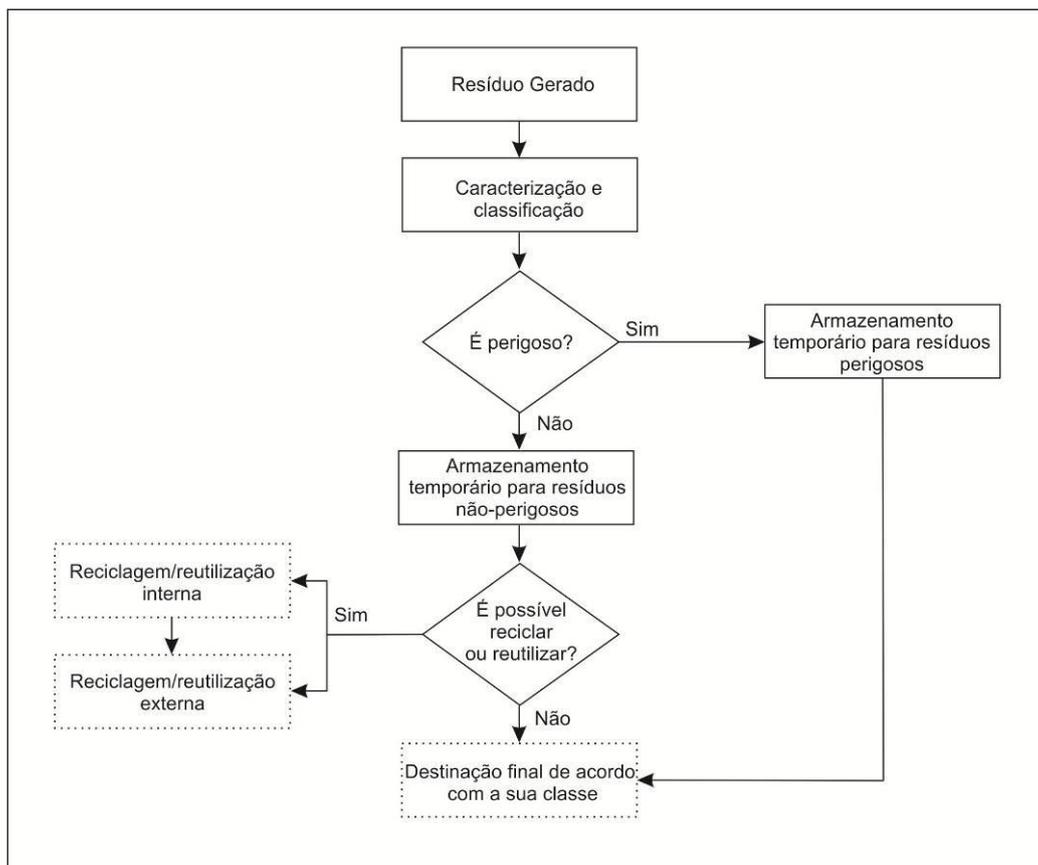


Figura 21. Fluxograma de gerenciamento dos resíduos.

Com relação à classificação dos resíduos, deverão ser adotados os requisitos estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 05/1993 e, naquilo que couber, a Norma ABNT NBR 10.004:2004 (Classe I, II A e II B). Esta classificação, quando for o caso, deve ser embasada nos laudos técnicos de análises, submetendo os resíduos nos testes de solubilização/lixiviação conforme NBR 10.006 (Solubilização de Resíduos – Procedimentos) e NBR 10.005 (Lixiviação de Resíduos – Procedimento) ou ainda, outros tipos de análises que os responsáveis julgarem necessárias para melhor identificar os componentes dos resíduos gerados.

Em face da ausência de legislação mais específica, adotar-se-á para registro dos dados de geração e destinação dos resíduos a Resolução CONAMA Nº 313/2002, que estabelece o Inventário Nacional dos Resíduos Industriais, sofrendo eventuais adaptações em caso de necessidade.

Cabe salientar que o PGRS deverá ser atualizado sempre que ocorram modificações operacionais, que resultem na ocorrência de novos resíduos ou na eliminação destes. Nestes casos, devem ser revistos e incorporados novos parâmetros de avaliação visando ao aperfeiçoamento contínuo do processo.

5.1.3.2. Metodologia

5.1.3.2.1. Bases para o PGRS

O Estaleiro Nordeste deverá estabelecer uma série de condições a serem cumpridas internamente para garantir o sucesso e o bom funcionamento do PGRS, e assim proporcionar a proteção do meio ambiente, que seguem:

- ✓ Todas as operações de manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos, devem ser executadas de acordo com esse PGRS, seguindo as normas da ABNT e legislações específicas de âmbito Federal, Estadual e Municipal;
- ✓ Os resíduos não devem ser considerados apenas pelos componentes em maior quantidade ou periculosidade, mas por todos aqueles que possam causar danos à saúde do homem e ao meio ambiente;
- ✓ Todos os processos realizados nas dependências do Estaleiro Nordeste devem visar à minimização da geração de resíduos;
- ✓ O reuso, recuperação ou reciclagem dos resíduos no processo produtivo deve ter preferência em relação às alternativas de tratamento e disposição final;
- ✓ As pessoas envolvidas nas operações de estocagem, transporte, tratamento, disposição final de resíduos perigosos e urbanos devem estar capacitadas, de modo que estejam aptas a desempenhar suas funções;
- ✓ O pessoal envolvido no manuseio de resíduos deve usar os Equipamentos de Proteção Individual – EPI's apropriados;
- ✓ Todo local de armazenamento, tratamento e/ou disposição final de resíduos perigosos deve ser identificado, sinalizado e protegido, a fim de impedir a entrada de pessoas não autorizadas;

- ✓ Todo local de armazenamento, tratamento e/ou disposição final de resíduos deve ser projetado, construído, operado e mantido de modo a minimizar e controlar a ocorrência de fogo, explosão ou de qualquer liberação de contaminantes para água, ar ou solo, conforme as normas ABNT NBR 12235 e NBR 11174;
- ✓ A Central de Resíduos será gerenciada por um técnico responsável delegado pelo Estaleiro Nordeste;
- ✓ O responsável pela Central de Resíduos deve manter em arquivo toda a documentação relativa à análise, movimentação, transferência, estocagem e outras atividades com resíduos, conforme Resolução CONAMA Nº 006/88 e legislações estaduais e municipais aplicáveis;
- ✓ Em caso de acidente com resíduos que atinjam o meio ambiente durante o manuseio, o armazenamento temporário, o transporte, o tratamento ou a disposição final, as ações para minimizar os impactos devem ser realizadas e o órgão de proteção ambiental deve ser comunicado de imediato;
- ✓ O Estaleiro Nordeste e as empresas terceirizadas devem ter as suas atividades de armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos, devidamente licenciadas junto aos órgãos de proteção ambiental;
- ✓ A movimentação, transferência, estocagem, tratamento e disposição final dos resíduos provenientes de serviços de saúde devem estar adequadas à Resolução ANVISA RDC Nº 306/2004;
- ✓ O manuseio de resíduos deve ser feito de modo a minimizar os efeitos prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, evitando geração adicional de resíduos. Deve ser evitada a mistura de resíduos, de modo a facilitar sua futura disposição final;
- ✓ O armazenamento temporário de resíduos sólidos perigosos deve observar os procedimentos estabelecidos na norma ABNT NBR 12.235:1992. O armazenamento temporário de resíduos inertes e não inertes deve observar os requisitos das normas ABNT NBR 11.174:1990 e NBR 13.896:1997;

- ✓ Os acessos internos e externos aos locais de armazenamento temporário de resíduos devem ser mantidos de maneira a permitir a sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- ✓ O local de armazenamento temporário de resíduos perigosos deve ser instalado em área que permita uma ação de emergência, mesmo à noite;
- ✓ O armazenamento temporário de resíduos em dispositivos, tais como, "contêineres", tambores e sacos impermeáveis, será praticado em uma área coberta e ventilada e os recipientes colocados sobre piso impermeável, de forma a impedir a lixiviação do resíduo e a percolação de substâncias para o solo e águas.
- ✓ A área de segregação de resíduos (Central de Resíduos) será provida de um sistema de drenagem de captação de líquidos, que serão, quando existentes, removidos e devidamente tratados conforme suas características e em conformidade com a norma ABNT NBR 12.235:1992;
- ✓ Em caso de vazamento no armazenamento de resíduos, esses deverão ser recolhidos, tratados ou dispostos, segundo procedimentos previstos no plano de emergência, evitando que os mesmos atinjam corpos d'água ou comunidades próximas;
- ✓ Toda remessa de resíduos deve ser acompanhada do Registro de Movimentação de Resíduos, conforme a modalidade de transporte interno ou externo;
- ✓ O contrato de transporte de resíduos deve designar quem arcará com as despesas de limpeza e descontaminação decorrentes de eventuais acidentes;
- ✓ Não devem ser transportados resíduos perigosos e não inertes junto com alimentos ou rações, pessoas ou animais;
- ✓ O veículo transportador de resíduos perigosos e não inertes não pode estacionar junto a edificações ou locais de aglomeração humana ou animal, conforme Decreto Federal Nº 96044;
- ✓ No transporte dos resíduos deve ser levada em consideração a compatibilidade dos mesmos.

5.1.3.2.2. Área de Armazenamento e Segregação de Resíduos Sólidos – Central de Resíduos Sólidos

A Central de Resíduos do Estaleiro Nordeste compreenderá uma edificação com área coberta, provida de piso impermeável com bacia de contenção. Nesta será realizada a segregação dos resíduos provenientes dos processos produtivos do estaleiro. Os resíduos serão armazenados em contêineres identificados com cores, conforme padrão definido na Resolução CONAMA N° 275/2001.

A operação na área de armazenamento e segregação dar-se-á da seguinte forma:

Os resíduos armazenados temporariamente na Central de Resíduos devem ser quantificados e classificados de acordo com a legislação específica, cujas informações serão devidamente registradas no inventário de resíduos sólidos (Tabela 10).

O intervalo de coleta dos resíduos na Central de Resíduos irá variar conforme o volume de geração. Isso é, assim que a capacidade do contêiner armazenador estiver próxima de esgotar (80% de sua capacidade), o responsável deverá solicitar a coleta do resíduo e o seu devido encaminhamento para disposição final e/ou tratamento adequado.

A periodicidade da coleta será obtida em função da quantidade gerada de resíduos em relação à capacidade de armazenamento na Central. O técnico responsável pelo gerenciamento dos resíduos na Central é quem definirá, a partir da experiência adquirida ao longo do tempo, esta periodicidade.

5.1.3.2.2.1 Segregação de Resíduos

Todos os resíduos gerados no Estaleiro Nordeste deverão ser separados de forma seletiva, isto é, o gerador do resíduo é responsável pela separação do mesmo em coletores de 50 e 200 litros (Figura 22 e Figura 23), disponibilizados de acordo

com a demanda do setor, que estarão à disposição nas unidades geradoras com as características de cor sugeridas pela Resolução CONAMA Nº 275/2001, excetuando-se:

- ✓ Resíduos perigosos como lâmpadas LFC que serão separadas pelo funcionário responsável da manutenção, no ato de sua reposição;
- ✓ Resíduos industriais, como cartuchos de impressoras e de máquinas reprográficas, que serão entregues no almoxarifado no momento da troca por um novo;



Figura 22. Coletores de 50 litros utilizados na coleta de resíduos comuns como papel, plástico, vidro, metal e orgânicos.



Figura 23. Modelo de contentor para armazenamento de resíduos perigosos. Deverá ser utilizado na cor laranja com identificação de resíduo perigoso.

5.1.3.2.3. Coleta dos Resíduos

A coleta dos resíduos nas unidades geradoras será de responsabilidade dos funcionários responsáveis pela limpeza geral das unidades. Estes devem, periodicamente, retirar os resíduos dos coletores em cada unidade e transportá-los até a Central de Resíduos, sempre que a capacidade de armazenamento dos coletores estiver esgotada.

Os resíduos líquidos, oleosos e pastosos deverão ser coletados nos locais de geração utilizando-se uma bombona (Figura 23) devidamente identificada.

5.1.3.2.4. Transporte Interno dos Resíduos

Os resíduos serão transportados do local de geração até a Central de Resíduos com a utilização de empilhadeira ou carrinho manual, dependendo do seu volume e peso. A responsabilidade do transporte interno fica com os mesmos

funcionários responsáveis pela coleta na unidade, sendo que quando da existência de resíduos com grandes volumes ou pesos, deverá ser solicitado o apoio do o setor de transporte.

5.1.3.2.5. Armazenamento dos Resíduos

Os resíduos coletados serão temporariamente armazenados na Central de Resíduos, sendo posteriormente encaminhados ao tratamento ou à destinação, observando-se a capacidade de armazenamento da Central.

A área da Central de Resíduos deverá ser restrita aos funcionários responsáveis pelo depósito, sendo permitida a entrada dos funcionários previamente autorizados das empresas contratadas responsáveis pelo transporte e destinação final dos resíduos, e eventuais fiscalizações.

Durante a permanência dos funcionários na área de depósito e durante as operações de manuseio de resíduos, é obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's, tais como:

- Vestimenta em tecido resistente que proteja o tronco, membros superiores e inferiores;
- Calçado de segurança;
- Luvas resistentes e de material impermeável (PVC);
- Capacete de segurança; e,
- Óculos de segurança.

Alguns destes equipamentos são ilustrados na Figura 24 e Figura 25 a seguir:



Figura 24. Ilustração de calçado de segurança e luvas em PVC.



Figura 25. Ilustração de capacete e óculos de segurança.

5.1.3.2.6. Transporte Externo e Destino Final dos Resíduos

A destinação final de cada resíduo será realizada quando o contentor do resíduo instalado na Central de Resíduos estiver com a capacidade de armazenamento quase esgotada. As atividades de remoção, transporte e destino final dos resíduos gerados no Estaleiro Nordeste serão realizadas por empresas contratadas e devidamente licenciadas para tal.

É importante ressaltar que a destinação final e tratamento adequado dos resíduos pastosos/efluentes gerados no processo de decapagem do ENOR - Estaleiro Nordeste serão realizados pela Central de Tratamento de Resíduos de Pilar da empresa Alagoas Ambiental S/A. Estes efluentes deverão ser tratados nesta Estação de Tratamento de Efluentes Industriais.

5.1.3.2.7. Controle e Avaliação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS deverá ser constantemente avaliado, sob responsabilidade do Estaleiro Nordeste, utilizando-se dos seguintes indicadores de desempenho:

- ✓ Verificar se a coleta seletiva está sendo eficaz, através de inspeção dos tipos de resíduos encontrados em cada tipo de coletor;
- ✓ Verificar se os coletores/"lixeiros" estão atendendo à demanda de resíduos, analisando a quantidade de resíduos gerados e a capacidade de armazenamento dos coletores;
- ✓ Verificar se o responsável pela coleta utiliza os EPI's apropriados;
- ✓ Verificar se há diminuição da quantidade de resíduos gerados nas instalações, através dos controles de saída desses resíduos;
- ✓ Verificar se os resíduos perigosos estão sendo destinados corretamente;
- ✓ Verificar se a quantidade de resíduos perigosos está diminuindo, através dos controles de saída dos resíduos;
- ✓ Verificar se os contratos estabelecidos para coleta e tratamento dos resíduos perigosos estão sendo cumpridos rigorosamente;
- ✓ Verificar se a comunicação interna entre os responsáveis pela limpeza está sendo eficaz, através de análise de ocorrência de alguma falha no sistema de coleta;
- ✓ Verificar se os funcionários e contratados estão cumprindo os procedimentos sugeridos pelo PGRS;
- ✓ Verificar a situação dos geradores de resíduos em relação aos procedimentos adotados no manejo de resíduos sólidos.

Toda a movimentação de resíduos gerados deverá ser registrada no instrumento de controle e medição chamado de Inventário de Resíduos Sólidos (IRS) conforme Tabela 10, onde devem constar:

Nº de Ordem: deve ser preenchido com numeração sequencial para cada resíduo listado;

Tipo de Resíduo: nesse campo deve ser colocado o nome do resíduo;

Classe do Resíduo: nesse campo deve ser colocada a classe do resíduo conforme NBR – 10004;

Origem do Resíduo/Gerador: nesse campo deve ser anotado o local onde foi gerado o resíduo e o responsável pela geração;

Tipo de Acondicionamento: nesse campo deve ser anotado em qual embalagem o resíduo está armazenada, de acordo com a Tabela 17;

Quantidade Gerada: nesse campo deve ser anotada a quantidade de resíduo que está sendo armazenada;

Empresa Responsável pela Coleta do Resíduo: nesse campo deve ser anotado o nome da empresa que realizou a coleta do resíduo no local de geração;

Empresa Responsável pelo Transporte: nesse campo deve se anotar a razão social da empresa que realizou o transporte para destinação final;

Empresa Responsável pela Destinação Final: nesse campo deve ser anotada a razão social da empresa que recebeu o resíduo para a destinação final;

Destinação Final dada ao Resíduo: nesse campo deve ser anotado qual foi o destino final empregado, em relação ao tratamento e/ou disposição, conforme demonstrado na Tabela 18.

Tabela 17. Código para os tipos de acondicionamento utilizados de acordo com a Resolução CONAMA Nº 313/2001.

CÓDIGO	TIPO DE ACONDICIONAMENTO CAMPO (15)
E 01	Tambor de 200 litros
E 02	A granel
E 03	Caçamba (contêiner)
E 04	Tanque
E 05	Tambores de outros tamanhos e bombonas
E 06	Fardos
E 07	Sacos plásticos
E 08	Outras formas

Tabela 18. Código para sistema de estocagem, tratamento e destino final de Resíduos de acordo com Resolução CONAMA Nº 313/2001.

CÓDIGO	SISTEMA (CAMPO 16)
	Estocagem
S 01	- em tambores
S 02	- a granel
S 03	- caçambas
S 04	- tanques
S 08	- tanques
S 09	- outros sistemas
	- lagoas
T 01	
T 02	
T 03	Tratamento
T 04	- Incinerador
T 05	- Incinerador de câmara
T 06	- Fornos industriais
T 07	- Caldeira
T 08	- Queima a céu aberto
T 09	- Detonação
T 10	- Oxidação de cianetos
T 11	- Encapsulamento/fixação química ou solidificação
T 12	- Oxidação química
T 13	- Precipitação
T 14	- Detoxificação
T 15	- Neutralização
T 16	- Adsorção
T 17	- Reprocessamento ou reciclagem externa
T 18	- Tratamento biológico
T 34	- Compostagem
	- Secagem
	- Fertirrigação/"landfarming"
B 01	- Outros tratamentos
B 02	Disposição
B 03	

CÓDIGO	SISTEMA (CAMPO 16)
B 04	- Infiltração no solo
B 05	- Aterro municipal
B 06	- Aterro industrial próprio
B 20	- Aterro industrial terceiros
	- Lixão municipal
	- Lixão particular
	- Outros

5.1.3.3. Considerações Finais

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS contém informações e procedimentos que se aplicam à área do Estaleiro Nordeste com o intuito de garantir a disposição final adequada dos resíduos, contribuindo para a preservação dos recursos envolvidos. O presente PGRS será gerenciado pelo Setor de Segurança e Meio Ambiente do estaleiro. Os procedimentos e atividades vinculadas ao PGRS, de acordo com as etapas descritas, assim como o responsável por sua execução, seguem resumidos na Tabela 20.

Tabela 20. Resumo dos procedimentos e atividades, assim como suas etapas, e seus respectivos responsáveis, do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS do Estaleiro Nordeste.

Etapas	Procedimentos	Responsável
Segregação	Verificar se os resíduos gerados estão sendo separados de forma seletiva.	Técnico de Meio Ambiente.
Coleta	Verificar periodicamente se os resíduos de cada unidade geradora estão sendo encaminhados para Central de Resíduos.	Técnico de Meio Ambiente.
Manipulação	Verificar a utilização dos EPI's para manuseio dos resíduos.	Técnico de Meio Ambiente.
Transporte Interno	Registro de Movimentação dos Resíduos.	Técnico de Meio Ambiente.
Central de Resíduos	Controle e registro de estocagem.	Técnico de Meio Ambiente.
Central de Resíduos	Verificar periodicamente a manutenção/limpeza da Central de Resíduos.	Técnico de Meio Ambiente.
Coleta/Transporte Externo	Supervisionar empresa contratada para transporte de resíduos quanto a adequação às normas e exigências ambientais.	Técnico de Meio Ambiente.
Disposição Final (Tratamento e/ou Reciclagem)	Supervisionar empresas contratadas para disposição final quanto a adequação às normas e exigências ambientais.	Técnico de Meio Ambiente.

Início do programa: concomitante ao início da operação do estaleiro.

Duração mínima do programa: terá um caráter permanente, durante toda a operação do empreendimento.

Frequência amostral: diária.

5.2. Subprograma de Gerenciamento de Efluentes

5.2.1. Introdução

A Estação de Tratamento de Efluentes – ETE a ser instalada no empreendimento desde sua fase de instalação tem como objetivo tratar as águas coletadas na rede de esgoto, eliminando a carga contaminante das águas residuais, aos parâmetros adequados às normas estabelecidas, de tal maneira que os efluentes tratados possam ser encaminhados ao mar através de um emissário submarino.

A ETE funcionará através de um sistema de depuração por aeração prolongada, cujas principais fases são:

- ✓ Retirada de sólidos grosseiros;
- ✓ Bombeamento de água bruta;
- ✓ Peneiramento;
- ✓ Remoção da areia e da gordura;
- ✓ Medição do fluxo;
- ✓ Tratamento biológico;
- ✓ Decantação secundária;
- ✓ Recirculação de lodo;
- ✓ Bombeamento de lodo excedente;
- ✓ Engrossamento de lodo;
- ✓ Desidratação de lodo;
- ✓ Armazenamento de lodo;

O descarte das águas tratadas da ETE, bem como das águas pluviais será realizada no mar através de dois emissários situados nos extremos da orla, cada um deles constituído por dois tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) procedentes dos quatro depósitos de retenção. É importante destacar que, nos depósitos de retenção, deverá ser realizado um tratamento das águas pluviais nos primeiros 20 minutos para a retirada de eventuais óleos e gorduras procedentes da lavagem dos pátios e vias.

Portanto, este programa visa monitorar os efluentes gerados durante a operação do Estaleiro Nordeste. Considerando que o empreendimento irá instalar a Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários visando também atender a instalação do empreendimento, a metodologia de monitoramento a ser utilizada durante a fase de operação do estaleiro será a mesma já descrita no item 4.1.1.

Início do programa: assim que a ETE começar a operar.

Duração mínima do programa: durante toda a fase de instalação e operação do empreendimento.

Frequência amostral: mensal.

5.3. Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar

O presente monitoramento objetiva realizar a análise contínua da qualidade do ar na área de influência direta das atividades de operação do Estaleiro Nordeste, e desta forma gerar dados ambientais para possibilitar ações efetivas de controle e/ou mitigação. Estes dados basais serão utilizados para avaliar, caso existente, o impacto que o empreendimento possa gerar sobre a qualidade do ar nas proximidades, visto que o mesmo está localizado próximo da Comunidade de Miaí.

É importante destacar que este monitoramento deverá ser realizado nos mesmos moldes do subprograma de monitoramento da qualidade do ar que será executado durante a fase de instalação do empreendimento, estando a metodologia descrita no item 4.3.

Portanto, caso forem identificados parâmetros que esteja em desacordo com o determinado pela legislação específica para esta atividade, em atenção à Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/1990, obviamente que deverão ser adotadas medidas mitigadoras, a fim de que os níveis de emissão gasosa não impliquem em danos a saúde ou até mesmo em desconforto a população do entorno, ou até mesmo, aos trabalhadores envolvidos na operação do empreendimento.

Início do programa: um mês antes do início das obras, tendo continuidade durante a operação do empreendimento.

Duração do programa: já que nas atividades de operação do estaleiro não ocorrerá poluição através de fonte fixa, sendo somente através da combustão de máquinas e veículos, o monitoramento deverá ser realizado até dois (02) anos do início da operação caso não sejam detectados níveis de poluição acima do estabelecido pela legislação, em caso contrário este deve ser prolongado.

Frequência amostral: trimestral para gases e material particulado.

Frequência amostral com a Escala *Ringelmann*: mensal.

Número de veículos avaliados: 1 vez por mês serão avaliados todos os veículos pesados que acessarem ou estiverem na área do empreendimento.

5.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Pressão Sonora e Vibrações

Considerando-se o fato de que as atividades de operação do Estaleiro Nordeste irão gerar uma série diversa de ruídos, com níveis de emissão distintos, considera-se necessário o monitoramento dos níveis de pressão sonora. Portanto, o monitoramento dos níveis de pressão sonora na área do Estaleiro Nordeste, na fase de operação visa proporcionar o conforto para a comunidade vizinha, caracterizando e monitorando o Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq dB[A]) na área do empreendimento e seu entorno, através da medição dos Níveis de Pressão Sonora Instantânea (Li's). Além disso, o monitoramento e controle das vibrações tem como objetivo avaliar a incomodidade e os possíveis danos estruturais a serem gerados pela energia vibratória pelas atividades operacionais do Estaleiro Nordeste em edificações das comunidades próximas ao empreendimento.

A metodologia amostral e analítica deste programa deverá ser a mesma do subprograma de monitoramento e controle de pressão sonora e vibrações, já descrita no item 4.4.

Início do programa: anteriormente ao início das obras do Estaleiro Nordeste, com continuidade na fase de operação.

Duração do programa: o monitoramento e controle dos níveis de pressão sonora deverá ser realizado permanentemente durante a operação do empreendimento. O monitoramento das vibrações deverá ser realizado somente durante os dois (02) primeiros anos de operação do empreendimento, a fim de verificar se as atividades operacionais do estaleiro não ocasionam vibrações no solo capazes de afetar as estruturas das edificações existentes na comunidade limdeira.

Frequência amostral: trimestral.

6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

6.1. Introdução

Este programa visa monitorar os parâmetros físico-químicos das águas da área de influência direta das atividades de instalação e operação do Estaleiro Nordeste. O programa caracteriza-se como uma importante ferramenta para a identificação das potenciais alterações geradas pelas atividades associadas ao empreendimento que, por vezes, podem representar impactos adversos ao ambiente aonde se desenvolve.

Portanto, este programa tem como objetivo monitorar a variação dos parâmetros físico-químicos das águas costeiras adjacentes, na área de influência direta do empreendimento, possibilitando, desta forma, realizar análises comparativas, caso existam comprometimentos da qualidade das águas decorrente das atividades de instalação e operação do empreendimento. Obviamente que se utilizará, como marco inicial desta qualidade, as campanhas amostrais realizadas para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, bem como estudos complementares, que apresentam uma vasta série de dados sobre a região de estudo.

6.2. Metodologia

6.2.1. Plano Amostral

O plano amostral para o monitoramento da qualidade das águas deverá ser constituído por dez (10) pontos de coleta, localizados na área costeira adjacente ao Estaleiro Nordeste, conforme apresenta a Tabela 21 e Figura 26.

Tabela 21. Localização geográfica das estações amostrais do monitoramento da qualidade das águas na área marinha adjacente ao Estaleiro Nordeste, Coruripe, AL.

Ponto Amostrai	Coordenadas em UTM	
	Datum WGS84 – Zona 24S	
	X	Y
#01	807743	8869465
#02	814175	8871505
#03	815649	8876493
#04	812198	8874195
#05B	812170	8871037
#06B	809855	8873220
#07B	809442	8871651
#08B	808294	8870786
#09B	807029	8867683
#10B	805367	8865170

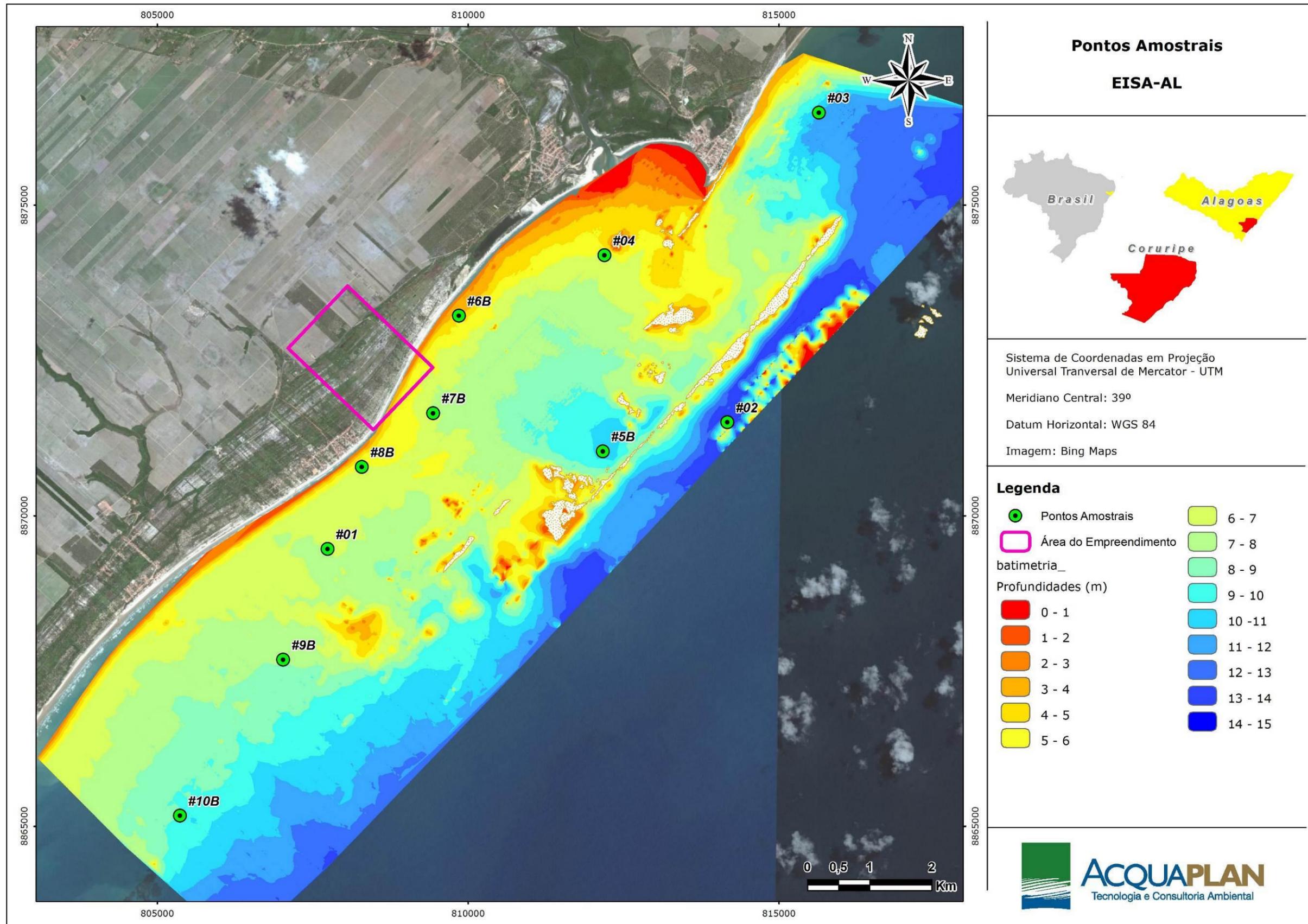


Figura 26. Localização dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade das águas, Estaleiro Nordeste, Coruripe, AL.

6.2.2. Procedimento de Coleta e Preservação das Amostras

Em cada ponto amostral, em superfície e fundo, serão determinados *in situ* os seguintes parâmetros físico-químicos com a utilização de sonda multiparâmetros *Horiba U-50* ou *W-22*, ou similar:

- ✓ Potencial Hidrogeniônico - pH;
- ✓ Condutividade;
- ✓ Turbidez;
- ✓ Oxigênio Dissolvido – OD;
- ✓ Temperatura da Água;
- ✓ Profundidade;
- ✓ Salinidade;
- ✓ Sólidos Dissolvidos Totais; e,
- ✓ Potencial de Oxirredução.

Concomitantemente, serão feitas as coletas de água superficial e de fundo para posterior análise química dos parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Ressalta-se ainda que, nesta etapa, também serão registradas informações referentes à caracterização ambiental oceanográfica do momento da coleta tais como condições climáticas, regime da maré e demais observações que possam ser relevantes de serem contempladas na posterior análise de correlação entre os parâmetros bióticos e abióticos.

Para a operação de coleta das amostras será utilizada uma embarcação previamente preparada para tal atividade, que receberá os equipamentos necessários para a coleta de sedimentos e de água. Para a operacionalização das atividades de campo serão utilizados equipamentos e apetrechos amostrais, conforme descritos abaixo:

- ✓ GPS *Garmin Etrex Legend*;

- ✓ Caixas térmicas estanques de 20 L (Figura 27) para armazenamento das amostras de sedimento;
- ✓ Garrafa amostradora do tipo *van Dorn* para coleta de água (Figura 28);
- ✓ Sonda multiparâmetros *Horiba U-50* ou *W-22* (Figura 29);
- ✓ Disco de *Secchi* (Figura 30); e,
- ✓ Frascos de vidro de 1000 ml (Figura 31).



Figura 27. Caixas térmicas utilizadas para armazenamento das amostras de sedimento e água (à direita).



Figura 28. Garrafa amostradora *van Dorn* utilizada para coleta de água.



Figura 29. Sonda multiparâmetros Horiba W-22.



Figura 30. Uso de disco de Secchi para medição de transparência da água.

Os procedimentos de coleta, preservação e conservação das amostras de água, para a posterior realização das análises físico-químicas em laboratório, obedecerão a padrões técnicos exigidos pelo laboratório contratado para evitar a contaminação das amostras.

As amostras de água de superfície e fundo serão coletadas com garrafa amostradora do tipo *van Dorn*, sendo posteriormente transferidas para frascos de vidro de 1000 ml (Figura 31). Os frascos estarão previamente etiquetados e identificados com data e horário de cada coleta, em cada ponto amostral.



Figura 31. Procedimento de coleta de água através de uma garrafa amostradora do tipo *van Dorn* (à esquerda). Transferência da amostra de água da garrafa para os frascos de vidro (à direita).

As amostras de água coletadas serão analisadas em laboratório, levando em consideração parâmetros de acordo com a Resolução CONAMA Nº 357/2005. Os frascos etiquetados serão armazenados em caixas térmicas resfriadas para posterior envio ao laboratório especializado, responsável pelas análises.

6.2.3. Procedimento Analítico das Amostras de Água

Para a análise das amostras de água, os procedimentos analíticos da *U.S. Environmental Protection Agency* (ou equivalentes) serão seguidos, atendendo ao disposto na Resolução CONAMA Nº 357/2005, sendo as análises de responsabilidade do laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental S/C Ltda., de Viamão - RS, devidamente credenciado e certificado pelos órgãos competentes (Cadastro Técnico Federal - IBAMA Nº 457836, Certificado Registro do Conselho Regional de Química da 5ª Região nº 000003172, Certificado ISSO/IEC 17025:2005, INMETRO nº CRL 0227, Certificado de Cadastro - FEPAM Nº 7/2006-DL e Certificado de Reconhecimento-Rede Meteorológica/RS Nº6202).

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: durante toda a fase de instalação e, no mínimo, 36 meses após início da operação, incluindo os períodos de dragagem do canal de acesso e área de manobras.

Frequência amostral: bimestral durante a fase de implantação e trimestral na sua fase de operação.

7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SEDIMENTOS MARINHOS

Os sedimentos de fundo desempenham um papel importante no esquema de poluição das águas. Eles refletem a qualidade corrente do sistema aquático e podem ser usados para detectar a presença de contaminantes que não permanecem solúveis após seu lançamento em águas superficiais. Mais do que isso, os sedimentos agem como carreadores e possíveis fontes de poluição, pois os metais pesados não são permanentemente fixados por eles, e podem ser ressolubilizados para a água por mudanças nas condições ambientais (BEVILACQUA, 1996).

Desta forma, considerando a instalação do Estaleiro Nordeste na orla do Município de Coruripe, especialmente considerando as características oceanográficas e ambientais da região, este programa irá gerar importantes informações sobre a área de estudo. Visa portanto monitorar os parâmetros físico-químicos dos sedimentos da área marinha adjacente ao empreendimento. Da mesma forma que o programa de monitoramento da qualidade das águas, este programa se constitui em uma importante ferramenta para a identificação das potenciais alterações geradas pelas atividades associadas às obras de instalação e pelas atividades operacionais do empreendimento, que, por vezes, podem representar impactos adversos. Obviamente que se utilizará, como marco inicial desta qualidade ambiental dos sedimentos, dados das campanhas amostrais realizadas para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, bem como estudos complementares.

7.1. Metodologia

Para o monitoramento da qualidade dos sedimentos serão adotadas as 10 (dez) estações amostrais propostas para o programa de monitoramento e controle das águas, conforme apresentados na Tabela 21 e Figura 26.

As amostras deverão ser coletadas na superfície do leito, através do lançamento de amostradores busca-fundo do tipo *van Veen* de aço inoxidável, com capacidade de 0,005 m³ (Figura 32). Após a coleta, cada amostra será

segregada em quatro alíquotas, sendo cada uma delas acondicionada em embalagem apropriada e devidamente identificada com etiqueta de registro e lacre. Em cada etiqueta deverá constar a identificação da estação amostral, parâmetro a ser analisado, método de conservação e data, conforme demonstra a Figura 33. Desta forma, cada uma das alíquotas será designada, ainda em campo, para que posteriormente seja destinada às análises química e sedimentológica. Cada amostra deverá ser fechada com um lacre individual e com numeração distinta, devendo este número ser registrado na planilha de campo.



Figura 32. Amostrador do tipo *van Veen* utilizado na coleta de sedimento superficial.



Figura 33. Imagem de uma amostra de sedimento acondicionada logo após a coleta.

Após o acondicionamento e identificação, as amostras deverão ser mantidas em caixa térmica refrigerada. Ao desembarcar, devem ser transferidas para câmara frigorífica para serem congeladas até o envio ao laboratório contratado para realizar as análises. Todo este trâmite deverá ocorrer com rigoroso controle de temperatura para que possam ser mantidas as concentrações dos parâmetros, ainda que o sedimento seja considerado um meio estável para preservação destes constituintes e contaminantes.

Em laboratório, serão analisados os parâmetros físico (análise granulométrica) e químicos constantes da Resolução CONAMA N° 454/2012, que constam na Tabela 22.

Tabela 22. Parâmetros para o monitoramento dos sedimentos conforme Resolução CONAMA N° 454/2012 e referência das metodologias analíticas que deverão ser adotadas.

Parâmetro	Metodologia Analítica
Metais Pesados e Arsênio	
Arsênio (As)	EPA 3050/6010 C
Cádmio (Cd)	
Chumbo (Pb)	
Cobre (Cu)	
Cromo (Cr)	
Mercúrio (Hg)	EPA 7471 A
Níquel (Ni)	EPA 3050/6010 C
Zinco (Zn)	

Parâmetro	Metodologia Analítica
Pesticidas Organoclorados	
HCH (Alfa-HCH)	EPA 8081 A
HCH (Delta-HCH)	
HCH (Gama- HCH/Lindano)	
Clordano (Alfa)	
Clordano (Gama)	
DDDa	
DDEb	
DDTc	
Dieldrin	
Endrin	
TBT	
Tributilestanho	EPA 8270 D
PCB's	
Bifenilas Policloradas – Σ das 7 bifenilas	EPA 8082 A
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos – HPA's	
Benzo(a)antraceno	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	
Criseno	
Dibenzo(a,h)antraceno	
Acenafteno	
Acenaftileno	
Antraceno	
Fenantreno	
Fluoranteno	
Fluoreno	
2-Metilnaftaleno	
Naftaleno	
Pireno	
COT e Nutrientes	
Carbono Orgânico Total	Combustão úmida
Nitrogênio Kjeldahl Total	EPA 3050/6010 C
Fósforo Total	Titulação c/ destilação prévia

A determinação dos parâmetros será realizada de acordo com os procedimentos atendendo ao disposto na Resolução CONAMA N° 454/2012, sendo as análises de responsabilidade do laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental S/C Ltda., de Viamão - RS, devidamente credenciado e certificado pelos órgãos competentes (Cadastro Técnico Federal - IBAMA N° 457836, Certificado Registro do Conselho Regional de Química da 5ª Região n° 000003172, Certificado

ISO/IEC 17025:2005, INMETRO n° CRL 0227, Certificado de Cadastro - FEPAM N° 7/2006-DL e Certificado de Reconhecimento-Rede Metrológica/RS N°6202).

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: durante toda a fase de instalação e, no mínimo, 36 meses após início da operação, incluindo os períodos de dragagem do canal de acesso e área de manobras.

Frequência amostral: bimestral durante a fase de implantação e trimestral na sua fase de operação.

8. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA ATIVIDADE DE DRAGAGEM

8.1. Introdução

O Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem tem como objetivo a condução do processo de gerenciamento a ser executado durante as obras de dragagem, supervisionando o cumprimento dos controles ambientais previstos pelos estudos ambientais e nas condicionantes da Licença Ambiental. Através deste programa serão identificados os fatores e parâmetros envolvidos nas obras de dragagem, assim como potenciais não conformidades, sistematizando as ações gerenciais a serem desenvolvidas e identificando as responsabilidades por sua execução e periodicidade de verificação.

Este programa salientará os cuidados a serem adotados com vistas à manutenção da qualidade ambiental das áreas que sofrerão intervenção e à minimização dos impactos adversos previamente identificados pelos estudos ambientais.

Da mesma forma, objetiva-se com o desenvolvimento do programa assessorar o empreendedor e seus prepostos, no que se refere às ações ambientais necessárias para o eficiente atendimento às exigências do licenciamento ambiental, contratação de prestadores de serviços e análise dos sistemas de gestão das empresas contratadas pelo empreendedor, assim como fornecer subsídios para a elaboração de estratégias para prevenção e/ou mitigação de futuras não conformidades ambientais que porventura possam ocorrer associadas às atividades de dragagem. Este programa será de responsabilidade do empreendedor e, em caráter solidário, dos prestadores de serviço envolvidos nos procedimentos de dragagem, e envolverá todas as ações decorrentes das atividades operacionais – dragagem e despejo -, incluindo a fiscalização das condicionantes ambientais.

Para o desenvolvimento do programa deverá haver uma supervisão ambiental durante todas as ações relativas à dragagem. Esta supervisão será conduzida por

um “observador de bordo”, que será responsável pelo monitoramento visual de impactos sobre a fauna, com especial destaque aos mamíferos aquáticos, pelo controle da geração e gestão dos resíduos a bordo da draga, e pelo monitoramento das localidades que serão dragadas e onde o material dragado será despejado. Ainda, este “observador de bordo” dará especial destaque no propósito de evitar que a pluma de sedimentos do material dragado e descartado possa atingir as áreas do sistema de arrecifes, situado ao largo, mas próximo ao empreendimento.

Todas as atividades do “observador de bordo” serão registradas em relatórios diários, no qual constarão, pelo menos: data e horário das operações; nome e função dos tripulantes a bordo da draga; informações quanto às condições meteorológicas e do mar; localização das áreas dragadas e das áreas de despejo com coordenadas de GPS do ponto central ou dos vértices dos polígonos; rotinas de operação (abastecimento de combustíveis e lubrificantes, com descrição de volumes e local em que foi realizado, além dos volumes de resíduos gerados por tipo); descrição de falhas mecânicas e problemas de toda ordem com o equipamento da draga; descrição da abrangência da pluma de sedimentos; descrição das não-conformidades ambientais observadas.

8.2. Metodologia

Para o desenvolvimento das atividades do programa haverá uma supervisão ambiental diária, durante todo período de dragagem, através da presença de um “observador de bordo” na draga utilizada para o desenvolvimento das obras de dragagem. Este supervisor será responsável por: monitorar os cetáceos porventura presentes na área de influência da dragagem; monitorar a possível mortalidade de peixes ou de outros animais aquáticos; monitorar a geração de resíduos a bordo da draga e também como decorrência da atividade de dragagem, além de supervisionar os procedimentos adotados na gestão desses resíduos; verificar e dimensionar possíveis lançamentos de resíduos oleosos no ambiente (decorrentes de vazamentos pelos equipamentos ou da má gestão dos resíduos produzidos na draga); monitorar o tráfego de embarcações, com ênfase às embarcações da frota pesqueira, tanto industrial como artesanal, registrando

possíveis conflitos entre as navegações de embarcações locais e a draga; monitorar se tanto a dragagem, quanto o despejo do material dragado ocorrem nas localidades (áreas) previstas pelo licenciamento ambiental; e por fim, monitorar o deslocamento da pluma de sedimentos.

Dentre as atividades do "observador de bordo", consideram-se como as principais funções dentro de sua rotina, a de orientar e fiscalizar as áreas dragadas e de despejo, monitorar as coordenadas geográficas de todas as áreas trabalhadas, e ainda, verificar a presença de material particulado em suspensão, a dimensão da pluma de sedimentos, assim como a direção e sentido de seu deslocamento, e em caso de haver resíduos sólidos ou oleosos visíveis no ambiente, orientar a coleta dos mesmos, dando a eles o devido destino. No caso da verificação de manchas de óleo associadas às atividades de dragagem, o supervisor orientará os procedimentos de contenção, mitigação e remoção das mesmas. Por fim, o "observador de bordo" será responsável por emitir boletins semanais de acompanhamento sobre os aspectos e parâmetros ambientais da obra de dragagem.

Destaca-se, como já informado, que este programa será responsável também pelo acompanhamento da gestão dos resíduos sólidos da draga, e ainda, da existência de material flutuante (resíduos) decorrentes das obras de dragagem e descarte, especialmente aqueles que porventura venham a arribar na praia.

A equipe responsável pelo programa será composta, além do "observador de bordo", que deterá de todas as informações técnicas obtidas na operação e descarte dos sedimentos, de um profissional que deverá fazer vistorias diárias nas praias de Coruripe, a fim de verificar a existência ou não de material arribado.

Da mesma forma, todas as atividades do programa serão coordenadas pelo profissional responsável pelo PBA – Plano Básico Ambiental, que terá, entre outras funções, manter um canal de constante contato entre o empreendedor, a empresa proprietária da draga e o IBAMA.

8.2.1. Atividades de Monitoramento de Cetáceos

Esta atividade dar-se-á através da utilização de um profissional “observador de bordo”, a ser embarcado na draga. O observador de bordo será um profissional habilitado provido de guia de classificação de mamíferos aquáticos e binóculo, tendo a responsabilidade de tomada de decisão de cessar a operação da draga caso verificado a proximidade de cetáceos num raio de aproximadamente 500 metros.

O monitoramento de cetáceos também ocorrerá durante a execução dos trabalhos do monitoramento da biota aquática e da dispersão da pluma de sedimentos, momento em que haverá uma equipe em campo, percorrendo a área de monitoramento, na região costeira adjacente ao empreendimento, em uma embarcação. Para tanto, serão utilizadas planilhas de observação, previamente estruturadas para acompanhar o avistamento de cetáceos.

8.2.2. Atividades de Gerenciamento dos Resíduos Gerados pela Obra de Dragagem

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Draga deverá ser fiscalizado pelo “observador de bordo”, que acompanhará o gerenciamento dos resíduos na embarcação, assessorando o empreendedor e, especialmente, a empresa proprietária da draga, no que se refere às ações ambientais necessárias para o eficiente atendimento às exigências do licenciamento ambiental, normas e dispositivos legais, quanto à adequada coleta/transporte e destinação final dos resíduos.

Assim, a gestão dos resíduos a bordo da draga é de total responsabilidade do armador que deverá fornecer todas as informações existentes sobre a quantidade, a classificação e destinação dos resíduos gerados a bordo da draga durante a vigência do contrato para dragagem. Adicionalmente, caberá ao “observador de bordo” requisitar ao executor da obra os registros de resíduos gerados, e os registros e licenças ambientais dos coletores e destinos empregados.

O programa contemplará procedimentos de gerenciamento interno com a classificação dos resíduos, separação por tipo, quantificação, procedimentos de descarga/transbordo, transporte terrestre e destinação final.

Destaca-se como sendo de grande importância a efetiva eficiência do Programa, visto que os resíduos sólidos a serem "capturados" pela draga devem, obrigatoriamente, ter a destinação correta, a fim de evitar que os mesmos acabem aportando, posteriormente, em praias da região.

8.2.3. Controle da Área de Dragagem e Despejo

Durante a execução da dragagem o observador de bordo irá acompanhar a localização do equipamento de dragagem, através de um sistema de posicionamento e de posse do projeto delimitando a área de dragagem e de despejo.

Além de verificar o posicionamento do equipamento de dragagem quanto aos limites das áreas previstas pela Licença Ambiental, o "observador de bordo" acompanhará o monitoramento das cotas batimétricas, que deverá ser executado através da fiscalização de dragagem a ser contratada pelo empreendedor. Assim, deverá também ser acompanhado, constantemente, tanto o posicionamento, quanto as profundidades, visando a devida execução dentro dos limites autorizados. Entretanto, observa-se, tal acompanhamento será realizado de uma forma efetiva pelo Subprograma de Acompanhamento do Volume Dragado e das Áreas Dragadas

Início do programa: início das obras de dragagem.

Duração mínima do programa: durante a realização das obras de dragagem.

Frequência amostral/periodicidade: diária.

8.3. Subprograma de Acompanhamento do Volume Dragado e da Batimetria das Áreas Dragadas

8.3.1. Introdução

Este Subprograma irá monitorar, através de levantamentos batimétricos, o volume dragado, verificando os perfis de corte e suas tolerâncias, ao longo dos trechos do leito marinho que serão mobilizados para a implantação do canal de acesso, preparação das estruturas de proteção e da área de manobras. Os levantamentos batimétricos e respectivas análises deverão ser realizados antes da implementação das obras, estabelecendo um nível de base, repetindo-se de maneira sistêmica até a conclusão das mesmas, a fim de avaliar de forma precisa as modificações ocorrentes na área. O material a ser dragado deverá ser utilizado no aterro da porção terrestre do empreendimento.

Tal monitoramento servirá de subsídio para tomadas de decisão no sentido de mitigar algum possível impacto identificado previamente (vulnerabilidade à erosão das margens, erosão do talude, afeitos sobre a biota aquática), bem como promover prontamente a adoção de medidas corretivas das obras, caso necessário.

8.3.2. Metodologia

8.3.2.1. Levantamento Batimétrico

Os levantamentos batimétricos serão conduzidos com o sensor Odom Echotrack MKIII de dupla frequência, 24 Khz / 200 Khz, com transdutor com amplitude de 4 graus (Figura 34). Este equipamento estará acoplado a um medidor de velocidade do som Digibar Pro e um compensador de movimento triaxial Teledyne TSS. Estes equipamentos possibilitarão a medição da batimetria com alta precisão do fundo estuarino consolidado (areia, rocha, lama densa) e não consolidado (ex. lama fluida caso presente) com alta resolução (acurácia vertical e horizontal entre 3 e 5 cm).

O posicionamento da embarcação durante os levantamentos será obtido utilizando-se um sistema RTK-GPS (*real-time-kinematics*) acoplado ao software de navegação Hypack®. Os dados serão ainda corrigidos por sensores de movimento e sensores de medição de velocidade do som em tempo real (Figura 35). O espaçamento entre linhas batimétricas será de 20 m. O trabalho será referenciado ao sistema de coordenadas UTM *Datum Horizontal* WGS-84, Zona 24S e ao Datum vertical da DHN.



Figura 34. Odom Echotrack MKIII dupla frequência.



Figura 35. Medidor de velocidade do som Digipar pro; e, Compensador de movimento teledyne TSS.

8.3.2.2. Análise de Dados e Cálculo de Volume

Os cálculos de volume de dragagem serão realizados através do método de secção transversal através de interpolação por triangulação ou *kriging* utilizando os softwares AutoCAD® ou Surfer®.

As secções transversais (perfis) serão desenvolvidas em estações de plotagem pré-definidas, distantes 20 metros entre si. As secções transversais serão plotadas em um ângulo perpendicular ao *design* do canal de navegação e bacia de evolução, mostrando as dimensões de largura, profundidade e declividade do talude. Na mesma secção transversal serão plotados dados existentes de batimetria, sobrepostos ao *design* desejado do canal de navegação.

Os cálculos dos volumes de pagamento irão seguir especificações e procedimentos definidos no contrato de dragagem com especial atenção a tolerância de *overdredge/overdepth* (Figura 36) sendo que dragagens efetuadas além deste limite de *overdredge* não será paga, ou deverá ter o pagamento reduzido.

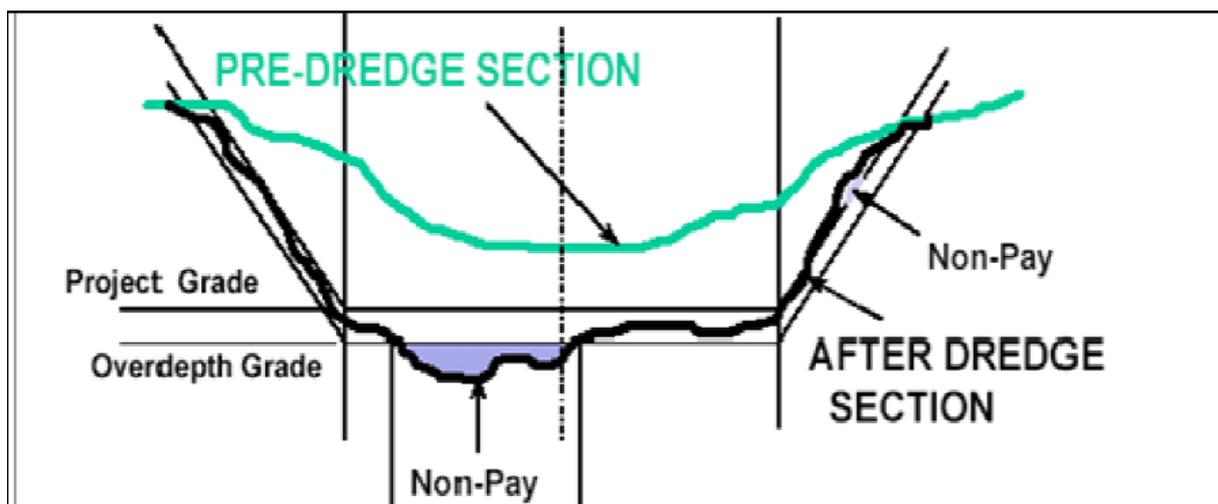


Figura 36. Exemplo esquemático de secção transversal demonstrando a batimetria pré-dragagem (linha verde), o *design* do projeto (*project grade*), a batimetria pós-dragagem (linha preta grossa) e a definição de *overdepth* (*overdepth grade*) e a dragagem além do *overdepth* permitido (em azul) é definida como volume não pagável.

Devido às características do equipamento de dragagem, um talude de 1:4 pode não ser atingível diretamente pela draga. Se esse for o caso, a dragagem com um talude mais inclinado poderá ser permitida (*overcut slope*, Figura 37). Sugere-se que os procedimentos de pagamento da *overdredge/overdepth* e do *overcut slope* devem ser definidos no contrato de dragagem e acordados em uma reunião pré-dragagem entre a empresa de fiscalização e a empresa contratada para a realização da dragagem.

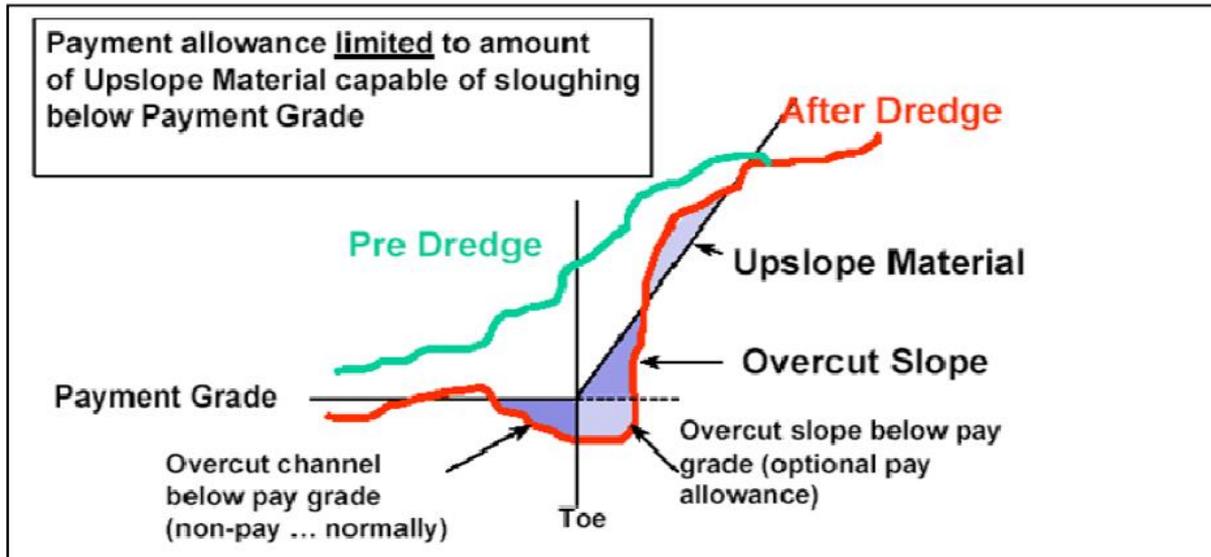


Figura 37. Exemplo esquemático de seção transversal, demonstrando a batimetria pré-dragagem (linha verde), o *design* do projeto (linha preta fina), a batimetria pós-dragagem (linha vermelha) e a definição de *overcut slope* (pagamento autorizado).

Início do programa: a primeira campanha deverá se dar um mês antes do início das obras de dragagem, gerando dados de base para o acompanhamento da evolução batimétrica.

Duração mínima do programa: o programa deverá ser continuado até um mês após a conclusão da obra de dragagem.

Frequência amostral: frequência mensal.

9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DISPERSÃO DA PLUMA DE SEDIMENTOS

9.1. Introdução

O programa de monitoramento da dispersão da pluma de sedimentos deverá ser desenvolvido concomitantemente às atividades de dragagem das áreas de interesse do empreendimento, e consistirá no monitoramento, através de parâmetros físicos (turbidez e vento), da área de ação da pluma de dispersão de sedimentos, nas áreas de dragagem e entorno. Da mesma forma, serão também avaliados/monitorados os padrões de ondas, marés e correntes, dados estes a serem fornecidos pelo Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos. Objetiva-se com tal monitoramento verificar o comportamento da pluma dos sedimentos dragados na área de estudo e de sua potencial influência nos ambientes de arrecifes situados em áreas próximas ao empreendimento. Para tanto, se faz necessário conhecer as características e os parâmetros oceanográficos da área costeira onde será instalado o empreendimento em questão.

Antes de dar início à contextualização metodológica do presente Programa, cabe destacar que alguns aspectos ambientais da região de estudo precisam ser considerados, tais como a presença de um sistema fluvial desaguando adjacente ao empreendimento (Figura 38); parâmetros meteorológicos (vento); parâmetros oceanográficos (marés, correntes e ondas); e, processos costeiros atuantes, assim como a caracterização sedimentológica. A obtenção de tais informações está também contemplada pelo Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos e pelo Programa de Gestão da Linha de Costa e de Monitoramento Praial. Neste sentido, estes dois programas atuarão em sintonia com o Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos, gerando informações de utilidades mútuas.

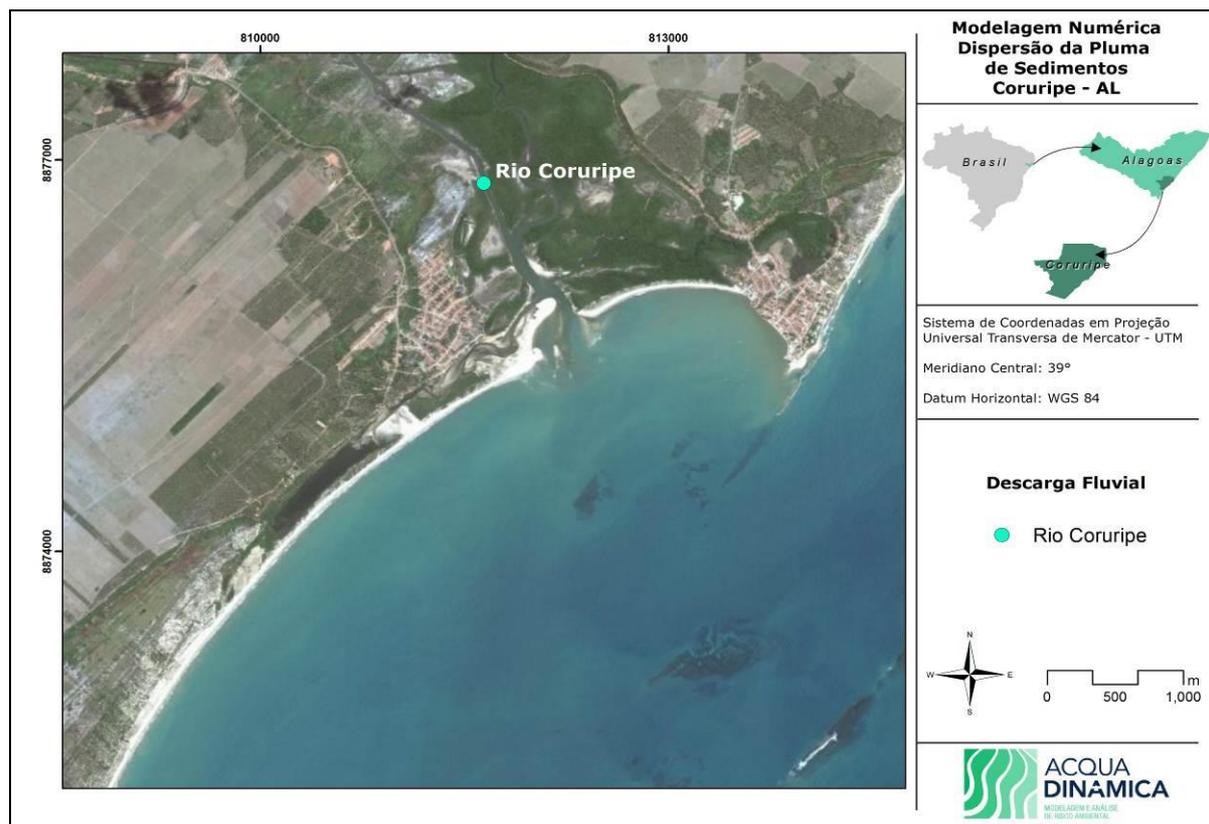


Figura 38. Localização da desembocadura do rio Coruripe, nos limites das praias do Pontal do Coruripe e Barreiras, em Coruripe, AL.

Conforme já considerado, é importante destacar que próximo ao empreendimento, nas áreas mais afastadas da costa, existem sistemas de arrecifes, os quais propiciam um ambiente extremamente importante para o desenvolvimento de diversas espécies animais e vegetais, que dependem da qualidade da água que os cerca. A poluição e a sobrepesca se constituem em ameaças para estes ambientes, assim como também, a possibilidade da pluma de sedimentos originada pelas obras de dragagem atingirem tais ambientes.

9.2. Metodologia

Este monitoramento irá verificar as condições ambientais frente à quantidade de material em suspensão carregado pela pluma de dragagem e sua dispersão sobre a área de interesse e suas cercanias. Para tal monitoramento são necessários, primeiramente, os procedimentos que seguem:

1. Medição da dispersão da pluma de sedimentos, monitorando a turbidez da água nos momentos de dragagem e esvaziamento da cisterna. Neste sentido, cabe destacar que para as obras de instalação do empreendimento todo o sedimento dragado será utilizado para o aterro de sua área terrestre. Assim, os sedimentos dragados a serem utilizados para o aterro do empreendimento serão constantemente monitorados através de vistorias periódicas, por técnicos habilitados responsáveis pela execução do Programa de Gestão Ambiental – PGA do empreendimento, bem como também, o Programa de Controle Ambiental da Dragagem. Já no que se refere aos sedimentos dragados durante a etapa de manutenção da bacia de evolução e do canal de acesso do Estaleiro Nordeste, eles serão lançados em uma área denominada de bota-fora, conforme apresentado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento em questão, situada na região da quebra da plataforma, mais distante da costa.
2. Medição da dispersão da pluma de sedimentos em momentos extremos da ação de forçantes naturais, como ventos, correntes e maré em momentos de dragagem e descarte dos sedimentos sobre as áreas de descarte, para reconhecimento de momentos limitantes da operação de dragagem. Assim, entende-se como momentos limitantes aqueles em que a pluma de sedimentos promovida pelas obras de dragagem estiverem “ameaçando” alcançar os arrecifes, apesar de que os prognósticos realizados com estudos de modelagem descartaram tal possibilidade. Entretanto, caso evidenciadas tais situações, as obras de dragagem deverão ser paralisadas. Outro aspecto a ser considerado refere-se também às distintas sazonalidades de precipitação incidentes na região, sendo o período de maio a julho o período mais seco, e o período de outubro a dezembro, o mais chuvoso. Neste sentido, as precipitações influenciam na quantidade natural de sedimentos em suspensão carreados pelo rio Coruripe que, por sua vez, afetará o comportamento da dispersão da pluma de sedimentos nas águas costeiras em questão. Neste sentido, campanhas amostrais prévias durante estas condições também serão realizadas, a fim de avaliar as

concentrações naturais de material em suspensão em momentos de alta precipitação.

As medições de correntes, marés, ventos e ondas fornecem informações sobre as forças físicas naturais que carregam e distribuem o material em suspensão na forma de pluma de sedimentos durante as atividades de dragagem. Ainda, tais medições também são de grande importância no monitoramento dos processos hidrodinâmicos naturais, que por sua vez determinam os processos de trocas de sedimentos entre o sistema praiado e os arrecifes distribuídos lateralmente à área em que será instalado o empreendimento Estaleiro Nordeste.

Neste sentido, contextualizando as informações apresentadas, após serem identificados os padrões de dispersão da pluma de sedimentos nas diferentes situações hidrodinâmicas e meteorológicas/climáticas, naturais e extremas, será feito apenas o acompanhamento visual, por um monitor ambiental treinado, para tomada de decisão quanto a dar continuidade ou parar a operação de dragagem.

9.2.1. Monitoramento da Turbidez e Variáveis Oceanográficas

O monitoramento da distribuição da turbidez e dos padrões de dispersão espacial dos sedimentos deverá adotar estratégias amostrais compatíveis com as escalas de tempo em que tais processos ocorrem. A medição do material particulado em suspensão será realizada através de um turbidímetro (Figura 39), nos momentos de dragagem e de descarte dos sedimentos dragados para o estabelecimento dos momentos críticos, ou seja, de parada da operação de dragagem. Além desta etapa metodológica, também será adotado um monitoramento contínuo a ser realizado pelo Sistema de Oceanografia Operacional, o qual deverá ser instalado na área costeira do empreendimento, conforme apresentado pelo Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos, visando monitorar condições de marés, correntes, ventos e ondas. Através do monitoramento destes parâmetros tornar-se-á possível também identificar o comportamento da turbidez, durante condições climáticas normais e extremas, bem como antes, durante e após as operações de dragagens.

No intuito de se monitorar o comportamento da pluma de sedimento em condições climáticas distintas propõe-se realizar levantamentos de campo mensais para levantar e definir os padrões de comportamento da dispersão da pluma de sedimentos dragados.



Figura 39. Exemplo de sonda multiparâmetro utilizada para a medição da turbidez da água.

Paralelamente ao procedimento metodológico a ser realizado pelo monitoramento da sonda multiparâmetro acima ilustrada, será realizado o acompanhamento das condições meteorológicas (direção e velocidade do vento) através de uma estação meteorológica automática de superfície a ser instalada na região, e das condições hidrodinâmicas (ondas, correntes e maré), obtidas através de instrumentos oceanográficos (ADCP's) a serem disponibilizados em tempo real pelo Sistema de Oceanografia Operacional, conforme descrito no Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos. O intuito deste procedimento é de subsidiar e enriquecer o banco de dados que auxiliará a balizar os diagnósticos ambientais a serem apresentados ao órgão ambiental IBAMA, através de relatórios semestrais.

Sugere-se ainda que durante os eventos de dragagem deverá ser monitorado constantemente, através de um observador de bordo, conforme atribuições definidas no Programa de Controle Ambiental da Dragagem, o sentido de dispersão da pluma de sedimentos de dragagem, sendo que caso a pluma de

sedimentos apresente um comportamento de dispersão na direção dos arenitos de praia as operações de dragagem sejam suspensas imediatamente. Os procedimentos metodológicos do Sistema de Oceanografia Operacional estão melhor descritos no Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos. A partir dos parâmetros gerados pelo Sistema tornar-se-á possível, também, identificar produtos secundários, como a turbidez, sendo este parâmetro de grande importância no presente programa de monitoramento da dispersão de plumas sedimentares. Assim, os estudos promovidos pelo Programa de Monitoramento dos Parâmetros Oceanográficos e pelo Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos estarão interligados.

Início do programa: pelo menos um mês antes do início das obras de dragagem.

Duração mínima: deverá ser estendido até 30 dias após a conclusão das obras de dragagem.

Periodicidade/frequência: monitoramento constante durante as obras de dragagem.

10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS

10.1. Introdução

O presente estudo sugere que a instalação do empreendimento poderá implicar em modificações na hidrodinâmica da região de influência direta do Estaleiro Nordeste, mesmo que de pequena intensidade e/ou mais localizados. Assim, sugere-se como sendo de grande importância o monitoramento da hidrodinâmica local, através da obtenção sistemática de dados de ondas, correntes e marés.

Neste contexto, o presente Programa visa instalar um conjunto de instrumentos oceanográficos e meteorológicos, que passamos a denominar de Sistema de Oceanografia Operacional em Área Costeira. O Programa visa, portanto, o monitoramento dos parâmetros oceanográficos (maré, ondas e correntes) na área de influência do empreendimento. Sugere-se, para a implantação do Sistema, a instalação de 2 (dois) Perfiladores Acústicos por Efeito Doppler (ADCP) com sensor para a medição de ondas, que deverão ser fundeados em uma estrutura fixa, sendo um na região entre a área de instalação do empreendimento e a linha de arenitos de praia localizada ao largo e outro na porção externa aos arenitos de praia, região exposta não abrigada. O local de instalação dos ADCP's deverá ser sinalizado através de uma boia oceanográfica para evitar acidentes e arrastos acidentais por redes de pescadores artesanais.

Neste sentido, os dados e informações gerados pelos equipamentos e sensores e disponibilizados pelo Sistema poderão indicar as possíveis modificações na circulação marinha local, além de possibilitar a avaliação dos impactos que possam ser gerados pela instalação física das obras de mar. Além disso, o conhecimento do campo de correntes torna-se fundamental para a avaliação da dispersão de substâncias que possam ser acidentalmente liberadas na água, bem como entender os processos de dispersão de sedimentos em obras de dragagens futuras. Estes dados e informações serão de grande importância, também, para balizar as atividades operacionais do empreendimento, assim como no desenvolvimento e aprimoramento de estudos de modelagem numérica.

10.2. Metodologia

A proposta metodológica do presente Programa fundamenta-se na instalação e manutenção de instrumentos de medição de parâmetros oceanográficos e meteorológicos. Os parâmetros a serem gerados em tempo real pelo sistema, são: ondas (altura significativa - H_s , altura máxima - H_{max} , período de pico - T_p , direção média - θ_m ; e direção associada ao período de pico - θ_p); correntes (intensidade e direção); vento (intensidade e direção) e; maré (altura).

Neste sentido, dois ADCPs serão instalados em locais determinados para que seja possível avaliar o comportamento hidrodinâmico costeiro no setor interno e externo à barreira de arenitos localizada adjacente à costa (Figura 40). Desta forma, será possível verificar e avaliar os padrões do comportamento da incidência de ondas, dos fluxos direcionais de correntes costeiras e sua relação com a morfodinâmica local. Além disso, a caracterização do regime de correntes e ondas da região será de utilidade na calibração do modelo numérico a ser avaliado em situações futuras, caso necessário, para simular os cenários de possíveis alterações hidrodinâmicas e morfológicas decorrentes da instalação e operação do empreendimento em questão, e que poderão afetar direta ou indiretamente o balanço sedimentar das praias adjacentes ao empreendimento. Neste contexto, o presente Programa atua também em sintonia com o Programa de Gestão da Linha de Costa e de Monitoramento Praial oferecendo subsídios para os estudos dos processos erosivos e deposicionais costeiros na área de estudo.

A partir dos parâmetros gerados pelo Sistema de Oceanografia Operacional, que compõe a estrutura do Programa, tornar-se-á possível também identificar produtos secundários, como a turbidez, sendo este parâmetro de grande importância no estudo de dispersão de plumas sedimentares provocadas, por exemplo, durante operações de dragagens. Os estudos promovidos pelo presente Programa também serão de grande valia pois subsidiarão o Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos.

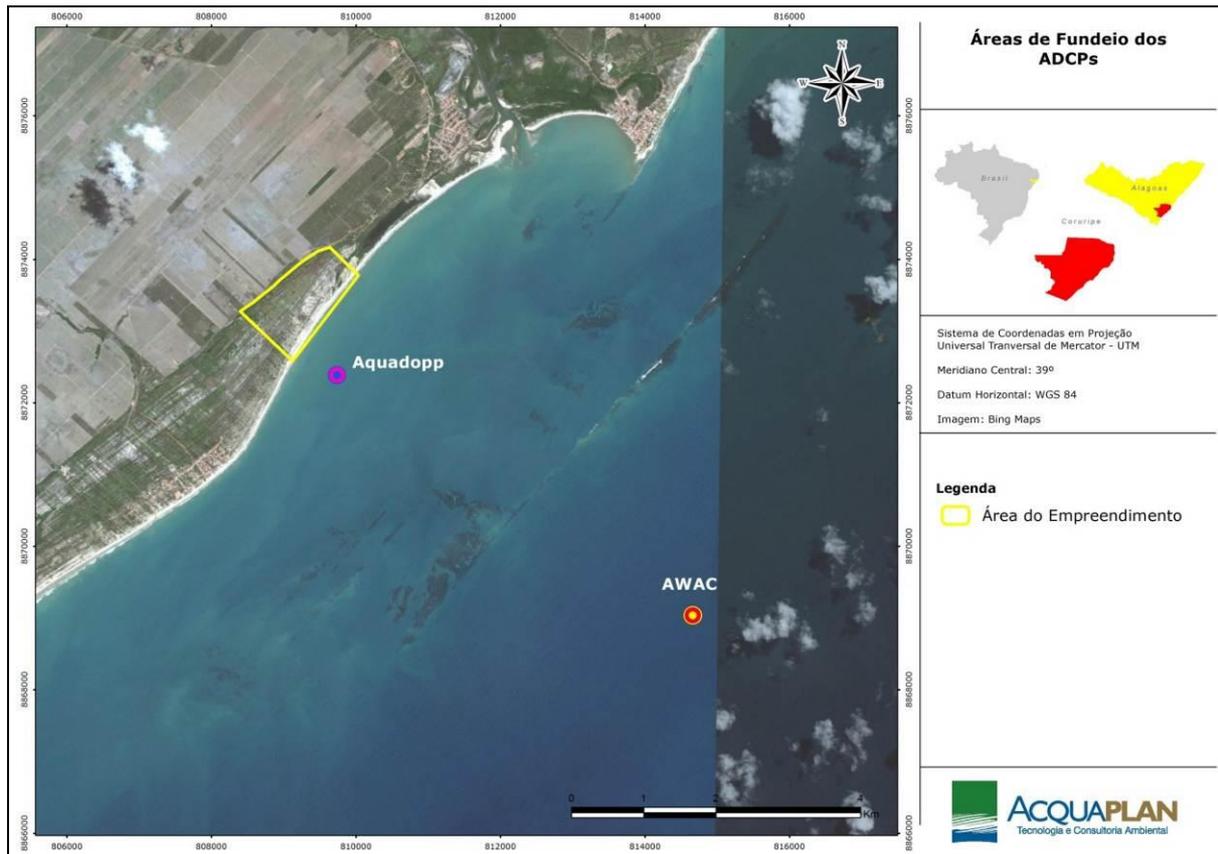


Figura 40. Mapa de localização dos 2 ADCP's a serem instalados.

Assim, pretende-se instalar e obter medição de ondas (altura e direção) e dados de correntes multidirecionais, velocidade e direções (u/v) em m/s, considerando a utilização de 2 (dois) ADCP's (*Acoustic Doppler Current Profiler*), por um período inicial de 24 (vinte e quatro) meses, em dois locais estrategicamente posicionados junto à costa (Figura 40): um próximo à área onde se pretende instalar o empreendimento, na área interna dos recifes; e um segundo, em um ponto externo na linha de recifes (Figura 41). Após este período inicial, os levantamentos deverão ser realizados a cada seis meses, continuamente durante as fases de instalação e operação do empreendimento, objetivando a obtenção de dados sazonais, mediante fundeio dos equipamentos pelo período de 30 dias.

Os ADCP's serão fundeados com uma estrutura específica, presos ao fundo através de um cabo de corrente para segurança (Figura 42).

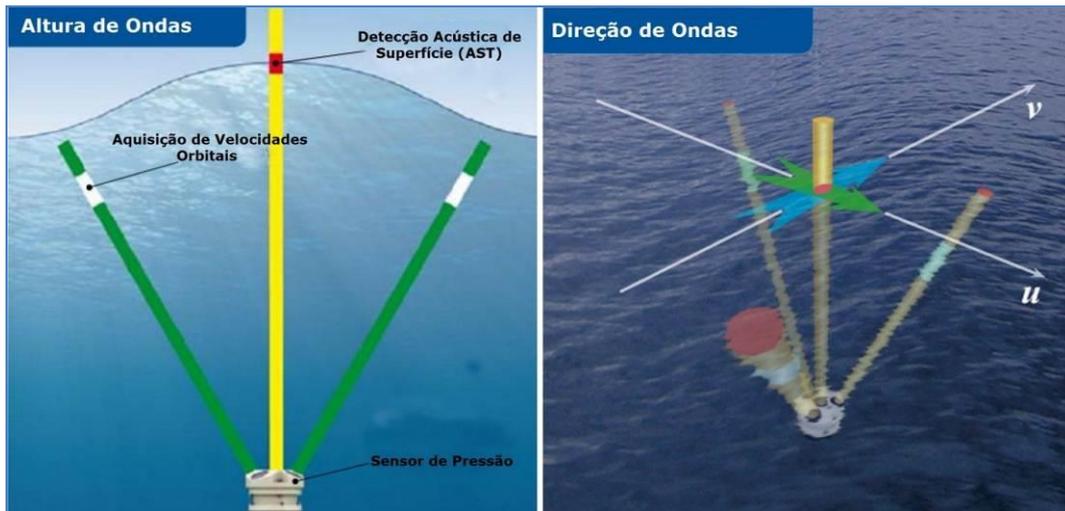


Figura 41. Métodos de aquisição de dados de ondas a partir de AWAC fundeado.

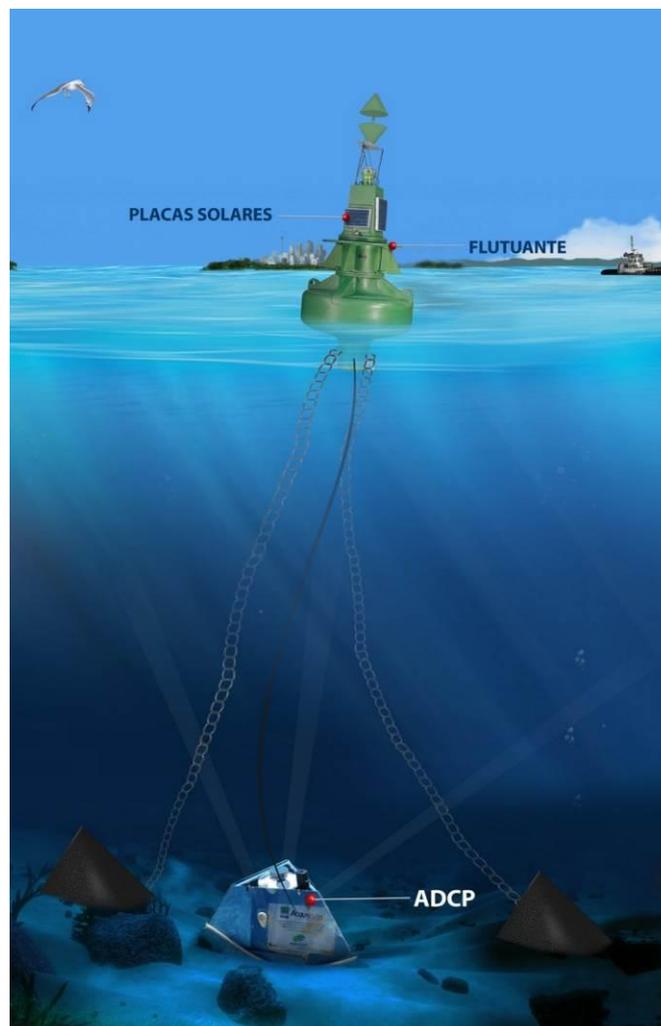


Figura 42. Esquema de um ADCP fundeado sobre o fundo marinho, e um sistema de transmissão das informações em tempo real.

Como dito anteriormente, o monitoramento da distribuição vertical da turbidez também está contemplado no estudo proposto, e será realizado utilizando o retro espalhamento acústico de um perfilador acústico de correntes por efeito Doppler (ACDP) (Figura 42), que permite, a partir de um único instrumento instalado no fundo do talvegue, obter um perfil detalhado da coluna de água, com resolução vertical de 0,25 cm.

No equipamento mais próximo à costa deverá ser instalado um sistema de perfilagem vertical de parâmetros físico-químicos (temperatura, salinidade, condutividade, oxigênio dissolvido e pH), o qual deverá operar em regime sinótico com o ADCP, e também enviando dados para uma estação central.

O acompanhamento das informações geradas pelo sistema de oceanografia operacional proposto pelo presente Programa poderá ser instantaneamente monitorado através de computadores, *tablets* ou *smartphones*. A Figura 43 ilustra a interface apresentada pelo sistema durante o monitoramento.



Figura 43. Interface do sistema de oceanografia operacional.

Além dos dados oceanográficos até agora apresentados, deverão ser também adquiridos dados meteorológicos (velocidade e direção do vento, temperatura do ar, pressão atmosférica e umidade do ar) a partir de uma estação meteorológica automática de superfície. Neste sentido, as informações obtidas através da estação meteorológica automática (Figura 44) serão de grande valia,

pois permitirão melhor avaliar as relações e interações entre as condicionantes meteorológicas locais e os parâmetros oceanográficos. Sugere-se como local para a instalação deste equipamento, *a priori*, a Formação Barreiras, estando este local situado próximo ao empreendimento, e em área mais elevada, aproximadamente 40 m acima do nível do mar, e em uma região plana.



Figura 44. Estação meteorológica automática de superfície (Modelo Davis).

Realizando um retrospecto das informações até então apresentadas, os equipamentos constituintes do sistema de oceanografia operacional são:

- ADCP – Acoustic Doppler Current Profiler;
- Estação Maregráfica com elemento sensível ultrassônico;
- Anemômetros ultrassônicos ou estação meteorológica;
- Sistema de transmissão de dados (cabo, rádio, GSM);
- Estrutura para instalação dos instrumentos;
- Centro de operações;
- Estação Meteorológica Automática de Superfície.

Ainda, as etapas de implantação do sistema consistem são:

1. Aquisição dos Equipamentos;
2. Montagem da Boia;
3. Desenvolvimento e adequação do Software;

4. Fundeio/Instalação dos Equipamentos;
5. Instalação do Sistema;
6. Integração do Sistema;
7. Testes do Sistema;
8. Aquisição de dados e transmissão em tempo real;
9. Manutenção periódica.

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: fase inicial: monitoramento contínuo durante os primeiros 24 (vinte e quatro) meses; campanhas semestrais após o término da fase inicial.

Frequência amostral: contínua / sazonal.

11. PROGRAMA DE GESTÃO DA LINHA DE COSTA E DE MONITORAMENTO PRAIAL

11.1. Introdução

A instalação das obras de mar, assim como as estruturas do cais na faixa de praia e região submersa adjacente ao Estaleiro Nordeste, poderá implicar na modificação da posição da linha de costa atual por processos erosivos e/ou acrescionais. Tais alterações são potencialmente decorrentes de alterações na hidrodinâmica local (ondas e correntes), em razão da implantação de obras de proteção costeira das estruturas de mar do empreendimento. Portanto, a fim de se monitorar as possíveis alterações a serem observadas, e também, no intuito de se implantar e gerenciar ações mitigadoras, como o transpasse de sedimentos, propõe-se a realização de um contínuo monitoramento da linha de costa.

Este monitoramento é fundamentado no pressuposto de que obras e, posteriormente, as atividades ligadas às operações do empreendimento, tendem a modificar o padrão hidrodinâmico do ambiente costeiro e praiial, implicando em alterações nos processos erosivos e deposicionais (evolução da linha de costa). Assim, recomenda-se a realização de um programa de monitoramento da evolução da linha de costa e das modificações no perfil praiial a fim de se avaliar os resultados destas interferências na área de estudo.

Este programa caracteriza-se como uma ferramenta para o monitoramento das alterações morfodinâmicas ao longo da linha de costa, visando o acompanhamento sistemático das alterações ocorridas no perfil praiial. É um importante instrumento, também, para a operação e gestão do método de transpasse de sedimentos, caso venha a ser necessário, e subsidiar o entendimento da frequência e periodicidade das dragagens de manutenção.

11.2. Metodologia

A metodologia para acompanhar os processos erosivos e acrescionais do perfil praial deverão ser instalados a cada 100 metros em uma extensão de 3.000 metros para ao norte e ao sul do empreendimento (Figura 45), sendo que deverão ser realizados levantamentos topográficos perpendiculares à linha de costa (Perfil Praial), em periodicidade mensal. A partir desta extensão deverão ser instalados perfis a cada 300 metros, totalizando, aproximadamente, 7.000 metros ao sul e 4.800 metros ao norte de linha de costa. A periodicidade e área de abrangência dos perfis praias deverão ser avaliados após os primeiros 12 meses para verificar a necessidade de se ajustar a periodicidade e área de monitoramento.

A extensão da linha de costa a ser monitorada através de Perfis Praiais, ou seja, uma extensão de 3.000 metros de praia para ao norte e ao sul do empreendimento, foi sugerida através do estudo da evolução da linha de costa para um período de 10 anos realizado através do modelo UNIBEST CL utilizando os resultados do modelo UNIBEST LT e dados de ondas de 13 anos e 10 meses obtidos de uma reanálise do modelo *WAVEWATCH III*. Segundo este estudo, ao sul, a área de retração se estenderia até 1.600 metros, aonde alcançou o valor mínimo de 0,90 m/ano, enquanto que ao norte seria observada uma variação acrescional máxima de 2,22 m/ano, que se estenderia por aproximadamente 2.300 metros da linha de costa. É ainda importante destacar que também é observada uma área de progradação imediatamente ao sul da área de retração da linha de costa, onde se observa uma taxa de progradação máxima de 3,14 m/ano, sendo que este local é alimentado pelo sedimento retirado da área de retração observada imediatamente ao norte deste local, e se estende por 3.200 metros de linha de costa.

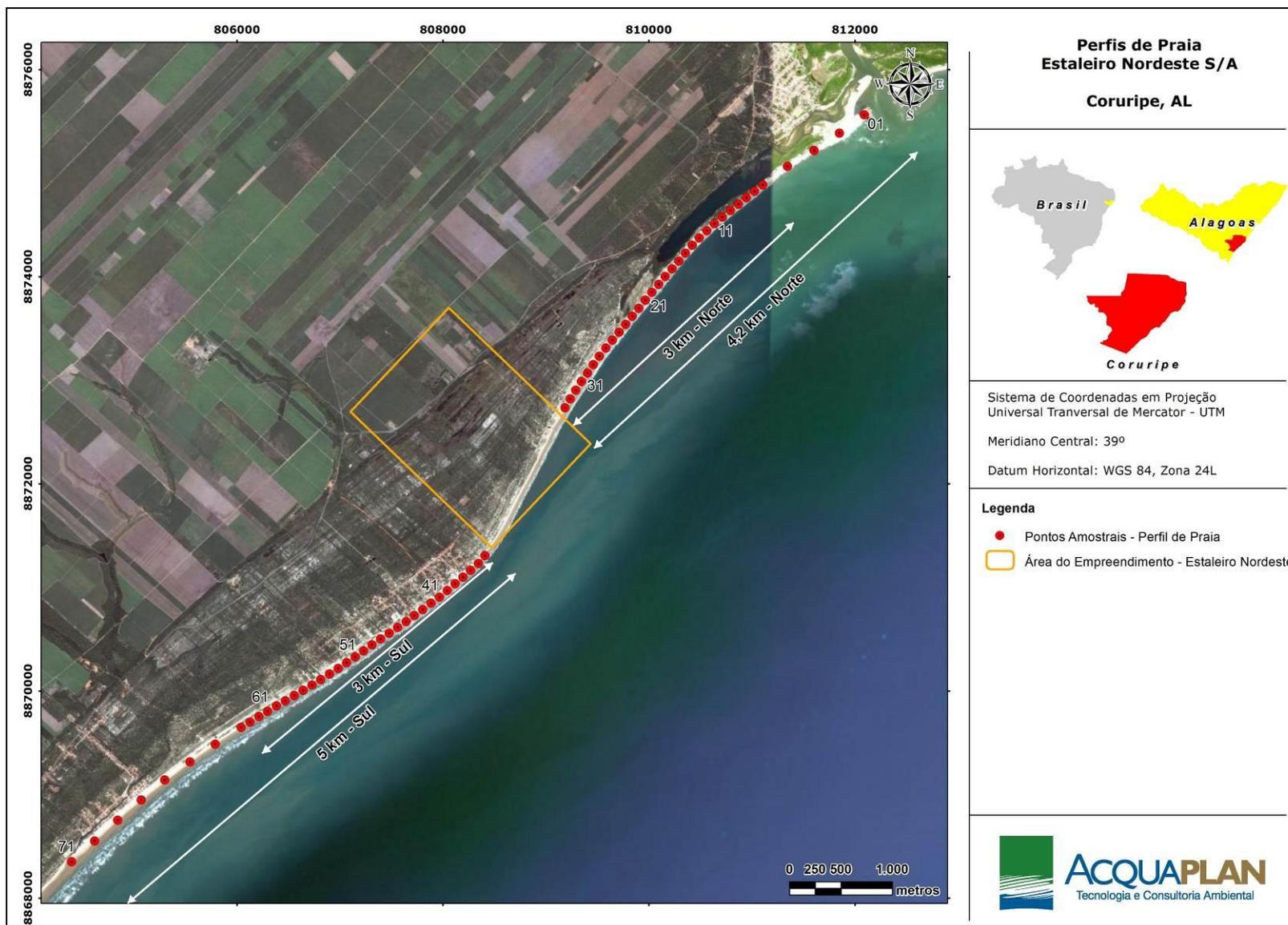


Figura 45. Mapa de localização dos perfis topográficos a serem utilizados no monitoramento, Município de Coruripe (AL).

11.2.1. Implantação de novos perfis e marcos testemunhos (RNs)

Os pontos de perfis serão instalados e georreferenciados, obtendo-se níveis de referência (RN) conhecidos. Assim, serão estabelecidos marcos testemunhos de difícil remoção, natural ou não, que permitem maior acurácia no monitoramento, possibilitando que os perfis de praia iniciem sempre do mesmo ponto. Os marcos são constituídos por corpos de prova de concreto. Estes serão fixados em aproximadamente 60 cm de profundidade na areia utilizando escavadeira manual e identificados com tinta amarela e placas metálicas de identificação fixadas com o auxílio de massa plástica (Figura 46).



Figura 46. Novos marcos a serem estabelecidos, constituídos por concreto, pintados de tinta amarela e identificados com placa metálica de identificação.

11.2.2. Perfis Praiais

A morfologia praial é obtida através do Método da Estadia (BIRKEMEIER, 1981), que consiste de um levantamento topográfico sistemático de perfis planialtimétricos perpendiculares à linha de costa (Perfis Praiais). Os perfis consecutivos para cada levantamento serão relacionados com base em um nível referencial da Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN.

O equipamento topográfico a ser utilizado para a obtenção dos perfis praias refere-se a uma Estação Total, um instrumento de altíssima precisão e que permite uma grande confiabilidade dos resultados (Figura 47).



Figura 47. Estação Total utilizada para o levantamento dos perfis praias.

Um esboço esquemático de um perfil praias é apresentado na (Figura 48). O eixo X estende-se em direção ao mar representando a distância, e o eixo Y estende-se verticalmente para cima representando as cotas (altura). O início das coordenadas está posicionado no nível referencial. Para cada perfil calculam-se as seguintes variáveis morfológicas: volume da praia (V) [m^3/m]; e largura da praia (L) [m], usando os limites em direção à terra e ao mar (X_1 e X_2).

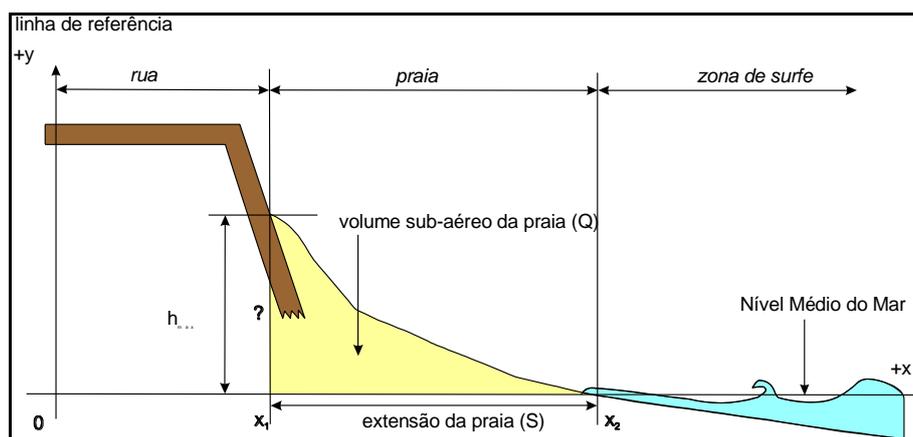


Figura 48. Desenho esquemático do perfil praias.

O volume praias será calculado e expresso em m^3/m , correspondendo à área da seção transversal multiplicada por uma unidade de largura (1m), através do cálculo de integrais definidas. E a largura da praia (L) foi definida como a distância entre os limites X_1 e X_2 .

$$Q = \int_{x1}^{x2} y \cdot dx$$

A Figura 49 demonstra o levantamento de campo realizado para a obtenção do perfil praial, sendo necessário duas pessoas para a operação da Estação Total e do bastão prisma.

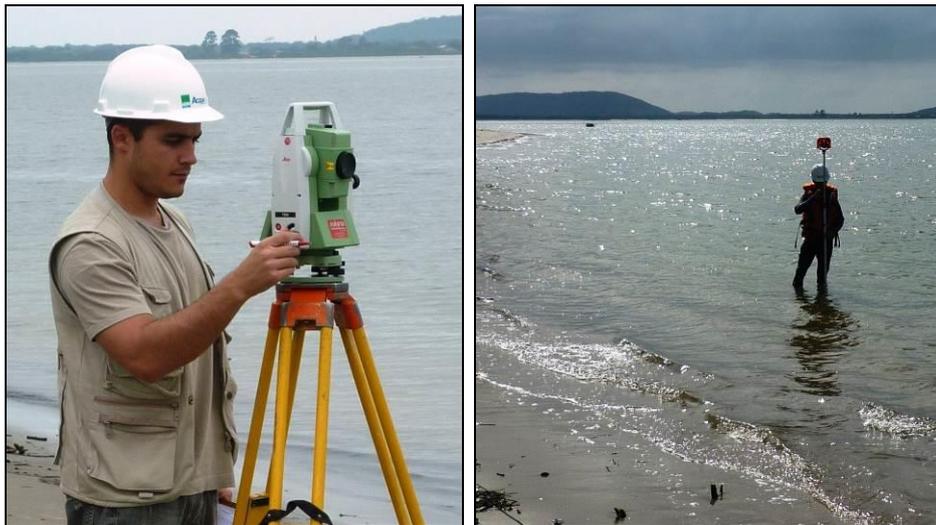


Figura 49. Levantamento de perfil praial realizado através de levantamentos topográficos perpendiculares à linha de costa. A figura à esquerda apresenta o operador da Estação Total, enquanto que, à direita, uma segunda pessoa opera o bastão com o prisma.

Os dados do levantamento topográfico obtidos durante as campanhas serão incluídos em planilhas eletrônicas e posteriormente transformados em gráficos através de *softwares* especializados. Sendo esses gráficos resultantes do monitoramento, que sobrepostos por estação, vão permitir a análise do comportamento do balanço sedimentar da praia (variação dos volumes) durante o monitoramento.

11.2.3. Transpasse de Sedimentos

Com o intuito de minimizar os processos erosivos e acrescionais praias nas áreas de influência direta, propõe-se a adoção de um sistema de transpasse de sedimentos através de dragagem na região praial onde ocorre o acúmulo (retenção) de sedimentos (perfil deposicional).

A análise do transporte de sedimentos através da deriva litorânea deverá ser analisada pela variação de volume e largura dos perfis praias entre os levantamentos topográficos consecutivos. Deverá ser adotado como limite máximo de erosão e necessidade de recomposição do perfil praias uma retração máxima da linha de costa de 10 metros, quando deverá ser realizado o transpasse de sedimentos.

O transpasse de sedimentos deverá ser realizado através de dragagem da área de acumulação, sendo este sedimento transportado através de uma barcaça e depositado no local aonde serão observados os processos erosivos. O processo de transpasse deverá ocorrer em uma frequência, mínima, trimestral, sendo que este período poderá ser diminuído ou aumentado dependendo dos resultados evidenciados pelo monitoramento dos perfis praias. Este método implicará na redução dos impactos, sendo que o sedimento a ser dragado terá origem, somente, nas áreas de acreção, sendo após depositado nas áreas de erosão. Portanto, os impactos ficarão restritos a estas áreas, sendo pequena magnitude em função do sedimento a ser dragado constituir-se de sedimentos arenosos, não implicando em geração da pluma de dragagem ou de deposição devido a ausência de sedimentos finos.

11.2.4. Caracterização Sedimentológica

A caracterização sedimentológica será realizada para toda a extensão costeira contemplada pelo monitoramento dos perfis praias, cujos pontos amostrais serão os mesmos em que serão realizados os levantamentos topográficos.

O procedimento de amostragem consiste na coleta de uma camada de aproximadamente 15 cm de sedimentos (para evitar caracterizar somente os sedimentos recentemente trabalhados), em condição de maré baixa, e localizados transversalmente em três zonas praias: face praias; pós-praias; e duna (quando presente), conforme ilustra a zonação morfodinâmica de praia arenosa de Hoefel (1998) (Figura 50). Posteriormente, as amostras são acondicionadas em recipientes plásticos, devidamente etiquetados, refrigerados em caixa térmica e enviados para análise granulométrica, em laboratório.

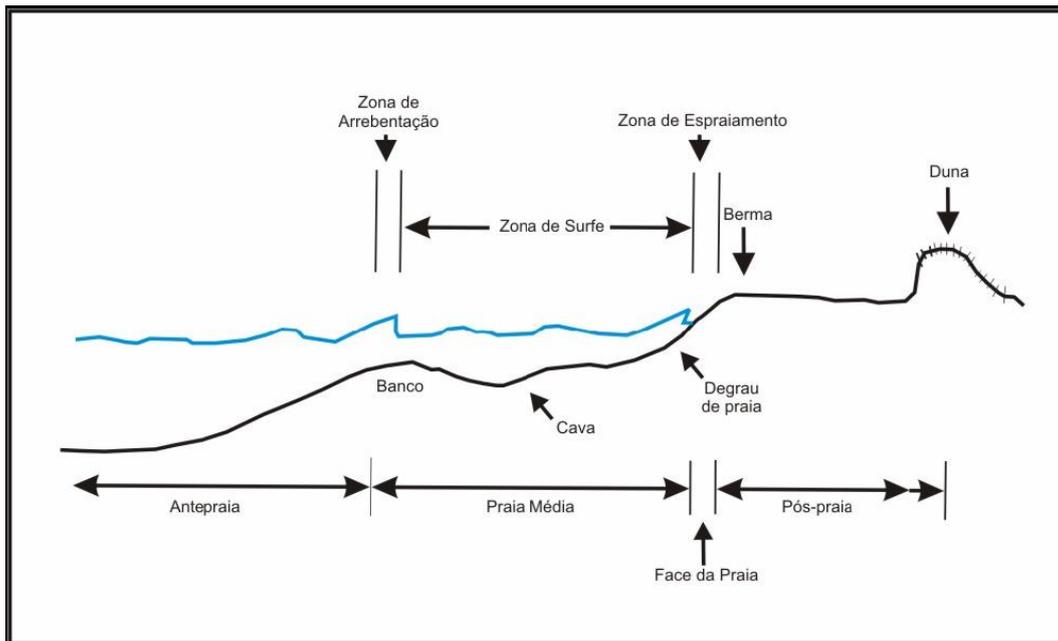


Figura 50. Zonação hidrodinâmica e morfológica tipicamente observada em uma praia arenosa (HOEFEL, 1998).

Início do programa: anteriormente ao início das obras de mar, visando estabelecer um parâmetro inicial de comparação para as mudanças morfológicas que poderão ocorrer no perfil praial.

Duração mínima do programa: 36 meses após a instalação das obras de mar do empreendimento.

Frequência amostral: mensal (primeiros 12 meses); trimestral (após 12 meses).

12. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO (INCLUINDO AS MEDIDAS REFERENTES AO SALVAMENTO E DESTINAÇÃO DE FAUNA TERRESTRE);

12.1. Introdução

O presente monitoramento tem como objetivo principal apresentar um programa de acompanhamento da supressão de vegetação no sítio previsto para a instalação do Estaleiro Nordeste - ENOR, localizado no Município de Coruripe, Alagoas. O programa busca atender as condicionantes da LP N°465/2013, e também as recomendações contidas no Parecer Técnico IBAMA N° 5.418/2013. Da mesma forma, atende as recomendações propostas no inventário florestal apresentado no âmbito do processo administrativo de licenciamento ambiental.

Para a realização do presente programa de acompanhamento, as atividades realizadas pela equipe de supressão, bem como pelo profissional de nível superior responsável pelo acompanhamento serão registradas em fotografia, além da realização de relatórios diários de atividades, consolidando posteriormente um relatório final com todos os dados coletados.

Com relação à fauna ocorrente durante as atividades da supressão da vegetação, esta estará sujeita a procedimentos de conduta e salvamento, no intuito de minimizar os impactos adversos decorrentes das obras de supressão.

Algumas espécies vegetais de grande interesse ecológico e paisagístico existentes na área de estudo deverão ser transplantadas e realocadas para as áreas verdes remanescentes pré-determinadas por especialistas botânicos. Todo o procedimento de resgate da flora será feito com acompanhamento técnico especializado dos funcionários e/ou empresa contratada para a execução dos trabalhos de supressão da vegetação.

Destaca-se que será necessária a solicitação de licença/autorização ao IBAMA para a captura e realocação de animais, assim como o estabelecimento de

Centro Ambulatorial de Triagem para avaliação, biometria e eventuais procedimentos médicos de salvamento dos animais feridos resgatados.

12.2. Objetivos

12.2.1. Objetivo Geral

- ✓ Definir procedimentos para o afugentamento e resgate de espécimes da fauna silvestre minimizando os impactos adversos da supressão da vegetação da área do Estaleiro Nordeste.

12.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar as principais espécies da mastofauna, herpetofauna e avifauna que habitam ou transitam na área de instalação do Estaleiro Nordeste;
- ✓ Afugentar ou resgatar os espécimes da fauna ameaçados pela supressão da vegetação e reintroduzi-los em áreas apropriadas, quando necessário;
- ✓ Orientar a equipe de supressão da vegetação a instituir procedimentos de corte gradual da vegetação minimizando os impactos sobre a fauna silvestre;
- ✓ Proceder à identificação de espécies vegetais nativas adequadas (menor porte) ou de maior interesse ambiental / paisagístico.

12.3. Metodologia

12.3.1. Procedimentos de Conduta

O acompanhamento será realizado por uma equipe com experiência em afugentamento e resgate da fauna silvestre, composta por profissionais habilitados, tendo seus trabalhos iniciados antes das primeiras atividades das obras de supressão, continuando até a sua finalização.

Com o início da supressão da vegetação haverá orientação quanto à forma e as áreas a serem suprimidas em função de processos erosivos, e para direcionar a

fuga da fauna. Com relação ao pessoal envolvido nas atividades de corte da vegetação, serão repassadas orientações quanto a necessidade e importância no uso dos EPIs, além de especificações de conduta para quando encontrarem alguma espécie da fauna silvestre.

Durante a supressão da vegetação, os profissionais de resgate acompanharão as máquinas (motoserra) a uma distância segura, sempre atentos ao possível aparecimento da fauna. Quando visualizada, dois métodos de salvamento serão realizados, denominados salvamento brando e salvamento eventual. O **Salvamento Brando** consiste em orientar a dispersão das espécies para as áreas de remanescentes florestais na área e entorno. Caso haja necessidade, é feita a captura e contenção dos animais, caracterizando o **Salvamento Eventual**. Nesse caso os animais serão contidos com o uso de equipamentos de segurança adequado, tais como luvas de couro, puçás, caixas de contenção, gancho herpetológico e todo equipamento de proteção individual necessário. Posteriormente os animais serão soltos em áreas pré-determinadas, denominadas áreas destino. As áreas destino serão locais previamente estudados pelos profissionais do resgate, em remanescentes florestais ao entorno da área de supressão, onde os espécimes serão translocados conforme a capacidade de suporte de cada área. Exames clínicos serão realizados para avaliar as condições físicas do animal e, caso necessário, será feito o tratamento adequado e acompanhamento do estado geral de saúde do mesmo, além de uma análise rigorosa de riscos, relacionados à introdução de possíveis patógenos no meio ambiente. Esses procedimentos clínicos deverão ser realizados em um Centro Ambulatorial de Triagem adequada para tais procedimentos.

O acompanhamento das atividades de supressão pela equipe de profissionais de resgate permitirá a retirada de ninhos de pássaros, bem como, facilitará a fuga de mamíferos, répteis e anfíbios de maior porte para áreas adjacentes. A captura dos indivíduos pelo método de contenção física somente será utilizada quando esse procedimento for necessário para garantir a integridade física e o bem estar dos espécimes. Com isso o resgate da fauna se dará, principalmente, através do salvamento brando, buscando exercer a menor interferência sobre os comportamentos dos animais.

Os indivíduos, quando resgatados, serão reintroduzidos em ambiente compatível com seu *habitat* natural. Ressalta-se que algumas espécies, sobretudo de filhotes de pássaros, necessitarão de cuidados especiais até atingirem um estágio de desenvolvimento que permita a sua reintrodução no ambiente natural, por esse motivo também se faz necessária a estrutura física de acondicionamento desses animais. Todas as atividades deverão ser registradas através de câmeras fotográficas e de vídeo. O registro das imagens servirá de apoio na identificação das espécies encontradas no sítio do empreendimento.

A preocupação de salvamento diz respeito principalmente a: aves não voadoras; aves relutantes em voar; aves em período reprodutivo (ninhos com ovos ou filhotes); aves feridas; e aves mortas.

Os métodos aplicados vão ser específicos para cada caso. Muitas vezes o procedimento inclui apenas a orientação para que a ave siga seu próprio rumo. Ninhos devem ser deslocados para áreas mais seguras. Ninhos vazios também serão coletados. Isso faz com que o casal procure outro local. Aves feridas devem ser encaminhadas ao Núcleo de Viveiro Temporário. Aves mortas devem ser coletadas e acondicionadas em gelo e encaminhadas à coleção científica de determinada Universidade.

Para a marcação das coordenadas geográficas dos locais de registro de espécies serão utilizados receptores GPS (Sistema de Posicionamento Global) da marca *Garmin*, modelos *Etrex Venture* e *Etrex Legend*. As fotos serão registradas com uma máquina digital modelo *Sony full Hd 1080, 8.1 mega pixels*. Todas as informações em campo serão armazenadas em planilhas e repassadas para um banco de dados.

12.3.2. Resgate de Epífitas

As translocações da flora serão realizadas com acompanhamento das frentes de desmatamento antecedendo a entrada da equipe de supressão de vegetação (Figura 51) e durante a sua execução, buscando os espécimes a serem realocados. Os espécimes encontrados na área da supressão serão realocados

em áreas de vegetação preservada mais próxima do local onde foram encontrados.



Figura 51. Exemplo da busca de espécimes a serem realocados nas frentes de desmatamento.

A determinação dos espécimes da flora a serem resgatadas será baseada na importância das espécies descritas no levantamento florístico, mas serão principalmente as espécies epífitas, das famílias Orchidaceae, Cactaceae e Bromeliaceae. Após o resgate, as plantas serão identificadas, quantificadas e destinadas ao transplante. Todos os indivíduos serão transplantados tomando-se o cuidado para selecionar locais que apresentassem as mesmas características do seu ambiente de origem (Figura 52). As realocações serão realizadas em locais pré-determinados, utilizando-se critérios diferenciados para cada espécie, no intuito de facilitar a adaptação ao novo habitat. Os transplantes dos espécimes epífitos serão realizados com a utilização de barbante biodegradável.



Figura 52. Exemplo de espécimes alvo para realocação.

12.3.3. Manejo da Fauna

Os animais resgatados serão acomodados numa área de contenção temporária, um Centro Ambulatorial de Triagem apropriado para a demanda de possíveis indivíduos coletados. A área objetiva atender às necessidades de triagem para pequenos mamíferos, répteis, anfíbios e aves.

Os animais saudáveis capturados passam por uma rotina de procedimentos permanecendo no Centro Ambulatorial de Triagem por um período máximo de 24 horas. As etapas de procedimentos consistem na recepção, acomodação, biometria, identificação da espécie, registro fotográfico e soltura nas áreas pré-determinadas com capacidade de suporte para recebe-las. Já os animais machucados resgatados são tratados no ambulatório por tempo indeterminado até que possam ser reintroduzidos no ambiente natural novamente. E ainda, os animais que vierem ao óbito serão congelados ou fixados em formol ou álcool e doados para Instituições Científicas que manifestem interesse prévio.

O Centro Ambulatorial de Triagem representa um recinto com abrigo e espaço para o manejo dos animais resgatados, alimentação e limpeza. O resgate eventual representa o salvamento de animais que não apresentam condições de

deslocamento para as áreas protegidas. As equipes de desmatamento deve manter contato com a Equipe de Salvamento. A informação repassada pela equipe de desmatamento inclui a localização, tipo de animal, tamanho e periculosidade.

12.3.3.1. Procedimentos Básicos

a) Da equipe de desmatamento:

Informar Equipe de Salvamento sobre a ocorrência de animais.

b) Da equipe de salvamento:

- a- Designar equipe de captura;
- b- Informar os chefes de obras;
- c- Isolar a área com fitas;
- d- Designar um membro da equipe para preparar o recinto de recepção;
- e- Examinar o estado de saúde do animal;
- f- Transportar o animal à área de contenção ou recebimento e,
- g- Definir o destino: translocação ou doação.

É importante que os moradores de entorno sejam notificados da operação. Para tanto, deverá ser confeccionado material informativo sobre as atividades de supressão, e distribuído aos moradores locais da vizinhança sobre a atividade prevista, previamente ao início das atividades de supressão. Durante o desmatamento, animais podem se deslocar para as propriedades vizinhas. Os moradores devem possuir o contato com o Centro Ambulatorial de Triagem, com nome e telefone dos responsáveis para qualquer eventualidade.

A escolha de indivíduos a serem libertados nas áreas destinos deve seguir os seguintes critérios básicos:

- ✓ Indivíduos saudáveis;

- ✓ Característica das espécies: (a) grupos inteiros; (b) monogâmicos; e, (c) dominância;
- ✓ Soltar fêmeas e filhotes juntos;
- ✓ Atenção às espécies ameaçadas ou raras.

Animais para doação são os indivíduos capturados vivos sem condições para translocação. Estes deverão permanecer na área de contenção para a preparação da documentação legal e transporte para Instituições credenciadas.

12.3.3.2. Equipamentos Utilizados

Serão utilizadas armadilhas metálicas, gancho herpetológico, sacos de pano, caixas de madeira com tela de ventilação, potes de plástico e vidros de diversos tamanhos, luva de raspa, bota, perneira, caixas de contenção de diferentes tamanhos, para captura de espécies encontradas durante a supressão da vegetação local (Figura 53).



Figura 53. Equipamentos utilizados para o resgate da fauna durante as atividades de supressão da vegetação.

12.3.4. Translocações dos Animais para a Área de Destino

O ambiente de soltura deve ser semelhante ao de origem do animal, levando em consideração a capacidade de suporte. Os indivíduos devem ser alimentados antes de translocados. Para o transporte devem ser utilizadas gaiolas compatíveis. Caso necessário, forçar o animal a entrar na gaiola, mediante

indução com diminuição do espaço útil ou uso de mangueira de água. A mangueira d'água não deve ser direcionada diretamente ao animal, e sim, por trás.

No Centro Ambulatorial de Triagem o animal deve ser examinado e acompanhado por um veterinário. A avaliação consiste na verificação de, por exemplo, presença de parasitas, dermatites e distúrbios gástricos. A área deve passar diariamente por uma higienização. Os animais capturados e translocados devem ser, medidos, pesados e sexados, para controle e monitoramento. Os dados são incluídos em um banco de dados, devendo constar, também, a descrição do *habitat* onde o animal se encontrava.

12.3.4.1. Herpetofauna

Para a coleta de exemplares da herpetofauna serão utilizados potes plásticos, sacos de pano e plástico, caixas de madeira, com furos para ventilação, forradas com papel e com um pote de água. Os indivíduos mortos encontrados serão colocados em recipientes plásticos e fixados com formol diluído e etiquetados.

Equipamento de coleta e acondicionamento:

- 1- Gancho herpetológico;
- 2- Laçadas;
- 3- Facão de mato;
- 4- Sacos de pano e plástico;
- 5- Caixas de madeira;
- 6- Caixas de socorros;
- 7- Caderneta de campo;
- 8- Etiquetas e rótulos;
- 9- Formol e álcool;
- 10- Anestésicos;
- 11- Potes de plástico e vidros de diversos tamanhos;
- 12- Baldes plásticos com tampa;
- 13- Luvas de couro;
- 14- Luvas de raspa;

- 15- Botas de borracha;
- 16- Perneiras;
- 17- Capacetes.

12.3.5. Mastofauna

A contenção dos indivíduos da mastofauna será feita da forma física ou forma química. A forma física inclui o uso de luvas de couro, puçás, forcas e laçadas. A contenção química inclui a administração de um fármaco para restrição do movimento do animal. Algumas espécies podem ser capturados com puçás ou laços. O animal será colocado em caixa de transporte, vendado com panos sobre os olhos. Felinos de pequeno porte exigem o uso de um laço longo e puçá para contenção. A caixa de transporte deverá ser de madeira com telas nas aberturas. É recomendável o uso de luvas de aço para eventual manejo dos animais. A captura de macacos, caso existentes, será realizada com puçás, redes e forcas para o manuseio.

Destaca-se que para todo e qualquer procedimento as técnicas adotadas serão aplicadas de forma a não agredir o animal.

12.3.6. Avifauna

Dentro do grupo das aves, a preocupação de salvamento diz respeito principalmente a:

- 1- Aves não voadoras;
- 2- Aves relutantes em voar;
- 3- Aves extraviadas;
- 4- Aves em período reprodutivo (ninhos com ovos ou filhotes);
- 5- Aves feridas;
- 6- Aves mortas.

Os métodos aplicados serão específicos para cada caso. Muitas vezes o procedimento inclui apenas a orientação para que a ave siga seu próprio rumo. Ninhos devem ser deslocados para áreas mais seguras. Ninhos vazios devem

também ser coletados. Isso faz com que o casal procure outro local. Aves feridas deverão ser encaminhadas ao Núcleo de Viveiro Temporário. Aves mortas deverão ser coletadas e acondicionadas em gelo. Os dados serão anotados e o espécime enviado para um especialista.

Início do programa: no mínimo, 30 dias antes do início das atividades de supressão da vegetação.

Duração mínima do programa: todo período de supressão de vegetação.

Periodicidade: diária.

13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

13.1. Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre

13.1.1. Introdução

Inventariar a fauna de uma determinada porção de um ecossistema é o primeiro passo para sua conservação e uso racional. Sem um conhecimento mínimo sobre quais e quantas espécies ocorrem e utilizam estes locais, é impossível desenvolver qualquer projeto de manejo e conservação.

O monitoramento é eficaz para mostrar a resposta de uma população às mudanças em seu ambiente. Somente censos efetuados a longo prazo podem distinguir as variações de curto prazo. O levantamento do número de espécies é utilizado para o acompanhamento da evolução da abundância dessas espécies durante o período de estudo, e desta forma verificar se ações efetivas de conservação estão sendo adotadas nos remanescentes florestais do sítio do empreendimento e entorno. O levantamento do número de espécies ao longo do estudo, associados aos dados gerados quando da elaboração do diagnóstico ambiental da área, possibilitará a elaboração de uma lista mais precisa das espécies do local, sugerindo categorias e *status* de conservação. Tais informações obtidas quando da geração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA do empreendimento, juntamente com os dados gerados nos estudos complementares, são de grande importância para balizar sobre os dados a serem disponibilizados no presente programa de monitoramento.

Desta forma, o presente Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre visa inventariar e monitorar a fauna presente na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste, criando ainda um banco de dados que permita o manejo das atividades ligadas à obra, e posteriormente à operação do empreendimento, de forma a minimizar os impactos negativos sobre as espécies presentes nas áreas de influência direta, especialmente as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

Este Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre terá uma frequência trimestral e cada campanha uma duração de cinco (05) dias. Os grupos a serem monitorados serão a herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mastofauna (mamíferos de pequeno porte não voadores, mamíferos de médio a grande porte e quirópteros). A seguir estão apresentadas as metodologias de amostragem da fauna terrestre para este monitoramento.

13.1.2. Metodologia

13.1.2.1. Herpetofauna

Para amostrar os grupos (anfíbios e répteis) da Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste serão aplicadas diferentes metodologias que seguem descritas a seguir.

13.1.2.1.1. Busca Ativa (BA)

A chamada "Busca Ativa" (BA) se dá aleatoriamente, pela procura dos indivíduos através das trilhas pré-existentes que são escolhidas para que se possa efetuar a procura dos indivíduos em ambientes mais densos. Durante o trajeto do pesquisador, os indivíduos serão procurados através da interceptação de entulhos, levantamento de troncos, revirando a serapilheira, folhas secas e o topo do dossel, o que facilita encontrar as espécies de diferentes hábitos de forrageio (Figura 54).



Figura 54. Exemplo de pesquisador efetuando o levantamento das folhas secas no momento da Busca Ativa (BA).

Para os anfíbios a Busca Ativa (BA) é muito utilizada para o encontro de representantes da classe Amphibia. Nos primeiros momentos do dia a procura tende a encontrar animais em período de repouso tanto próximos ao solo (embaixo de rochas e troncos envelhecidos), como em cima de árvores. Já à noite a busca pelas espécies é efetuada em açudes, valas de drenagem ou qualquer outro corpo d'água que proporcione um local propício para a reprodução dos mesmos. É utilizado um gravador digital SONY® IC RECORDER – PX820 para auxiliar na procura. Os machos da ordem Anura fazem a vocalização de anúncio à procura das fêmeas no período da noite, estas vocalizações são gravadas para posterior identificação em laboratório. Já para os répteis o encontro dos indivíduos se dá durante os períodos de deslocamento dos mesmos, ou nos períodos em que estes estão realizando a termo regulação. Por não se tratarem de animais que efetuam vocalizações, como no caso dos anfíbios, seu encontro se torna mais esporádico, além disso, depende de aspectos como temperatura, clima e umidade.

O esforço amostral a ser realizado para esta metodologia, no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste encontra-se na Tabela 23. Serão percorridos os quatro (04) transectos durante os cinco dias de amostragem durante 1 hora no período matutino e 1 hora no período vespertino, totalizando 40 horas de transectos por campanha trimestral.

Tabela 23. Esforço amostral dos Transectos da Herpetofauna a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste..

Nome	Dias	Horas	Total (horas)
T1	5	2	10
T2	5	2	10
T3	5	2	10
T4	5	2	10
Total			40

As coordenadas geográficas dos transectos a serem realizados neste programa de monitoramento estão apresentadas na Tabela 24. A localização dos mesmos está representada no mapa da Figura 55.

Tabela 24. Coordenadas geográficas de início e fim dos Transectos da Herpetofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Nome	Coordenada Geográfica (SAD 69 – ZONA 24S)	
	Início	Fim
T1	805940,76/8870139,53	808041,47/8871574,16
T2	803754,66/8872035,29	804762,31/8871027,64
T3	806675,16/8872940,48	806982,58/8872069,45
T4	810654,55/8874802,08	809800,60/8873913,98

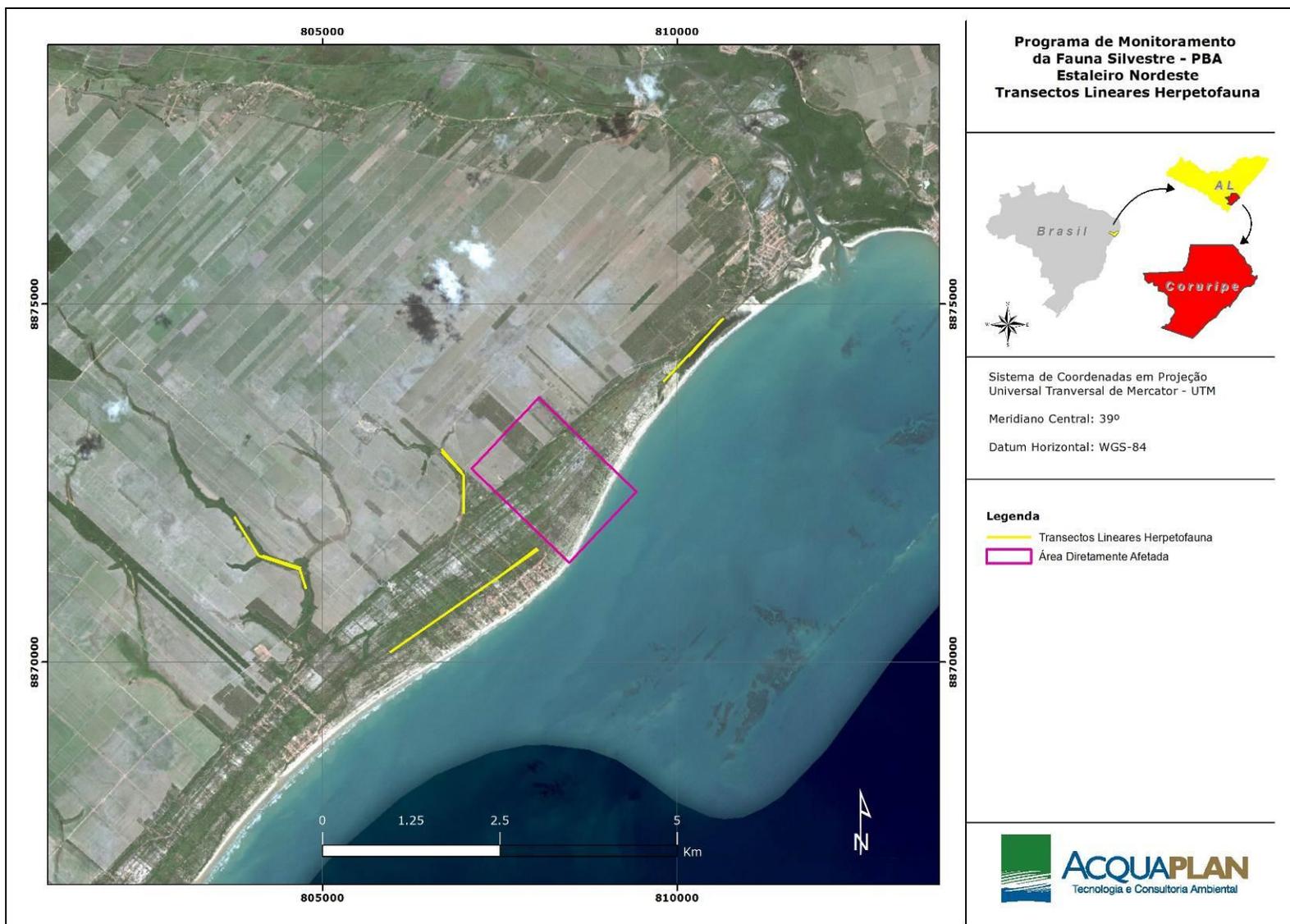


Figura 55. Localização dos Transectos para a realização da Busca Ativa a procura da herpetofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

13.1.2.1.2. Armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall* - PT)

A metodologia denominada *Pitfalls* (PT) consiste em baldes de 60 litros enterrados no solo e distantes cinco metros um do outro, esses baldes ficam interligados por lonas (cercas guia) que induzem os animais a caírem nos mesmos. Dentro de cada balde é colocado um pedaço de isopor com dimensões de 10 x 10 cm para proporcionar flutuação aos indivíduos em caso de chuva, até a chegada do pesquisador e consequente identificação dos mesmos. A estrutura pronta é denominada bateria de baldes - Figura 56 - (BERNARDES, 2012). Será alocada quatro baterias de baldes na área de influência do empreendimento. As coordenadas geográficas e a localização das *Pitfalls* segue apresentada na Tabela 26 e Figura 57, respectivamente.



Figura 56. Exemplo de Armadilha de interceptação e queda - *Pitfall*.

O esforço amostral a ser realizado pela metodologia *Pitfalls* encontra-se na Tabela 25. O esforço amostral ao final de cada campanha trimestral será de 240 horas de amostragem.

Tabela 25. Esforço amostral dos *Pitfalls* a serem instaladas na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.

Nome	Dias	Horas	Total (horas)
PT1	5	24	120
PT2	5	24	120
Total			240

As coordenadas geográficas das *Pitfalls* a serem instaladas neste programa de monitoramento estão apresentadas Tabela 26. A localização das mesmas encontra-se no mapa da Figura 57.

Tabela 26. Coordenadas Geográficas das *Pitfalls* a serem instaladas na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.

Nome	Coordenada Geográfica (SAD 69 – ZONA 24S)	
	Leste	Norte
PT1	804779,39	8871113,03
PT2	807682,81	8871266,74
PT3	806316,50	8873008,79
PT4	810125,10	8874255,56

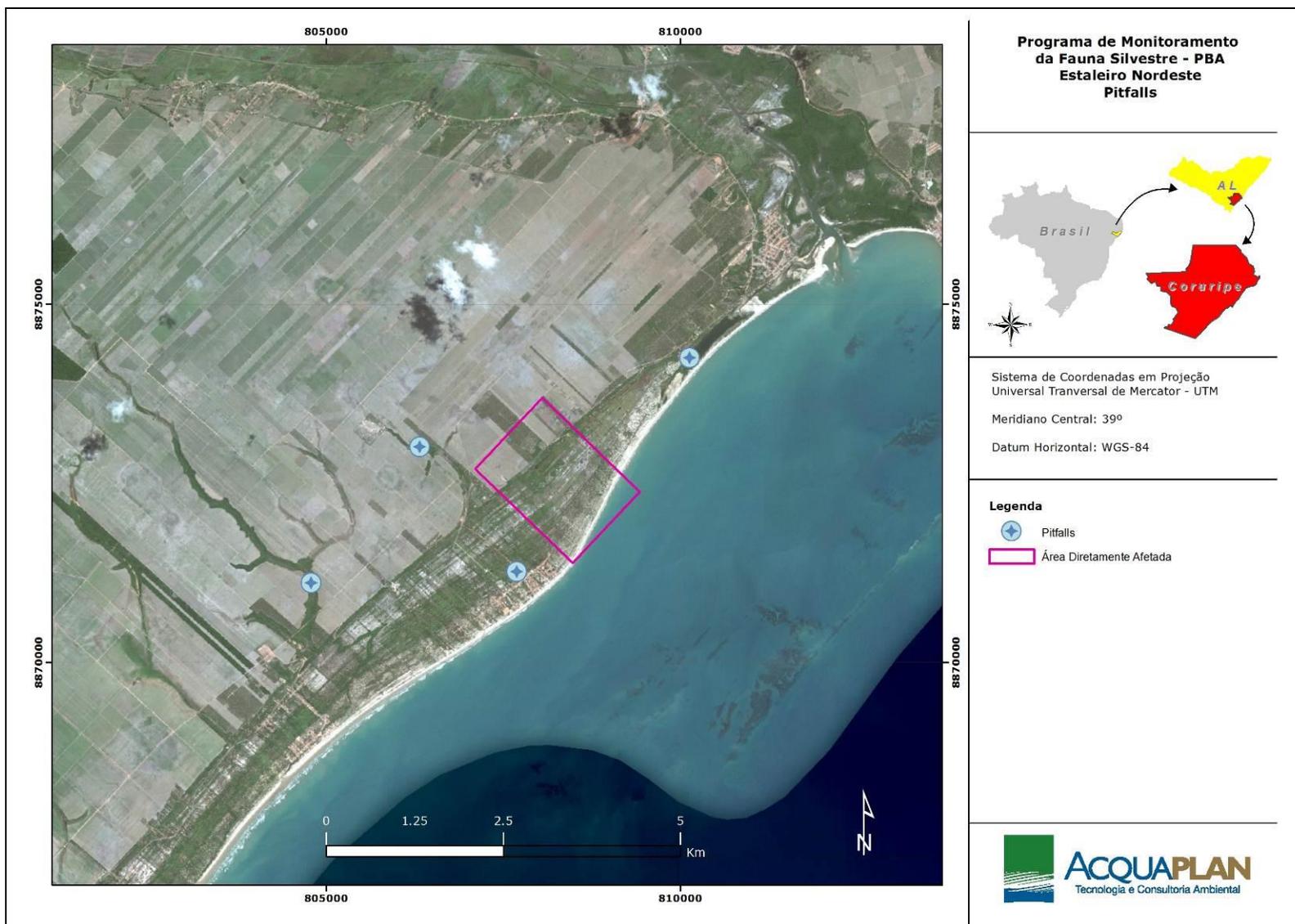


Figura 57. Localização das *Pitfalls* para a amostragem da herpetofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

13.1.2.1.3. Registros Ocasionais (RO)

O Registro Ocasional (RO) consiste em registrar (visual ou por vocalização) todas as espécies encontradas nos intervalos entre as demais metodologias. Como nas demais formas de observação também são registrados o nome popular e científico da espécie, número de indivíduos e método de observação.

13.1.2.2. Avifauna

Para amostrar a avifauna presente na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre serão aplicadas as seguintes metodologias:

1.1.1.1.1 Levantamento qualitativo: Busca Ativa

A amostragem qualitativa é realizada apenas com a intenção de identificar as espécies encontradas na Área de Influência Direta do empreendimento, não se preocupando com o número de indivíduos de cada espécie. Para a obtenção desta informação serão realizadas observações por Busca Ativa (Figura 58) na área de estudo, durante cinco dias em campanhas trimestrais. A Busca Ativa iniciará ao amanhecer (05:30 às 10:30 horas) e será encerrada ao anoitecer (14 a 19 horas). Todas as espécies ativas que forem avistadas e/ou escutadas serão identificadas no nível de espécie, e registradas em caderneta de campo, para posterior tabelamento em planilha eletrônica. Os resultados serão comparados com os dados secundários, a fim de mensurar a diversidade da área amostrada.



Figura 58. Observador realizando a identificação das espécies de aves ativas.

1.1.1.1.2 Levantamento quantitativo: Pontos de Contagem com Raio Fixo

Através de levantamentos quantitativos é possível obter valores de cálculos de Índices de Abundância, Diversidade, Equitabilidade e Frequência Relativa. Para isso, o número de indivíduos de cada espécie identificada será utilizado como descritor analítico. Comparar a composição das comunidades em diferentes locais e, por longos períodos, também é possível com a utilização destes métodos quantitativos. Para a obtenção de dados quantitativos será utilizada uma metodologia citada por Reynolds *et al.* (1980) e Wunderle (1994) conhecida como Pontos de Contagem com Raio Fixo (*Fixed-Radius Point Counts*) - Figura 59. O raio fixo padrão e recomendado nessa metodologia é de 25 m de distância do ponto central onde se localiza o observador. O observador permanece no raio fixo por 10 min, logo após, segue para o próximo. Serão realizados 15 pontos de amostragem em raios fixos na Área de Influência do Estaleiro Nordeste, neste programa de monitoramento, trimestralmente.

As coordenadas geográficas dos pontos de contagem, a serem realizados na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre estão listadas na Tabela 27 e a localização representada no mapa da Figura 60.

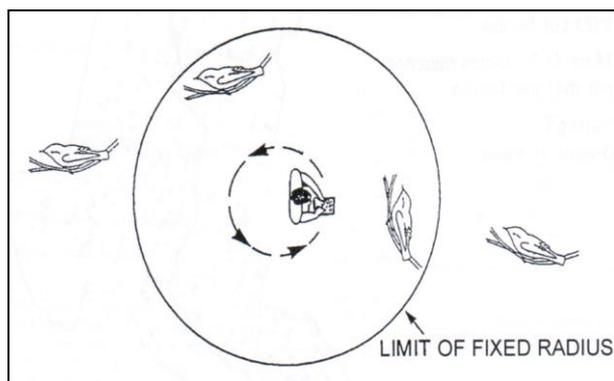


Figura 59. Representação esquemática do método de Ponto de Contagem com Raio Fixo (*Fixed-Radius Point Counts*).

Tabela 27. Coordenadas Geográficas dos Pontos de Contagem em Raio Fixo a ser realizado na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.

Pontos de contagem em Raio Fixo	Coordenada Geográfica (SAD 60 – ZONA 24S)	
	Leste	Norte
P1	804796,47	8870908,08
P2	804728,16	8871352,14
P3	804181,63	8871437,53
P4	805974,92	8873196,66
P5	806367,73	8872974,64
P6	806709,31	8872889,24
P7	807699,89	8871249,66
P8	807324,16	8871010,56
P9	806914,26	8870788,53
P10	810125,10	8874289,71
P11	810398,37	8874511,74
P12	810688,71	8874767,93
P13	805291,76	8869200,19
P14	805667,50	8869473,45
P15	806111,55	8869780,87

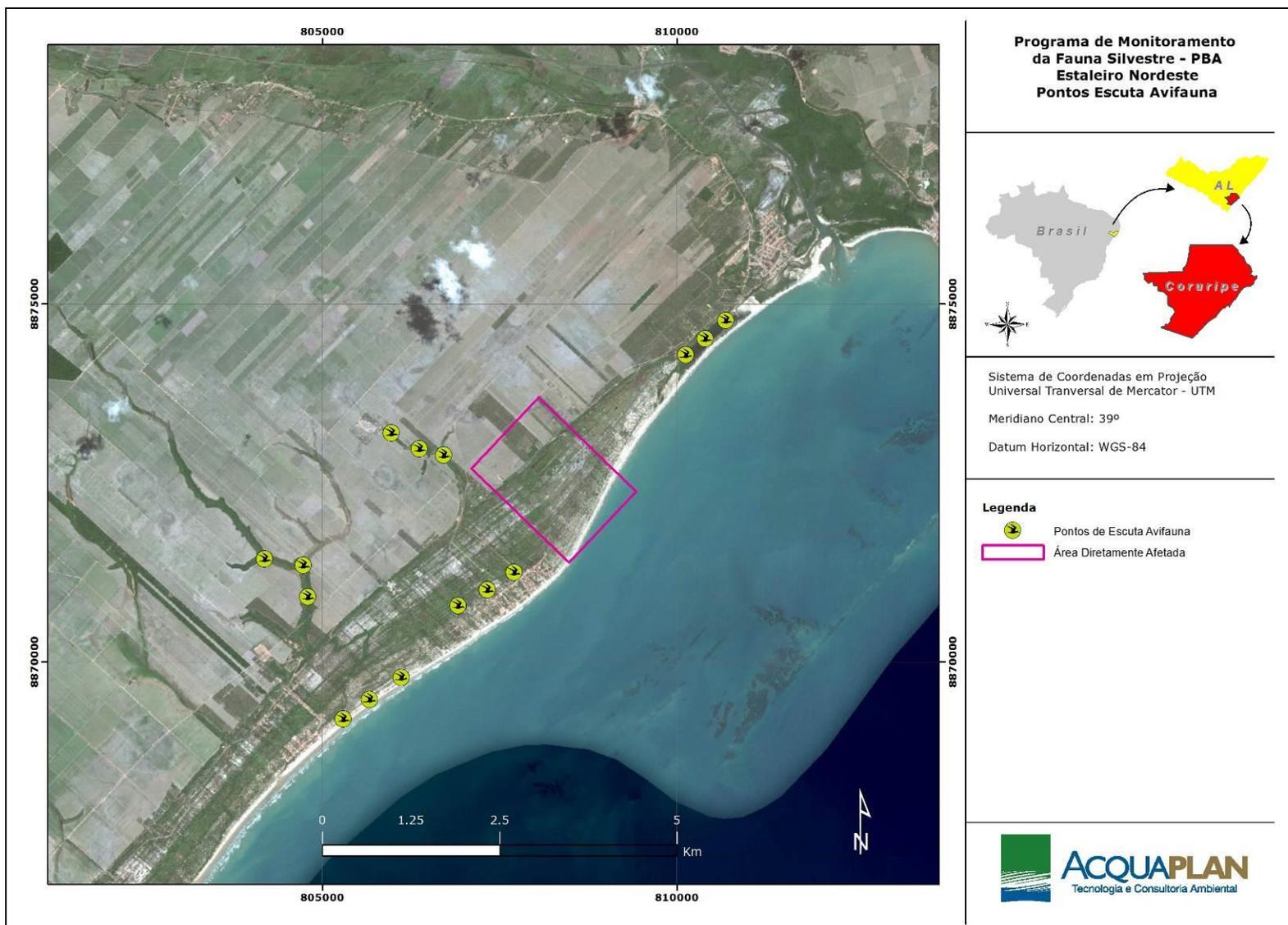


Figura 60. Localização dos Pontos de Contagem em Raio Fixo para amostragem da avifauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

13.1.2.3. Mastofauna

As metodologias a serem aplicadas no monitoramento da mastofauna estão apresentadas a seguir.

- Mamíferos de Médio a Grande Porte

Duas metodologias serão aplicadas para registrar os mamíferos de médio a grande porte.

1.1.1.1.3 Transectos Lineares

Os Transectos Lineares (TL) serão realizados em trilhas, estradas pré-existentes ou locais onde se possam encontrar vestígios da mastofauna (Figura 61). Este método apresenta o intuito de identificar a mastofauna através de Observação Direta (OD) ou a partir de Vestígios (VE) como pegadas, fezes e etc.. Serão percorridos dois transectos de 1 km, no período matutino (a partir das 8 horas) onde será verificada a ocorrência das espécies apenas quanto à presença/ausência. Para obter os registros de espécies ou vestígios dela, será utilizada uma máquina fotográfica da marca Nikon P500 e um GPS Garmin.

Os Vestígios (VE) como rastros serão identificados com base em guias de identificação pegadas como TRAVI & GAETANI (1985) e BECKER & DALPONTE (1991), OLIVEIRA & CASSARO (2005) além da experiência de campo dos autores.



Figura 61. Exemplo de locais para a realização da Busca Ativa a procura de Registros Diretos (RD) ou Vestígios (VE) da mastofauna. A= transecto diurno, B= transecto noturno, C= transectos em mata nativa, e D= transecto em coqueirais – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Na Tabela 28 está apresentado o esforço amostral dos Transectos Lineares da Mastofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste. Ao final de cada campanha trimestral serão percorridas 40 horas de transectos.

Tabela 28. Esforço amostral dos Transectos da Mastofauna a ser realizado no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Nome	Dias	Horas	Total (horas)
T1	5	2	10
T2	5	2	10
T3	5	2	10
T4	5	2	10
Total			40

As coordenadas geográficas e a localização dos Transectos Lineares (TL) a serem realizados para a amostragem da mastofauna estão apresentadas na Tabela 29 e na Figura 62 respectivamente.

Tabela 29. Coordenadas geográficas de início e fim dos Transectos Lineares (TL) para amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Nome	Coordenada Geográfica (SAD 69 – ZONA 24S)	
	Início	Fim
TL1	805940,76/8870139,53	808041,47/8871574,16
TL2	803754,66/8872035,29	804762,31/8871027,64
TL3	806675,16/8872940,48	806982,58/8872069,45
TL4	810654,55/8874802,08	809800,60/8873913,98

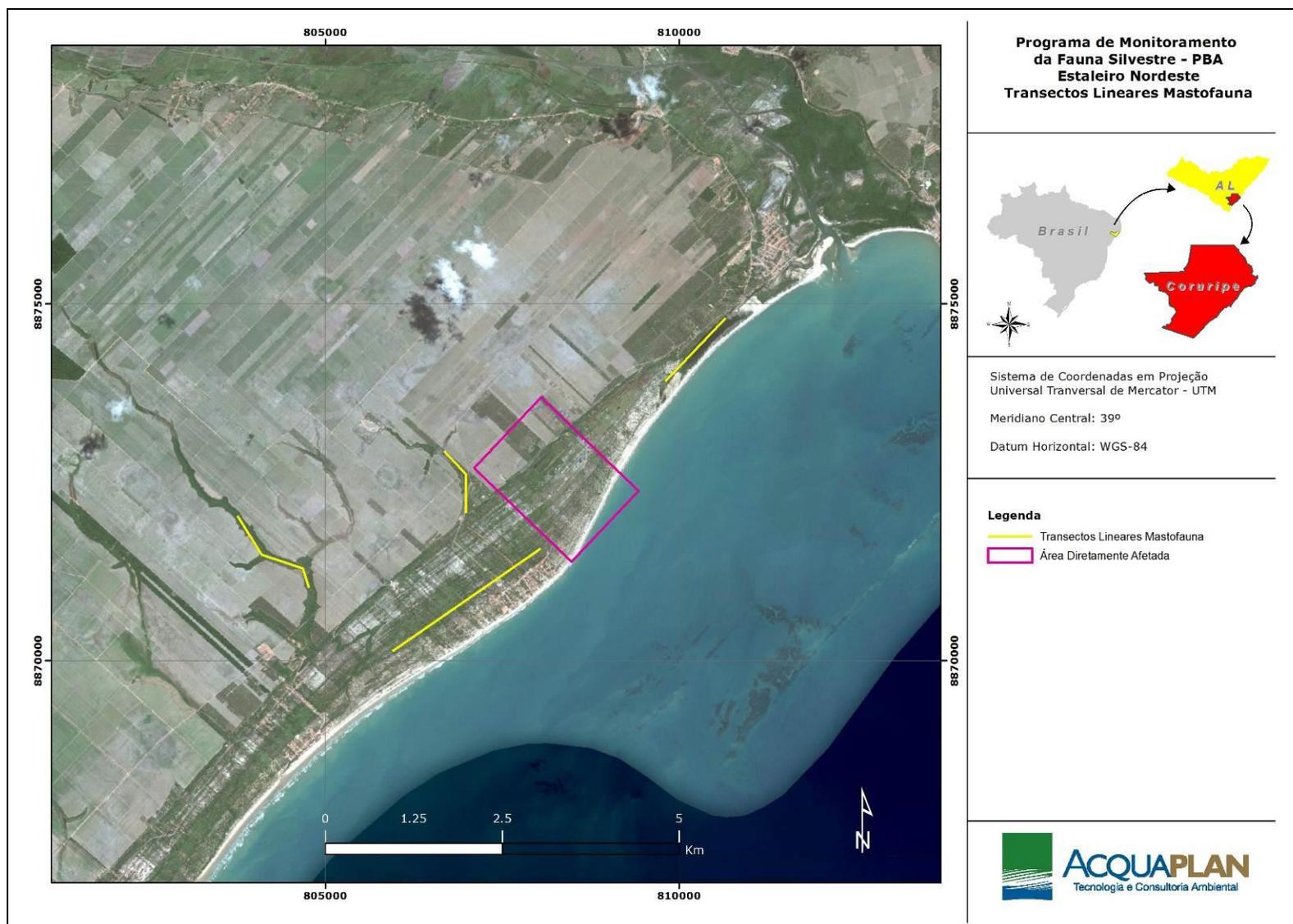


Figura 62. Localização dos Transectos Lineares (TL) para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

1.1.1.1.4 Armadilhas Fotográficas

Quatro (04) Armadilhas Fotográficas serão instaladas na Área de Influência Direta do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste. Essas armadilhas permanecerão nos pontos amostrais escolhidos durante 05 dias. O esforço amostral empregado em cada campanha trimestral está apresentado na Tabela 30. Ao final de cada campanha totalizará 480 horas.

Tabela 30. Esforço amostral das Armadilhas Fotográficas a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Nome	Dias	Horas	Total (Horas)
AF1	5	24	120
AF2	5	24	120
AF3	5	24	120
AF4	5	24	120
Total			480



Figura 63. Exemplo de Armadilha Fotográfica instalada para o registro da mastofauna.

Para atrair os indivíduos da mastofauna serão utilizadas diferentes iscas (sardinha, sal, abacaxi, banana, milho e bacon), no intuito de registrar diferentes espécies.

A Tabela 31 apresenta as coordenadas geográficas das Armadilhas Fotográficas que deverão ser alocadas na Área de Influência do Estaleiro Nordeste. A Figura 64 mostra a localização das mesmas na área de estudo do Programa de Monitoramento.

Tabela 31. Coordenadas Geográficas das Armadilhas Fotográficas (AF) a serem instaladas no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste

Armadilha Fotográfica	Coordenada Geográfica (SAD 69 – ZONA 24S)	
	Leste	Norte
AF1	806485,00	8872957,26
AF2	810276,58	8874432,80
AF3	804710,62	8871369,66
AF4	807811,12	8871407,01

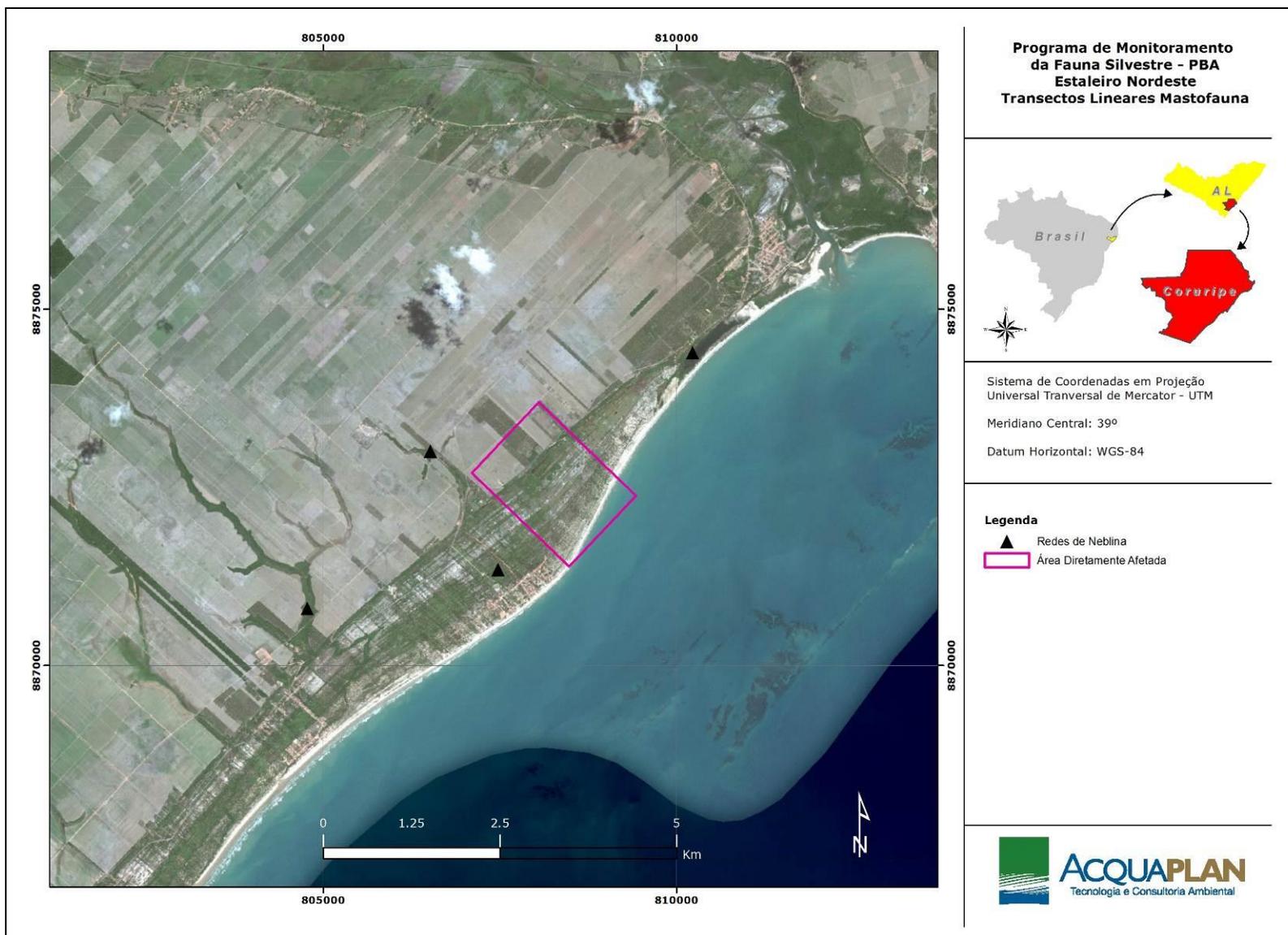


Figura 64. Localização das Armadilhas Fotográficas instaladas para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

- Pequenos Mamíferos Não Voadores

A fauna de pequenos mamíferos não voadores neotropicais está basicamente contida nas ordens Didelphimorphia (marsupiais) e Rodentia (roedores com menos de 1 Kg). São espécies de difícil observação na natureza, deste modo é necessário o emprego de técnicas de captura (BRIANI e VIEIRA, 2002). Duas metodologias serão empregadas para amostrar os pequenos mamíferos não voadores: os Transectos de Armadilhas (TA) *Live Traps* e Armadilhas *Pitfall* (PT).

1.1.1.1.5 Transectos de Armadilhas (TA) - *Live Traps*

A principal metodologia empregada para capturar os pequenos mamíferos não voadores será os Transectos de Armadilhas (TA). Essa metodologia utiliza a isca como atração e o animal é capturado vivo. Esta técnica permite o manuseio de cada indivíduo capturado, para uma melhor verificação dos seus dados biológicos, assim como para sua identificação. Para isso, em cada Área Amostral serão realizados Transectos de Armadilhas onde um grupo de três armadilhas será disposto a uma distância de 10 metros, totalizando 30 armadilhas por transecto. Em cada um desses grupos serão dispostas intercaladamente, duas do modelo Tomahawk® de arame galvanizado, em dois tamanhos (30 x 17,5 x 15,5 cm e 50 x 22,5 x 20,5cm Figura 65 A), e uma do modelo Sherman® de alumínio (tamanho 30 x 8 x 9 cm) - Figura 65 B. A isca utilizada será uma mistura de pasta de amendoim, fubá de milho e banana (Figura 66). Para cada animal capturado serão anotados os seus dados morfométricos (Figura 67), sexo, peso, data, condição reprodutiva, classe etária, local de coleta e sua identificação específica.

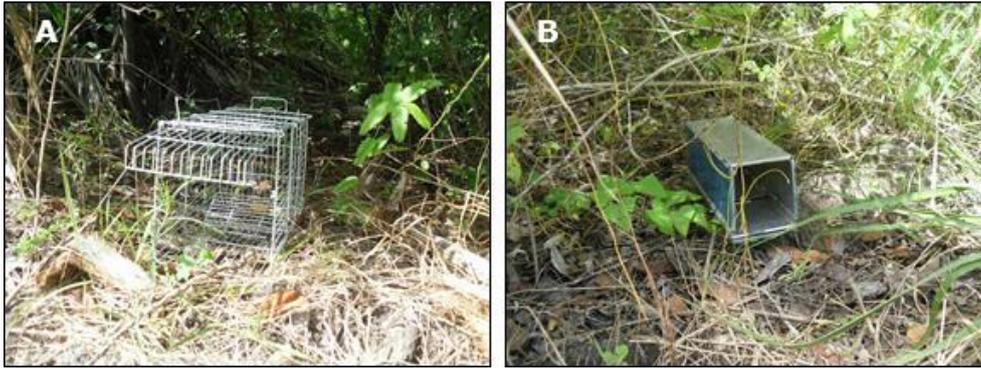


Figura 65. Armadilhas do tipo *Live Traps*. A) Armadilha do modelo Tomahawk®, e B) Armadilhas do modelo Sherman® inseridas nos Transectos de Armadilhas a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.



Figura 66. Exemplo da isca utilizada nos Transectos de Armadilha (TA).



Figura 67. Exemplo da obtenção dos dados morfométricos das espécies capturadas em Transectos de Armadilhas (TA).

O esforço amostral a ser empregado neste estudo está na Tabela 32. Ao final da campanha trimestral haverá um total de 375 horas de amostragem equivalente

as 15 armadilhas instaladas em cada um dos quatro (04) Transectos de Armadilhas.

Tabela 32. Esforço amostral dos Transectos de Armadilhas (TA) a ser realizado no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Nome	Dias	Número de Armadilhas/transecto	Horas
TA1	5	15	75
TA2	5	15	75
TA3	5	15	75
TA4	5	15	75
Total			375

As coordenadas geográficas e a localização dos Transectos de Armadilha a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste estão apresentadas na Tabela 33 e na Figura 68, respectivamente.

Tabela 33. Coordenadas Geográficas das Armadilhas Fotográficas (AF) do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Transecto de Armadilha	Coordenada Geográfica (WGS84 – ZONA 24S)	
	Início	Fim
TA1	804096,24/8871505,85	804642,76/8871335,06
TA2	807990,23/8871557,08	807426,63/8871147,1
TA3	806965,50/8872598,9	806999,66/8872069,45
TA4	810603,31/8874802,08	810261,73/8874340,9

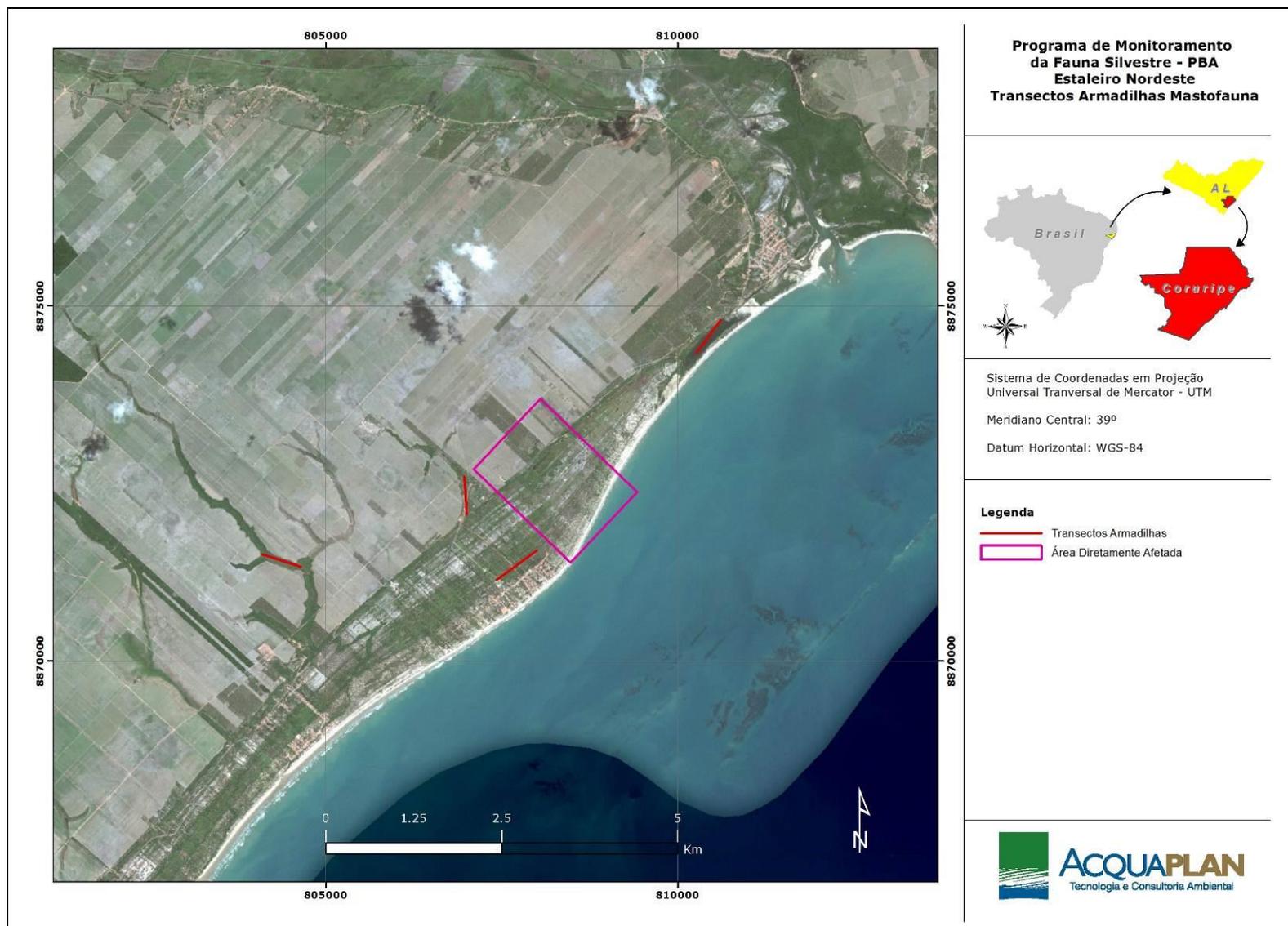


Figura 68. Localização dos Transectos de Armadilhas para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

1.1.1.1.6 Armadilhas de Contenção e Queda – *Pitfalls* (PT)

As armadilhas do tipo interceptação e queda (*Pitfall* – PT) serão utilizadas como metodologia complementar para o registro dos pequenos mamíferos não voadores. Essa metodologia consiste em séries de baldes enterrados no chão, utilizada também na amostragem da herpetofauna apresentada anteriormente. Esses baldes são enterrados no solo e interligados por uma cerca-guia. Essas cercas são confeccionadas com estacas de madeira e uma lona plástica, com cerca de um metro de altura. Quando o animal se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até eventualmente cair no balde.

A localização das *Pitfalls* está apresentada no subcapítulo referente à metodologia aplicada para a amostragem da herpetofauna (Tabela 26 e Figura 57). O esforço amostral está na Tabela 25.

- Pequenos mamíferos voadores (quirópteros)

1.1.1.1.7 Redes de Neblina (RN)

Para os quirópteros (morcegos) a metodologia empregada será a de captura por meio de armadilhas de interceptação de voo, ou Redes de Neblina – RN - (*mist net*), que também captura os animais vivos. As redes serão armadas ao final da tarde em locais propícios à presença destes animais, como corredores de voo (trilhas, clareiras, cursos d'água) ou próximas a fontes de recurso alimentar (pomares ou plantas nativas com flores ou frutos utilizados pelos morcegos) e abrigos (casas abandonadas, grutas). Após intervalos de 30 min as RNs serão revisadas. O fechamento das redes será realizado após 3 horas.

Serão usadas quatro Redes de Neblina para amostrar a Área de Influência Direta no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste. O tamanho das redes utilizadas é de 17 mm com dimensões de 3m X 12m. Os espécimes de morcegos serão retirados das redes (Figura 69), triadas, fotografadas e identificadas *in loco* (Figura 70) através de bibliografia específica. Os animais serão soltos próximos ao local de captura.



Figura 69. Exemplo da retirada dos morcegos da Rede de Neblina.



Figura 70. Exemplo da triagem dos pequenos mamíferos não voadores (quirópteros).

O esforço amostral a ser empregado por esse método de amostragem está apresentado na Tabela 34. Cada Rede de Neblina ficará aberta por uma noite em cada ponto amostral determinado totalizando 15 horas de amostragem por campanha trimestral. As coordenadas geográficas e a localização das Redes de Neblina (RN) que deverão ser instaladas no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste seguem apresentadas na Tabela 35 e na Figura 71, respectivamente.

Tabela 34. Esforço amostral das Redes de Neblina (RN) a serem realizados no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

Nome	Dias	Horas	Horas
RN1	1	3	3
RN2	1	3	3
RN3	1	3	3
RN4	1	3	3
RN5	1	3	3
Total			15

Tabela 35. Coordenadas Geográficas das Redes de Neblina (RN) a serem instaladas na Área de Influência Direta do Estaleiro Nordeste.

Redes de Neblina	Coordenada Geográfica (WGS84 – ZONA 24S)	
	Leste	Norte
RN1	804796,47	8870805,61
RN2	807494,95	8871352,14
RN3	806538,52	8873008,79
RN4	810244,66	8874392,19
RN5	803532,63	8872257,32

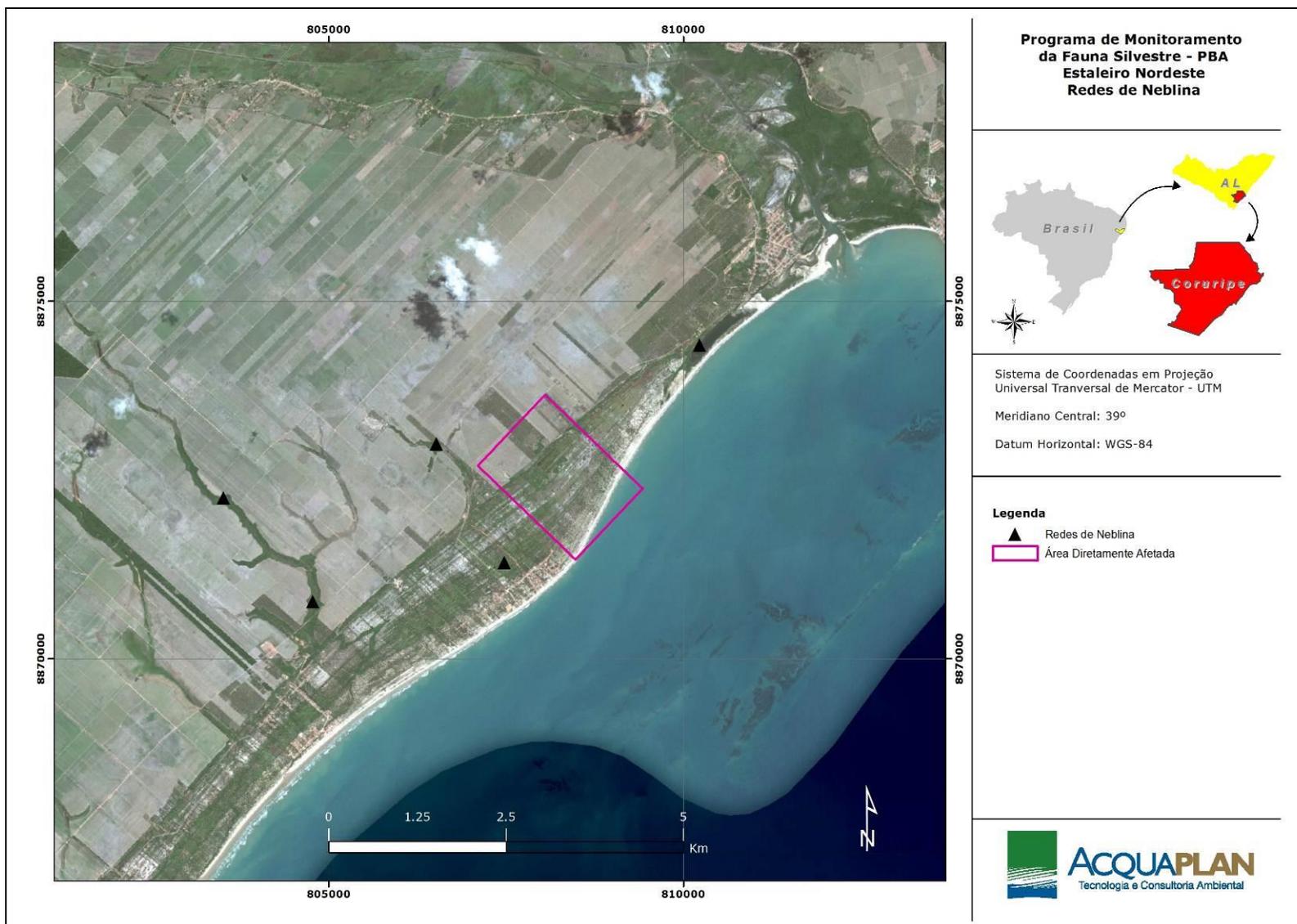


Figura 71. Localização das Redes de Neblina (RN) a serem instaladas para a amostragem da mastofauna – Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre do Estaleiro Nordeste.

13.1.2.4. Análise dos Dados

Para a caracterização da comunidade (fauna terrestre), herpetofauna, avifauna, e mastofauna serão realizados cálculos de Constância, Frequências Relativas e Índices Pontuais de Abundância (IPA). Os IPAs serão calculados utilizando o *software* Microsoft Excel (2007). Os Índices de Diversidade, utilizados para comparar as Áreas de Monitoramento serão calculados pelo *software* PAST versão 2.16 (HAMMER *et al.*, 2001).

Os valores de Constância de cada espécie registrada, será calculado segundo Silveira Neto *et al.* (1976), o qual cita a fórmula:

$$C=(p/N)\times 100,$$

Onde **C** é a porcentagem de Constância, **p** é o número de campanhas que a espécie foi registrada e **N** é o número total de campanhas realizadas. As espécies com valores maiores do que 50% foram consideradas constantes, as espécies com valores entre 25% e 50% foram consideradas assessorias e as espécies com valores menores que 25% foram consideradas acidentais.

Serão calculados os valores de Frequência Relativa (FR) para cada espécie registrada quantitativamente, através da fórmula:

$$FR=N_i\times 100/N_t,$$

Onde **FR**=Frequência Relativa; **N_i**=número total de indivíduos da espécie "n" registrados nas amostragens quantitativas e **N_t**=número total de indivíduos de todas espécies contabilizadas em todas amostragens quantitativas. Este cálculo permite a visualização da espécie mais frequente em relação ao número de indivíduos contabilizados.

Também serão calculados os valores dos Índices Pontuais de Abundâncias (IPA) para cada espécie registrada nas amostragens quantitativas, através da fórmula:

$$IPA = C_i / P,$$

Onde **C_i**=número de contatos obtidos com a espécie "i" (número de unidades amostrais onde esta espécie foi observada) e **P**=número total de unidades amostrais realizadas.

Para verificar a suficiência amostral nas áreas analisadas, será aplicada a análise estatística de "Curva de Rarefação Individual", descrita por Krebs (1989). Este método utiliza uma matriz de presença e ausência das espécies registradas nas amostragens quantitativas. O número de espécies registradas é influenciado pelo número de indivíduos encontrados e número de amostras realizadas. De acordo com Goetelli & Colwell (2001), para minimizar este problema, é interessante ilustrar o aumento do número de espécies através de uma curva de rarefação. A forma simplificada, a Curva de Rarefação é produzida por repetidas re-amostragens ao acaso.

Início do programa: 30 dias antes do início das obras para instalação do empreendimento.

Duração mínima do programa: 24 meses após o início da fase de operação do empreendimento.

Frequência amostral: trimestral.

13.2. Subprograma de Monitoramento de Mamíferos e Quelônios Marinhos

13.2.1. Introdução

Este subprograma tem como objetivo o monitoramento de cetáceos, sirênios e quelônios marinhos ocorrentes na área de influência direta do Estaleiro Nordeste. Pretende-se assim conhecer de maneira mais profunda as populações que ali habitam, além de identificar eventuais alterações ambientais intimamente relacionadas com estes animais, decorrentes das obras de instalação e das atividades operacionais do empreendimento. Obviamente que se utilizará, como marco inicial deste monitoramento, as campanhas realizadas para a elaboração

do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, bem como estudos complementares, que apresentam uma vasta série de dados sobre a região de estudo.

13.2.2. Metodologia

13.2.2.1. Monitoramento da Ocorrência e Distribuição de Mamíferos e Quelônios Marinhos na Região de Coruripe (AL), a Partir de Pontos Fixos

Para avaliar se as atividades de instalação e, posteriormente, de operação do estaleiro, terão efeitos na distribuição dos animais na área adjacente ao empreendimento, considera-se necessário realizar levantamentos da ocorrência e distribuição de mamíferos e quelônios no local previsto para sua instalação, na comunidade de Miaí de Cima. Para tanto, deverão ser realizados registros da ocorrência dos animais a partir de dois pontos fixos na área de influência direta do empreendimento, entre a região do Pontal do Coruripe e a praia de Miaí de Baixo, durante cinco (05) dias a cada dois (02) meses. Cabe ressaltar, que observações a partir de terra têm sido utilizadas em diversos estudos de cetáceos, com o intuito de minimizar os efeitos da presença do observador e embarcações no comportamento dos animais (STONE *et al.*, 1992).

Para tanto, foram escolhidos dois pontos na costa (Figura 72): um no Farol do Pontal do Coruripe, situado em uma posição privilegiada de observação, por estar situado em uma posição mais elevada e que possui um excepcional ângulo da área de estudo, e outro na extremidade sul da área prevista para a instalação do empreendimento, na praia de Miaí de Cima. Pela falta de estruturas ou feições morfológicas com uma altura mais elevada neste local, neste ponto o monitoramento ocorrerá a partir da praia, em sua porção mais elevada. Para garantir o rigor científico, as atividades de campo serão desenvolvidas somente nos momentos em que existir visibilidade superior a 1000m. Este limite foi escolhido para que se tenha uma margem de segurança na identificação das espécies e composição do grupo, assim como para se ter a garantia de uma varredura adequada da área de estudo.

Para possibilitar uma melhor avaliação da ocorrência destes animais na região, a área total do estudo foi dividida conforme os dois pontos fixos de observação, sendo registrada a ocorrência dos animais separadamente para cada uma delas. Durante os trabalhos de monitoramento, a varredura da área será feita com o auxílio de binóculos 7x50 reticulados com bússola e um *rangefinder* a laser (Figura 73). Este último equipamento é utilizado para estimar as distâncias dos grupos de cetáceos observados, enquanto a bússola dos binóculos será utilizada para ser determinada a direção radial de avistagem dos animais. As informações serão registradas em planilhas de campo, onde a cada 5 minutos serão coletados os dados referentes à espécie avistada, descrição da composição do grupo por espécie, número de indivíduos no grupo, presença de filhotes, estado e eventos comportamentais, presença de aves, localização do animal, condições do tempo e do mar (de acordo com a Escala de Beaufort), e número e tipo de embarcações presentes na área. Durante o monitoramento a área será varrida continuamente até que seja avistado um grupo de cetáceos, sendo estes serão acompanhados até que saiam do campo de visão.

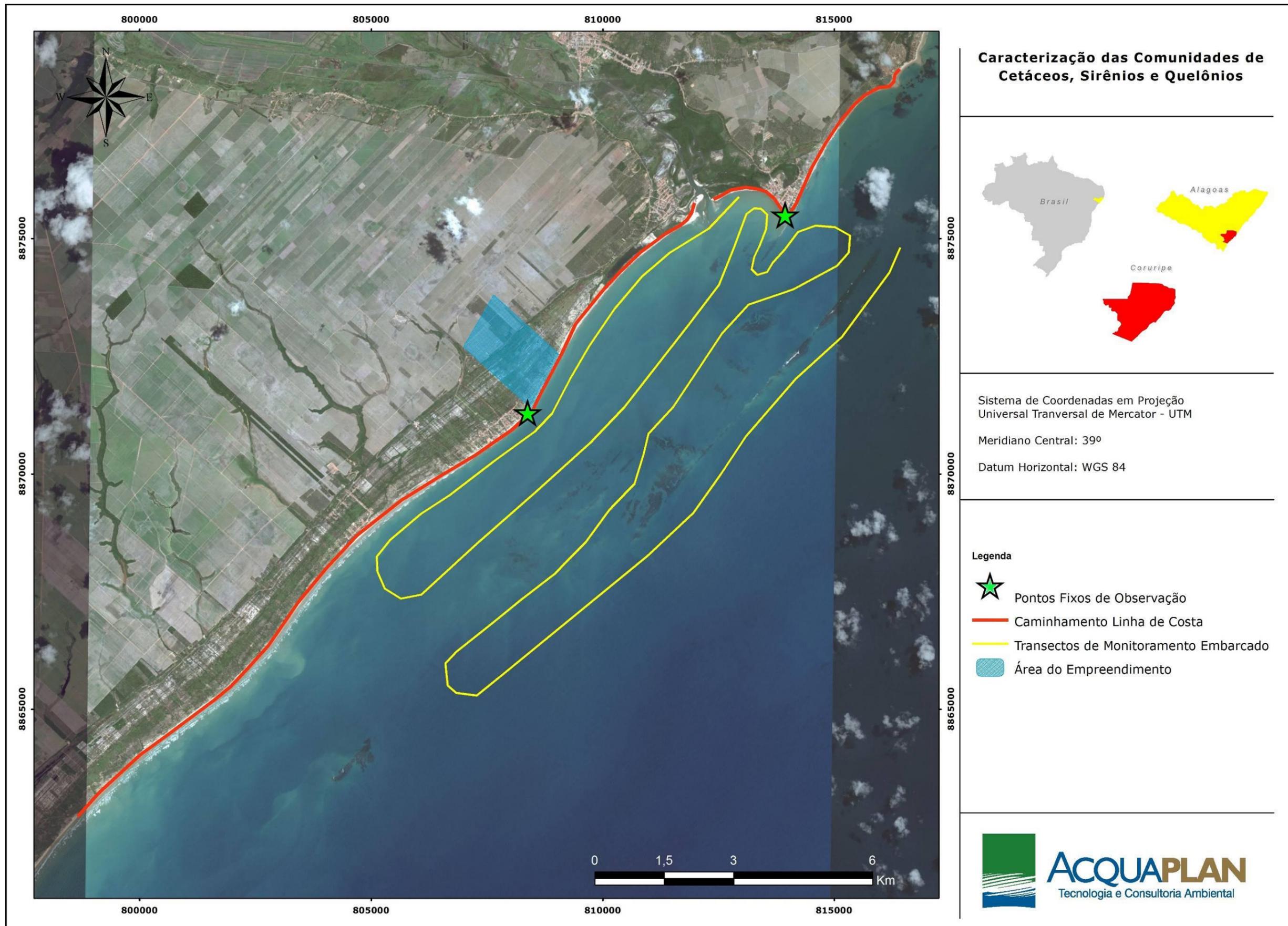


Figura 72. Área costeira de Coruripe (AL) a ser monitorada durante a instalação e operação do Estaleiro Nordeste.



Figura 73. Binóculos reticulado 7X50 (A), e *Rangefinder* a laser (B), a serem utilizados em campo para o monitoramento de cetáceos.

As informações sobre o comportamento dos animais serão coletadas seguindo a metodologia de *scan sampling* associado ao *focal group sampling* (MANN, 2000). As categorias de comportamento utilizadas seguiram Barreto *et al.* (2005). Os comportamentos serão considerados como ocorrentes quando a maioria dos animais do grupo o exibir, e definem-se como:

- ✓ Pesca: os animais realizam movimentos bruscos, em várias direções, mas mantendo-se na mesma área geral. Mergulhos de maior duração, muitas vezes curvando mais o dorso na superfície para aumentar a velocidade de descida e, eventualmente, com presença de peixes na superfície;
- ✓ Descanso: a maioria dos animais realiza mergulhos de curta duração, permanecendo grande parte do tempo na superfície ou próximo dela. Não apresentam movimentos bruscos de natação;
- ✓ Deslocamento simples: todos os animais deslocam-se em uma mesma direção a uma velocidade baixa, realizando mergulhos em intervalos relativamente constantes;
- ✓ Deslocamento rápido: todos os animais deslocam-se em uma mesma direção a uma velocidade relativamente alta; e
- ✓ Socialização: os animais podem apresentar diversas características de socialização, como contato corporal, deslocamentos curtos realizados em grupos pequenos, e mergulhos que se realizam em intervalos de tempo que variam bastante.

No caso de possíveis avistagens de sirênios e tartarugas marinhas, esses também serão registrados e acompanhados; apesar dos sirênios não se constituírem em um grupo ocorrente na região e, também, das dificuldades de observação de tartarugas marinhas no mar. Para as tartarugas será aplicada a metodologia proposta por Petitet & Meurer (2007), acompanhando cada espécime observado sem tempo pré-determinado e preocupação em repetir o animal. Com a anotação em planilhas de campo do tempo total do mergulho, o tempo de cada comportamento feito pela tartaruga e qualquer outra observação que o animal faça de diferente.

13.2.2.2. Monitoramento Embarcado para Avaliação das Áreas de Ocorrência de Mamíferos e Quelônios Marinhos na Região de Coruripe

Para garantir que o levantamento da ocorrência e distribuição de mamíferos e quelônios marinhos possa contemplar toda a área de influência direta e indireta do empreendimento, será também desenvolvido um monitoramento embarcado da área marítima entre a porção sul da comunidade da Lagoa do Pau e a porção sul da comunidade de Miaí de Baixo, durante um (01) dia a cada dois (02) meses. Esta atividade será desenvolvida de forma complementar ao monitoramento com uso de pontos fixos de observação, com o objetivo de obter uma varredura total da área marítima de Coruripe, no entorno da área prevista para a instalação e operação do ENOR, permitindo assim, um monitoramento mais acurado possível a respeito da ocupação da área por estes animais.

Inicialmente, a coleta de dados foi elaborada para empregar o método dos transectos lineares, conforme descrito por Burnham *et al.* (1980) e Buckland *et al.* (1993). Este método emprega percursos lineares através da área a ser avaliada, registrando-se a presença dos animais (neste caso, cetáceos, sirênios e quelônios) e suas distâncias da rota da embarcação. Através da modelagem matemática das probabilidades de avistagens em diferentes distâncias é possível estimar o tamanho da população na área, mesmo que não tenham sido avistados todos os animais.

Contudo, por questões de navegabilidade da área, foi elaborado um desenho amostral com transectos paralelos à linha de costa e espaçamentos de aproximadamente 1000m entre o ponto médio de cada transecto (Figura 72). O trajeto percorre toda a área amostral, garantindo um esforço homogêneo em toda a área. As observações visuais serão feitas sempre por dois observadores, que ficarão posicionados sobre o casario da embarcação, com cada observador empregando esforço de avistagem em uma área específica (linha de derrota, bombordo e boreste da embarcação). Cada observador realizará o monitoramento utilizando de binóculos reticulados 7x50 para fazer a contagem dos grupos e confirmação da identidade das espécies quando um grupo era avistado. Para registrar o ângulo da avistagem com relação à proa do barco será utilizada uma tábua de ângulos (*angle board*) fixada no maior eixo da embarcação. Devido ao trajeto utilizado, a fim de evitar uma recontagem dos animais, após se ter observado um grupo, o mesmo será monitorado até a embarcação se afastar e ele ser perdido de vista.

Os dados serão registrados em planilhas padronizadas, sendo posteriormente transferidos para uma planilha eletrônica. Sempre que um grupo de cetáceos for avistado, serão registrados dados referentes à data, hora, coordenadas geográficas (com auxílio de GPS), espécie avistada, composição do grupo por espécie, número de indivíduos no grupo, presença de filhotes, presença de aves e/ou peixes, ângulo de avistagem (obtido com o *angle board*, medido em relação à proa da embarcação) e distância radial do grupo em relação à embarcação. A distância será estimada visualmente, calibrando-se as estimativas da equipe utilizando um *rangefinder* a laser, em pontos próximos da embarcação. Além dos dados sobre os animais avistados, também serão registradas informações sobre as condições meteorológicas (direção e intensidade do vento, condições do mar seguindo a escala Beaufort), bem como reflexo na superfície, fatores que podem alterar as condições de detecção dos animais.

13.2.2.3. Monitoramento de Encalhes na Linha de Costa

Devido às grandes dificuldades em se observar quelônios no seu habitat natural (CIELUSINSKY *et al.*, 2008), e pelo *status* de conservação destes animais,

grande parte dos estudos desenvolvidos com tartarugas marinhas para ocorrência, alimentação e desova, utiliza o monitoramento da linha de costa. Neste método de trabalho a linha de costa é percorrida em busca de animais encalhados, vivos ou mortos, sendo possível com isso, avaliar as espécies com ocorrência na área monitorada. Esta metodologia, além de ser aplicada globalmente, vem sendo utilizada há anos no Brasil pelo Projeto TAMAR.

Desta forma, serão percorridas durante cinco (05) dias a cada dois (02) meses, as praias inseridas na área de influência direta e indireta do empreendimento, em busca de animais encalhados e de sinais de desovas. Este monitoramento será realizado sempre nas primeiras horas do dia, no intuito de maximizar os registros.

Neste período as praias entre Pontal do Coruripe e Miaí de Baixo (Figura 72) serão percorridas com uma motocicleta, e quando em contato com algum animal, a identificação da espécie será realizada de acordo com Márquez (1990), identificando os indivíduos por meio da carapaça. A biometria será desenvolvida conforme o método adotado pelo TAMAR, de modo a gerar dados comparáveis com os registros de outras localidades do País. Assim, serão analisados o comprimento e largura curvilíneos da carapaça (CCC e LCC, respectivamente).

Os dados de morfometria serão anotados em ficha de campo juntamente com a data de encalhe, posição geográfica (com uso de um GPS), estágio de decomposição da carcaça, presença de ferimentos, tumores (fibropapilomas) e grampos metálicos de identificação. A análise da condição do animal amostrado seguiu o código de Shaver & Teas (1999). Os animais em adiantado estado de decomposição serão identificados através da análise do crânio com base em Wyneken (2001).

No caso dos mamíferos marinhos, os encalhes de animais vivos ou mortos consistem em um instrumento importante na obtenção de informações sobre a ocorrência, a biologia e a ecologia destas espécies (MEDEIROS *et al.*, 2006). Aproveitando o esforço amostral empregado para as tartarugas marinhas com o monitoramento da linha de costa, também será verificado o encalhe de cetáceos

e/ou sirênios. Neste caso, além da identificação quanto a espécies, também serão coletados os dados morfométricos dos animais, conforme o Plano de Ação de mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA, 2001).

Após as identificações dos animais encontrados, serão feitas fotografias destacando as características morfológicas utilizadas na identificação da espécie e da possível causa *mortis*, como marcas de redes, cortes de facas, mutilações causadas por hélices de embarcações ou ferimentos causados por predadores.

Início do programa: um mês antes do início das obras.

Duração mínima do programa: 24 meses após o início da operação.

Frequência amostral: bimestral na fase de instalação do empreendimento e trimestral na fase de operação.

13.3. Subprograma de Monitoramento do Ecossistema de Arrecifes

13.3.1. Introdução

O subprograma de monitoramento do ecossistema de arrecifes tem como objetivo acompanhar possíveis alterações ambientais na cobertura biótica e abiótica do substrato nos arrecifes (*beach rocks*) localizados na área de influência das obras de instalação e operação do Estaleiro Nordeste - ENOR. Também, objetiva ampliar o conhecimento sobre as comunidades vegetais e animais vinculadas a estes sistemas na região do litoral de Coruripe, em especial, as áreas de arrecifes mais próximas do sítio onde se prevê a implantação do Estaleiro.

Para tanto, este monitoramento deverá ser realizado no sistema de arrecifes localizados na região em frente ao empreendimento, e também, naqueles situados mais a sul, em direção à comunidade de Miaí de Baixo, e mais a norte, em direção à comunidade de Pontal do Coruripe. Destaca-se o maior conhecimento que se tem sobre a comunidade localizada mais a norte, especialmente os arrecifes de Pontal do Coruripe. A coleta de dados deverá ser conduzida através de mergulho livre e autônomo, quando serão realizados

censos visuais para identificação de espécies de corais e ictiofauna associada, bem como a coleta de indivíduos da macrofauna bentônica. Da mesma forma, serão utilizadas outras metodologias amostrais, com o propósito de quantificar quali-quantitativamente a macrofauna benthica e a ictiofauna destes ambientes.

13.3.2. Metodologia

13.3.2.1. Área amostral

As coletas serão realizadas em três áreas distintas: (1) em frente à área do futuro empreendimento; (2) ao sul do empreendimento, próximo da região de Miaí de Baixo; e (3) ao norte do empreendimento, próximo da região do Pontal de Coruripe (Figura 74). A Tabela 36 apresenta as coordenadas geográficas para cada ponto amostral.

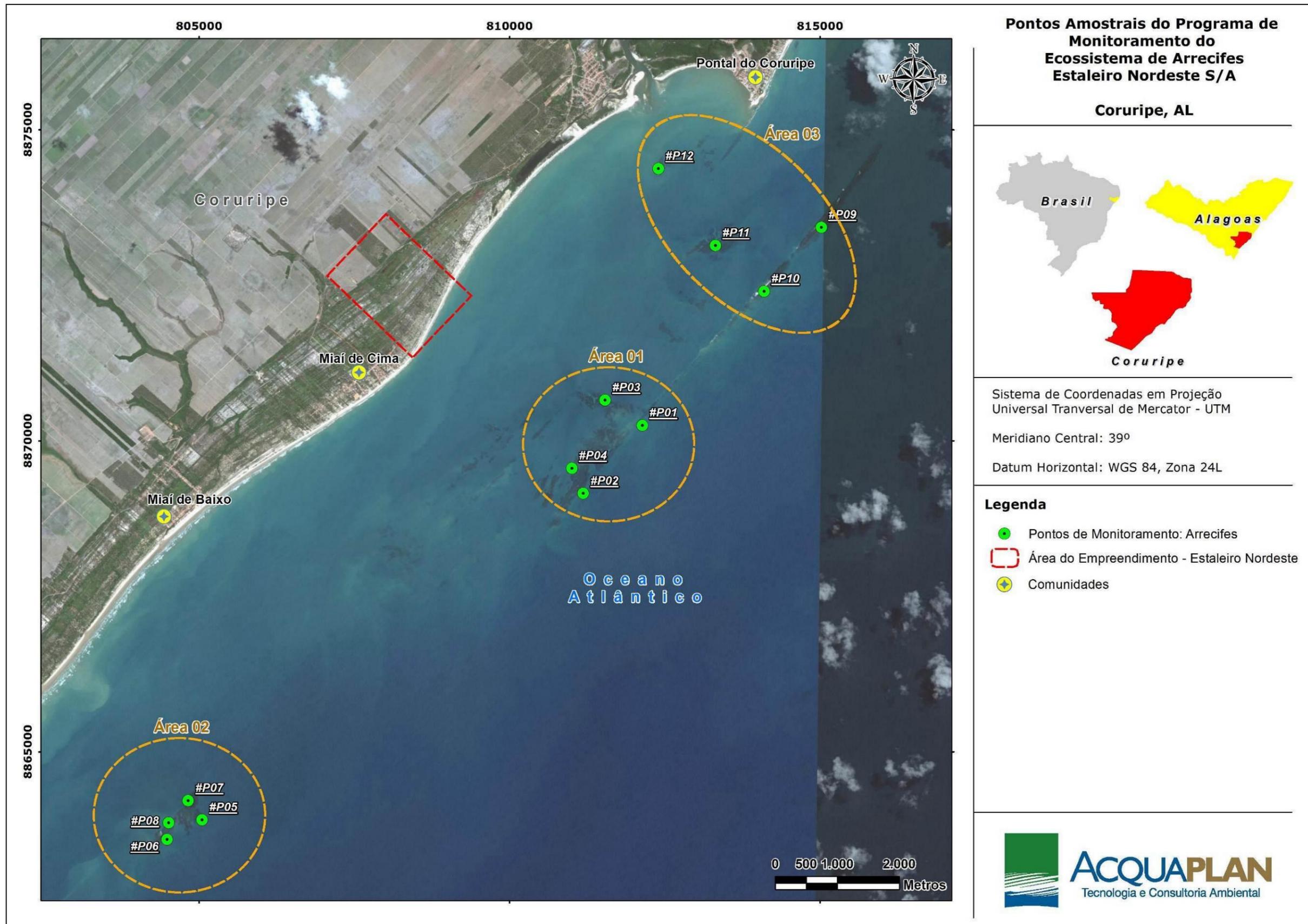


Figura 74. Área de estudo com a localização dos pontos amostrais. Os pontos #P01 a #P04 estão localizados em frente ao futuro empreendimento, os pontos #P05 a #P08 estão localizados ao sul do empreendimento, próximo da comunidade de Miaí de Baixo e os pontos #P09 a #P12 estão localizados ao norte do empreendimento, próximo a comunidade de Pontal do Coruripe.

Tabela 36. Localização dos pontos amostrais do Programa de Monitoramento do Ecossistema de Arrecifes em UTM, Zona 24 Sul, Datum WGS-84.

Ponto	Latitude	Longitude
#P01	8870251	812141
#P02	8869157	811191
#P03	8870658	811544
#P04	8869561	811008
#P05	8863910	805054
#P06	8863597	804490
#P07	8864219	804829
#P08	8863864	804516
#P09	8873433	815024
#P10	8872406	814103
#P11	8873144	813318
#P12	8874378	812401

13.3.2.2. Coleta de Dados

Foram definidos 4 pontos amostrais em cada uma das áreas amostradas (circuladas em vermelho, no mapa da Figura 74), sendo que destes, dois pontos estão situados na região externa dos arrecifes e dois pontos em região interna dos arrecifes. Em cada um dos pontos serão realizadas amostragens nos seguintes grupos biológicos: (1) Macrofauna Bentônica associada ao substrato consolidado; (2) Ictiofauna recifal; e (3) Megafauna Bentônica, compreendendo principalmente, os organismos formadores de coral. A metodologia detalhada de coleta segue abaixo.

13.3.2.2.1. Macrofauna Bentônica

Em cada ponto amostral serão coletadas três (3) amostras através de raspagem em uma área de 100cm². Cada amostra será acondicionada em saco de tela com abertura de malha de 0,5mm. As amostras serão então armazenadas em bombonas contendo solução salina de formol 4%. Em laboratório as amostras serão lavadas em peneiras de 0,5mm de abertura de malha e o material retido será triado para separação dos organismos. Os organismos triados serão então identificados ao menor nível taxonômico possível.

13.3.2.2.2. Megafauna Bentônica

Serão realizadas em cada ponto amostral 2 transecções lineares em faixa, consistindo na contagem visual da fauna ao longo de um transecto com uma área lateral definida de 2 metros de largura e comprimento de 25 metros. Ao longo do transecto serão quantificadas o número de corais. Fotografias e filmagens serão realizadas para facilitar a posterior identificação dos organismos.

13.3.2.2.3. Ictiofauna Recifal

Serão realizadas em cada ponto amostral 2 transecções lineares em faixa, consistindo na contagem visual da ictiofauna ao longo de um transecto com uma área lateral definida de 2 metros de largura e comprimento de 25 metros. Ao longo do transecto serão quantificadas o número de organismos pertencentes a ictiofauna. Fotografias e filmagens serão realizadas para facilitar a posterior identificação dos organismos.

13.3.2.3. Análise de Dados

Para cada grupo faunístico estudado, será elaborada uma planilha de abundância e ou presença e ausência de espécies para cada ponto amostral. A estrutura de cada ponto amostral será avaliada através da densidade total (N, número de indivíduos/U.A.), riqueza de espécies (S, número de espécies), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H', calculado com logaritmo natural). Será aplicada uma análise de variância (ANOVA) sobre os descritores ecológicos avaliados, que levará em consideração os fatores tempo (antes, durante e depois; fixo e ortogonal), áreas (área 01 localizada em frente ao empreendimento, área 02 localizada ao sul do empreendimento e área 03 localizada ao norte do empreendimento; aleatório e ortogonal) e pontos amostrais (4 pontos amostrais, sendo 2 na face protegida e 2 na face exposta; fixo e hierárquico). A normalidade e homogeneidade das variâncias será verificada através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente, ambos aceitos se $p > 0,05$. Se não houver homogeneidade, os dados serão transformados para raiz quadrada (UNDERWOOD, 1997).

O mesmo desenho amostral aplicado sobre as análises univariadas será aplicado na análise hierárquica multivariada permutacional não paramétrica (PERMANOVA) (ANDERSON, 2001, 2005). A análise utilizará o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis transformado para $\log(X+1)$. Subsequentemente, será aplicada uma análise pareada.

Utilizando a mesma matriz de similaridade de Bray-Curtis será aplicada uma análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) (CLARKE & WARWICK, 2001) para ajudar a interpretar os resultados evidenciados pela PERMANOVA. Para minimizar erros causado pelo excesso de zeros e reduzir o peso dado às espécies dominantes, uma variável *dummy* será inserida na análise (CLARKE *et al.*, 2006).

Após a identificação dos grupos, uma análise de contribuição do percentual de similaridade (SIMPER) será realizada para identificar quais grupos taxonômicos mais contribuirão para a formação de cada grupo (CLARKE & WARWICK, 2001).

Início do programa: um mês antes do início das obras.

Duração mínima do programa: 36 meses após o início da operação.

Frequência amostral: semestral.

13.4. Subprograma de Monitoramento da Biota Aquática Marinha

13.4.1. Introdução

Este subprograma tem como objetivo o monitoramento da biota aquática da área de influência direta do Estaleiro Nordeste, a fim de verificar e dimensionar as eventuais alterações ambientais decorrentes das obras de instalação e posterior operação do empreendimento. Tal programa pretende verificar e dimensionar, caso existente, as eventuais alterações ambientais na biota, viabilizando assim a adoção de medidas que possam eliminar ou mitigar eventuais impactos negativos no meio biótico decorrentes das atividades. Obviamente que se utilizará, como marco inicial desta qualidade ambiental, as campanhas amostrais realizadas para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, bem como

estudos complementares, que apresentam uma vasta série de dados sobre a região de estudo.

Assim, o presente programa pretende monitorar os diversos compartimentos da biota aquática, quais sejam: (a) fitoplâncton; (b) zooplâncton; (c) ictioplâncton; (d) ictiofauna; (e) carcinofauna; e (f) macrofauna bentônica.

13.4.2. Metodologia Geral

A metodologia amostral da biota aquática consiste, primeiramente, na definição do plano de amostragem, que define a distribuição dos pontos de coleta (malha amostral) ao longo da área de influência do empreendimento na área marinha adjacente. O plano amostral adota os mesmos pontos que fazem parte do monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos, conforme apresentado na Figura 26 e Tabela 21. Para a macrofauna bentônica de praia arenosa, a localização da malha amostral é apresentada na Tabela 37 e Figura 75.

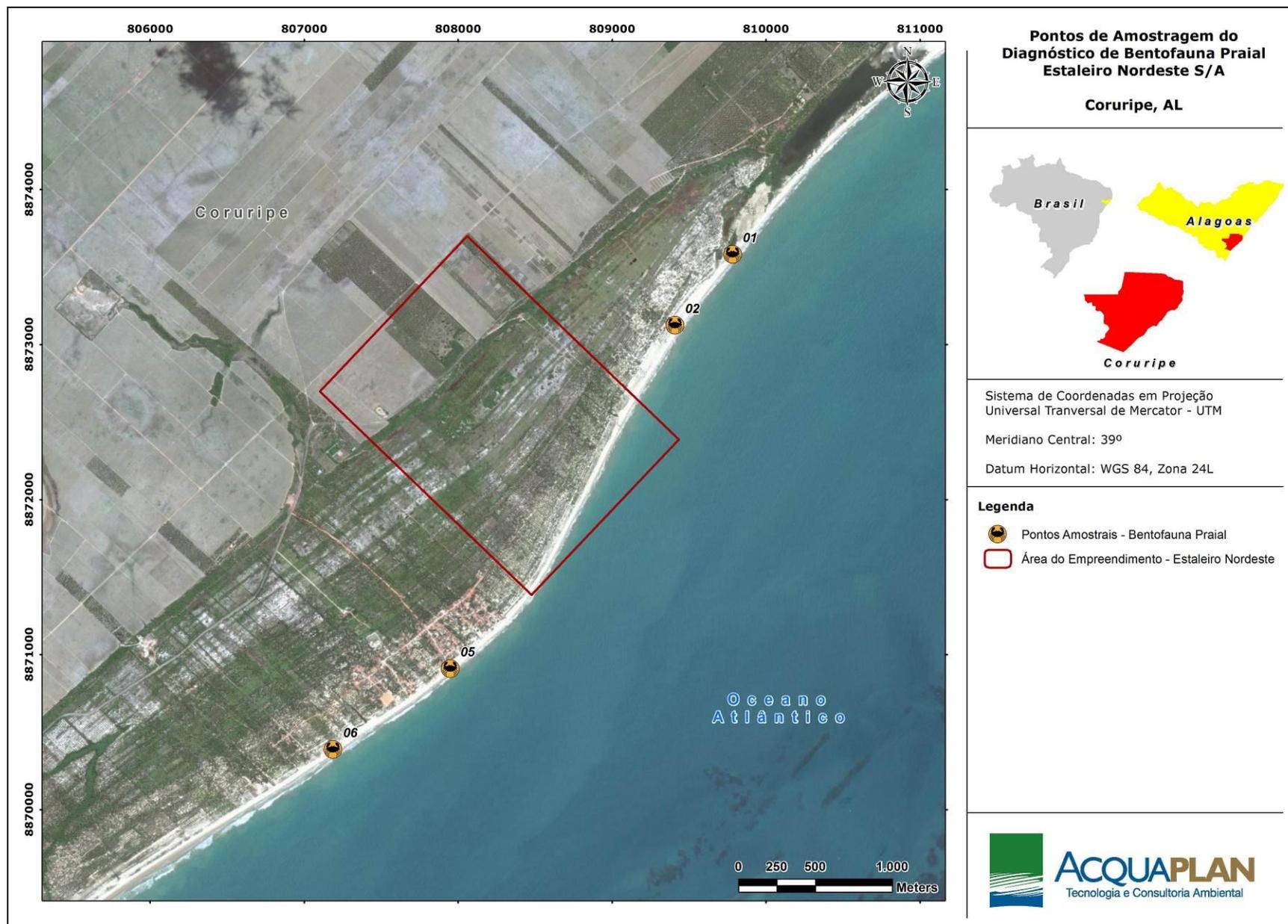


Figura 75. Localização dos pontos amostrais para macrofauna bentônica de praias arenosas.

Tabela 37. Localização das estações amostrais do monitoramento da macrofauna bentônica na área praial adjacente ao Estaleiro Nordeste, Coruripe, AL.

Ponto Amostrai	Coordenadas em UTM Datum WGS84 – Zona 24S	
	X	Y
#01	809783	8873582
#02	809408	8873125
#05	807948	8870909
#06	807186	8870388

O programa de monitoramento será precedido de solicitação de *Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico*, por parte da Coordenação de Portos, Aeroportos e Hidrovias – COPAH/DILIC, do IBAMA.

A segunda etapa trata da coleta das amostras: para cada tipo de comunidade que compõe o programa de monitoramento da biota aquática deverá ser utilizado um método adequado. Nesta etapa, também serão coletadas informações sobre os principais parâmetros ambientais da amostra (temperatura, salinidade, turbidez e pH), permitindo uma posterior análise de correlação entre os parâmetros bióticos e abióticos. A terceira etapa consiste no armazenamento e conservação das amostras, assegurando que os organismos que a constituem sejam preservados para a posterior análise.

Quanto à metodologia analítica, deverão ser considerados os diferentes *taxa* analisados, estabelecendo para cada grupo os melhores procedimentos de identificação taxonômica, classificação e a estrutura da comunidade amostrada. Os dados de cada grupo serão avaliados estatisticamente, a partir da aplicação dos seguintes índices ecológicos:

- **Índice de Riqueza de Margalef:**

$$RM = \frac{S - 1}{LN(n)}$$

onde:

S: número de categorias taxonômicas (famílias);

n: densidade total.

- **Índice de Diversidade de Shannon-Weaner:**

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

onde:

H' : Índice de Diversidade de Shannon-Weaner;

P_i : proporção do número de indivíduos da família i (n_i/N);

S : número de famílias.

- **Índice de Diversidade de Simpson:**

$$D = \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

onde:

D : Índice de Diversidade de Simpson;

P_i : proporção de cada espécie na amostra;

S : número total de espécies na comunidade.

- **Índice de Diversidade de Hill:**

$$N_1 = e^{H'}$$

onde:

N_1 : Índice de Diversidade de Hill;

H' : Índice de Diversidade de Shannon-Weaner;

- **Índice de Equitabilidade de Pielou:**

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

onde:

J' : Índice de Equitabilidade;

H' : Índice de Diversidade de Shannon-Weaner;

S : número de famílias.

As apresentações dos resultados e as análises deverão pautar-se nos seguintes aspectos:

- ✓ Condições em que se realizaram as amostragens (maré, condições meteorológicas, período do dia), com vistas à busca de eventuais correlações entre o predomínio de determinados *taxa* e a influência das condicionantes ambientais;
- ✓ Identificação de *taxa* de relevante interesse (tóxicos, exóticos, etc);
- ✓ Distribuição por estação amostral, e com detalhamento por classe; e,
- ✓ Desenvolvimento de análises comparativas a partir do conjunto de dados gerados em campanhas anteriores (análise da série histórica).

13.4.3. Fitoplâncton

O fitoplâncton é denominado como sendo a comunidade de organismos que estão adaptados à suspensão na água, sujeitos ao movimento passivo estabelecido pelo vento e pelas correntes (REYNOLDS, 1998). A utilização do fitoplâncton como indicador de qualidade da água deve-se ao fato de que estes organismos respondem à amplitude e frequência das variações físicas e químicas que agem sobre o meio (DESCY, 1993), sendo amplamente utilizados no monitoramento ambiental em ecossistemas lóticos (PRIGYEL *et al.*, 1999).

Em ambientes estuarinos os nutrientes aportados pelos recursos hídricos e a rápida troca entre as águas de superfície e sedimentos contribuem para uma produtividade biológica extremamente alta (RICKLEFS, 2001), onde um dos principais elos da cadeia alimentar é o fitoplâncton. A comunidade fitoplanctônica é composta por organismos procariontes e eucariontes fotoautótrofos portadores de clorofila, que liberam oxigênio e consomem o gás carbônico. Estes organismos constituem-se na base da cadeia trófica propiciando a manutenção da vida aquática. Assim, mudanças na comunidade fitoplanctônica podem ocasionar modificações nos demais níveis tróficos. A utilização de espécies ou grupos de espécies como bioindicadoras de impactos antropogênicos vem crescendo mundialmente (BRANDINI *et al.*, 1997), aspecto este que vem fundamentando a elaboração de planos de monitoramento.

13.4.3.1. Método Amostral

A amostragem deverá possibilitar a análise quali-quantitativa das comunidades fitoplanctônicas. As amostras qualitativas serão realizadas através de arrastos horizontais subsuperficiais com velocidade de 2 nós e duração mínima de 3 minutos, mantendo a rede dentro da zona fótica, em cada estação amostral, sendo utilizada uma rede de plâncton cônica com malha de 20 μ m e 0,30m de diâmetro de boca (Figura 76). O conteúdo retido na rede será então armazenado em frascos de polietileno âmbar e fixado com solução formol 4%.



Figura 76. Rede cônica com malha de 200 μ m, que deverá ser utilizada para amostragem qualitativa de fitoplâncton.

Já as amostras para a análise quantitativa do fitoplâncton serão coletadas em duplicata com o auxílio de garrafa amostradora do tipo *van Dorn* (Figura 77), com amostras obtidas em subsuperfície (\sim 0,30m) e acondicionadas em frascos de vidro âmbar de 1.000 mL, identificadas e fixadas com solução Lugol.



Figura 77. Garrafa amostradora do tipo *van Dorn* (A); procedimento de coleta de amostra de água a partir do emprego de garrafa amostradora (B).

13.4.3.2. Método Analítico

A amostra qualitativa será utilizada para a determinação do *taxa*, para cuja identificação devem ser utilizadas, preferencialmente, as seguintes bibliografias: Cupp (1943); Ricard (1987); Komarek & Fott (1983), entre outros. A classificação utilizada seguirá Hoek (1995). Especificamente no caso dos acompanhamentos do fitoplâncton, devem ser detalhadamente avaliadas eventuais florações com as análises de potenciais fatores desencadeantes; com a mesma precaução, devem ser identificadas, dentre os resultados alcançados, eventuais presenças de *taxa* potencialmente tóxicos e/ou exóticos.

A análise quantitativa será realizada em câmara de Sedgewick-Rafter (WOELKERLING *et al.*, 1976), em 300 aumentos em microscópio estereoscópico, com contraste de fase. Para a análise da estrutura da comunidade, será calculada a densidade (cél./L) e a riqueza específica (número de *taxa* encontrados em cada amostra).

13.4.4. Zooplâncton

O estudo do zooplâncton compreende a análise da comunidade de herbívoros e carnívoros, fundamentais na cadeia trófica pelágica, que realizam a ligação entre os produtores primários (fitoplâncton) e os elos superiores da cadeia trófica, atuando, ao mesmo tempo, como uma fonte de matéria e energia para a comunidade de fundo (bentos) (PARSONS *et al.*, 1984).

Segundo Omori & Ikeda (1984) e Boltovskoy (1981), o zooplâncton representa um dos grupos de organismos mais utilizados como indicadores biológicos devido ao seu ciclo de vida curto, alta sensibilidade e abundância nos ecossistemas aquáticos. Desta forma, o conhecimento desta comunidade é de fundamental importância para estudos de avaliação de impacto ambiental de qualquer tipo de empreendimento na zona costeira.

13.4.4.1. Método Amostral

As amostras de zooplâncton serão obtidas mediante a realização de arrastos oblíquos na coluna da água, a partir de uma embarcação navegando em velocidade de 2 nós, durante um tempo mínimo de 3 minutos, utilizando-se uma rede tipo WP-2 cilindro-cônica de 200µm de tamanho de malha, 0,30m de diâmetro de boca e equipada com fluxômetro (Figura 78 e Figura 79). As amostras assim obtidas serão imediatamente fixadas em solução de formaldeído a 4% neutralizado, para posterior análise em laboratório.



Figura 78. Rede de plâncton com malha de 200 µm de abertura.

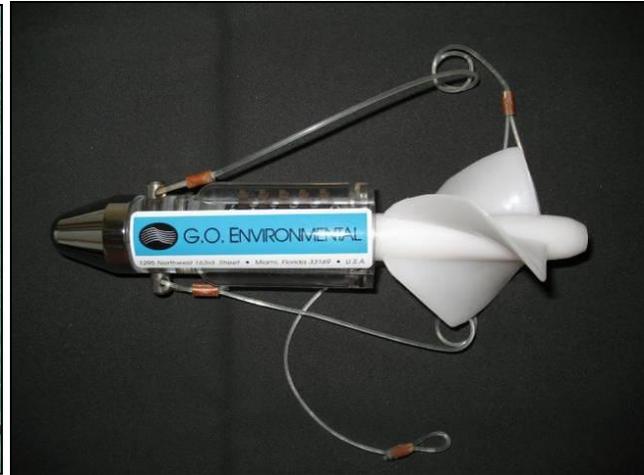


Figura 79. Fluxômetro mecânico instalado no centro da boca da rede de plâncton.

13.4.4.2. Método Analítico

Em laboratório, as amostras do zooplâncton deverão ser analisadas em câmaras do tipo *Bogorov* sob microscópio estereoscópico, após o fracionamento da amostra total em alíquotas que variaram de 5 a 10% do total (BOLTOVSKOY, 1981). A classificação ao menor nível taxonômico será auxiliada preferencialmente pelo uso das referências de El Moor-Loureiro (1997), Infante (1988), Montú & Gloeden (1986), Boltovskoy (1981) e Reid (1985).

13.4.5. Ictioplâncton

Dentro da área da biologia aquática, importante atenção é dada ao estudo do plâncton, já que neste grupo também estão inseridas muitas larvas de

importantes recursos pesqueiros explorados pelo homem, podendo ser citadas as larvas de diversos crustáceos (como, por exemplo, o camarão e caranguejos), além de ovos e larvas de muitas espécies de peixes (ictioplâncton).

Através de alterações na composição faunística, que podem ser detectadas a partir de levantamentos periódicos e sistemáticos, é possível identificar se o ecossistema apresenta modificações em função de impactos ambientais, principalmente no que diz respeito aos estágios iniciais do ciclo de vida (ovos e larvas). Neste sentido, as estratégias de estudo da comunidade ictioplanctônica devem comportar, numa primeira fase, o levantamento quali-quantitativo das famílias e espécies e, numa segunda fase, abordar a compreensão de suas relações ecológicas (BARNES, 1980; YÁNEZ-ARANCIBÍA ARANCIBIA *et al.*, 1983).

Segundo Pianka (1983), a comunidade biológica de todo e qualquer ecossistema pode ser caracterizada por suas relações tróficas, ou seja, o entendimento das relações entre as espécies presentes, associado aos fatores ambientais determinantes, pode elucidar não apenas a estrutura, mas o funcionamento natural de um ecossistema.

Neste contexto, o entendimento dos níveis tróficos iniciais é de fundamental importância para se determinar a velocidade e os caminhos pelos quais a energia e a matéria circulam para estruturarem o ecossistema. Segundo Parsons *et al.* (1984), a comunidade planctônica representa relevante importância como elo de ligação entre produtores primários (fitoplâncton) e organismos consumidores superiores, tais como o zooplâncton, a ictiofauna e a comunidade bentônica, estruturando uma cadeia alimentar sustentável.

A base da cadeia alimentar sustenta os níveis seguintes, sendo constituída basicamente por bacterioplâncton, fitoplâncton e zooplâncton, sendo que este último grupo pode ser classificado em dois grupos principais: o holoplâncton, que passa todo o ciclo de vida no plâncton, e o meroplâncton, tais como estágios embrionários e larvais de crustáceos e peixes, os quais passam apenas os estágios iniciais de seus ciclos de vida na fase planctônica.

Com isso, torna-se fundamental estudar as fases iniciais do ciclo de vida dos peixes (ictioplâncton) nos ecossistemas aquáticos, para buscar um entendimento das estratégias reprodutivas e ontogenéticas das espécies ícticas com importância ecológica e/ou econômica, como recursos pesqueiros para as pescarias artesanal e industrial.

13.4.5.1. Método Amostral

Para as análises do ictioplâncton, as amostras serão coletadas através de arrastos oblíquos na coluna de água com velocidade de 2 nós e duração mínima de 3 minutos. Para isso, será utilizada rede tipo WP-2 (cilindro-cônica), com 0,3m de diâmetro de boca e malha de 200 μ m, equipada com fluxômetro para medir o volume de água filtrado (Figura 78 e Figura 79).

As amostras destinadas à análise dos ovos e larvas de peixes serão fixadas em solução de formol em água do mar a 4%, imediatamente após o arrasto, sendo acondicionadas em garrafas de polietileno com capacidade de um litro.

13.4.5.2. Método Analítico

Em laboratório, cada amostra deverá ser processada em sua totalidade, separando-se os ovos e larvas de peixes presentes, com auxílio de câmaras de Bogorov, e também, de microscópio estereoscópico binocular. A identificação taxonômica deverá ser realizada ao nível de família, ou ao menor táxon possível, através de referências bibliográficas especializadas (FAHAY, 1983; LEIS & RENNIS, 1983; LEIS & TRNSKI, 1989; MOSER, 1996). Quando a identificação taxonômica não for positiva, os ovos e larvas de peixes serão categorizados como "não identificados" (NI). As densidades do ictioplâncton serão expressas em número de ovos e de larvas por litro (nº/L).

13.4.6. Ictiofauna e Carcinofauna

A importância dos estudos sobre ictiofauna e carcinofauna em ambientes passíveis de serem alterados não se restringe apenas ao caráter ecológico, em

termos de biodiversidade, que estes grupos denotam, mas também, ao fato de estarem diretamente associados a questões socioeconômicas ligadas à pesca, tanto de subsistência como comercial. Estes estudos procuram entender a complexidade hierárquica entre os fatores ambientais e bióticos que perfazem o sucesso das populações de peixes. Um dos primeiros passos ao se estudar qualquer comunidade é identificar os organismos nela presentes, sua distribuição e abundância relativa (AMARAL & PETRERE JR., 2003).

13.4.6.1. Método Amostral

As amostragens da ictiofauna e carcinofauna deverão ser executadas com a utilização de uma embarcação motorizada, tipo baleeira, conforme ilustrada na Figura 80. A embarcação irá operar com arrasto de popa para camarão com portas de 25kg, sendo que a rede possuirá uma malha entre nós opostos de 50mm no corpo e 30mm no ensacador, com um comprimento de 14m e abertura de boca de 5m. Cada arrasto terá duração padronizada em 10 minutos, com velocidade média de 2 nós, estabelecendo-se assim o esforço de pesca.



Figura 80. Tipo de embarcação pesqueira utilizada para a amostragem de ictio e carcinofauna.

As amostras obtidas serão separadas e acondicionadas em sacos plásticos etiquetados com identificação do ponto amostral e petrecho de captura, sendo

transportadas refrigeradas para análise em laboratório, onde serão congeladas em *freezer*.

Em planilha deverão ser registrados, por ponto amostral, data e hora de início e término da amostragem, condições de maré e demais parâmetros ambientais que forem considerados relevantes (ventos, ocorrência de manchas de óleo na superfície da água, florações, etc).

13.4.6.2. Método Analítico

13.4.6.2.1. Ictiofauna

O procedimento laboratorial para a ictiofauna constitui-se na identificação do material coletado com o auxílio de chaves de classificação taxonômica de Figueiredo & Menezes (1978; 1980), Menezes & Figueiredo (1980; 1985), Barletta & Corrêa (1992), Nelson (1994) e Bizerril & Primo (2001). Para todos os exemplares coletados será medido o comprimento total, assim como mensuradas as suas massas e estabelecido seu estágio de maturação.

Todos os resultados obtidos para a ictiofauna devem ser apresentados de forma discretizada por arte de captura empregada, listando todos os *taxa* identificados por ponto amostral. Outra questão que deverá receber atenção nestas discussões, é o correlacionamento com fatores como origem da espécie (marinha, estuarina, dulcícola), estágio de vida (juvenil, adulto, fase reprodutiva, etc.) e parâmetros ambientais.

13.4.6.2.2. Carcinofauna

Quanto à carcinofauna, a primeira etapa do processo analítico consiste no descongelamento à temperatura ambiente das amostras coletadas e acondicionadas, na lavagem para a retirada da lama e secagem com papel toalha para retirada do excesso de água. Serão então sexados e classificados em três grupos de interesse (machos, fêmeas não ovígeras e fêmeas ovígeras) e quanto ao estágio de vida (jovens e adultos). Então, devem ser avaliados a largura

cefalotorácica (LC) com o uso de paquímetro (0,05mm), e o peso úmido total (PE), registrado com uma balança de precisão (0,01g). Os exemplares serão identificados segundo as características morfológicas mencionadas por Melo (1996) (Figura 81).

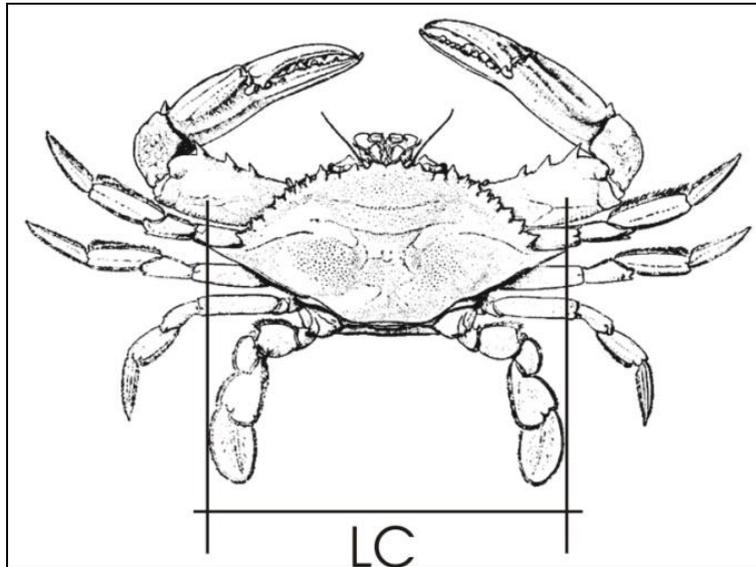


Figura 81. Ilustração das medidas que serão obtidas para a carcinofauna. (LC= Largura do cefalotórax).

Todos os resultados obtidos da carcinofauna capturada devem ser apresentados listando todos os *taxa* identificados por ponto amostral. Na discussão dos resultados, deverão ser abordados ainda fatores como sexo, estágio de vida (juvenil, adulto, fase reprodutiva, etc.) e estágio de maturação.

13.4.7. Macrofauna Bentônica

Os organismos que compõe a zona bêntica, por estarem intimamente associados ao sedimento, têm sido amplamente utilizados como indicadores respondendo a vários tipos de alterações naturais e antropogênicas. Distúrbios antropogênicos possuem grande potencial de impactar sistemas bênticos. Geralmente, esses ecossistemas são adaptados a fenômenos naturais como ventos, marés e aporte continental, porém os distúrbios de origem antropogênica são eventos não cíclicos para os quais os organismos bênticos não são adaptados (MONTAGNA *et al.*, 1998).

É no sedimento onde se acumula a maior parte dos contaminantes oriundos de resíduos industriais, urbanos, e também, da agricultura. Como resultado, o organismo bentônico é capaz de mostrar os efeitos de poluentes através de uma longa escala temporal e extensa escala espacial (SOULE, 1988). A estrutura das comunidades bêmicas responde a vários tipos de estresses ambientais por causa de seu grande espectro de tolerância fisiológica, hábitos alimentares e interações tróficas (PEARSON & ROSENBERG, 1978; RHOADS *et al.*, 1978; GRAY 1979; BOESCH & ROSENBERG, 1981).

As praias constituem sistemas dinâmicos, onde elementos como o vento, água e areia interagem, resultando em processos hidrodinâmicos, deposicionais e erosivos complexos. As praias arenosas podem ser definidas como regiões costeiras onde, pela ação das ondas, o sedimento é ativamente retrabalhado (BROWN & McLACHLAN, 1990). As praias ajustam-se às flutuações dos níveis locais de energia e respondem com mudanças morfológicas e trocas de sedimentos com regiões adjacentes (BROWN & McLACHLAN, 1994). Estes sistemas atuam como zonas-tampão e protegem a costa da ação direta da energia do oceano (HOEFEL, 1998). Constituem ainda um dos ambientes mais instáveis da linha de costa devido à sua grande habilidade em absorver energia das ondas. Esta energia é dissipada pelo movimento das águas na zona de surfe, carregando a areia da praia para o oceano em situações de alta energia e devolvendo esse sedimento em calmarias (McLACHLAN & BROWN, 2006).

A construção de empreendimentos na zona costeira, como estaleiros e portos, por exemplo, pode demandar alterações através de dragagens e construções fixas. Tanto a zona praial como os fundos sublitorais adjacentes podem eventualmente ser afetados ou totalmente descaracterizados. Durante as atividades de dragagem, os fundos sublitorais são modificados pela retirada de sedimentos. Assim, boa parte do impacto sobre a fauna refere-se à retirada mecânica dos organismos associados aos sedimentos do fundo. O período de recolonização e a composição da nova fauna dos fundos dragados são dependentes das modificações geradas, como a nova topografia e a hidrodinâmica (OSPAR, 2008). Assim como a dragagem, construções em áreas costeiras também são fontes de mudanças ambientais. A instalação de um

substrato artificial acima de um fundo inconsolidado vai inevitavelmente produzir alterações na fauna que se desenvolve neste substrato. As modificações ocorrem também pela constante remobilização do sedimento através de correntes e ondas que agem junto ao fundo até atingirem o substrato duro.

13.4.7.1. Metodologia Amostral

Para a análise da macrofauna bêntica de fundo marinho, com o objetivo de se estabelecer um padrão confiável no estudo serão obtidas triplicatas de cada amostra, utilizando para a coleta a draga busca fundo do tipo *van Veen* (Figura 82). As amostras obtidas em cada ponto de coleta serão acondicionadas em sacos plásticos (Figura 83), identificados com o nome do ponto amostral mais a sequência de três letras "A", "B" e "C", formando assim a amostra em tréplica.



Figura 82. Draga busca fundo do tipo *van Veen* utilizada para a coleta de amostras da macrofauna bentônica.



Figura 83. Acondicionamento da amostra da macrofauna bentônica em saco tela.

As amostras serão fixadas com solução formalina 10% e posteriormente lavadas em jogo de peneiras com malha de 1 mm e 0,5 mm. O material retido na peneira é acondicionado em frascos plásticos, etiquetados e conservados em álcool 70%.

Nas amostragens realizadas na praia arenosa, em cada ponto serão tomadas três amostras na região do pós-praia (supralitoral), espraiamento (mesolitoral) e zona de arrebenção (infralitoral) (Figura 84). Em todos os pontos de amostragem serão coletadas três amostras para a fauna bêntica com um amostrador do tipo PVC de 15 cm de diâmetro e 10 cm de profundidade (área de 0,017 m²) (Figura 85). Todas as amostras serão peneiradas em campo em sacos de tela com abertura de 0,5 mm, fixadas em solução salina de formol 10% e armazenadas em bombonas plásticas.



Figura 84. Representação dos perfis a serem realizados em cada um dos pontos amostrais na praia.



Figura 85. Amostrador de PVC (15 x 15 cm) utilizado na praia arenosa.

13.4.7.2. Metodologia Analítica

Sob microscópio estereoscópico (Figura 86), a fauna será então separada dos detritos, identificada no menor nível taxonômico possível e quantificada.



Figura 86. Triagem do material com auxílio de microscópio estereoscópico.

Para a análise dos dados da macrofauna, métodos estatísticos univariados e multivariados serão utilizados. Com o método univariado serão aplicadas análises de variância (ANOVA) sobre os dados de número de espécies ou taxa e densidade da macrofauna. Para as análises de variância serão estabelecidos como fatores os pontos amostrais.

Os métodos multivariados serão caracterizados pelo fato de permitirem comparações entre amostras com base na composição de espécies, e uma grandeza de abundância comparável. Serão construídas matrizes de similaridade utilizando-se o índice de Bray-Curtis e as amostras ordenadas através de análise de proximidade ("*Multidimensional Scaling Ordination*", CLARKE & WARWICK, 1994). A representação das associações bênticas pela análise será seguida pela discriminação dos pontos através da análise não-paramétrica ANOSIM (Análise de Similaridade; CLARKE & WARWICK, 1994). Tanto para as análises de ordenação como para a análise de similaridade buscar-se-á analisar e testar as diferenças entre a estrutura da fauna entre os pontos.

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: 24 meses após a conclusão das obras de operação do empreendimento.

Frequência amostral: bimestral durante a fase de implantação e trimestral na sua fase de operação.

14. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA PESCA ARTESANAL

14.1. Introdução

Sem a existência de um programa de coleta de dados sobre a pesca não é possível pretender qualquer ingerência racional no setor, e nem mesmo local. Por isso, a coleta sistemática de informações pesqueiras não é um fim em si mesmo, mas uma etapa indispensável para a tomada de decisões políticas por parte do governo ou do setor produtivo.

O monitoramento participativo é uma metodologia que tem o potencial de compatibilizar custos de coleta com níveis aceitáveis de confiabilidade de dados. O método de coleta de informações pode ser aplicado em situações complexas com grande diversidade de pescarias e dispersão dos locais de desembarques. Esta metodologia possibilita gerar informações estatísticas sobre a atividade pesqueira com vistas a subsidiar estudos sobre o desempenho desta atividade, avaliar estoques em exploração, identificar os potenciais pesqueiros alternativos e realizar análises setoriais diversas, voltadas para a gestão da pesca em determinada região.

Na busca de informações com maior grau de exatidão quanto à atividade de pesca praticada na área destinada à instalação do Estaleiro Nordeste, assim como o seu entorno, propõe-se o monitoramento participativo da atividade de pesca, que visará à obtenção de informações diárias da produção e do esforço de pesca, gerando dados básicos e informações estatísticas sobre as áreas de pesca, principais espécies capturas e suas respectivas safras, destino da produção, infraestrutura de apoio, etc. Obviamente que tais dados e informações possibilitarão, também, orientar a tomada de decisões em uma série de outras ações e programas previsto no âmbito do PBA do ENOR, visto que as comunidades do entorno se constituem, na sua maioria, de população de baixa renda, e muitas delas, dedicadas a praticar, mesmo que de forma complementar de renda, a pesca artesanal.

14.2. Objetivos

Este Programa tem por objetivo realizar o monitoramento do desembarque pesqueiro do Município de Coruripe considerado na área de influência direta do Estaleiro Nordeste, através da identificação dos pontos de desembarque pesqueiro significativos nas comunidades pesqueiras de Miaí de Cima, Barreiras e Pontal do Coruripe, e na obtenção dos dados diários de produção pesqueira marinha destas comunidades. Estes dados subsidiarão a melhor caracterização da pesca local, de forma a identificar as espécies capturadas, os petrechos utilizados, o porte das embarcações e as principais regiões visitadas, assim como o rendimento econômico da atividade.

Este monitoramento visa, portanto, criar um indicador mensal e anual de produção pesqueira para região, bem como atualizar o banco de dados dos órgãos responsáveis pela gestão da atividade.

14.3. Metodologia

Primeiramente, será realizado o levantamento preliminar das atividades de pesca no Município de Coruripe, mais especificamente nas comunidades de Miaí de Cima, Barreiras e Pontal do Coruripe. O levantamento irá proporcionar o conhecimento das espécies de pesca preferenciais, artes de pesca, tipos de embarcações utilizados e espécies-alvo, dados de produção, bem como possíveis impactos advindos das dragagens para implantação e operação do estaleiro. Obviamente que tais informações serão balizadas pelo conhecimento técnico que se tem da área de estudo, já caracterizada quando da elaboração dos estudos ambientais.

Assim, serão identificados os pontos de desembarque que deverão ser monitorados diariamente, devendo ser formalizado o chamamento de candidatos para a seleção aos cargos de coletores de dados pesqueiros. Os coletores irão iniciar os trabalhos um mês antes do início da fase de instalação do empreendimento e continuar seus trabalhos ao longo dos primeiros anos de operação, cujo processo de inscrição de candidatos para os "coletores de dados"

deve contar com apoio da entidade de classe local, ou seja, Colônia de Pescadores e a Associação de Pescadores.

Posteriormente, será dado o início efetivo ao monitoramento das atividades pesqueiras da região, que, através dos coletores de dados, propiciarão a coleta e sistematização de informações referentes à frota pesqueira da região, aos desembarques registrados, e à produção pesqueira desembarcada a cada mês por composição das capturas e por arte de pesca. Da mesma forma, será monitorada a renda bruta gerada pela produção, obtida através dos preços de primeira comercialização do pescado, assim como as áreas utilizadas para a atividade pesqueira. Serão considerados pontos de desembarque de pescados da região para a coleta de dados, locais estes que deverão ser selecionados após as reuniões com as comunidades adjacentes. A princípio, com base nos dados do EIA/RIMA do Estaleiro EISA Alagoas (ACQUAPLAN, 2012) e Estudos Complementares (ACQUAPLAN, 2013), devem ser monitorados os três pontos principais de desembarque, sendo consideradas as comunidades de Miaí de Cima, Barreiras e Pontal do Coruripe.

14.3.1.1. Seleção dos Coletores de Dados

Serão realizadas incursões a campo a fim de visitar as comunidades e as entidades pesqueiras de Miaí de Cima, Barreiras e Pontal do Coruripe. Estas visitas terão como foco o reconhecimento da região e da atividade de pesca, favorecendo não somente a estruturação do programa de monitoramento do desembarque pesqueiro, para sua implantação, mas também a adequação metodológica aprovada pelo IBAMA.

Além do reconhecimento da atividade de pesca praticada na região, também se buscará conhecer a percepção do grupo de pescadores e das lideranças de classe, em cada uma das comunidades pesqueiras visitadas, sobre a ocorrência ou não de um possível impacto ambiental do empreendimento com relação às atividades por estes desempenhadas. Na ocasião, também será efetuado um breve diálogo sobre a mesma temática com os presidentes das Colônias a fim de

se buscar um consenso quanto aos possíveis impactos promovidos pelo empreendimento.

Ao término das reuniões, será apresentado e discutido entre os participantes, a importância e como será realizado o programa de monitoramento de desembarque pesqueiro a ser implementado na região, uma vez que se considera como sendo de fundamental importância o apoio deste programa das entidades representativas dos pescadores locais. Juntamente ao mesmo, será formalizado o chamamento de candidatos para a seleção dos cargos de coletor de dados pesqueiros, para trabalhar durante os 24 meses do programa, cujo processo de inscrição de candidatos deve contar com apoio das entidades de classe local. Todas as reuniões devem ser registradas na forma de atas, devidamente assinadas para controle e anexadas aos relatórios anuais ao IBAMA. Para o estudo sobre a pesca na região, e os possíveis impactos da operação do estaleiro sobre ela, será elaborado um roteiro sobre as informações a serem levantadas em campo. Tal roteiro tem intuito orientar e favorecer um diagnóstico rápido e participativo, cujas informações pretendidas são:

- ✓ Identificar e mapear as comunidades pesqueiras no Município de Coruripe (Miaí de Cima, Barreiras e Pontal do Coruripe) e respectivos locais de desembarque da produção pesqueira;
- ✓ Estimar, via informante-chave, o número de pescadores de cada comunidade identificada que porventura transitam pelas áreas;
- ✓ Descrever os tipos de embarcações que transitam pela área de estudo, áreas de pesca preferenciais, e os petrechos de pesca;
- ✓ Verificar a possível existência de projetos em andamento, na região, dirigidos a atividade da pesca local;
- ✓ Verificar a percepção dos pescadores, e demais entidades de classe, em relação à operação do Estaleiro Nordeste, e possíveis medidas de mitigação/compensação; e
- ✓ Descrever a infraestrutura comunitária disponível para a atividade pesqueira.

Os núcleos pesqueiros a serem visitados nessa fase de reconhecimento serão selecionados levando-se em consideração as entidades de classe e o grau de interferência que esta poderá acarretar. Ainda, as informações de cada uma das comunidades visitadas serão apresentadas, em separado, de forma a dimensionar o grau de influência de tal empreendimento perante os pontos levantados pelo roteiro.

Da mesma forma e antecedendo à capacitação dos coletores de dados, será realizada oficina de planejamento com a participação da Coordenação Geral, dos supervisores e consultores especializados. Neste particular, a princípio identifica-se a necessidade de integração no âmbito do Programa de especialistas nas áreas da pesca e da socioeconomia.

14.3.1.2. Equipe de Coordenação e Supervisão de Campo

A equipe de execução do projeto contará com oceanógrafos/biólogos/engenheiros de pesca especialistas em pesca, responsáveis pela coordenação geral, e um oceanógrafo/biólogo/engenheiro de pesca pleno, responsável pelo desenvolvimento do programa, elaboração e aplicação da metodologia, manutenção do banco de dados, análise consolidada das informações coletadas, supervisão de campo e redação do relatório consolidado.

O supervisor realizará visitas periódicas aos coletores de dados, com o objetivo de prestar apoio logístico e fornecimento dos materiais necessários para a realização do trabalho de campo. Ao mesmo tempo, ele terá como atribuição orientar, acompanhar e controlar o trabalho de coleta de dados, bem como, recolher e validar as informações registradas nos formulários preenchidos. Após a validação dos formulários de campo, os registros serão inseridos no banco de dados, a partir do qual serão realizadas consultas visando a elaboração dos relatórios de produção pesqueira.

14.3.1.3. Coleta de Dados em Campo

A metodologia de coleta de dados será estabelecida de forma que cada coletor de dados realize, durante o dia de trabalho, o registro de todos os desembarques ocorridos na sua área de monitoramento pertencente à localidade e/ou área de abrangência. Serão utilizados formulários específicos para o cadastramento das embarcações e grupos de pescadores atuantes na pesca da “Lambuda” e para o controle da produção pesqueira desembarcada, incluindo a produção de cada espécie por arte de pesca, pesqueiro onde foi realizada a captura, e os preços de primeira comercialização para os produtos desembarcados, a saber:

- Nome: nome da embarcação pesqueira;
- Proprietário: nome do proprietário;
- Mestre: nome do mestre;
- Número de matrícula: número da matrícula da embarcação junto à Capitania dos Portos;
- Número de pescadores: números de tripulantes envolvidos diretamente com a pesca;
- Autonomia (dias): número de dias que o barco pode operar antes de voltar ao ponto;
- Boca: tamanho da boca da embarcação;
- Comprimento: comprimento total da embarcação;
- Região de Pesca: relacionar a região de pesca com uma referência em terra, tais como: em frente à foz de um rio, em frente a algum povoado, em frente ao futuro estaleiro, como também, identificar a distância estimada da costa;
- Distância estimada da costa;
- Data: data do contato;
- Município: município do levantamento;
- Ponto de Origem: ponto de origem da embarcação;
- Ponto de Desembarque: ponto onde está realizando o desembarque;
- Pertence à Associação de Classe/Empresa: colônia, associação ou empresa a qual é associado;
- Qual: nome da colônia ou associação a qual é associado;

- Petrechos de pesca: tipo de arte de pesca empregado pela embarcação;
- Espécie: espécies capturadas pela embarcação;
- Quantidade: peso/número capturado por espécie;
- Petrecho: arte de pesca utilizada na captura daquela espécie;
- Horas de Pesca: estimador do esforço de pesca, horas totais empregadas na pesca;
- Observações adicionais: observações pertinentes sobre a pesca.

A metodologia a ser adotada visa abranger a totalidade dos desembarques ocorridos nos pontos monitorados, sempre considerando as limitações determinadas, eventualmente, pela dinâmica dos desembarques e pela colaboração dos pescadores. Para obtenção de informações sobre desembarques ocorridos em horários ou dias fora da jornada de trabalho do coletor, se conta com o apoio de informantes-chave, nos pontos de desembarque, sendo estes geralmente os próprios pescadores ou comerciantes de pescado.

Cabe ressaltar que os coletores de dados de cada um dos pontos de desembarque serão residentes na localidade monitorada. Esta estratégia é importante para garantir a obtenção de informações, tanto no momento de cada desembarque, através de entrevista com o pescador responsável, como para a recuperação de informações através de informantes-chave.

14.3.1.4. Cadastramento de Embarcações

Concomitantemente à realização do monitoramento dos desembarques, será efetuado o cadastramento de novas embarcações identificadas nas localidades monitoradas. O cadastro de embarcações incluirá informações sobre a identificação do pescador e/ou responsável, características físicas do barco, ponto de desembarque e comunidade de origem. O cadastro de embarcações será atualizado à medida que se registra o aparecimento de novas embarcações, de forma cumulativa.

14.3.1.5. Cadastramento das Artes de Pesca

As informações sobre as artes de pesca serão obtidas durante a entrevista da pescaria, ou seja, controle da produção desembarcada. As diferentes denominações e variações de um mesmo tipo de arte de pesca serão agrupadas para fins de consolidação dos resultados do monitoramento de desembarques, conforme apresentado na Tabela 38.

Tabela 38. Classificação e descrição das artes de pesca frequentes na área de estudo.

Agrupamento	Arte de pesca específica	Descrição
Arrasto	Arrasto de fundo simples (com uma rede);	Arrasto de fundo com uma rede destinada a capturar camarões. As redes são tracionadas por uma embarcação. A abertura horizontal é realizada por duas portas construídas em madeira e ferro
	Arrasto de fundo duplo (com duas redes)	Arrasto de fundo com duas redes em formato de cone destinadas à captura de camarões e tracionadas por uma embarcação. Em cada rede a abertura horizontal é realizada por duas portas com o auxílio de dois tangones (espécie de mastro horizontal) que se estendem lateralmente para fora do convés da embarcação.
	Gerival	Rede de forma circular, armada por meio de uma barra de bambu ou cano PVC, tracionado por uma embarcação conforme a corrente das marés ou com auxílio do motor.
	Rede de Calo ou Arrasto Manual	Esta modalidade de pesca é realizada com rede de cerco lançada da embarcação, próximo a praia. Os cardumes são localizados pelo olheiro, que indica a posição do lance e controla o leme do barco, que é remado por outros pescadores; após o cerco a rede é recolhida pelos demais "camaradas" localizados na praia.

Agrupamento	Arte de pesca específica	Descrição
	Arrasto de Praia (Lambuda)	Consiste numa uma pescaria de emalhar que possui recolhimento manual para terra. A rede de arrasto de praia é constituída de duas seções laterais denominadas mangas e uma seção central denominada centro (na qual ficam retidos os peixes), e tanto a altura quanto o tamanho de malha são diferentes entre as duas seções.
Emalhe fixo	Rede Fixa	Rede de emalhar fixa ao fundo através de âncoras ou poitas. Nela os peixes ficam presos nas malhas, geralmente na posição do opérculo ou na frente da cabeça.
Emalhe de cerco	Cerco	Rede de emalhar disposta em círculo na superfície. Após o cardume ser cercado, força-se o emalhe dos peixes através de ruído batendo na água ou na embarcação.
Emalhe de deriva	Caceio	Redes de emalhar que derivam pelas correntes, geralmente com a embarcação acompanhando. Podem se utilizadas na superfície, em meia-água ou sobre o fundo para captura de peixes e camarões.
Rede de cerco	Cerco	Rede de operação manual destinada a cercar e capturar sardinhas pelo fechamento do cerco da rede. Rede dotada de uma tralha com boias que mantém a flutuabilidade, e uma tralha com chumbo que mantém a rede esticada. Presas em toda a extensão da tralha de chumbo, situam-se as anilhas por onde corre um cabo "carregadeira", que fecha a parte inferior da rede mantendo o cardume preso.
Anzóis	Espinhel	Consiste na utilização de várias linhas com anzol, amarradas espaçadamente e com destorcedores á uma linha mestra, na qual, horizontalmente esticada, se fixam uma boia e uma poita em cada extremidade, que trabalham próximas ao fundo.

Agrupamento	Arte de pesca específica	Descrição
	Linha de mão	Linha com chumbada e anzol lançado à mão. É utilizada para pesca de fundo ou a meia-água.
Coleta manual	Marisqueira	Métodos utilizado na extração de mariscos do fundo de praias, com emprego de ferramentas manuais como cavadeiras e ancinhos.
	Coleta manual	Método utilizado para a coleta de caranguejos nos mangues da Baía de Paranaguá, onde apenas as mãos são utilizadas como ferramentas.
Covo	Armadilha	Estrutura metálica recoberta com rede de malha com abertura em ambas as extremidades, utilizada com a presença de isca (engodo). Geralmente usada na captura de siris e baiacus.
Puçá	Puçá	Rede em forma de cone ou saco, presa a uma armação fixa circular, frequentemente de metal. Possui uma haste ou corda pela qual é manuseado. É usado, geralmente, na captura de siris.
Tarrafa	Tarrafa	Rede de arremesso de mão que é lançada pelo pescador em terra ou de uma embarcação, formando um círculo que se fecha quando é recolhido. Captura peixes ou camarões. O seu uso está normalmente limitado a águas rasas.

14.3.1.6. Controle de Preços de Primeira Comercialização

Onde houver controle de desembarque serão coletados, mensalmente, os preços de primeira comercialização por espécie, praticados no final do mês em cada localidade para uma estimativa da produção.

14.3.1.7. Sistema Gerenciador de Banco de Dados

Adotar-se-á o Sistema Gerenciador de Banco de Dados *Microsoft Access*. A estrutura do banco de dados será concebida para armazenar, integrar, processar e confrontar as informações relativas ao cadastro de embarcações e de cada

registro de desembarque, incluindo quantidades por tipo de pescado e valor de primeira comercialização. Ao longo de todo o processo de alimentação do banco de dados, o mesmo será analisado e revisto, buscando-se seu constante aperfeiçoamento.

A alimentação do banco de dados será realizada simultaneamente ao trabalho do coletor. Para a realização das análises e interpretação dos dados será feita a exportação de consultas do banco de dados para planilhas eletrônicas (Excel), possibilitando o cruzamento de dados mediante o uso de tabelas e gráficos dinâmicos.

Os dados monitorados irão gerar base de dados de desembarque por espécie, tipo de pescaria, barco ou aparelho de pesca de uma localidade, município, na área ou no estado como um todo, além de produção desembarcada.

O sistema permite ainda que sejam geradas diversas informações, tais como: número e tipos de embarcações e aparelhos de pesca empregados nas comunidades; estimativas da captura mensal e anual de pescado no estado/área, nos municípios e locais de desembarque, por espécie, aparelho de pesca, tipo de embarcação, preço médio de primeira comercialização por espécie/município, mensal, anual ou por período, etc.

As informações geradas serão a base das análises que serão levadas a efeito, estabelecendo-se sempre um paralelo entre os dados encontrados e os observados para série histórica, resultante da análise dos dados pretéritos. Obviamente que a simples comparação das médias obtidas, por se só, não é conclusiva, devendo ser agregado todo o conhecimento e informações adicionais relativas à atividade pesqueira da área, para consubstanciar os relatórios técnicos.

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: 24 meses após o início de operação do empreendimento.

Frequência amostral: diário na fase de instalação e primeiros dois anos na fase de operação do empreendimento.

15. PROGRAMA DE FORMAÇÃO, CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA MÃO DE OBRA

15.1. Introdução

A mão de obra empregada no Estaleiro Nordeste deverá ser em sua maioria do próprio Estado de Alagoas. Devido esta região não possuir empreendimento desta área de atuação, o programa de Formação, Capacitação e Qualificação da Mão de Obra conta com a parceria firmada entre Estado, Município e com a rede formada pelas entidades SENAI, SENAC, SESC, SESI, assim como o Serviço Nacional de Apoio à Micro Empresa (SEBRAE-AL), além da Federação das Indústrias do Estado de Alagoas.

Ainda, tem o suporte dos cursos de formação, capacitação e reciclagem de potenciais trabalhadores e dos colaboradores do empreendimento, em sua escola de formação, a ser instalada dentro da unidade produtiva.

O Programa objetiva capacitar amplo espectro de profissionais, para atuarem tanto na fase de instalação como de operação do empreendimento. Visa formar e capacitar profissionais nas seguintes profissões: pedreiro, carpinteiro, eletricista, armador, soldador, caldeireiro, maçariqueiro, operadores de equipamento de carga, técnicos, entre outras. As instituições envolvidas, assim como o próprio Estaleiro, oferecerão cursos para o atendimento das necessidades do futuro estaleiro, além de demandas que surgirão com novos empreendimentos relacionados à cadeia produtiva da construção naval.

A qualificação profissional virá atribuir maior conteúdo técnico, responsabilidades e critérios rigorosos ao trabalhador, tudo isso acompanhado de planos de carreira (plano de cargos e salários), a fim de estimular o desenvolvimento pessoal e recompensar o colaborador.

15.2. Metodologia

15.2.1. Principais Ações do Programa

As ações específicas para implantação deste programa são:

- ✓ Potencializar a prioridade de contratação de mão de obra local tanto na etapa de implantação quanto operação do empreendimento;
- ✓ Realizar as atividades de seleção, formação e capacitação profissional, através da divulgação das oportunidades de trabalho, treinamentos e cursos especializados aos diferentes grupos de trabalhadores requeridos;
- ✓ Garantir as mesmas oportunidades de emprego aos trabalhadores locais com elevado grau de qualificação, uma vez que esse tipo de profissional, em geral, é trazido das empresas contratadas para execução das obras;
- ✓ Elaborar em parceria com o setor privado, sistema S, universidades e outras associações um "Diagnóstico Local", com dados socioeconômicos sobre graus de instrução e capacitação da população das áreas de influência do empreendimento, além de dados sobre condições e porte do mercado de trabalho local, a fim de viabilizar ações efetivas para absorção de mão de obra, gerando empregos diretos, indiretos e renda de maneira contínua.
- ✓ Assegurar a inserção dessa mão de obra no mercado de trabalho, sobretudo aquela destinada a construção civil, após a implantação do empreendimento, com ganhos em sua qualificação profissional.

15.2.2. Atividades Específicas

A capacitação da mão de obra visa a atender às necessidades na ponta da demanda e na ponta da oferta de mão de obra. Desta forma, através da capacitação de pessoas locais e de migrantes, haverá a mão de obra necessária para implantar o empreendimento e as pessoas capacitadas ganharão qualificações que permanecerão como legados pessoais após a implantação do empreendimento, o que deve trazer melhorias para suas condições sociais e econômicas.

A priorização da contratação de pessoas residentes na região será realizada durante a triagem de candidatos. Esses candidatos terão prioridade na capacitação e serão encaminhados para o setor de contratação nesta condição. Terão que ser definidas no plano de trabalho da capacitação de mão de obra estratégias para que os trabalhadores das áreas rurais e pessoas de baixa renda possam participar dos cursos de capacitação.

Todas as pessoas que vão trabalhar no empreendimento deverão, obrigatoriamente, passar por capacitação em segurança básica do trabalho, comportamento ambiental e comportamento social com as populações do entorno das obras.

A capacitação da mão de obra já teve sua implantação iniciada como uma das medidas antecipatórias, através da implantação da unidade do SENAI em Coruripe, e ficará em operação plena durante os 5 primeiros anos de empreendimento, sendo gradualmente reduzido à partir do 5º ano, quando serão feitas apenas as reciclagens, capacitações complementares e aquelas decorrentes de rotatividade de empregados.

Para os indivíduos com baixa escolaridade, será buscada formação equivalente ao Ensino Fundamental, garantindo assim, o aproveitamento dos cursos de capacitação dos trabalhadores.

Cabe ressaltar que a capacitação dos profissionais seguirá o cronograma de implantação do programa (Figura 87), ou seja, no momento em que for necessária mão de obra capacitada, esta já estará devidamente qualificada para a contratação. O cronograma de mão de obra deverá ser atualizado semestralmente implicando numa adequação no cronograma de treinamentos e capacitação do estaleiro.

Nos casos em que o candidato já apresenta a capacitação profissional necessária, a capacitação específica para o empreendimento se restringirá às questões específicas de conhecimento e adaptação a obra e/ou a construção naval, as de

segurança e as de comportamento ambiental.

A metodologia básica de capacitação será composta de duas partes:

1. Treinamento em sala de aula: onde serão expostos os fundamentos das técnicas necessárias ao desempenho da função tais como o objetivo do seu trabalho, resultados esperados do trabalho de cada um, uso de ferramentas, relações interpessoais, comportamento esperado, segurança no trabalho e cuidados ambientais; e,
2. Treinamento prático: para as funções que demandam este tipo de treinamento, serão dedicados uma parte do tempo total de capacitação em demonstrações práticas do exercício da função.

Os resultados do Programa serão avaliados pela quantidade de pessoas capacitadas e pela qualidade dos resultados obtidos. Assim o indicador básico a ser utilizado é o número de pessoas capacitadas, que receberam Certificados de Aproveitamento, por nível e por função.

O monitoramento da evolução do Programa deverá ser feito:

- ✓ Em contato permanente com os Balcões de Atendimento, verificar a real evolução da demanda de emprego/capacitação de migrantes e residentes e adequar os planos de implantação de unidades, salas e convênios de capacitação;
- ✓ Mantendo contato permanente com o setor de recursos humanos do empreendimento, comparando suas demandas quantitativas reais, por função, com as demandas planejadas e corrigindo as demandas sempre que necessário; e,
- ✓ Mantendo contato com as áreas em que as pessoas capacitadas estão trabalhando para verificar se a grade curricular do treinamento está atendendo às necessidades funcionais do empreendimento. Corrigir as grades curriculares se necessário.

A implementação do Programa é de responsabilidade do empreendedor que realizará as capacitações necessárias diretamente ou através de instituições conveniadas ou contratadas.

Preferencialmente e sempre que houver, na região, entidades com experiência e capacidade para implantar e gerenciar os programas de capacitação necessários, eles serão terceirizados com essas entidades.

Início do programa: já iniciado.

Duração mínima do programa: durante toda vida do empreendimento.

		ANO 1		ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5				
		1º SEM	2º SEM	1º SEM	2º SEM	1º SEM	2º SEM	1º SEM	2º SEM	1º SEM	2º SEM			
GOVERNO	EDUCAÇÃO BÁSICA	ENSINO FUNDAMENTAL	TRABALHADORES PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL		TRABALHADORES SEM ESPECIALIZAÇÃO									
			300	600	1350	2100	1750	900	600					
		ENSINO MÉDIO	TRABALHADORES PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL		TRABALHADORES DE ENSINO MÉDIO									
			150	290	380	600	850	1025						
	ENSINO PROFISSIONALIZANTE	PROFISSIONAIS: COZINHEIROS, ENFERMEIROS		PROFISSIONAIS: MAÇARQUEIROS, SOLDADORES, MONTADORES, PINTORES, MECÂNICOS										
		30	170	400	1080	1720	3000	3450	3650					
		TÉCNICOS EM EDIFICAÇÃO, MECÂNICA, ELÉTRICA, PROJETISTAS		TÉCNICOS DE NAVAL, MECÂNICA, ELÉTRICA, PROJETISTAS										
		30	90	110	140	280	395	470	570					
	ENSINO SUPERIOR	ENGENHEIROS (NAVAL, MECÂNICO, CIVIL, ELÉTRICO); MÉDICOS, ADMINISTRADORES		ENGENHEIROS (NAVAL, MECÂNICO, CIVIL, ELÉTRICO), MÉDICOS, ADMINISTRADORES, CONTADORES, ADVOGADOS										
		20	50	60	80	150	155							
	EISA	TREINAMENTO INTERNO NO ESTALEIRO	TREINAMENTO DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS: MÁQUINAS DE CORTE DE CHAPAS, TRATAMENTO E PINTURA DE CHAPAS E PERFIS, ALMOXARIFE, OPERADOR DE GUINDASTES, PÓRTICOS		RECICLAGEM DE PROFISSIONAIS									
					500									
150														

Figura 87. Cronograma dos treinamentos a serem realizados no Estaleiro Nordeste.

16. PROGRAMA DE ORIENTAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO MIGRANTE

16.1. Introdução

Este programa busca fornecer diretrizes de atuação para o empreendedor frente ao afluxo previsto de trabalhadores ao município e à região da área de influência do empreendimento. Tem como finalidade integrar plenamente a população migrante, que poderá se deslocar à área do Estaleiro Nordeste e arredores, vislumbrando oportunidade de trabalho no empreendimento.

Entende-se que a divulgação do projeto pode acarretar em migrações espontâneas pelo aumento da especulação sobre as possíveis demandas geradas nas fases de instalação e operação do Estaleiro. Neste processo, a geração de expectativas pode ocasionar acréscimo populacional, considerado um dos principais impactos da implantação do empreendimento no meio socioeconômico. Este acréscimo tem extrema importância, pois repercute em diversas esferas da sociedade local, alterando a demanda sobre serviços públicos, além da possibilidade do incremento de criminalidade, prostituição, entre outros.

A alteração da dinâmica econômica, motivada pelo início da implantação do empreendimento também se constitui em um fator de atração para população, especialmente em regiões onde prevalecem significativas disparidades sociais, econômicas e territoriais, como ocorre no nordeste do país. A geração de novos empregos e a possibilidade de incremento de renda até então distantes da realidade desta região, atrai a população de forma geral. Entretanto, a ausência de qualificações necessárias para sua absorção no mercado de trabalho e a insuficiência de recursos materiais para sua manutenção, até a completa inserção no mercado, apresentam-se como os principais obstáculos encontrados pelo imigrante.

De acordo com a Norte Energia (2011), o acréscimo populacional resultante das migrações espontâneas pode ser considerado um dos principais impactos da implantação de grandes empreendimentos, visto que repercute em diversas

esferas da sociedade local, alterando, entre outros aspectos, sua dinâmica econômica e a qualidade e suficiência dos serviços públicos prestados. Acrescenta-se alterações culturais, associadas ao acultramento.

O processo de aculturação se dá pelo contato de duas ou mais matrizes culturais diferentes, isto é, pela interação social entre grupos de culturas diferentes, sendo que todos sofrem mudanças, tendo como resultado uma nova cultura. Alguns traços são rejeitados e outros aceitos, incorporando-se, frequentemente com alterações significativas, à cultura resultante. É possível afirmar que a aculturação seria uma forma de transformação cultural promovida por fatores externos (contato entre padrões culturais diversos). Dependendo da rapidez com que ocorre, ou da resistência, a aculturação pode gerar traumas e conflitos, calcados no preconceito. Logo, sugere-se a implantação de algumas medidas para que o processo de assimilação seja bem conduzido, ou seja, para que o ajustamento interno e a integração sociocultural ocorra de maneira plena e saudável.

16.2. Objetivos

Com o apoio da Secretaria Municipal de Trabalho e de Ação Social já atuante no município, o Programa tem o intuito de viabilizar o estabelecimento de um Centro de Atendimento e Apoio ao Migrante. Este Centro terá como objetivo geral realizar o cadastramento de migrantes e possíveis trabalhadores do Estaleiro Nordeste.

Entre os objetivos específicos do Programa está:

- Orientar os cadastrados sobre as efetivas possibilidades de emprego disponíveis e as respectivas qualificações profissionais requeridas, com vistas à inserção no mercado de trabalho;
- Identificar os migrantes em situação de vulnerabilidade social e encaminhá-los à Assistência Social;
- Monitorar o afluxo populacional dos municípios da área de influência;

- Monitorar a sobrecarga dos serviços públicos, principalmente para orientar a atividade de planejamento dos municípios;
- Subsidiar um eventual estudo para a implantação de medidas visando incentivar a redução do fluxo migratório espontâneo para a região;
- Monitorar a adaptação do migrante à região.

16.3. Metodologia

A metodologia se consistirá na implantação do Centro de Atendimento e Apoio ao Migrante e de Balcões de Atendimento. O Centro terá a responsabilidade mais ampla de não apenas cadastrar o migrante, como monitorá-lo, sua inserção e adaptação à comunidade, assim como o afluxo populacional e a sobrecarga dos serviços públicos; já os Balcões de Atendimento estarão imbuídos apenas da responsabilidade de preenchimento da ficha cadastral.

Sugere-se a implantação de pelo menos três Balcões de Atendimento, junto à rodoviária e SEBRAE de Coruripe e em um dos municípios vizinhos, pertencentes à área de influência direta (AID), possivelmente São Miguel dos Campos, Teotônio Vilela ou Penedo, cidades mais estruturadas do entorno que podem receber um afluxo maior de migrantes.

16.3.1. Ficha Cadastral

Seguindo o modelo da Norte Energia (2011), propõe-se que o conteúdo da ficha cadastral abarque, primeiramente, informações pessoais que permitam caracterizar se o cadastrado é migrante ou residente, sua faixa etária, estado civil e gênero, e demais dados que possibilitem sua localização por meio de endereço e telefone para contatos diversos.

Em seguida, contempla a obtenção de informações básicas sobre escolaridade e informações detalhadas sobre situação e experiência profissional: setor de atividade, rendimento, função e vínculo empregatício no último emprego ou no emprego atual, bem como pretensão de emprego no Estaleiro Nordeste e expectativa de rendimento na nova atividade. Essa etapa do cadastro fornecerá

subsídios para a avaliação da empregabilidade do candidato no empreendimento e para seu encaminhamento aos cursos de capacitação.

A Ficha Cadastral destina-se também a angariar informações socioeconômicas da população migrante, de modo a conhecer as condições de sua manutenção no município de chegada. São dados da composição familiar (número e faixa etária de dependentes), dados sobre a presença de infraestrutura e serviços públicos no entorno de sua residência e sobre as condições de habitação do domicílio. Esses dados permitirão a avaliação da vulnerabilidade social do migrante e da necessidade de seu encaminhamento aos serviços de assistência social.

Os dados coletados na ficha cadastral devem compor um banco de dados dos migrantes. Essas informações devem ser encaminhadas ao Setor de Recrutamento do Estaleiro Nordeste; os trabalhadores que se qualificarem e que se enquadrarem nas necessidades do empreendedor farão parte do Programa de Formação, Capacitação e Qualificação da Mão de Obra.

Esse primeiro contato também objetivará apresentar à população migrante as características do empreendimento e da região de forma a tornar conhecido a ela o novo universo em que está se inserindo, levando-a inclusive à avaliação da possibilidade de retornar ao seu local de origem se as perspectivas forem desfavoráveis.

16.3.2. Monitoramento do Migrante

O monitoramento do migrante envolverá tanto uma análise quantitativa quanto qualitativa. Ou seja, objetiva-se monitorar sua adaptação ao município de destino, como também, o afluxo de pessoas, a fim de averiguar a existência de sobrecarga aos serviços públicos e necessidade de reestruturação dos mesmos.

A partir das características levantadas na ficha cadastral, buscar-se-á averiguar, primeiramente, o grau de vulnerabilidade social do imigrante. Caso se verifique que ele não tem perspectiva de acomodação, baixo grau de instrução e tendência

à drogatização, os mesmos deverão ser encaminhados à Assistência Social do município, a fim de evitar que ele seja marginalizado.

Deverá ser monitorado constantemente o número de cadastros realizados, assim como, a eficiência dos pontos de cadastramento. Se necessário, os pontos deverão ser realocados, a fim de se atingir um número maior de cadastros. A partir desses dados, deve-se recalcular, se necessário, as projeções populacionais, aos municípios da área de influência e localidades, a fim de subsidiar as políticas públicas.

Na medida em que o número de migrantes começar a se tornar expressivo, deve-se averiguar a sobrecarga aos serviços públicos, a partir da verificação do incremento do número de estudantes nas escolas, do número de atendimentos médico nos postos de saúde e hospitais da área de influência, da ausência de unidades habitacionais disponíveis, aumento da violência, número de benefícios sociais disponibilizados, entre outras informações. Esses levantamentos subsidiarão não apenas uma eventual necessidade de realização de ajustes nas medidas previstas para mitigação dos impactos, mas também para orientar a atividade de planejamento dos municípios, alertando para quais obras devem ser priorizadas. Nesse contexto, quando os dados e informações analisados pelo Programa identificarem situações críticas para algumas variáveis, essas devem ser reportadas aos demais Planos e Programas, através de instrumentos específicos.

No caso dos dados de saúde, os indicadores de doenças endêmicas monitoradas são analisados e, em caso de dados que se mostrem preocupantes, ações devem ser tomadas junto aos responsáveis locais pelo sistema de saúde.

Também deverá ser realizado um acompanhamento mensal do migrante através de amostras aleatórias, preferencialmente, por ligações telefônicas. Pretende-se com isso, verificar sua adaptação, se ainda se encontra na cidade, onde está morando, se conseguiu emprego, onde conseguiu, as atividades desenvolvidas, se o trabalho está relacionado ao Estaleiro, as condições do trabalho (salário, carteira assinada), se os filhos estão estudando, entre outras informações. Essas

informações também poderão subsidiar necessidades de ajustes às medidas mitigadoras a outros programas, a exemplo do de Comunicação Social. Isso, pois, na medida que incrementar o número de migrantes que não conseguirem se alocar no mercado de trabalho, sugere-se a implantação de ações de contenção à migração, a partir da divulgação à mídia de todo o estado da situação.

O acompanhamento do migrante também subsidiará a análise de acultramento e norteará a definição de ações de integração. Ou seja, sugere-se que, juntamente com o Programa de Comunicação Social, seja divulgado o calendário de evento dos municípios da área de influência aos migrantes, assim como, que sejam exibidos vídeos ou distribuídos *folders* com os aspectos culturais locais e os principais atrativos turísticos. Por outro lado, propõe-se a realização de eventos de integração entre a população migrante, com aspectos culturais de suas cidades natal, a exemplo da culinária típica. Essas ações facilitarão a assimilação de ambas culturas e o processo de aculturação.

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: durante o desenvolvimento das obras, e após a sua conclusão, 24 meses na fase de operação.

17. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

As obras de instalação do Estaleiro Nordeste e as atividades de operação do empreendimento estão associadas a importantes transformações na comunidade local onde estará estabelecido o empreendimento. Da mesma forma, grandes transformações irão ocorrer em todo o território municipal, assim como nos municípios de entorno e no Estado de Alagoas. Para tanto, torna-se importante a elaboração de mecanismos de divulgação da proposta, das distintas ações de instalação e posterior instalação do empreendimento, assim como discussão e avaliação dos impactos sociais e econômicos gerados, de maneira a permitir um canal de interlocução entre o empreendedor e a sociedade.

O Programa de Comunicação Social (PCS) pressupõe a comunicação e a informação, a partir do estabelecimento de um diálogo entre o empreendedor e a comunidade, tanto colaboradores, como também sociedade em geral situada na área de influência. Canabaro *et al.* (2013) colocam que a comunicação não pode ser encarada apenas como uma ferramenta que leva informação de um emissor e atinge um receptor passivo. Para que o processo da comunicação seja eficiente é preciso que se estabeleça um diálogo de troca entre quem envia e quem recebe a mensagem. Para que essa troca seja efetiva, é necessário adaptar a linguagem, os signos e os meios de transmissão. Isto quer dizer que uma mensagem destinada a uma pessoa, comunidade ou população não tem sentido se não forem estudadas, anteriormente, as maneiras de dialogar com essas pessoas.

Canabarro *et al.* (2012) reforçam que, se a mensagem for eficiente, mas o meio para atingir o público não for bem escolhido, a própria mensagem deixa de cumprir seu papel, que é informar. Da mesma forma, se forem apenas analisados os meios para enviar a mensagem, e não for levado em conta o conteúdo (o interesse que a informação pode despertar) e principalmente, se a linguagem não for adequada, não é possível estabelecer uma troca com os sujeitos envolvidos na ação. Ou seja, para que um processo de comunicação possa ser considerado eficiente é preciso que todos os elementos da

comunicação estejam interligados: o emissor, a mensagem, a linguagem, o meio e o receptor.

Porém, se por um lado a falta de informação pode gerar tensões sociais, por outro lado, a veiculação da informação pode gerar dúvidas, críticas e sugestões. Nesse sentido, o principal desafio dos responsáveis pelas ações de comunicação é justamente criar as condições para a manutenção de um canal permanente de diálogo com as comunidades e empreendedores, distensionando as relações entre ambos e evitando possíveis conflitos. O estabelecimento de uma comunicação eficiente também envolve analisar o retorno das pessoas envolvidas, ou seja, é necessário dar voz ativa à comunidade, para que ela possa expressar suas reivindicações e opiniões, participando, ativamente, das diversas etapas das obras. Por isso, também é preciso que, além de se utilizar bem das ferramentas e meios de comunicação, se divulguem acessos para que o receptor possa chegar ao emissor da mensagem, estabelecendo o diálogo permanente entre os envolvidos no processo.

Para embasar uma proposta comunicativa que busca resgatar o protagonismo de todos os envolvidos no processo, foi desenvolvido o conceito de educomunicação, que se define pelo encontro e pela troca de referenciais entre dois campos do conhecimento, a saber, a comunicação e a educação, motivo pelo qual o Programa de Comunicação Social – PCS está intimamente relacionado ao Programa de Educação Ambiental (PEA) (CANABARRO *et al.*, 2013). Mais do que isso, o PCS irá atuar sempre em parceria com os demais programas ambientais vigentes, de forma que as ações e resultados destes possam ser discutidos com as equipes técnicas envolvidas, permitindo um pronto atendimento das dúvidas e anseios da população.

Quando bem conduzido, o PCS gera um benefício mútuo, mitigador dos impactos sociais e ambientais, uma vez que se cria um processo de comunicação constituído pela relação ativa entre o emissor e o receptor, contemplando a prática da política participativa na implementação do empreendimento. Essa visão dialógica, participativa e colaborativa torna-se indispensável para que a comunidade envolvida possa assimilar as mudanças e compreender quais são as

melhores formas de conviver com sua nova realidade. A população afetada estará sempre informada sobre as principais ações do empreendimento com possibilidades efetivas de se envolver nos processos de decisão, especificamente os relacionados à conservação do meio ambiente, sendo este um interesse difuso e coletivo de toda sociedade.

17.1. Objetivos

Conforme foi exposto, o principal objetivo do PCS é estabelecer uma via de comunicação entre o empreendedor e os diversos atores sociais envolvidos no projeto, criando espaços e mecanismos no intuito de construir uma gestão de relacionamento participativa e democrática. Ou seja, busca-se manter as comunidades locais informadas sobre a implantação do projeto e suas possíveis interferências que podem gerar transtornos no cotidiano dos envolvidos.

17.2. Metodologia

Propõe-se, de forma geral, que a metodologia esteja embasada em estratégias de ação, táticas de divulgação, táticas de relacionamento e monitoramento e avaliação. As estratégias envolvem o conhecimento dos públicos alvos, suas expectativas quanto ao empreendimento, suas formas de organização, características culturais, entre outras, a fim de entender as melhores formas de comunicação. As táticas de divulgação englobam a construção da identidade visual com cores padronizadas do projeto, fonte e logotipo. A criação de um mascote e frase de apoio do projeto auxiliam no posicionamento e transmissão de uma mensagem única.

As táticas de relacionamento podem ser divididas em grupos: imprensa, rede escolar, comunidades, poder público municipal, empresariado e colaboradores. Preliminarmente, sugere-se as seguintes ações e instrumentos de comunicação:

- Elaboração de instrumentos de comunicação (cartilhas, panfletos, *folders*, *banners*) com informações sobre o empreendimento (sua localização, seu

executor, etapas da obra), meios de comunicação (*home page*, 0800), entre outros;

- Palestras de gestão ambiental para todos os públicos envolvidos;
- Construção de página eletrônica na Internet com informações sobre o empreendimento, etapas da obra, oportunidades de trabalho, programas de monitoramento, entre outras;
- Envio de releases para imprensa local e/ou realização de coletivas de imprensa;
- Criação de serviços 0800
- Oficinas de Integração;
- Contato com populações afetadas;
- Informativo periódico sobre avanço das obras e Programas Ambientais;
- Visitas a obras e canteiros;

Enfatiza-se a importância de ser implementado um canal de comunicação de abordagem individual, a fim de esclarecer dúvidas específicas, as quais, caso não sejam, podem tomar outra proporção e causar tensões locais. Algumas possibilidades de canais de comunicação individual são a entrega de folders às casas do entorno do empreendimento e aos principais pontos de circulação (escolas, mercados, postos de saúde, igreja, correio, entre outros). Também se sugere visitas periódicas a órgãos oficiais do município do empreendimento e também municípios vizinhos, assim como a implantação de um 0800 e caixa de sugestões. O 0800 recebe as demandas, geralmente de membros da comunidade, que são encaminhados para os responsáveis pela situação relatada.

Ressalta-se que o site também é uma importante ferramenta de comunicação, pois sua abrangência é muito mais ampla; promove a interação com qualquer pessoa interessada pela obra. Para que o usuário se mantenha em uma página da web, é preciso que o site tenha recursos que consigam captar sua atenção, fazendo com que ele permaneça e navegue pela página de forma interessante e dinâmica. Para isto, um dos principais recursos utilizados são os audiovisuais. No site, podem ser disponibilizados vídeos, imagens, álbuns de eventos, informações sobre todos os programas de monitoramento, entre outras.

Por fim, deve-se avaliar e monitorar constantemente a eficácia das ações de comunicação, a partir da definição das metas a serem atingidas em cada fase do empreendimento e da identificação de indicadores apropriados em termos quantitativos e qualitativos em relação aos respectivos públicos-alvo. Também é necessário monitorar a resolução de tensões e problemas identificados entre a população e o empreendimento, assim como, a imagem do empreendimento perante a população local, estando atendo a manifestações contrárias.

Início do programa: anteriormente ao início das obras.

Duração mínima do programa: durante o desenvolvimento das obras, e após a sua conclusão, 24 meses após o início da fase de operação.

Frequência amostral: mensal.

18. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

As obras de instalação, assim como o estabelecimento do empreendimento, irão implicar em alterações ambientais sobre os ecossistemas existentes e sobre elementos sociais na sua área de influência direta. Dentre as alternativas de mitigação destas possíveis alterações, sugere-se o presente Programa, que tem por finalidade desenvolver o senso crítico dos trabalhadores envolvidos na obra e da população em geral, a respeito das questões envolvidas no projeto e das peculiaridades ambientais da área de estudo. Importante atenção deverá ser dispensada aos estudantes de escolas situadas no entorno, visto que notoriamente desempenham um importante papel multiplicador e de grande capilaridade junto à comunidade.

O Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP) elaborado para as complementações do licenciamento do *Estaleiro Nordeste*, demonstrou que, quanto ao potencial público externo deste programa, os pescadores artesanais de Miaí de Cima são os sujeitos a serem priorizados nas ações educativas e/ou em medidas de mitigações e compensação. Os gestores públicos e atores sociais entrevistados no DSAP enfatizaram que dentre algumas medidas importantes, estaria a implementação de um Programa de Educação Ambiental voltado ao fortalecimento da associação comunitária e promoção do controle social das políticas públicas.

O Programa deverá atuar em duas frentes distintas: a *Educação Ambiental Formal*, desenvolvida nas instituições de ensino que tem contato com a área de abrangência do empreendimento; a *Educação Ambiental Não-Formal*, onde estão inseridas as práticas e ações de sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, atingindo, além dos próprios trabalhadores do empreendimento, a comunidade de entorno de forma ampla.

Este programa deverá ser dividido em dois subprogramas, conforme o público a ser atingido, quais sejam: Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores; e Programa de Educação Ambiental para a Comunidade do Entorno.

Início do programa: concomitante ao início das obras.

Duração mínima do programa: desde a fase de implantação do empreendimento, e, na fase de operação, por um período de 36 meses.

Frequência amostral: mensal.

18.1. Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores

Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) representa o Componente II do PEA, conforme orientações do IBAMA (IN 02/2012) e visa construir o conhecimento acerca dos aspectos ambientais genéricos e específicos da obra, dos ecossistemas e sociedade do entorno, tornando os trabalhadores da obra mais conscientes das suas responsabilidades e competências, e atenua a probabilidade de impactos ao meio ambiente.

18.1.1. Objetivos

- ✓ Realizar campanhas de sensibilização e informação ambiental com os funcionários e prestadores de serviço do Estaleiro Nordeste acerca de condutas sadias com o ambiente do entorno.
- ✓ Viabilizar aos grupos acima citados informações contextualizando o meio socioambiental no qual estão inseridos;
- ✓ Instruir para a compreensão dos potenciais impactos ambientais e ações preventivas e mitigadoras.

18.1.2. Indicadores

- ✓ Quantidade de funcionários abordados nas campanhas;
- ✓ Quantidade de funcionários terceirizados;
- ✓ Mudanças de comportamento para a melhoria da qualidade ambiental e redução dos impactos ambientais.

18.1.3. Ações/Atividades

- ✓ Promover campanhas em datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente como: Dia da Reciclagem (20 fevereiro), Dia da Água (22 março), Semana do Meio Ambiente (6 de junho), Dia da Árvore (21 setembro), Dia da Cidadania (25 outubro) e Dia da Biodiversidade (10 novembro);
- ✓ Produzir materiais de comunicação visual para cada campanha;
- ✓ Executar abordagem para reflexão e desenvolvimento do senso crítico através de palestras de curta duração e diálogos ambientais, concomitante aos diálogos diários de segurança que ocorrem na obra;
- ✓ Realizar parcerias com a Secretaria de Saúde para campanhas especiais sobre educação sexual e saúde;
- ✓ Organizar e realizar concursos internos com premiações, para os vencedores dos desafios propostos relacionados ao tema socioambiental dos concursos.

18.1.4. Público-alvo

Funcionários diretos e indiretos do Estaleiro Nordeste.

18.2. Programa de Educação Ambiental para a Comunidade do Entorno

A Tabela 39 resume os argumentos e opiniões levantadas no DSAP relacionadas aos impactos negativos e as soluções apontadas pelos entrevistados em consonância com as orientações do IBAMA IN 02/2012. A partir das sugestões dos entrevistados, foram propostos projetos subprojetos de mitigação e compensação. Os de mitigação visam minimizar ou evitar o agravamento dos impactos identificados, enquanto que os compensatórios visam promover ações de transformação socioambiental na região. Apontou-se também os sujeitos prioritários da ação educativa identificados em cada situação problema/solução.

Tabela 39. Proposta dos projetos para compor o Programa de Educação Ambiental para a Comunidade do Entorno.

Argumentos dos entrevistados	Proposta do Projeto de Educação Ambiental	Linha de ação do Projeto IN 02/2012, IBAMA	Sujeitos prioritários da ação educativa
<p>Alterações bruscas nas atividades econômicas Ausência de mão de obra local capacitada População local despreparada para as vagas dos empregos diretos e indiretos Ausência de cursos profissionalizantes gratuitos. Ausência de motivação e interesse, população habituada com projetos de assistencialismo.</p>	<p>Projeto de Capacitação Profissional com Foco na Economia Criativa: estruturação da ASCOMIC para administrar cursos profissionalizantes gratuitos voltados as seguintes áreas: turismo, hotelaria, corte e costura, gastronomia, informática, jardinagem e reciclagem profissional de acordo com as necessidades da comunidade em geral. Em todos os cursos permear assuntos sobre meio ambiente, cidadania e higiene pessoal.</p>	<p>Linha de ação C: capacitação em atividades produtivas alternativas ligadas ao modo de vida local.</p>	<p>Adultos moradores da comunidade de Miaí de Cima, Miaí de Baixo, Barreiras e sede de Coruripe.</p>
<p>Empregos gerados distantes da cultura e das habilidades da população vulnerável socioambientalmente.</p>	<p>Subprojeto de Capacitação Profissional: Implantação de uma Unidade de Beneficiamento de Coco: Através do incentivo ao empreendedorismo, em conjunto com ASCOMIC e da ADELISCO, implantar uma unidade nas proximidades do povoado de Miai de Cima.</p>	<p>Linha de ação C: capacitação em atividades produtivas alternativas ligadas ao modo de vida local</p>	<p>Adultos e jovens moradores da comunidade de Miaí de Cima, principalmente os pescadores mais antigos.</p>
<p>Área de exclusão de pesca(pescadores mais antigos não de adequariam em outras profissões além do coco e da pesca)</p>	<p>Subprojeto de Capacitação Profissional: Ampliação do cultivo de tilápias em tanque-rede</p>	<p>Linha de ação D: Compensação da atividade pesqueira, para desenvolver processos educativos com a participação dos pescadores e marisqueiras artesanais e</p>	<p>Pescadores de Miaí de Cima, Miaí de Baixo, Barreiras e Pontal de Coruripe.</p>

Argumentos dos entrevistados	Proposta do Projeto de Educação Ambiental	Linha de ação do Projeto IN 02/2012, IBAMA	Sujeitos prioritários da ação educativa
		desenvolver projetos coletivos voltados para melhorias das condições de vida, de trabalho na pesca e na cadeia produtiva da pesca.	
Aumento da pressão sobre os serviços e infraestrutura pública	Projeto de Exercício de Controle Social das Políticas Públicas: incentivar à comunidade a acompanhar as políticas públicas e cobrar investimentos em serviços e infraestrutura necessária para o crescimento ordenado do município.	Linha de ação B: formação de habilidade e competências para os grupos sociais afetados pelo empreendimento para exercício de controle social das políticas públicas.	Toda a população de Coruripe.

18.2.1. Projeto de Capacitação Profissional com Foco na Economia Criativa

Há que se ter consciência que uma porção significativa dos moradores da área de influência não se adaptará às oportunidades de trabalho formal geradas pelo Estaleiro Nordeste, em decorrência delas estarem em dissonância com a cultura local, de horário fixo e de rotina de trabalho dentro de um ambiente fechado. Conforme foi ressaltado continuamente no DSAP, estima-se que as novas gerações se adaptarão e serão capacitadas para esse mercado de trabalho, no entanto, um percentual significativo da geração atual, adulta, possivelmente não somente não tenha capacitação suficiente para as exigências de mão de obra, como, principalmente, não se adéque à dinâmica de trabalho. Logo, como medida compensatória das mudanças a serem causadas na dinâmica espacial e populacional local, sugere-se a implantação de um projeto de capacitação profissional com foco na economia criativa.

O foco da economia criativa é averiguar as potencialidades do saber fazer da comunidade local e despertá-la para o seu potencial criativo. Conforme consta no Manual de Economia Criativa do Ministério da Cultura, hoje se reconhece que quanto mais denso, diverso e rico o conteúdo cultural de uma sociedade, maiores as suas possibilidades de desenvolvimento. O vigor das manifestações culturais mais enraizadas permite sua preservação e difusão e pode representar uma alternativa de inclusão produtiva, seja pelas oportunidades de criação de emprego e renda, seja pela ampliação do acesso e da qualificação desses serviços.

Isso só será possível por meio de ações que visem, além da capacitação técnica, uma formação global que dissemine cultura, possibilite o acesso ao conhecimento geral e o resgate da autoestima e confiança. Dessa forma surgirão novos atores sociais, protagonistas de suas próprias histórias e que estabelecerão uma nova forma de relação com a sociedade. Estas sugestões enquadram-se na linha de ação C (IN 02/2012), isto é, uma linha a ser proposta pelo empreendedor, com base no diagnóstico socioambiental participativo, como

forma de capacitação em atividades produtivas alternativas ligadas ao modo de vida local.

Para o desenvolvimento desse Projeto em Coruripe, sugere-se uma parceria com a ADELISCO (Agência do Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável de Coruripe), que possui experiências na formação de associações no município e na administração de projetos socioambientais. A sua operacionalização poderia se dar na sede de alguma Associação Comunitária, idealmente na de Miaí de Cima (ASCOMIC), no entanto, isso envolveria angariar fundos para a sua construção. Nela, poderiam ser vinculadas diversas ações educativas, fortalecendo a representatividade da instituição no povoado, além de oferecer uma série de cursos profissionalizantes à população local.

Ressalta-se que os cursos profissionalizantes e as ações educativas a serem oferecidos através do Programa de Educação Ambiental, em parceria com a Associação Comunitária e com a ADELISCO, diferentemente das demais escolas técnicas previstas para serem implantadas na cidade, trabalharia no âmbito do empreendedorismo local e, principalmente, voltados aos empregos indiretos, os quais possuem maior afinidade com a cultura local.

18.2.1.1. Objetivos

- ✓ Desenvolver as potencialidades do saber fazer local, mediante cursos de capacitação;
- ✓ Desenvolver novas alternativas de ganhos econômicos à população impactada.

18.2.1.2. Indicadores

- ✓ Quantidade de cursos oferecidos;
- ✓ Quantidade de alunos capacitados;
- ✓ Novas iniciativas de negócios locais, calcadas nos aprendizados adquiridos nos cursos;
- ✓ Diminuição no número de desempregados;

- ✓ Mudanças de comportamento para a melhoria da qualidade ambiental e redução dos impactos ambientais.

18.2.1.3. Ações/Atividades

De antemão, sugere-se cursos de capacitação adaptados à dinâmica social local nas áreas de turismo, hotelaria, corte e costura, comércio, gastronomia, línguas, informática, jardinagem, limpeza e serviços gerais e reciclagem profissional de acordo com as necessidades da comunidade em geral.

A metodologia dos cursos deverá propor formas inovadoras de ensino, visto a atual situação em que a população se encontra, desmotivada para a formação escolar e profissional. Em todos os cursos oferecidos gratuitamente na comunidade deverão existir formas de permear assuntos e ações voltadas para as questões ambientais, de higiene pessoal e de cidadania. A entrega dos certificados de conclusão de todos os cursos estará vinculada a ações comunitárias que deverão ser planejadas, desenvolvidas e executadas pelos próprios formandos com a obrigação de promoverem, liderarem e incentivarem mudanças positivas ambientais, assim como a transformação de hábitos e atitudes em prol da preservação ambiental na esfera domiciliar e/ou comunitária.

18.2.1.4. Público-alvo

- ✓ Moradores de Miaí de Cima, Miaí de Baixo Barreiras e da sede municipal de Coruripe.

18.2.1.5. Subprojeto de Incentivo à Implantação de uma Unidade de Beneficiamento de Coco

No Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP), identificou-se a oportunidade da formulação de um subprojeto específico de Capacitação Profissional com Foco na Economia Criativa, o incentivo e capacitação dos envolvidos à Implantação de uma Cooperativa de Beneficiamento de Coco, também administrada pela Associação Comunitária (ASCOMIC) e ADELISCO.

Esta ação procura, de certa forma, compensar a perda dos terrenos cultiváveis de coco. Ressalta-se que esse subprojeto seria uma expansão ao que já está sendo executado na cidade de Coruripe, através da Cooperativa Pindorama que desenvolve a tecnologia da indústria de beneficiamento do coco com êxito, em que a participação humana na linha de produção é intensa. A partir do fruto a cooperativa produz leite de coco e coco ralado. Existe ainda a possibilidade de trazer para a região a tecnologia de reaproveitamento total da casca do coco seco, para a fabricação de estofados, pastilhas decorativas, entre outras alternativas desenvolvidas existentes.

18.2.1.5.1. Objetivos

- ✓ Implantação de uma Cooperativa de Beneficiamento do Coco.

18.2.1.5.2. Indicadores

- ✓ Implantação da Cooperativa;
- ✓ Adesão social de cooperados.

18.2.1.5.3. Ações/Atividades

- ✓ Mobilização social para implantação de uma Cooperativa de Beneficiamento do Coco;
- ✓ Capacitação dos cooperados na produção de leite de coco, coco ralado e reaproveitamento total da casca de coco seco.

18.2.1.5.4. Público-alvo

- ✓ Adultos e jovens moradores da comunidade de Miaí de Cima, principalmente os pescadores mais antigos.

18.2.1.6. Subprojeto de Ampliação do Cultivo de Tilápias em Tanque-Rede

Sugere-se a implantação de um subprojeto destinado especificamente ao grupo social mais vulnerável à percepção de impactos ambientais pelo Estaleiro Nordeste, os pescadores.

Diante da orientação da Linha de Ação D do Programa de Educação Ambiental do IBAMA, em concordância com as sugestões de algumas lideranças locais e também com as ações que já vem sendo desenvolvidas na barragem da Usina Coruripe, sugere-se a implantação de um subprojeto de ampliação do cultivo de tilápias em tanque-rede. Também se sugere a implantação de outras benfeitorias à atividade pesqueira, a exemplo de melhorias nas sedes das associações de pesca, nas infraestruturas de armazenamento e comercialização do pescado, instalação de um atracadouro público, com estrutura de pequenos reparos de embarcações e desembarque do pescado.

18.2.1.6.1. Objetivos

- ✓ Disponibilização de alternativas econômicas aos pescadores;
- ✓ Oportunidade de aumento do poder aquisitivo dos pescadores.

18.2.1.6.2. Indicadores

- ✓ Número de pescadores ineridos no subprojeto de ampliação do cultivo de tilápias em tanque-rede;
- ✓ Saúde financeira do projeto;
- ✓ Implantação de alguma das benfeitorias solicitadas.

18.2.1.6.3. Ações/Atividades

- ✓ Implantação de benfeitorias à atividade pesqueira, a exemplo de melhorias nas sedes das associações de pesca, nas infraestruturas de armazenamento e comercialização do pescado, instalação de um

atracadouro público, com estrutura de pequenos reparos de embarcações e desembarque do pescado.

18.2.1.6.4. Público-alvo

Pescadores de Miaí de Cima, Miaí de Baixo, Barreiras e Pontal de Coruripe.

18.2.2. Projeto de Exercício de Controle Social das Políticas Públicas

Este projeto tem o intuito de auxiliar as lideranças locais a mobilizarem e reunirem a comunidade, propondo medidas que fomentem a organização social, o acompanhamento, o controle e a discussão sobre os investimentos governamentais necessários em torno da infraestrutura e equipamentos públicos.

As principais reivindicações da comunidade, de responsabilidade prevista legalmente como sendo do poder público para garantir o crescimento ordenado do município e a qualidade de vida na região, são a implantação na comunidade de Miaí de Cima de um Mini Pronto-Socorro e de uma delegacia ou posto policial, além da pavimentação das vias de acesso à comunidade. Da mesma forma a equipe técnica alerta para a necessidade de investimentos no saneamento básico, disposição dos resíduos (inclusive a reciclagem, conceito e hábito inexistente na comunidade), bem como a duplicação e manutenção dos acessos principais para a comunidade de Miaí de Cima e para o Município de Coruripe.

Ressalta-se que a precária situação do lixo e saneamento básico reforçam a necessidade de se trabalhar a partir de um Programa de Educação Ambiental com informações e conceitos iniciais sobre meio ambiente, cidadania, hábitos e atitudes ambientais e de higiene pessoal e doméstica, com o objetivo de buscar, em longo prazo, o desenvolvimento do senso crítico da população, até alcançar o patamar mais elevado, que seria o controle social das políticas públicas.

18.2.2.1. Objetivos

- ✓ Desenvolver o controle social das políticas públicas.

18.2.2.2. Indicadores

- ✓ Melhorias na estruturação dos equipamentos públicos.

18.2.2.3. Ações/Atividades

- ✓ Organizar a população para discutir os problemas locais e buscar soluções juntamente com as instituições locais existentes, a exemplo de ASCOMIC e ADELISCO;
- ✓ Mobilizar e organizar a população para acompanhar os resultados dos programas de monitoramento ambiental do Estaleiro Nordeste.

18.2.2.4. Público-alvo

- ✓ Toda a população de Coruripe e outros municípios da área de influência que se fizerem necessários.

19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORAMS TÉCNICAS. NBR 98/98/1987. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio e Janeiro, jun./ 1987, 22 p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORAMS TÉCNICAS. NBR 98/98/1987. NBR 98/98/1987. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio e Janeiro, jun./ 1987, 14 p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORAMS TÉCNICAS. NBR 98/98/1987. NBR 15308/2005. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com Misidáceos (Crustacea). 15308. 2005.

ACESITA. Programa Interno de Educação Ambiental. Cartilha Ambiental.

AMERICAM PÚBLIC HEALTH ASSOCIATION: Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. Sewag e Wolks J.13:936.@copyrigh, 1999. Disponível em < <http://www.umass.edu/tei/mwwp/acrobat/> >. Acesso em 18 de Dezembro de, 2009.

ANDERSON, M.J., 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. Aust. Ecol. 26, 32–46.

ANDERSON, M.J., 2005. PERMANOVA: A Fortran Computer Program for Permutational Multivariate Analysis of Variance. Department of Statistics, University of Auck-land, New Zealand, 24 pp.

BARRETO, A. S., Barros, L. T., Britto, M. K., Ruiz, D. G. 2005. Programa Botos do Itajaí: Ocorrência e Comportamento de *Tursiops truncatus* em um Estuário Altamente Antropizado In: IV Encontro sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, 2005, Itajaí. Livro de Resumos, p. 51.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. 1991. Rastros de mamíferos brasileiros: um guia de campo. EdUnB, Brasília, Brasil. 180 p.

BRASIL - Ministério Do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 430/2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 454/2012: Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

BRASIL. Lei nº 7.092 de 19 de abril de 1983. Dispõe sobre o regulamento para transporte rodoviário de produtos Perigosos. Brasília. Presidente da República, 1983.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução no RDC, 33 de 25 de Fevereiro de 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. poder Executivo. Brasília DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução no 006 de junho de 1988. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil CONAMA, Brasília DF

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução No 001, de 23 de Janeiro de 1986. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, CONAMA, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil CONAMA, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução no003 de 28 de junho de 1990. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, CONAMA, Brasília DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 307, de 05 de julho de 2002. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. CONAMA, Brasília, DF.

BRESOLIN, A. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. Insula, Florianópolis, n. 10, p. 1-54, 1979.

BRIANI, D.C., VIEIRA, E.M. & VIEIRA, M.V. 2001. Nesting and nesting sites of Brazilian forest rodents (*Nectomys squamipes* and *Oryzomys intermedius*) revealed by a spool-and-line device. *Acta Theriologica* 46:331-334.

BUCKLAND, S.T.; Anderson, D.R.; Burnham, K.P.; & Laake, J.L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Londres: Chapman and Hall. 446p.

BURNHAM, K. P., Anderson, D. R.; & Laake, J. L. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72. 202p.

CANABARO, C.; FREITAS, R.; SOARES, M.; FERREIRA, S. & FURTADO, R. (2013). Comunicação Social em Gestão Ambiental de Rodovias como Medida Mitigadora de Impactos Socioambientais. In: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Programas de Comunicação Social nos Empreendimentos de Infraestrutura Rodoviária. Coleção Estrada Verde, volume 1/1.

CIELUSINSKY, L.; Budin, M.; Breyer, E. D. H. 2008. Padrões Comparativos Referentes à *Phrynosoma williamsi* e *Hydromedusa tectifera* nos Municípios de União da Vitória (PR) e Porto União (SC).

CLARKE, K.R., Somerfield, P.J., Chapman, M.G., 2006. On resemblance measures for ecological studies, including taxonomic dissimilarities and a zero adjusted Bray–Curtis coefficient for denuded assemblages. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 330, 55–80.

CLARKE, K.R., Warwick, R.M., 2001. *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. PRIMER-E, Plymouth

DEA/MMA. Departamento de Educação Ambiental Ministério do Meio Ambiente. Coleção Fichário d@ Educador Ambiental. 2008.

EVANS, MS. *et al.* PCBs and other toxicants in *Mysis relicta*. *Hydrobiol.* V. 93, p. 205-215. 1982.

FALKENBERG, D. B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*, 28: 1-30, 1999.

FATMA, Portaria no 017/2002. Dispõe sobre os limites máximos de Toxicidade aguada para efluentes de diferentes origens e da outras providencias. In: Portaria no 017/2002: Santa Catarina: FATMA, 2002

FILGUEIRAS, T.S.; Nogueira, P.E.; Brochado, A.L. & Guala II, G.F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43. 1994.

GAPLAN. Atlas de Santa Catarina, Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, Rio de Janeiro, 1986. 173p

GOTELLI, N & COLWELL, R. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391

Hammer, Ø. 2011. PAST: PAleontological STatistics Version 2.12. Disponível em: <http://www.nhm.uio.no/norlex/past>. Acessado: 16 de julho de 2013.

IBAMA. 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: plano de ação, versão II. Brasília, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, II. 96 pag.

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION) 10253. Water quality - Marine Algae Growth Inhibition test with *Skeletonema costatum* and *Phaeodactylum tricornutum*. 2006, 12p.

JUNIOR. W. R. Tratamento de lixiviador de aterro Sanitário por processo oxidativo avançado empregando reagentes de fenton, Método Iodometrico (APHA). Universidade Federal de Minas Gerais, 17 de Maio de, 2006. Disponível em < www.scielo.br > acesso em 18 de dezembro de 2009.

KLEIN RM. 1978. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. Flora Ilustrada Catarinense 5:1-24.

KLEIN, R. M. 1990. Espécies raras ou ameaçadas de extinção - estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro. IBGE. 287 p.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia, Itajaí, v. 31/32, p. 9-389, 1979/1980.

KLEIN, R. M. Observações e considerações sobre a vegetação do planalto nordeste catarinense. Itajaí, Sellowia, v. 15, n. 15, 1963.

KREBS, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publishers, New York. 654 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.

MAGALHÃES, D. P. e FERRÃO-FILHO A. S. A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos. Oecol. Bras., v. 12 n. 3, p. 355-381. 2008.

MANN, J. 2000. Unraveling the Dynamics of Social Life: Long-Term Studies and Observational Methods. In: Mann, J.; Connor, R.C.; Tyack, P.L.; Whitehead, H. Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales. Chicago: The University of Chicago Press, parte 1, cap. 2, p. 45-87.

MÁRQUEZ, R. M. 1990. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125, Roma, 81 pp.

MEDEIROS, P. I. A. P; Chellappa, S.; Yamamoto, M. E. 2006. Encalhes de cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação Mestrado UFRN. 67 pag.

Moro-Rios, R.F.; Silva - Pereira, J.E.; Silva, P.W.e.; Moura - Britto, M.de. & Patrocínio, D.N.M. 2008. Manual de Rastros da Fauna Paranaense. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 70p.

NBR 10515 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimentos. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Rio de Janeiro, Junho de 2000.

NBR 9798 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Rio de Janeiro, Junho de 1987.

NBR 9898 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Rio de Janeiro, Junho de 1987.

NBR. 10004 Normas Técnicas Nacionais Referentes A Resíduos sólidos. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Rio de Janeiro. 2004.

NBR. 11174. Norma técnica Nacional, que dispõe sobre condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos de

Classe II- Não inertes de forma a proteger a saúde pública e o Meio Ambiente. NBR. Rio de Janeiro, 1990

NBR. 12235. Norma técnica Nacional, que dispõe sobre condições exigidas para armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger saúde pública e o Meio Ambiente. NBR. Rio de Janeiro, 1992.

NBR. 12979. Norma técnica Nacional, que dispõe sobre condições e o método para determinação do enxofre presente na atmosfera, pelo Método de peróxido de hidrogênio, com o indicador, NBR. Rio de Janeiro, 1993.

NBR. 13969. Norma técnica Nacional, que dispõe sobre procedimentos técnicos para projeto de construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquida de tanque Séptico. NBR. Rio de Janeiro, 1997.

NBR. 6016. Norma técnica Nacional dispõe sobre que máquinas rodoviárias, método de medição de massa de máquinas complexas, seus equipamentos e componente. NBR. Rio de Janeiro, 2002.

NBR. 6065. Norma técnica Nacional que dispõe sobre determinação de grau de energimento do gás de escapamento emitido por veículos equipados com motor diesel. NBR. Rio de Janeiro, 1980.

NBR. 7027. Norma técnica Nacional que descreve o método para determinação da opacidade ou grau de enegrecimento da fumaça no gás escapamento emitidos por motores diesel, de veículos rodoviários automotores sob condições de regimes constantes. NBR, Rio de Janeiro, 2001.

NBR. 7229. Norma técnica Nacional, que dispõe sobre condições exigíveis para projeto de construção e operação de tanques Sépticos, incluindo tratamento, disposição efluentes, lodo e sedimento. NBR. Rio de Janeiro. 1993.

NBR. 9547. Norma técnica Nacional, que dispõe sobre o método de ensaio, para determinação da concentração de partículas totais em superfícies (PTS) num ambiente, no decorrer de um período de amostragem determinado. NBR. Rio de Janeiro, 1997.

Norte Energia, Usina Hidrelétrica Belo Monte (2011). Programa Básico Ambiental (PBA). Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Belo%20Monte/PBA/PBA's%20a%20presentados/Vers%20Final/Setembro_2011_vers%20final/Volume%20III%20-%20Tom%20-%20Item%2007%20a%2009/VOL%20III%20-%20TOMO%20-%207%20-%20plano%20relac%20pop.pdf, acesso em 16/12/2013.

PETITET, R. & MEURER, B. 2007. Estudo Comportamental de Tartarugas Marinhas na Praia de Araçatiba, Ilha Grande, Angra Dos Reis - RJ – Brasil. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajai, v. 30, n. 28/30, p. 9- 292, 1978.

REYNOLDS, R. T., J. M. SCOTT, and R. A. NUSSBAUM. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82:309-313

SHAVER, D. J. & Teas, W. G. 1999. Stranding and Salvage Networks. In. ECKERT, K. L., K.A. BJORN DAL, F. A. ABREU-GROBOIS, and M. DONNELLY (Editors). 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No.4.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. 1976. Manual de Ecologia dos Insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 419p.

UNDERWOOD, A.J., 1997. Ecological Experiments: Their Logical Design and Interpretation Using Analysis of Variance. Cambridge University Press, Cambridge.

Wunderle, J.M. 1994. Census methods for Caribbean land birds. Louisiana: U.S. Department of Agriculture. 26 p.

WYNEKEN, J. 2001. The anatomy of sea turtles. Jacksonville: NOAA Technical Memorandum MNFS-SEFSC. 470 pp.