GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria do Meio Ambiente

Elaboração de Projetos e Estudos Ambientais, Projetos de Infraestrutura e de Educação Ambiental necessários para Subsidiar o Processo de Criação e Implementação de Unidades de Conservação no Estado do Ceará, Vinculadas à Secretaria do Meio Ambiente

CONTRATO: Nº 24/2018

DEMANDA 03 - ATUALIZAÇÃO DO PROJETO DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ

Produto 8 - Relatório Final do Prognóstico da Zona Costeira
Tomo II: Prognóstico Geoambiental

Consórcio:
tpf ENGENHARIA
GAU GUIMARÃES ARQUITETURA URBANISMO

Novembro/2020

ELABORAÇÃO DE PROJETOS E ESTUDOS AMBIENTAIS, PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NECESSÁRIOS PARA SUBSIDIAR O PROCESSO DE CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ, VINCULADAS À SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

DEMANDA 03 – ATUALIZAÇÃO DO PROJETO DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ

Produto 8 – Relatório Final do Prognóstico da Zona Costeira

Tomo II: Prognóstico Geoambiental

Novembro de 2020

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SEMA
GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ
Camilo Sobreira de Santana

SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE
Artur José Vieira Bruno

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Fernando Faria Bezerra

SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO INTERNA
Maria Dias Cavalcante

EXECUÇÃO E ELABORAÇÃO:

EQUIPE TÉCNICA – SEMA / SEMACE

Maria Dias Cavalcante – Secretária de Planejamento e Gestão Interna / Sema
Nelci Almeida Gadelha – Coordenador CODIP / Sema
Dóris Day Santos da Silva - Coordenadora COBIO / Sema
Magda Marinho Braga – Gestora Ambiental / Sema
Mônica Carvalho Freitas – Gestora Ambiental / Sema
Carolina Braga Dias - Fiscal Ambiental / Semace
Lincoln Davi Mendes de Oliveira - Gestor Ambiental / Semace
Rosane Morais Falcão Queiroz – Gestora Ambiental / Semace
Antônio Lucas Barreira Rodrigues – Geógrafo / Sema
Renan Gonçalves Pinheiro Guerra – Geógrafo e Doutor em Ciências Marinhas Tropicais / Sema

EQUIPE TÉCNICA - CONSÓRCIO

Adonai de Souza Porto – Diretor TPF Engenharia
Antônio Luciano de Lima Guimarães – Diretor GAU
Raquel Azevedo Espíndola de Macedo – Gerente de Projeto TPF Engenharia
Francisco Edson de Alencar Souza Júnior – Engenheiro Civil

COORDENADOR DO DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DA PLANÍCIE LITORÂNEA

Marcos José Nogueira de Souza – Geógrafo, UFC e UECE

COORDENAÇÃO ADJUNTA

Jader de Oliveira Santos – Geógrafo Dr em Geografia - UFC
Vládia Pinto Vidal de Oliveira Geóloga e Dra em Agronomia UFC

EQUIPE TÉCNICA

Márcia Cristina Urze Risette – Geógrafa e Ms
Huascar Pinto Vidal de Oliveira – Dr. Desenvolvimento e Meio Ambiente
José Matheus da Rocha Marques – Geógrafo

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO

Ana Karolina de Oliveira Sousa – Geógrafa Ms
Thiago Rodrigues Sousa Lima – Geógrafo
Beatriz Santos de Souza – Geógrafa

ÍNDICE

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL 4
LISTA DE FIGURAS 5
LISTA DE GRÁFICOS 9
LISTA DE TABELAS 10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 11
INTRODUÇÃO 14
1. UNIDADES DE INTERVENÇÃO E ECODINÂMICA DA PAISAGEM 16
2. SETOR I – COSTA LESTE 43
3. SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA 77
4. SETOR III – COSTA OESTE 102
5. SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE 131
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 159
BIBLIOGRAFIA 162

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- UNIDADES DE INTERVENÇÃO PARA A ZONA COSTEIRA DO CEARÁ. 21
FIGURA 2 – MAPA DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DO SETOR – COSTA LESTE. 53
FIGURA 3 - ESTREITAMENTO DA FAIXA DE PRAIA EM FUNÇÃO DA EXPOSIÇÃO ARENÍTICA EM FALÉSIA NA PRAIA DAS FONTES, MUNICÍPIO DE BEBERIBE 58
FIGURA 4 - ESTREITAMENTO DA FAIXA PRAIAL EM DECORRÊNCIA DE FALÉSIA VIVA RECOBERTA POR DUNAS FIXADAS PELA PRESENÇA DE ARBUSTOS, MUNICÍPIO DE ICAPUÍ. A PRESENÇA DA VEGETAÇÃO REDUZ O TRANSPORTE EÓLICO E A EROSÃO. 58
FIGURA 5 - PAISAGEM DE FALÉSIAS COM FEIÇÕES RUINIFORMES CONDICIONADAS POR PROCESSOS DE PLUVIAÇÃO, GERANDO SULCOS E RAVINAMENTOS, PRAIA DE MAJORLÂNDIA, MUNICÍPIO DE ARACATI. . 59
FIGURA 6 - FALÉSIA COM OCUPAÇÃO DESORDENADA EM APP, PRAIA DO CEARÁ, FRONTEIRA CE/RN. COM A RETIRADA DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA E ARBUSTIVA HÁ COLONIZAÇÃO DE PLANTAS EXÓTICAS, FAVORECENDO A EROSÃO. 59
FIGURA 7- DUNAS MÓVEIS E SEMI-FIXAS NO MONUMENTO NATURAL DAS FALÉSIAS, MUNICÍPIO DE BEBERIBE COLONIZADAS POR CAMPOS E ARBUSTAIS. 60
FIGURA 8- DUNAS SEMIFIXAS RECOBRINDO DEPÓSITOS DO GRUPO BARREIRAS NO MONUMENTO NATURAL DAS FALÉSIAS EM BEBERIBE. NOTAR O CONTRASTE DAS ÁREAS VEGETADAS E OS TRECHOS DE INTENSA PASSAGEM DE PESSOAS E VEÍCULOS. 60
FIGURA 9 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO JAGUARIBE COM MANGUEZAIS, EXIBINDO EM SEGUNDO PLANO DUNAS MÓVEIS COM INSTALAÇÃO DE GERADORES DE ENERGIA EÓLICA, MUNICÍPIO DE ARACATI. 61
FIGURA 10 - ESTUÁRIO DO RIO MALCONZINHADO, EXIBINDO MANGUEZAL NA MARGEM ESQUERDA, E À DIREITA, OCUPAÇÃO DESORDENADA POR POUSADAS, MUNICÍPIO DE CASCAVEL. 61
FIGURA 11 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA COM FAIXA ESTREITA DE MANGUE DEGRADADO, NA TRANSIÇÃO COM A PLANÍCIE FLUVIAL DO RIO JAGUARIBE. NOTAR A PRESENÇA DOS CARNAÚBAIS E EXTRAÇÃO DAS FOLHAS PARA PRODUÇÃO DE CERA. 62
FIGURA 12 - PLANÍCIE FLUVIAL DO RIO JAGUARIBE AO SUL DO MUNICÍPIO DE ARACATI. 62
FIGURA 13 – OCUPAÇÃO NAS MARGENS DA LAGOA DO URUAÚ, BEBERIBE. NOTAR O BAIXO NÍVEL DAS ÁGUAS EM VIRTUDE DAS BAIXAS PRECIPITAÇÕES ACUMULADAS, EVIDENCIANDO A IMPORTÂNCIA DA ALIMENTAÇÃO FREÁTICA DO MANANCIAL. 63
FIGURA 14 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ATIVA E RESTINGA, AO FUNDO, NA PRAIA DE BARRINHA, COM OCORRÊNCIA DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA, MUNICÍPIO DE ICAPUÍ. 65
FIGURA 15 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO JAGUARIBE COM APICUNS E SALGADOS, MUNICÍPIO DE ARACATI. 65
FIGURA 16 - ÁREA DE INUNDAÇÃO SAZONAL COM PRESENÇA DE CARNAÚBA E ATIVIDADE PECUÁRIA NO MUNICÍPIO DE ARACATI. NOTAR A COLHEITA DA FOLHA DA CARNAÚBA. 68
FIGURA 17 - PLANÍCIE FLUVIAL COM MATA CILIAR DE CARNAÚBA, NO BAIXO CURSO DO RIO JAGUARIBE, MUNICÍPIO DE ARACATI. 68
FIGURA 18 - CRISTA RESIDUAL ÀS MARGENS DA RODOVIA CE040, MUNICÍPIO DE CASCAVEL. DEVIDO A SUA BAIXA ALTITUDE NÃO INDUZ CHUVAS OROGRÁFICAS. 69
FIGURA 19 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ESTABILIZADA COM CAMPO PRAIANO BEM DESENVOLVIDO ASSOCIADA A FALÉSIA FÓSSIL E DUNAS RECOBERTAS POR ARBUSTAIS DE DUNAS, PRAIA DE PONTA GROSSA, MUNICÍPIO DE ICAPUÍ. 69
FIGURA 20 - PAISAGEM PANORÂMICA DO TERRAÇO MARINHO COBERTO POR COQUEIRAIS, MUNICÍPIO DE ICAPUÍ. 70
FIGURA 21 - TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO REVESTIDO POR VEGETAÇÃO DE TABULEIRO DE PORTE-ARBÓREO-ARBUSTIVO, VISUALIZANDO-SE À DIREITA DUNA MÓVEL (UTILIZADA NA OBSERVAÇÃO DO PÔR DO SOL PELA COMUNIDADE E TURISTAS) NA LOCALIDADE DE CANOA QUEBRADA. 74

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

FIGURA 22- REBORDO DA CHAPADA DO APODI E AFLORAMENTO DE MATERIAIS DETRÍTICOS DA BACIA POTIGUAR, MUNICÍPIO DE ICAPUÍ. 74
FIGURA 23. ASPECTO DO RELEVO PLANO NA CHAPADA DO APODI, MUNICÍPIO DE ARACATI. 75
FIGURA 24 - REBORDO DA CHAPADA DO APODI, EXIBINDO AFLORAMENTO DE CALCÁRIO DA FORMAÇÃO JANDAÍRA, ALÉM DE CACTÁCEAS EM PRIMEIRO PLANO. 75
FIGURA 25 – MAPA DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DE FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA (SETOR II) 85
FIGURA 26 -FAIXA DE PRAIA COM *BEACH ROCKS* À DIREITA, EM IPARANA, MUNICÍPIO DE CAUCAIA 89
FIGURA 27- FAIXA DE PRAIA COM SOLAPAMENTO DE BAIXAS FALÉSIAS NA PRAIA DA TAÍBA, MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE. 89
FIGURA 28 - ÁREA ESTUARINA DO RIO COCÓ COM VISTA AO FUNDO DA PLANÍCIE FLÚVIO MARINHA QUE DÁ SUPORTE À VEGETAÇÃO DE MANGUEZAL, FORTALEZA 90
FIGURA 29 – EM PERSPECTIVA AS DUNAS FITOESTAILIZADAS, SEMI-FIXAS NA MARGEM ESQUERDA DO RIO PACOTI E AO FUNDO O MORRO DO CARURÚ, EUSÉBIO. 90
FIGURA 30 – DUNAS SEMIFIXAS E SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO, MUNICÍPIO DE AQUIRAZ 91
FIGURA 31 - ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS DO RIO CAHUÍPE PRÓXIMO À SUA DESEMBOCADURA NA PRAIA DO CUMBUCO. 91
FIGURA 32 - TOPOS DE MORROS NA VERTENTE SETENTRIONAL DO MACIÇO RESIDUAL DE MARANGUAPE EM CAUCAIA, PROXIMIDADE DO DISTRITO INDUSTRIAL. 92
FIGURA 33. SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ATIVA EM PROCESSO DE TRANSIÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ. 94
FIGURA 34 - MANGUEZAL E APICUNS DO RIO CEARÁ, MUNICÍPIO DE FORTALEZA. 94
FIGURA 35 - VISTA PARCIAL DE PLANÍCIE FLUVIAL DO RIO PACOTI, FORTALEZA. 96
FIGURA 36 - PLANÍCIE LACUSTRE E BARRAMENTOS HÍDRICOS PRÓXIMO AO ASMOC (ATERRO METROPOLITANO) E ANEL VIÁRIO, CAUCAIA. 96
FIGURA 37 - MACIÇO PRÉ-LITORÂNEO DO JUÁ, CAUCAIA. 97
FIGURA 38 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ESTABILIZADA NO PORTO DAS DUNAS, AQUIRAZ. ÁREA COM CAMPO PRAIANO DEGRADADO PELA PASSAGEM DE VEÍCULOS E OCUPAÇÃO URBANA. 97
FIGURA 39 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ESTABILIZADA PRÓXIMO AO CAMPO DE DUNAS SEMI-FIXAS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA, MUNICÍPIO DE FORTALEZA. 98
FIGURA 40 - VEGETAÇÃO DE MATA DE TABULEIRO COM TRECHO APRESENTANDO BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO, ELEVADA DENSIDADE BOTÂNICA PARQUE ESTADUAL BOTÂNICO DO CEARÁ, CAUCAIA. 100
FIGURA 41 - SERTÕES DISSECADOS EM CONTATO COM O MACIÇO RESIDUAL CONCEIÇÃO EM CAUCAIA 100
FIGURA 42 - MAPA DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA COSTA OESTE (SETOR III) 111
FIGURA 43 - FAIXA PRAIAL ESTREITA NA PRAIA DE LAGOINHA, MUNICÍPIO DE PARAIPABA. 116
FIGURA 44 - FAIXA PRAIAL, SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ATIVA E DUNAS FIXAS NA PRAIA DA BALEIA, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA. 116
FIGURA 45- DUNAS FIXAS POR DIAGÊNESE (EOLIANITOS) NA PRAIA DA BALEIA, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA. 117
FIGURA 46 – FAIXA PRAIAL ENTRE OS MUNICÍPIOS DE PARAIPABA E PARACURU. AO FUNDO, PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA COM MANGUEZAL NO ESTUÁRIO DO RIO CURU. 117
FIGURA 47 - PLANÍCIE FLUVIAL DO RIO CRUXATI, COM MARCAS EVIDENTES DE ASSOREAMENTO E BANCOS DE AREIA, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA. 118
FIGURA 48 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA COM MANGUEZAIS DO RIO CURU, VISTA DA LOCALIDADE DE CAPIM-AÇU, PARAIPABA. 118
FIGURA 49 - SERRA DE URUBURETAMA COM VERTENTES ÍNGREMES E TOPOS AGUÇADOS, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA. 119
FIGURA 50 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ATIVA, NO PRIMEIRO PLANO E ESTABILIZADA NO SEGUNDO PLANO COM DUNAS MÓVEIS E SEMIFIXAS (AO FUNDO) COM EÓLICAS, MUNICÍPIO DE PARAIPABA. 121
FIGURA 51 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ATIVA, E DUNAS SEMIFIXAS, PRÓXIMO À PRAIA DA BALEIA MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA 121
FIGURA 52 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO CURU COM APICUM E SALGADOS, PARACURU. 122

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

FIGURA 53 - ÁREA DE INUNDAÇÃO SAZONAL, COM PLANOSSOLOS RECOBERTOS POR CAMPO ALAGADO E CARNAUBAIS, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA. 125
FIGURA 54 - MACIÇO RESIDUAL DE URUBURETAMA EM ITAPIPOCA AO FUNDO E MARCANDO A RUPTURA TOPOGRÁFICA EM RELAÇÃO AOS SERTÕES CIRCUNJACENTES. 125
FIGURA 55 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ESTABILIZADA ENTRE DUNAS MÓVEIS E DUNAS SEMI-FIXAS, COM UM CAMPO PRAIANO BEM DESENVOLVIDO, MUNICÍPIO DE PARACURU. 126
FIGURA 56 - TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO PRÓXIMO DA PRAIA DA LAGOINHA, MUNICÍPIO DE PARAIPABA. 128
FIGURA 57 - SERTÕES DE ITAPIPOCA EM TERRENOS CRISTALINOS E AO FUNDO, SERRA DE URUBURETAMA, DISSECADA EM ROCHAS GRANÍTICAS E MIGMATÍTICAS, MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA. 128
FIGURA 58 – SUPERFÍCIE DE TRANSIÇÃO TABULEIROS ÁREA DE DISSIPAÇÃO EÓLICA ENTRE CANAÃ E EMBOACA, MUNICÍPIO DE TRAIRI. 129
FIGURA 59 – MAPA DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA COSTA EXTREMO-OESTE (SETOR IV) 139
FIGURA 60 - FAIXA DE PRAIA PRÓXIMO À ILHA DO AMOR EM CAMOCIM. 144
FIGURA 61 – INÍCIO DO CORDÃO LITORÂNEO (À DIREITA), FORMANDO RESTINGA NA PRAIA DE ALMOFALA, ITAREMA. 144
FIGURA 62 - FALÉSIA EM DEPÓSITOS DA FORMAÇÃO CAMOCIM, SEDE DO MUNICÍPIO DE CAMOCIM. 145
FIGURA 63 - DUNAS MÓVEIS, EM TATAJUBA (CAMOCIM), À OESTE NO PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA. 145
FIGURA 64 - DUNAS FIXADAS POR DIAGÊNESE (EOLIANITOS) NA PRAIA DE PATOS, AMONTADA. 146
FIGURA 65 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA COM MANGUEZAL DO RIO ACARAÚ, MUNICÍPIO DE ACARAÚ. 146
FIGURA 66 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO TIMONHA COM PORTE MAIS DESENVOLVIDO, MUNICÍPIO DE CHAVAL. 147
FIGURA 67 - SETOR DA PLANÍCIE FLUVIAL DO RIO ACARAÚ, EXIBINDO MATA CILIAR DE CARNAÚBA SOBRE PLANOSSOLOS ASSOCIADOS COM NEOSSOLOS FLÚVICOS, MUNICÍPIO DE ACARAÚ. 147
FIGURA 68 - SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ATIVA SITUADA À MARGEM DIREITA DO RIO ARACATIAÇU, MUNICÍPIO DE AMONTADA. 149
FIGURA 69 - PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA COM APICUNS E SALGADOS EM ILHA GRANDE, ESTUÁRIO DO RIO TIMONHA, MUNICÍPIO DE CHAVAL. 149
FIGURA 70. ÁREA INUNDÁVEL COM CRISTA RESIDUAL AO FUNDO E BLOCOS ROCHOSOS, MUNICÍPIO DE CHAVAL. 152
FIGURA 71. PLANÍCIE LACUSTRE ENTRE A PRAIA DE PATOS E A FOZ DO RIO ARACATI-MIRIM, ITAREMA. 152
FIGURA 72. OCUPAÇÃO URBANA EM MEIO A CRISTAS RESIDUAIS E AFLORAMENTOS ROCHOSOS NA SEDE MUNICIPAL DE CHAVAL. 153
FIGURA 73. SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ESTABILIZADA PRÓXIMO À PRAIA DE MACEIÓ, CAMOCIM. 153
FIGURA 74 - TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO, MUNICÍPIO DE JIJOCA DE JERICOACOARA. 156
FIGURA 75 - DEPRESSÃO SERTANEJA, PRÓXIMO À FRONTEIRA COM O PIAUÍ, MUNICÍPIO DE BARROQUINHA. 156
FIGURA 76 SUPERFÍCIE DE TRANSIÇÃO TABULEIROS ÁREAS DE DISSIPAÇÃO EÓLICA NO MUNICÍPIO DE ITAREMA. 157

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 –UNIDADES DE INTERVENÇÃO E RESPECTIVOS SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS 18
QUADRO 2 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO E ECODINÂMICA DA PAISAGEM 24
QUADRO 3 SETOR I – COSTA LESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 54
QUADRO 4 SETOR I – COSTA LESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS..... 64
QUADRO 5 SETOR I – COSTA LESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS 66
QUADRO 6 SETOR I. COSTA LESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS 72
QUADRO 7 SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 86
QUADRO 8 - SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS..... 93
QUADRO 9 SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS 95
QUADRO 10 SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS..... 99
QUADRO 11 SETOR III – COSTA OESTE UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 113
QUADRO 12 SETOR III – COSTA OESTE UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS..... 120
QUADRO 13 SETOR III - COSTA OESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS. 123
QUADRO 14 SETOR III – COSTA OESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS 127
QUADRO 15 SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 140
QUADRO 16 SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS FRÁGEIS. 148
QUADRO 17 SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS. 150
QUADRO 18 SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE. UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ATIVOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS. ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS..... 154

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1– ABRANGÊNCIA DE ÁREAS DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ 22
GRÁFICO 2 – PERCENTUAL DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 23
GRÁFICO 3 - ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 36
GRÁFICO 4 – ÁREAS FRÁGEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ 37
GRÁFICO 5 – PERCENTUAL DAS ÁREAS FRÁGEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 37
GRÁFICO 6 - ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 38
GRÁFICO 7 - ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ 41
GRÁFICO 8 – UNIDADE DE INTERVENÇÃO DO SETOR I – COSTA LESTE. 45
GRÁFICO 9 - SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 46
GRÁFICO 10 - SETOR I - COSTA LESTE: ÁREAS FRÁGEIS 47
GRÁFICO 11 –SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS 51
GRÁFICO 12 - SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 52
GRÁFICO 13 – SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. 79
GRÁFICO 14 – PERCENTUAL DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO CEARÁ: SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. 79
GRÁFICO 15 - SETOR II – FORTALEZA E RMF: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS 81
GRÁFICO 16 - SETOR II – FORTALEZA E RMF: ÁREAS FRÁGEIS. 82
GRÁFICO 17 - SETOR II – FORTALEZA E RMF: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS 83
GRÁFICO 18 - PERCENTUAL DO SETOR II – FORTALEZA E RMF: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 84
GRÁFICO 19 – UNIDADE DE INTERVENÇÃO DO SETOR III - COSTA OESTE. 104
GRÁFICO 20 – PERCENTUAL DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: SETOR III - COSTA OESTE. 104
GRÁFICO 21 - SETOR III – COSTA OESTE: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS 106
GRÁFICO 22 - SETOR III – COSTA OESTE: ÁREAS FRÁGEIS. 108
GRÁFICO 23 - PERCENTUAL DO SETOR IV: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS 109
GRÁFICO 24 - SETOR III – COSTA OESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 110
GRÁFICO 25 - SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE. 133
GRÁFICO 26 – PERCENTUAL DAS UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE. 133
GRÁFICO 27 – PERCENTUAL DO SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 135
GRÁFICO 28 - SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS FRÁGEIS 136
GRÁFICO 29 - SETOR IV – COSTA EXTREMO-OSTE: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS. 137
GRÁFICO 30 –SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 138

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ 18
TABELA 2 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 35
TABELA 3 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ÁREAS FRÁGEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 36
TABELA 4 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 38
TABELA 5 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ. 39
TABELA 6 – EXTENSÃO LINEAR DA FAIXA COSTEIRA DOS MUNICÍPIOS DO SETOR I – COSTA LESTE. 43
TABELA 7 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: SETOR I – COSTA LESTE. 44
TABELA 8 - SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 45
TABELA 9 - SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS FRÁGEIS. 47
TABELA 10 - SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS. 48
TABELA 11 - SETOR I – COSTA LESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS 51
TABELA 12 – EXTENSÃO LINEAR DA FAIXA COSTEIRA DOS MUNICÍPIOS DO SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA. 77
TABELA 13 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA 78
TABELA 14 - SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS .. 80
TABELA 15 - SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA: ÁREAS FRÁGEIS 81
TABELA 16 - SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS 82
TABELA 17 -: SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 83
TABELA 18 – EXTENSÃO LINEAR DA FAIXA COSTEIRA DOS MUNICÍPIOS DO SETOR III – COSTA OESTE. 102
TABELA 19 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO CEARÁ: SETOR III – COSTA OESTE. 103
TABELA 20 – SETOR III – COSTA OESTE: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 105
TABELA 21 - SETOR III - COSTA OESTE: ÁREAS FRÁGEIS. 107
TABELA 22 - SETOR III –COSTA OESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS. 108
TABELA 23 - SETOR III – COSTA OESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 109
TABELA 24 – EXTENSÃO LINEAR DA FAIXA COSTEIRA DOS MUNICÍPIOS DO SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE 131
TABELA 25 - UNIDADES DE INTERVENÇÃO DO SETOR IV: COSTA EXTREMO-OESTE. 132
TABELA 26 - SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS. 134
TABELA 27 - SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS FRÁGEIS. 135
TABELA 28 – SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS. 136
TABELA 29 - SETOR IV – COSTA EXTREMO-OESTE: ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS. 137

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
Art.	Artigo
CCIR	Certificado de Cadastro do Imóvel Rural
CEUC	Cadastro Estadual de Unidades de Conservação
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GNSS	*Global Navigation Satellite System*
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDACE	Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará
Inc.	Inciso
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LABOMAR	Instituto de Ciências do Mar
LCA	Lei de Crimes Ambientais
LI	Licença de Instalação
LIDAR	*Light Detection and Ranging*
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MDE	Modelo Digital de Elevação
MDS	Modelos Digitais de Superfície
MDT	Modelos Digitais de Terreno
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PEGC	Plano Estadual do Gerenciamento Costeiro
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSTM	*Shuttle Radar Topography Mission*
SAE/PR	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SHP	*Shapefile*
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPU	Secretaria de Patrimônio da União
TM	*Thematic Mapper*
UC	Unidade de Conservação
UTM	Universal Transversa de *Mercator*
ZC	Zona Costeira

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

INTRODUÇÃO

O intuito do presente Relatório Técnico, é apresentar o contexto do Prognóstico do quadro Geoambiental da Zona Costeira do estado do Ceará e dos seus respectivos setores ambientais estratégicos. Além disso, estabelecer a continuidade do Diagnóstico anteriormente apresentado que precede a fase de consolidação a ser estruturada na próxima etapa, conforme cronograma do Projeto.

A proposição das Unidades de Intervenção é feita à luz da situação atual dos quatro setores que compõem a Zona Costeira do Ceará. São eles: Setor I - Costa Leste; Setor II - Fortaleza e Região Metropolitana; Setor 3 – Costa Oeste; Setor IV – Costa Extremo-Oeste.

Referidas unidades têm a fragilidade ambiental como critério essencial, sendo estabelecida com fundamento nas condições ecodinâmicas decorrentes do balanço entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos. Para cada grupo de fragilidade associado à estabilidade/instabilidade ambiental, foram organizadas matrizes contendo indicações sobre os ativos ambientais e sobre os cenários prospectivos, além do mapeamento respectivo. O mapeamento é apresentado em formato digital.

A indicação das Unidades de Intervenção antecede o estabelecimento das unidades e subunidades de planejamento que devem estruturar o Zoneamento Ecológico-Econômico, propriamente dito.

As Unidades de Intervenção têm forte ancoragem nas fisionomias naturais, especialmente no que concerne à subcompartimentação geomorfológica e aos sistemas e setores ambientais estratégicos enunciados no Diagnóstico Geoambiental. Salienta-se que alguns setores serão agrupados em associações, em face de sua distribuição espacial e pelas estreitas articulações que mantêm entre si.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

1. UNIDADES DE INTERVENÇÃO E ECODINÂMICA DA PAISAGEM

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

1. UNIDADES DE INTERVENÇÃO E ECODINÂMICA DA PAISAGEM

As unidades de intervenção são definidas e delimitadas em função de sua fragilidade e/ou das condições de estabilidade/instabilidade do ambiente, além da capacidade produtiva dos recursos naturais. Associados a esses critérios, são incluídos os preceitos referentes à Legislação Ambiental, que dispensa especial atenção às áreas dotadas de recursos ambientais de importante relevância ecológica, como pode ser visualizado no capítulo referente aos espaços territoriais protegidos indicados no Diagnóstico Jurídico. Em particular destacam-se Áreas de Preservação Permanente (APP's), discriminadas no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e na Legislação estadual pertinente, especificamente na Lei Estadual nº 12.488, de 13 de Setembro de 1995 (Lei da Política Florestal do Estado do Ceará), que rege, em seu art. 3º, parágrafo único, que esta tem por limite a Lei Federal da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e Lei nº 13.796/2006, que disciplina a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro.

De modo essencial, considera-se a ecodinâmica da paisagem como critério orientador, através do balanço entre processos morfogenéticos e processos pedogenéticos que define o grau de estabilidade e/ou instabilidade do ambiente. O critério da ecodinâmica da paisagem, foi exposto por Tricart (1977) e aplicado nos trabalhos de Souza (2000), MMA (2003), Souza et.al (2009) e CEARÁ (2015).

Segundo Tricart, estudar a organização do espaço é determinar como uma ação se insere na dinâmica natural, tendo em vista corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos naturais que o meio oferece. Com base na ótica dinâmica, Tricart distinguiu três grandes tipos de meios morfodinâmicos em face da intensidade dos processos atuais, a saber: meios estáveis, meios *intergrades* ou de transição e meios fortemente instáveis.

Essencialmente, nos meios estáveis a medianamente estáveis, a noção de estabilidade é aplicada ao modelado, à interface atmosfera-litosfera. O modelado evolui lentamente, dificilmente perceptível, com fraca atividade geodinâmica interna e fraca intensidade dos processos exodinâmicos. O balanço morfogênese x pedogênese é francamente favorável à pedogênese, correspondendo a condições de fitoestasia.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Os ambientes de transição podem tender para condições de medianamente instáveis ou frágeis a medianamente estáveis. Eles asseguram a passagem gradual entre esses ambientes. Há uma interferência permanente da morfogênese e da pedogênese, manifestando-se de modo concorrente sobre um mesmo espaço, sem que ocorra nenhuma separação abrupta. Existe um contínuo nessa transição. A tendência para situações de estabilidade ou de instabilidade pode decorrer, também, de desequilíbrios provocados pelas intervenções antrópicas.

Admite-se, por consequência, tendência para condições de progressividade ou de regressividade, atentando-se para a qualidade dos recursos naturais e sua resiliência.

Nas áreas frágeis a medianamente frágeis, que tendem para uma dinâmica progressiva, o balanço entre morfogênese x pedogênese, favorece a pedogênese. Há então possibilidade de recuperação ou restauração da qualidade ambiental. Nas áreas frágeis a medianamente frágeis que tendem para uma dinâmica regressiva, o balanço entre morfogênese x pedogênese, favorece a morfogênese. A possibilidade de recuperação ou restauração da qualidade ambiental é, então, comprometida, às vezes de modo irreversível.

Os ambientes instáveis a fortemente instáveis são próprios de áreas frágeis. O componente mais importante do balanço entre morfogênese x pedogênese é o morfogênico. Ele produz instabilidade e é fator limitante fundamental para o desenvolvimento dos seres vivos. Representa, além disso, o componente que subordina a sua influência aos demais componentes naturais.

Com base nessas considerações e de acordo com estratégia metodológica proposta pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Consórcio ZEE Brasil (2003), adota-se, no presente estudo, a expressão Unidade de Intervenção.

As Unidades de Intervenção têm ancoragem nas fisionomias naturais, especialmente no que tange à compartimentação geomorfológica e aos sistemas ambientais e setores ambientais estratégicos. Desse modo, elas servem para subsidiar o Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará (ZEEC), compondo uma primeira aproximação do mesmo. Representa, por outro lado, uma consolidação de propostas pragmáticas e de ações destinadas a mais de um setor ambiental estratégico.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

A distribuição das Unidades de Intervenção obedece a seguinte ordem: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas; Áreas Frágeis; Áreas Medianamente Frágeis; e Áreas Medianamente Estáveis dos setores. O Quadro 1 expõe a associação das unidades de intervenção com os setores ambientais estratégicos e as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas, conforme as prerrogativas legais. A Tabela 1 traz a área territorial ocupada pelas unidades de intervenção no contexto da zona costeira do Ceará.

Quadro 1 –Unidades de Intervenção e respectivos Setores Ambientais Estratégicos

UNIDADE DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS
ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS	• Faixa Praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia • Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese • Planícies flúvio-marinhas com manguezais • Faixas de preservação das planícies fluviais, lacustres e demais corpos hídricos • Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais
ÁREAS FRÁGEIS	• Superfícies de deflação ativa • Planícies flúvio-marinhas com apicuns salgados
ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS	• Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis • Maciços e cristas residuais • Superfícies de deflação estabilizadas • Terraço marinho
ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS	• Tabuleiros arenosos e areno-argilosos • Sertões aplainados e dissecados • Chapada • Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica

Tabela 1 - Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Estado do Ceará

Unidade de Intervenção e Meio Ecodinâmico	Área em Km²	%
Áreas Frágeis Legalmente Protegidas*	1602,19	10,33
Áreas Frágeis	223,09	1,44
Áreas Medianamente Frágeis	1.814,91	11,70
Áreas Medianamente Estáveis	11.875,71	76,54
Total	**15.515,90**	**100,00**

[1]*Falésias e *rochas de praia se estendem linearmente por 160,97 km

[1] Falésias e rochas de praia foram especializadas de modo linear, não incidindo sobre o valor da área do setor ambiental Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Por meio de quadro sinóptico são organizadas as Unidades de Intervenção, relacionando-as a setores ambientais estratégicos, associados ou não. A associação leva em conta as características morfogenéticas e morfodinâmicas, cuja individualização está devidamente destacada nos arquivos vetoriais do mapeamento. Expõe-se, para cada caso, os fatores que condicionam a fragilidade e os principais riscos ambientais a que podem ser submetidos. Toma-se, como referência, a capacidade de uso de cada espaço através da identificação das suas potencialidades e limitações apresentadas e discutidas no Diagnóstico anteriormente elaborado.

Subsequentemente, são indicados para as Unidades de Intervenção, e respectivos setores ambientais estratégicos, os ativos ambientais e os cenários prognosticados.

Os ativos ambientais são tratados, conforme o MMA (1998), como as coleções de recursos naturais prestadores de serviços ambientais economicamente valoráveis. Incluem-se, dentre outros, recursos referentes às disponibilidades hídricas, oportunidades de lazer, patrimônio paisagístico, espécies silvestres, etc.

Nas matrizes organizadas para os quatro setores do Litoral do Ceará, serão incluídas as funções e os produtos dos ativos ambientais.

As funções ambientais são materializadas em atividades como fonte e retenção de sedimentos, prevenção de inundações, exportação de biomassa, via de transporte, suporte à sobrevivência da fauna e flora, manutenção de processos ecológicos, etc. Os produtos correspondem à coleção de recursos naturais a serem diretamente utilizados e oriundos do seu uso direto, tais como aquicultura, recursos minerais, turismo, recreação, patrimônio paisagístico, dentre outros.

Os cenários devem ser abordados para atender os propósitos do prognóstico para subsidiar o ZEEC propriamente dito. O cenário tendencial a ser traçado, será balizado em uma avaliação circunstanciada dos processos evolutivos do litoral. Expõe-se então, o que se considera na trajetória mais provável da dinâmica ambiental e do desenvolvimento. O cenário desejável será traçado com base nas aspirações presentes e futuras das comunidades litorâneas, obedecendo as discussões decorrentes das oficinas de planejamento e os planos de

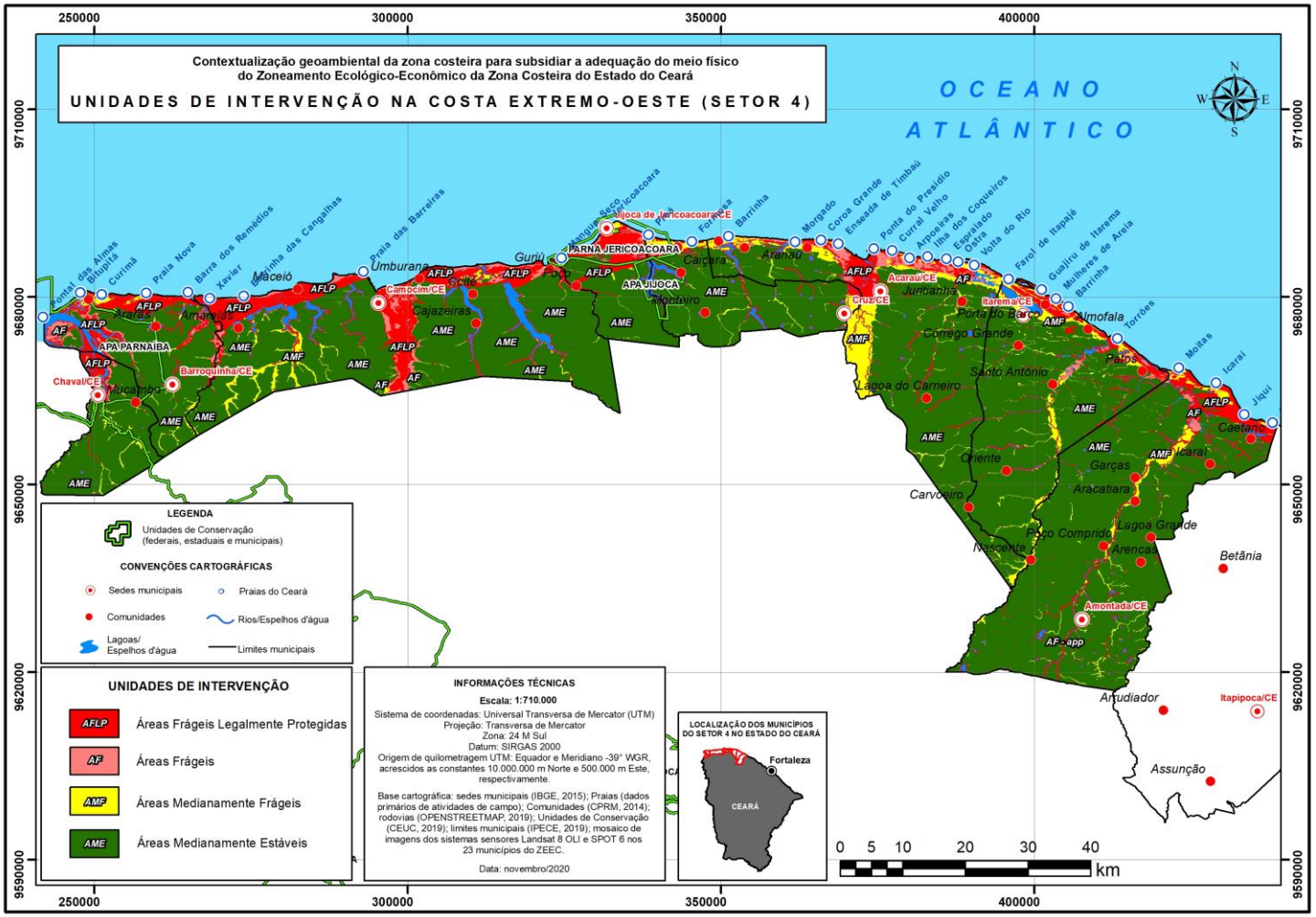
Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

desenvolvimento econômico no Estado, conforme especificado no prognóstico socioeconômico.

A Figura 1 apresenta o mapeamento das unidades de intervenção para a zona costeira do Estado do Ceará, cujo detalhamento para os quatro setores da zona costeira pode ser visualizado nos capítulos subsequentes.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 1- Unidades de Intervenção para a Zona Costeira do Ceará.

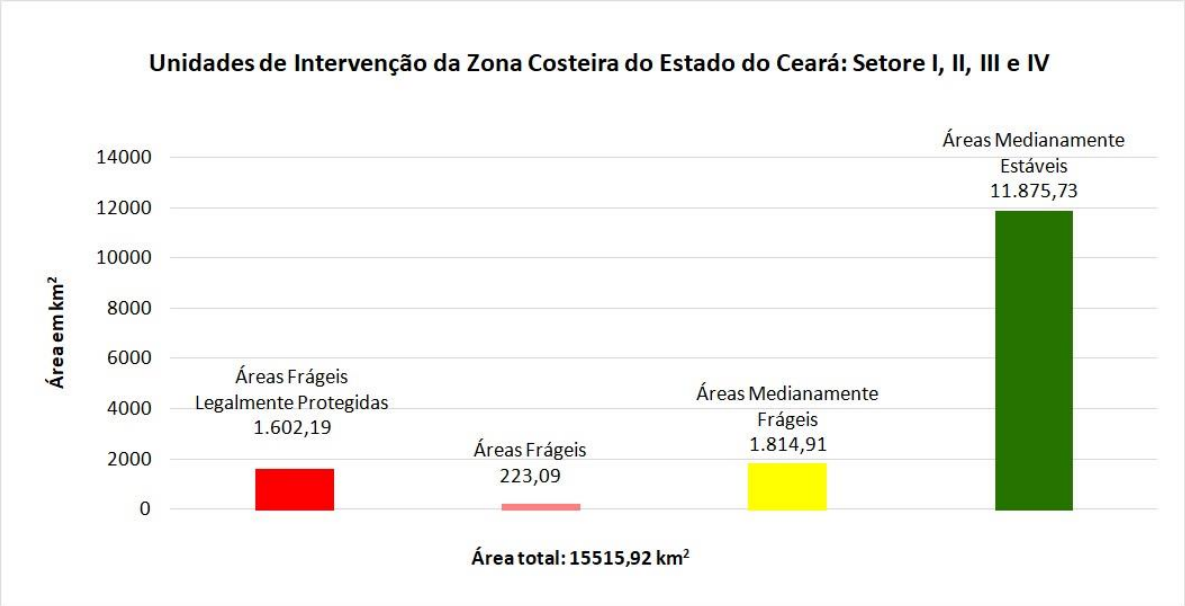


Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

O Gráfico 1 apresenta a área total ocupada em Km², pelas unidades de intervenção. Os valores relativos que as unidades de intervenção representam no cômputo de toda a zona costeira do Estado do Ceará, estão representados no Gráfico 2 (conforme Tabela 1).

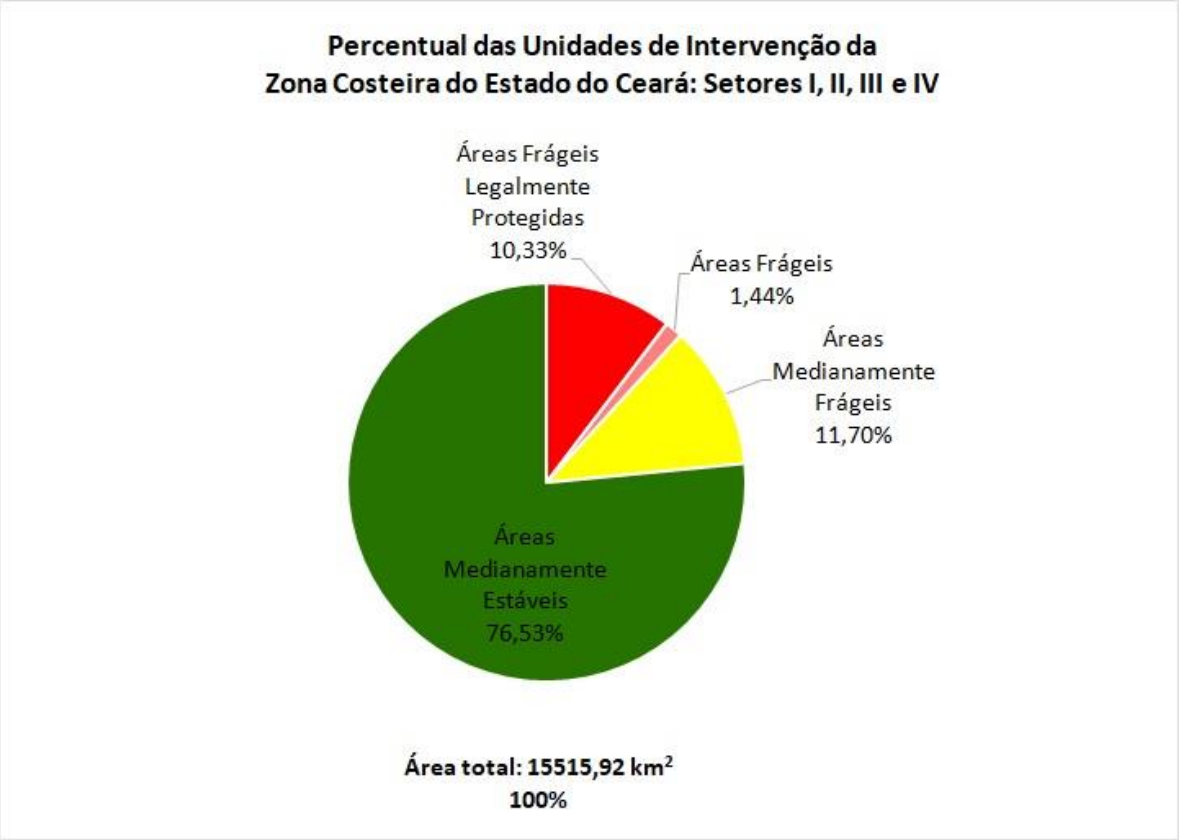
No que respeita à distribuição espacial, as áreas medianamente estáveis apresentam primazia, com aproximadamente 76,53% de toda a área territorial da zona costeira. Abrangem, especialmente, os tabuleiros pré-litorâneos e os sertões. Por seu turno as áreas frágeis têm a menor representação espacial, ocupando 223,09 Km², equivalentes a 1,44% dos terrenos pertencentes aos municípios costeiros. Já as áreas frágeis legalmente protegidas representam 10,33% do Setor 2.

Gráfico 1– Abrangência de áreas das Unidades de Intervenção da Zona Costeira do estado do Ceará



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 2 – Percentual das Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Estado do Ceará.



O Quadro 2 - Unidades de Intervenção e Ecodinâmica da Paisagem traz, de forma sinóptica, as unidades de intervenção, setores ambientais estratégicos de ocorrência, fatores de fragilidade e tensores de risco.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 2 - Unidades de Intervenção e Ecodinâmica da Paisagem

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS: áreas contempladas pela legislação ambiental, com ênfase pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), Constituição do Estado do Ceará, Política Florestal do Estado do Ceará (Lei nº 12.488/1995) e Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 13.796/2006).	FAIXA PRAIAL, FALÉSIAS, CORDÕES LITORÂNEOS E ROCHAS DE PRAIA: Áreas submetidas a processos erosivos ativos, decorrentes de processos subordinados à erosão e deposição marinha e eólica. A faixa praial tem larguras variadas nos diversos setores costeiros do Ceará, estreitando-se no Litoral Leste, em face da ocorrência de altos topográficos esculpidos em falésias, resultantes dos processos de abrasão marinha sobre as bordas de tabuleiros. Os cordões litorâneos estendem-se como faixas de areias alongadas, paralelas à praia, com extremidades conectadas ao litoral (restinga) ou não (ilha arenosa), fechando ocasionalmente, corpos hídricos lagunares, principalmente na Costa Extremo-Oeste. Rochas de praia localizadas na zona de intermarés, concrecionárias ou plataformas de abrasão são setores altamente dinâmicos, influenciados pela força das marés. Neles, algas, fauna incrustante e fauna vágil formam os principais grupos biológicos. Já sobre os terrenos arenosos das restingas se estabelecem os campos praianos, formados por espécies herbáceas altamente tolerantes à insolação e salinidade e que, ao se estabelecer, reduzem a erosão e aumentam a fixação dos sedimentos. Nos topos das falésias vivas normalmente ocorrem os arbustais costeiros, formado por algumas das espécies lenhosas encontradas nas matas de tabuleiro ou na vegetação de dunas, mas aqui com um porte menor devido à ação intensa dos ventos.	Deriva oceânica; processos erosivos ativos; ecodinâmica fortemente instável; abrasão marinha e solapamento das falésias vivas motivando desmoronamentos locais e exposição de plataformas de abrasão na faixa praial; ocupação desordenada da orla, com habitações, loteamentos e grandes empreendimentos; intensificação da erosão costeira no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza; perda de atrativos turísticos; pluviação e processos erosivos lineares motivando sulcos, ravinas e voçorocas nas falésias do Litoral Leste; desequilíbrios no balanço sedimentológico do litoral; recuo da linha de costa; alta vulnerabilidade à implantação viária; contaminação dos recursos hídricos; limites de tolerância muito baixos à ocupação; baixo controle dos vetores de pressão; inundações constantes resultantes da variação da amplitude de marés. São locais de descanso e alimentação de aves migratórias e local de oviposição de tartarugas marinhas. O pisoteio das rochas de praia por visitantes é um impacto considerável sobre a fauna e flora desses ambientes. Já sobre os outros ambientes, o tráfego de veículos, pessoas e animais domésticos, aumenta a erosão, causa morte (por atropelamento, caça ou ataque de animais domésticos) ou afugentamento da fauna e destrói ninhos de tartarugas. A vegetação herbácea que se estabelece nos cordões arenosos é bastante frágil e é destruída especialmente pela passagem de veículos. A urbanização no topo e nas vertentes das falésias, buscando apropriação de pontos com visão privilegiada das paisagens destrói a vegetação e favorece a erosão.
	DUNAS: Engloba os setores de dunas móveis, fixas, semi-fixas e fixas por diagênese (eolianitos) sem e com	Processos erosivos ativos; desestabilização de dunas fixas por supressão da cobertura vegetal,

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
	cobertura vegetal. Dispõem-se de modo contínuo nos diversos setores do litoral cearense, com terrenos geologicamente recentes, sobrepostos aos sedimentos mais antigos do Grupo Barreiras. Nos setores Oeste e Extremo-Oeste há ocorrência significativa de dunas fixas mantidas por arenitos (eolianitos). As dunas possuem gerações diferentes, formadas em diferentes milênios. Algumas possuem dezenas de milhares de anos, enquanto outras apenas poucas centenas de anos. Desse modo, há dunas que são completamente desprovidas de cobertura vegetal, especialmente as muito jovens ou trechos que foram desmatados de dunas antes vegetadas. Já as dunas vegetadas podem apresentar desde vegetação campestre até florestal. As dunas mais jovens ou mais expostas ao vento apresentam os chamados campos de dunas ou, em alguns setores, uma vegetação lenhosa com porte arbustivo, os arbustais de dunas. Já em dunas mais antigas ou em trechos mais protegidos da ação dos ventos aparecem as florestas de dunas, com uma diversidade considerável de árvores que chegam a ter de 5-10 m. Dunas são ambientes que absorvem água das chuvas e permitem a formação de lagoas interdunares ou na retaguarda das dunas, criando habitats aquáticos, que são colonizados por mais espécies, além de fornecer água para a fauna.	desencadeando processos degradacionais; desvio ou interrupção de dunas móveis retroalimentadoras, por ocupação desordenada; desestabilização do campo de dunas, descaracterizando o patrimônio paisagístico com perda de atrativos turísticos; contaminação do aquífero dunar em face da permoporosidade das areias; desequilíbrios no balanço sedimentológico do litoral; terrenos instáveis e muito baixo suporte para edificações; alta vulnerabilidade à implantação viária e a atividades de mineração; ecodinâmica tendendo para forte instabilidade; limites de tolerância muito baixos à ocupação; baixo controle dos vetores de pressão sobre o ambiente. Ambientes muito suscetíveis à erosão e mobilização dos sedimentos. Quando vegetadas, a presença da cobertura vegetal reduz o transporte de areia, inicia o processo de pedogênese e melhora as condições microclimáticas para a biota. Dunas vegetadas têm biodiversidade muito maior que dunas móveis. Entretanto, o desmatamento para expansão imobiliária, criação de novas estradas, extração de areia ou destruição da vegetação pela passagem de veículos de lazer, trazem uma série de impactos, incluindo a perda da cobertura vegetal, redução da biodiversidade e aumento da erosão. Ademais, as lagoas associadas às dunas sofrem com aterramento e poluição, inclusive a poluição por agrotóxicos associadas à agricultura do entorno.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS	TOPOS DE MORROS E VERTENTES ÍNGREMES DOS MACIÇOS RESIDUAIS: Áreas contempladas pelo Art. 4º do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). Na região costeira do Ceará, esses maciços residuais tipicamente abrigam uma floresta de porte bem desenvolvido, podendo variar de florestas perenifólias nos trechos mais úmidos até florestas decíduas nos trechos com menor precipitação (matas secas). Exemplos marcantes são as serras do Juá e Conceição, além da vertente da serra de Maranguape pertencente a Caucaia. Essas florestas associadas às vertentes das serras são bastante diversas, e possuem elementos florísticos e faunísticos associados tanto à Mata Atlântica quanto à Amazônia nos setores mais úmidos e à caatinga nos setores mais secos. São locais de nascentes dos principais rios costeiros, de modo que possuem importância estratégica também para a conservação dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos do litoral do Ceará.	Intensificação do desmatamento em áreas de topos de morros e vertentes íngremes, causam desequilíbrios ambientais, desencadeando processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água; degradação dos solos e exposição de vertentes rochosas; inadequação das lavouras ao ambiente dissecado em formas de cristas e colinas; limites de tolerância baixos à ocupação; baixo controle dos vetores de pressão. A destruição da vegetação leva a forte perda local de biodiversidade justamente em um dos ambientes mais biodiversos do Ceará. Há redução de habitats que já são relativamente raros no Ceará como as matas úmidas, ampliando a ameaça a espécies raras e endêmicas da fauna e da flora. O desmatamento também prejudica as áreas de nascentes dos rios, ameaçando os ecossistemas aquáticos à jusante. Vale destacar a contaminação por agrotóxicos em locais com produção agrícola.
	PLANÍCIE FLUVIO-MARINHA COM MANGUEZAIS: Contempla o manguezal em toda sua área conforme Art.º4 do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). Ambientes em zona de intermaré periodicamente inundados e associados as planícies flúvio-marinhas, gamboas e canais de maré. São ambientes muito dinâmicos, afetados diariamente pelo ciclo de subida e descida das marés. Por conta disso, há deposição de sedimentos finos e matéria orgânica trazida pelos rios do continente. É um sistema de intenso processo de troca de matéria, energia e biodiversidade entre os ambientes marinhos e continentais. Como a salinidade varia muito ao longo do dia e ao longo das estações do ano e como os sedimentos são em boa medida inconsolidados e anóxicos, poucas espécies de plantas resistem às condições ambientais dos estuários. Algumas linhagens	Os manguezais são ambientes muito susceptíveis à degradação. O desmatamento para expansão urbana tem sido um dos impactos mais marcantes nesses ambientes, já que muitas sedes urbanas de municípios costeiros cearenses (incluindo a capital Fortaleza) englobam trechos de planícies flúvio-marinhas com manguezais. Além disso, ocorre o desmatamento para instalação de empreendimentos privados como tanques de aquicultura e de infraestruturas públicas como rodovias. Há também o problema da contaminação por agrotóxicos, já que rios como o Jaguaribe passam por áreas com intensa atividade agrícola com uso de agrotóxicos. Também há poluição derivada de esgotos domésticos urbanos em vários estuários, pois os rios passam por zonas urbanas de vários municípios com saneamento básico insuficiente. Intensificação dos

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
	de árvores evoluíram especificamente para se adaptar aos manguezais, sendo chamadas popularmente de 'mangues'. Por outro lado, os estuários com manguezais são extremamente importantes para a fauna, sendo berçários de vida marinha onde inúmeras espécies de peixes, e até mesmo algumas espécies de mamíferos marinhos, vêm reproduzir. Muitos crustáceos, moluscos e outros invertebrados, encontram nos manguezais, local apropriado para seu ciclo de vida, aproveitando a elevada produtividade biológica desses ecossistemas. Com isso, fornecem um abundante suprimento de alimento para predadores que frequentam os estuários. Estuários são também locais de parada, descanso e alimentação para aves migratórias.	desmatamentos, aterros e assoreamento provocam desequilíbrios na dinâmica da zona costeira, eliminando áreas de nidificação avifauna e berçários de espécies marinhas. Ambientes periodicamente inundados com baixa tolerância à ocupação. Vetores de pressão associados à expansão urbana, especulação imobiliária, turismo desordenado e atividades de aquicultura.
	FAIXA DE PRESERVAÇÃO DAS PLANÍCIES FLUVIAIS E LACUSTRES E DEMAIS CORPOS HÍDRICOS: Áreas contempladas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), Política Florestal do Ceará (Lei nº 12.488/1995) e Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 13.796/2006). Nas planícies fluviais encontram-se as matas ciliares com carnaúba (*Copernicia prunifera*), uma palmeira endêmica que é a árvore símbolo do Ceará e protegida por lei estadual. Nas margens dos corpos hídricos possuímos um tipo de vegetação específico, as matas ciliares com carnaúba, que proveem hábitat para a fauna e flora e reduzem a erosão e assoreamento dos rios. Já dentro dos corpos hídricos temos os ambientes aquáticos dos rios, lagoas e lagunas, com uma fauna e flora especializada, adaptada para sobreviver nos ambientes permanente ou sazonalmente alagados. Aqui temos moluscos, peixes, cágados, anfíbios e répteis aquáticos, além das macrófitas aquáticas. Os ambientes aquáticos também são fundamentais para a fauna terrestre, como	As planícies fluviais, com tamanha proximidade à água, são normalmente desmatadas para agricultura, retirando a floresta ripária que protege os rios e lagoas contra assoreamento. Também há a atividade de colheita das folhas da carnaúba (*Copernicia prunifera*) para produção de cera. A prática envolve retirar boa parte das plantas não úteis economicamente, coletar as folhas e queimar o ambiente, o que impõe um grande impacto a estes ambientes. Ademais, há no Ceará impactos gerados pela planta invasora 'unha-do-diabo' (*Cryptostegia madagascariensis*), que ocupa os carnaubais de modo muito agressivo. Além da ocupação agrícola, as planícies fluviais e lagoas também têm sido destruídas pelo crescimento urbano. Vastas áreas de brejos, alagadiços, lagoas e planícies fluviais foram ocupadas pela expansão urbana, muitas vezes associado à canalização e aterramento dos corpos hídricos. Nas áreas urbanas há impactos derivados de despejo de esgotos e ocupação irregular das planícies desencadeando impactos e riscos de inundações com severos problemas socioambientais.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
	fonte de água, além de serem um sítio de alimentação para aves.	Inundações periódicas; drenagem imperfeita dos solos; alta susceptibilidade à poluição; mineração desordenada; degradação das matas ciliares; ecodinâmica de transição podendo tender para a instabilidade e/ou moderada estabilidade; exploração agrícola com degradação das matas ciliares podem desencadear processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água; riscos de poluição do aquífero aluvial por efluentes; riscos de salinização dos Neossolos Flúvicos nas áreas de agricultura irrigada; comprometimento da qualidade ambiental; baixo controle dos vetores de pressão.
ÁREAS FRÁGEIS: Áreas dotadas de forte instabilidade ecodinâmica. Os processos morfodinâmicos subordinam a sua influência aos demais componentes naturais.	SUPERFÍCIES DE DEFLAÇÃO ATIVA: Áreas com elevada intensidade de transporte eólico, constituem corredores de transporte de sedimentos que alimentam os campos de dunas. A superfície de deflação é um ambiente desafiador para a fauna e flora, por conta dos sedimentos pobres em nutrientes, salinidade elevada e intensa ação dos ventos. A vegetação normalmente é um campo praiano, com um grupo de espécies vegetais de pequeno porte e resistentes ao vento. Alguns arbustos ou árvores como *Chrysobalanus icaco* (guajirú), *Byrsonima crassifolia* (murici) e Pilosocereus catinguicola (faxeiro) também se estabelecem nesse ambiente, ficando com porte menor devido aos danos do vento. A superfície de deflação é, junto com a faixa de praia, local de descanso para aves migratórios e local de desova de tartarugas marinhas e algumas aves como o tetéu (*Vanellus chilensis*).	Forte atuação do transporte eólico, áreas prioritárias para a mobilização de sedimentos, instalação de edificações e vias de acesso que interrompem o fluxo sedimentar; tráfego de veículos intensificando e alterando a dinâmica do transporte eólico, interrupção da alimentação do campo de dunas móveis, retomada dos processos erosivos. A passagem de pedestres, veículos e animais domésticos é uma ameaça às aves, animais nativos e aos ninhos de tartaruga, que acabam pisoteados. A superfície de deflação também sofre pressão da ocupação imobiliária.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
	PLANÍCIES FLUVIO-MARINHAS COM APICUNS E SALGADOS: Áreas de terrenos brejosos, com tapetes descontínuos de vegetação halófila e com sedimentos finos argilosos, siltosos e arenosos. Ambientes hipersalinos dentro dos estuários onde as condições extremas de temperatura e salinidade resultam em um ambiente aberto, ocupado majoritariamente por plantas herbáceas halófitas. Apresentam-se de modo predominante nas bordas de manguezais, sendo periodicamente inundáveis ocorrendo, em primazia, nos ambientes flúvio-marinhos e estuarinos dos Rios Timonha, Coreaú, Acaraú, Curu, Mundaú, Ceará, Pacoti, Choró, Pirangi e Jaguaribe.	As áreas ocupadas pelos apicuns podem ser eventualmente colonizadas por árvores de mangue, em uma interação dinâmica entre o apicum e manguezal, que constituem ambientes integrados da paisagem estuarina. Os impactos gerados nos apicuns pela urbanização e pela carcinicultura se refletem diretamente sobre o manguezal. Área inundável e parcialmente submersa; expansão desordenada das atividades de carcinicultura; salinização exacerbada dos solos, das águas superficiais e subterrâneas; ecodinâmica instável; substrato inconsistente; riscos de comprometimento da qualidade ambiental e vetores de pressão com baixo controle.
ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS: Setores ambientais cujas condições ecodinâmicas são de transição, que podem tender para a estabilidade (dinâmica progressiva) ou para a instabilidade (dinâmica regressiva). Em condições de dinâmica progressiva, há maior resiliência ambiental em face da melhor qualidade dos solos, favorecendo a recuperação	PLANÍCIES FLUVIAIS E LACUSTRES E ÁREAS INUNDÁVEIS: Engloba setores de planícies fluviais, lacustres e de inundação sazonal, em superfícies planas com sedimentos aluviais arenosos e outros clásticos finos, bordejando calhas fluviais ou lagoas. Incluem áreas planas de acumulação de sedimentos finos, submetidas a inundações sazonais, sendo ocupados pela água durante o período de cheia. Nesses ambientes se estabelecem florestas ripárias, as quais, no Ceará, são tipicamente acompanhadas pela presença da carnaúba (*Copernicia prunifera*), além de outras espécies como o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), umarizeira (*Geoffrea spinosa*) e oiticica (*Microdesmia rigida*), dentre outras. São ambientes importantes por evitar a erosão das margens e assoreamento do leito dos rios.	Drenagem imperfeita dos solos; alta susceptibilidade à poluição; mineração desordenada; degradação da cobertura vegetal para o uso agropecuário; desencadeamento de processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água; riscos de poluição do aquífero aluvial por efluentes; salinização de Neossolos Flúvicos, Planossolos e Vertissolos; expansão urbana nas planícies e baixos níveis de terraços fluviais.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
ambiental. Em casos de dinâmica regressiva, a qualidade ambiental é deteriorada, comprometendo a possibilidade de recuperação ambiental.	MACIÇOS E CRISTAS RESIDUAIS: Superfície dissecada de topos convexos e aguçados em rochas do embasamento cristalino em pequenos maciços residuais da Região Metropolitana de Fortaleza e da porção setentrional da Serra de Uruburetama no Litoral Oeste. Topos de morros, cristas e vertentes íngremes são próprias desses ambientes serranos. Possuem solos de melhor qualidade e disponibilidade hídrica que nas áreas circunjacentes. Apresentam florestas perenifólias (matas úmidas) nos setores mais úmidos das serras e florestas decíduas (matas secas) nos setores mais secos das mesmas serras. São locais de concentração de nascentes. Locais de elevada biodiversidade e com presença de espécies raras. Floristicamente, as áreas úmidas desses maciços possuem espécies compartilhadas com a Mata Atlântica e a Amazônia, enquanto as áreas mais secas partilham espécies com a Caatinga, embora, naturalmente, haja áreas de transição entre essas biotas dentro da paisagem da serra.	Há nesses maciços impactos derivados também da caça ilegal, bem como da coleta de plantas ornamentais. Em setores onde há agricultura, há impactos do desmatamento e da aplicação de agrotóxicos. Áreas interfluviais estreitas; Forte entalhe da drenagem, justificando vales com vertentes íngremes; vertentes com exposições rochosas; solos rasos em setores mais íngremes das encostas; processos erosivos muito ativos em face de desmatamentos indiscriminados; tipo de utilização agrícola incompatível com a capacidade de suporte do ambiente; susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa (solifluxão); empobrecimento da biodiversidade de enclaves úmidos; descaracterização da paisagem serrana; vetores de pressão subordinados aos desmatamentos, queimadas, abertura de acessos e ocupações desordenadas. Risco de extinção local de espécies tanto da fauna como da flora, já que esses maciços são ambientes de exceção, sendo ilhas de ambientes úmidos cercados por ambientes secos.
ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS	SUPERFÍCIE DE DEFLAÇÃO ESTABILIZADA: Antigos corredores de deflação eólica, postos ao abrigo de ações marinhas, recoberta por vegetação herbácea e, eventualmente, por lagoas freáticas. Associa-se com as superfícies de deflação ativas, contactando, continente adentro, com os campos de dunas. A vegetação típica desses ambientes no Ceará são os campos praianos, formados por espécies herbáceas que toleram a baixa fertilidade dos sedimentos e a ação dos ventos. Espécies como *Remirea maritima, Cyperus crassipes, Ipomoea pes-caprae, Canavalia rosea, Chamaecrista hispidula* e outras formam uma cobertura herbácea contínua, interrompida eventualmente por grupos de plantas arbustivas como o guajiru	Supressão da vegetação pioneira pode implicar em retomada da deflação eólica; permoporosidade do material sedimentar pode motivar a contaminação do aquífero e das lagoas; alta vulnerabilidade à implantação viária; limites de tolerância ao uso baixos a medianos; baixo controle dos vetores de pressão associados a desmatamentos, captação de água, despejo de efluentes, ocupações desordenadas. Espaço de nidificação de alguns animais, de modo que a circulação intensa de veículos de lazer pode levar à destruição de ninhos ou afugentamento da fauna.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
	(*Chrysobalanus icaco*), muricis (*Byrsonima crassifolia*), feijão-bravo (*Cynophalla flexuosa*), faxeiro (*Pilosocereus catingicola*).	
	TERRAÇO MARINHO: Superfície plana de acumulação, emoldurada pelo mar, posicionada acima do nível das altas marés, ao abrigo das principais ações marinhas como ondas, deriva oceânica e marés de sizígia. Paleo relevo situado acima do nível do mar atual, associando-se a antigas linhas de praia. O material sedimentar é recente, Quaternário, contendo vasas escuras (material fino como siltes e argilas) e areias. Os solos são profundos, mal drenados, textura indiscriminada com ocorrência de sais, revestidos pelos campos praianos e alguns arbustos adaptados aos terrenos arenosos, com estrutura da vegetação semelhante à das superfícies de deflação estabilizadas, com localização na Costa Leste, Município de Icapuí.	Contaminação dos recursos hídricos; agravamento de cheias periódicas; mineração desordenada; salinização dos solos; ocupação urbana desordenada; contaminação dos solos e dos recursos hídricos por resíduos sólidos; baixo controle dos vetores de pressão sobre a base de recursos naturais. Há pressão por ocupação desses ambientes por restaurantes ou barracas de praia. Há danos causados por veículos de lazer, que passam sobre esses ambientes em atividades de turismo ou passeio, destruindo a vegetação e afugentando a fauna.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS: Setores ambientais, cujas condições ecodinâmicas, tendem para a estabilidade ou para uma dinâmica progressiva. Há nítida predominância da pedogênese em relação à morfogênese, cujos processos não têm capacidade significativa de remover materiais sedimentares, exceto em áreas mais dissecadas. Os solos são maturos e espessos quando em estado de equilíbrio natural com os demais componentes ambientais. Há relativa estabilidade desde longos tempos. Ocorrem, indistintamente, nos diferentes setores do litoral, com evidente predominância dos tabuleiros pré-litorâneos. ÁREAS MEDIANAMENTE	TABULEIROS ARENOSOS E ARENO-ARGILOSOS: Trata-se do sistema ambiental predominante nos quatro setores da zona costeira, engloba os tabuleiros arenosos e arenoargilosos, tendo respectivamente, topografias planas e semiconvexizadas. A superfície tem caimento suave para a linha de costa, expondo -se como uma rampa de acumulação de sedimentos. Os solos são muito espessos, derivados de sedimentos do Grupo Barreiras, havendo predominância de Neossolos Quartzarênicos e Argissolos Vermelho Amarelos. A morfologia é estabilizada, com solos de fácil escavabilidade e estabilidade, quando escavados e expostos em taludes de corte. Ocorrem dois tipos principais de vegetação. As florestas ou matas de tabuleiro, que constituem uma das florestas de maior porte da região costeira do Ceará, e as savanas dos tabuleiros. As matas são classificadas como florestas estacionais semidecíduas de terras baixas, podendo apresentar árvores de porte que ultrapassam um metro de diâmetro e mais de 10 metros de altura, a exemplo de cajueiros (*Anacardium occidentale*), timbaubas (*Enterolobium timbouva*) e visgueiros (*Parkia platycephala*). A floresta de tabuleiros é um ambiente que agrupa espécies do bioma Cerrado, da Caatinga e algumas poucas até mesmo da Amazônia e Mata Atlântica. É um ambiente florestal de porte considerável com presença de diversos mamíferos (tatus, preás, saguis), incluindo espécies ameaçadas de extinção como o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*). Já as savanas de tabuleiro são áreas abertas, com dominância de espécies típicas do Cerrado que ocorrem em locais com influência do fogo, onde predominam árvores como a janaguba (*Himatanthus drasticus*), o cajueiro-brabo (*Curatella americana*), o barbartimão (*Stryphnodendron coriaceum*),	Desencadeamento de processos erosivos em áreas mais fortemente degradadas; riscos de poluição do aquífero Barreiras em face da permoporosidade dos terrenos; mineração descontrolada para exploração de materiais para a construção civil; impermeabilização dos solos por expansão urbana e intensificação do escoamento superficial; vetores de pressão subordinados a desmatamentos, captação de água, abertura de acessos, queimadas, etc. Extensas áreas foram e estão sendo convertidas em áreas agrícolas e urbanas. Muitos loteamentos estão sendo estabelecidos em trechos de savanas e matas de tabuleiro como “áreas de investimento” e segundas residências, levando ao desmatamento e fragmentação da paisagem em diversos municípios (Eusébio, Aquiraz, Cascavel, Aracati...) e áreas ainda maiores são estabelecidas como plantações de caju e coco. Instalação de grandes campos de aerogeradores nessa unidade, o que leva à redução da cobertura vegetal e fragmentação.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
ESTÁVEIS	o araticum (*Annona coriacea*). Apesar de dominadas por árvores e arbustos do Cerrado, pela proximidade geográfica também há várias espécies da Caatinga nessas savanas.	
	SERTÕES APLAINADOS E DISSECADOS: Compreendem superfície de erosão pediplanada (sertões aplainados) ou parcialmente dissecada (sertões dissecados) em colinas rasas, truncando litotipos variados do embasamento cristalino Pré-Cambriano. Têm maior expressão espacial na Costa Oeste, na Região Metropolitana de Fortaleza e na Costa Extremo-Oeste, sempre nas porções meridionais. Tratam-se de áreas sob influência do clima semiárido, com rede hidrográfica densa e com cursos d'água intermitentes sazonais. Os solos são rasos, tendo associações predominantes de Neossolos Litólicos, Planossolos, Vertissolos e Luvissolos, extensivamente recobertos por caatingas, que expõem padrões fisionômicos e florísticos variados, mas com evidentes marcas de degradação. Nos sertões aplainados ocorre a vegetação decídua e espinhosa da caatinga. Apesar de a vegetação de caatinga não ser típica da região costeira do Ceará, várias espécies nativas da caatinga também fazem parte da flora das vegetações costeiras, a exemplo da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), o mandacaru (*Cereus jamacaru*), o faxeiro (*Pilosocereus catingicola*), a imburana (*Commiphora leptophloeos*), dentre várias outras. A deciduidade e adaptação à sazonalidade das chuvas são as características mais marcantes desse tipo	Baixa capacidade da vegetação de caatinga de proteger os solos contra efeitos das ações erosivas; desencadeamento de processos erosivos acelerados; extrativismo vegetal desordenado, deteriorando a qualidade ambiental que tende para a desestabilização ou degradação; limites de tolerância baixos; vetores de pressão associados aos desmatamentos, queimadas, supressão da vegetação arbórea; ocupação desordenada e incompatível com os limites de tolerância dos recursos naturais disponíveis. Ambientes susceptíveis à desertificação. A caatinga é um dos biomas mais desmatados e fragmentados do Brasil, com metade de sua área já desmatada e extensos processos de degradação e fragmentação na metade remanescente. Possui várias espécies endêmicas, tanto na fauna quando na flora, incluindo a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) e o mocó (*Kerodon rupestris*), além de espécies ameaçadas como a onça-parda e a onça-pintada.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

UNIDADES DE INTERVENÇÃO E MEIO ECODINÂMICO	SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS	FATORES DE FRAGILIDADE E RISCOS AMBIENTAIS
	de vegetação, junto com o componente herbáceo anual, terofítico, que majoritariamente morre ao final da estação chuvosa, depositando sementes ao solo para rebrotar nas próximas chuvas.	
	CHAPADA: área de pequena dimensão espacial da Chapada do Apodi, localizada na Costa Leste, a sudeste do Município de Aracati. Superfície baixa, com níveis altimétricos inferiores a 80 m, em rochas do Grupo Apodi. Condições climáticas semiáridas, baixa frequência de cursos d'água intermitentes e solos rasos derivados do Arenito Açú, recobertos por caatinga arbustiva em face da degradação e histórico de ocupação da região.	Desencadeamento de ações erosivas em áreas degradadas; qualidade ambiental derivada ou desestabilizada com dinâmica regressiva; vetores de pressão subordinados a desmatamentos, captação de água, queimadas. Contaminação dos solos e do lençol freático devido ao uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos agrícolas.
	SUPERFÍCIE DE TRANSIÇÃO TABULEIRO/ÁREA DE DISSIPAÇÃO EÓLICA: Faixa de transição entre os tabuleiros pré-litorâneos e áreas submetidas à dissipação eólica em paleodunas fitoestabilizadas. O ambiente reúne condições medianamente estáveis, em especial nos setores do litoral Costa Leste e Costa Extremo-Oeste. As condições topográficas são planas a onduladas, com solos muito espessos e com predominância de Neossolos Quartzarênicos, revestidos por vegetação de tabuleiros.	Riscos de poluição das águas subterrâneas em face da permoporosidade dos terrenos; mineração descontrolada; vetores de pressão subordinados a desmatamentos, captação de águas, queimadas e contaminação do solo relacionados à utilização de defensivos agrícolas, fertilizantes e disposição de resíduos em grande escala (lixões).

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

A Tabela 2 apresenta o valor absoluto e o percentual dos setores ambientais estratégicos que compõem as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas representam em relação à zona costeia do Ceará. Através da análise dos dados é possível verificar que as dunas fixas, móveis e fixas por diagênese têm maior representatividade com mais de 650 km², o que representa 4,20% de toda a zona costeira do Estado.

Tabela 2 - Unidades de Intervenção: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas da Zona Costeira do Estado do Ceará.

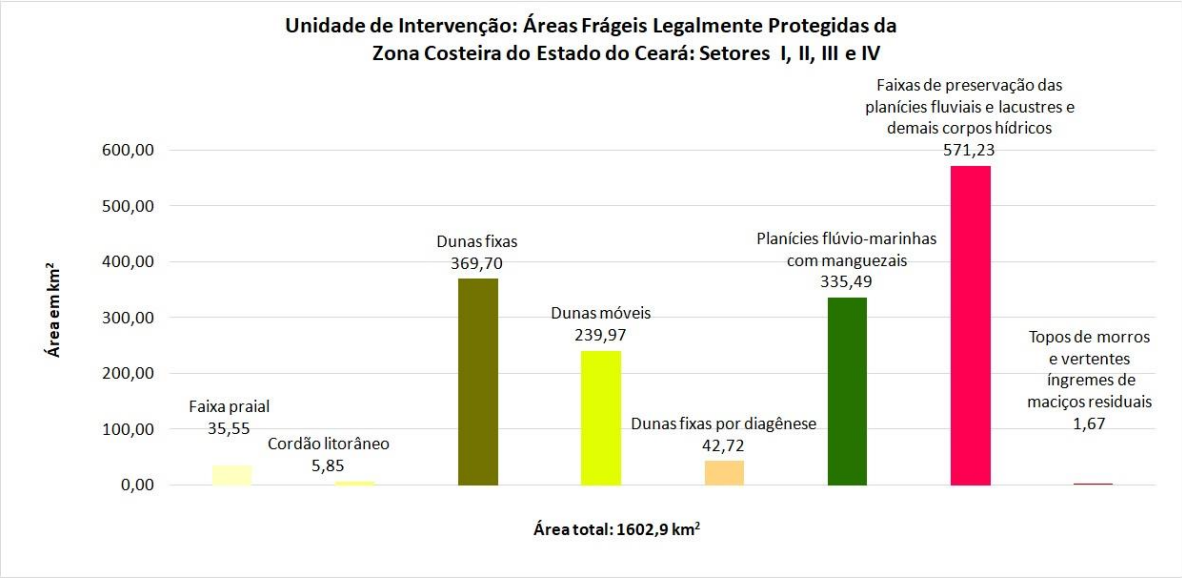
Setores Ambientais	**Área em Km²**	**Percentagem em relação às Áreas Frágeis Legalmente Protegidas dos Setores I, II, III e IV**	**Percentagem ocupada nos Setores I, II, III e IV**
Faixa praial, falésias*, cordão litorâneo e rochas de praia*	41,40	2,58	0,27
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese	652,39	40,72	4,20
Planícies flúvio-marinhas com manguezais	335,49	20,94	2,16
Faixas de preservação permanente das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos	571,23	35,65	3,68
Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais	1,67	0,10	0,01
Total	**1602,19**	**100%**	**10,33%**

*Falésias e *rochas de praia apresentam extensão linear de 98,90 km e 62,08 km, respectivamente

Por meio do Gráfico 3 é possível visualizar os valores absolutos em Km² dos setores ambientais que compõem as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas da zona costeira do Ceará.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 3 - Áreas Frágeis Legalmente Protegidas da Zona Costeira do Estado do Ceará.



As áreas frágeis estão representadas na Tabela 3, com a individualização dos setores ambientais estratégicos que a compõem, dimensão espacial e percentual ocupado em relação ao conjunto da zona costeira do Ceará. Verifica-se que os setores de planícies fluvio-marinhas com apicuns e salgados ocupam 159 km², o que corresponde à maior representatividade das áreas frágeis, ocupando 1,03% do território costeiro.

Tabela 3 - Unidades de Intervenção: Áreas Frágeis da Zona Costeira do Estado do Ceará.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Frágeis dos Setores I, II, III e IV	Percentagem ocupada nos Setores I, II, III e IV
Superfícies de deflação ativas	63,65	28,53	0,41
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados	159,44	71,47	1,03
Total	**223,09**	**100%**	**1,44%**

O Gráfico 4 apresenta os valores absolutos em Km² dos setores ambientais que compõem as áreas frágeis. As planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados e as superfícies de deflação ativas, embora sejam de extrema relevância para a dinâmica ambiental do litoral, tem pouca representatividade espacial quando

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

considerados os demais setores ambientais da zona costeira do Ceará, ocupando pouco mais de 1,44% da área total. No conjunto das áreas frágeis, as planícies com apicuns e salgados representam 71,47% das áreas frágeis (Gráfico 5).

Gráfico 4 – Áreas Frágeis da Zona Costeira do Estado do Ceará

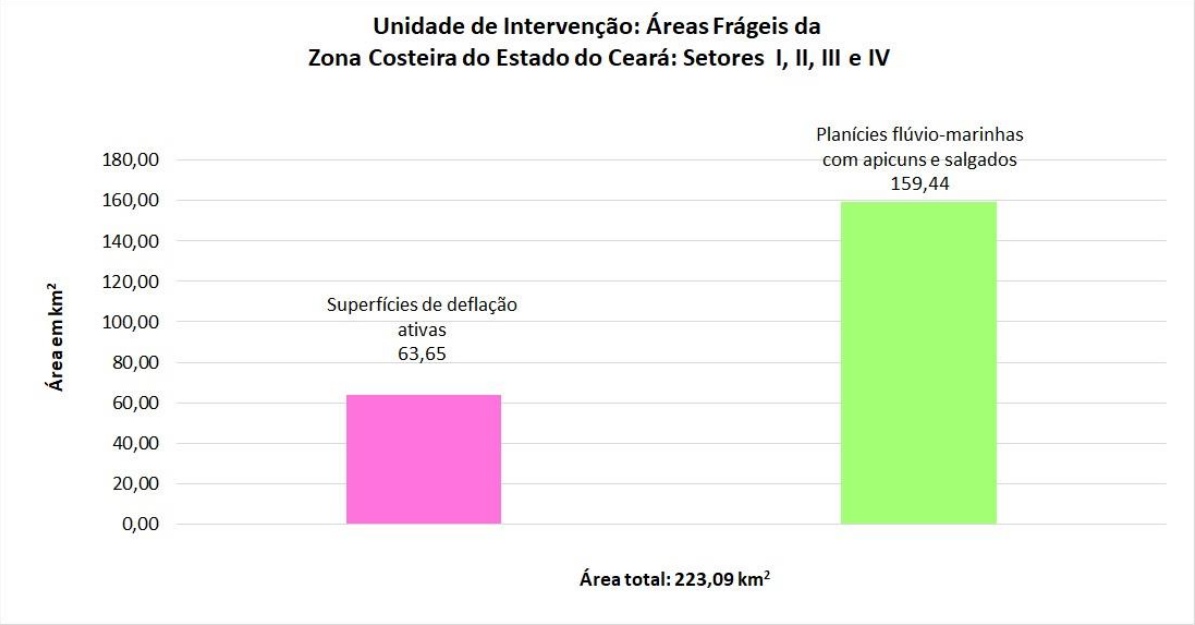
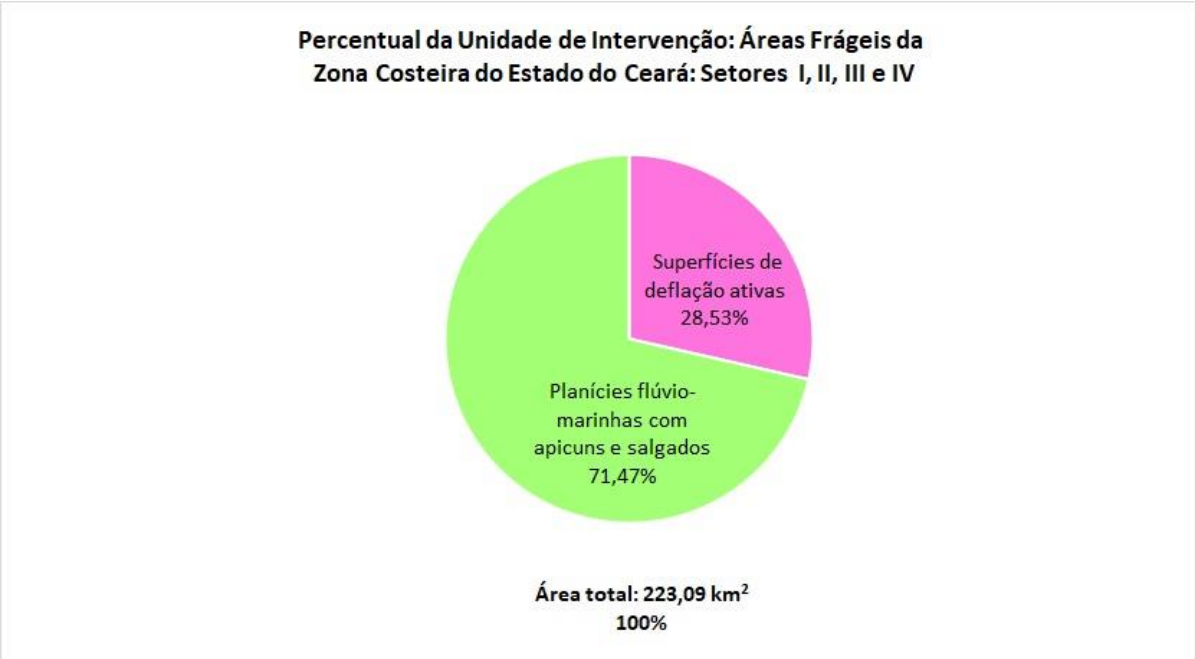


Gráfico 5 – Percentual das Áreas Frágeis da Zona Costeira do Estado do Ceará.



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

As unidades de intervenção medianamente frágeis ocupam 1.814,91 Km² (Tabela 4). São constituídas por maciços e cristas residuais, planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis, superfícies de deflação estabilizadas e terraço marinho.

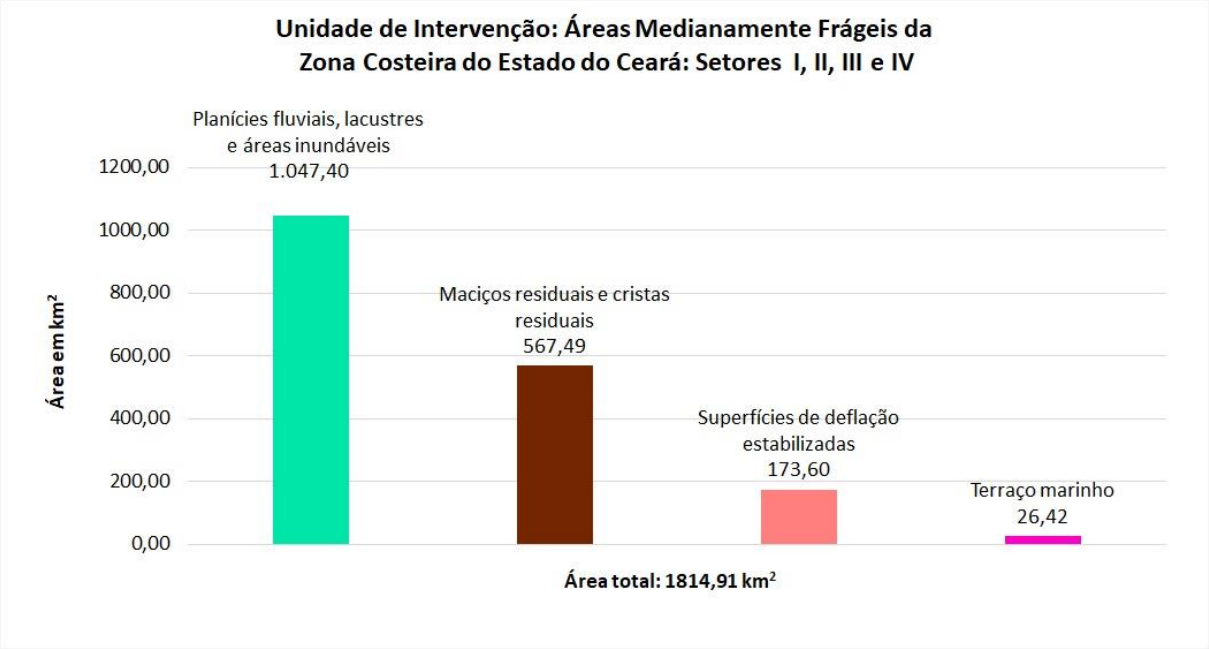
Tabela 4 - Unidades de Intervenção: Áreas Medianamente Frágeis da Zona Costeira do Estado do Ceará.

Setores Ambientais	**Área em Km²**	**Percentagem em relação às Áreas Medianamente Frágeis dos Setores I, II, III e IV**	**Percentagem ocupada nos Setores I, II, III e IV**
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis	1047,40	57,71	6,75
Maciços residuais e cristas residuais	567,49	31,27	3,66
Superfícies de deflação estabilizadas	173,60	9,56	1,12
Terraço marinho	26,42	1,46	0,17
Total	**1814,91**	**100%**	**11,70%**

Mediante os dados apresentados, evidencia-se que as planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis constituem, no contexto das áreas medianamente frágeis, o setor ambiental estratégico mais representativo, ocupando 898,35 km², seguido dos maciços e cristas residuais com 567 km² (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Áreas Medianamente Frágeis da Zona Costeira do Estado do Ceará.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*



As unidades de intervenção classificadas como medianamente estáveis constituem a maioria dos terrenos dos municípios da zona costeira do Ceará, ocupando mais de 76% da área total. Os 11.875,71 km² dessa unidade, estão distribuídos entre tabuleiros, sertões, chapadas e áreas de transição tabuleiros/área de dissipação eólica. A Tabela 5 traz a área em km² e o percentual das áreas medianamente estáveis em relação ao restante da zona costeira do Ceará.

Tabela 5 - Unidades de Intervenção: Áreas Medianamente Estáveis da Zona Costeira do Estado do Ceará.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Estáveis dos Setores I, II, III e IV	Percentagem ocupada nos Setores I, II, III e IV
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos	9409,69	79,23	60,65
Sertões aplainados e dissecados	2171,78	18,29	14,00
Chapada	218,33	1,84	1,41
Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica	75,94	0,64	0,49
Total	**11875,73**	**100%**	**76,54**

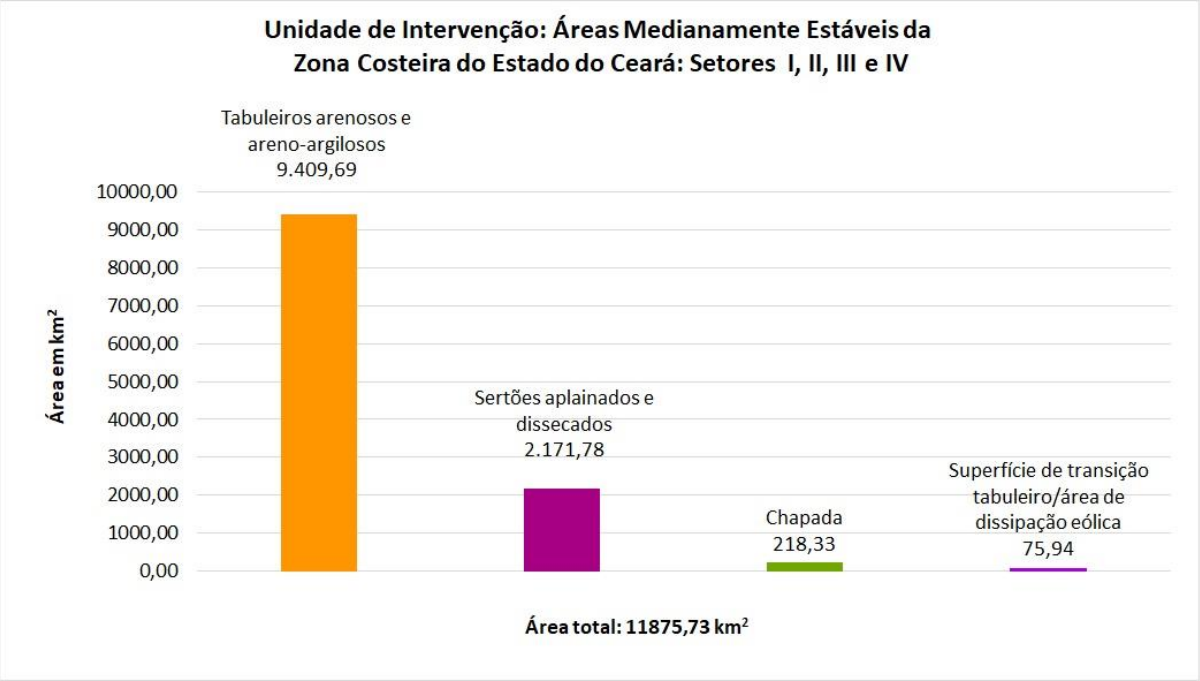
Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

As unidades medianamente estáveis associadas aos tabuleiros representam mais de 60% de toda a área dos municípios costeiros, o que evidencia a primazia espacial dos tabuleiros na zona costeira do Ceará (Gráfico 7).

Os estudos subsequentes apresentam as unidades de intervenção, sua distribuição espacial associada aos setores ambientais estratégicos para os quatro setores da zona costeira. As informações são representadas em quadros de forma sinóptica.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 7 - Áreas Medianamente Estáveis da Zona Costeira do Estado do Ceará



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

2. SETOR I – COSTA LESTE

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

2. SETOR I – Costa Leste

Abrange os Municípios de Pindoretama, Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí, com uma área de 4.440,59 km^2. A extensão linear da faixa costeira é de 155 km, cuja direção principal é ESE-NNW, desde a localidade de Tibau (Icapuí), até o limite entre os Municípios de Pindoretama e Aquiraz, na Região Metropolitana de Fortaleza. Os municípios de Beberibe e Icapuí possuem a maior extensão costeira do setor I. Por seu turno Fortim e Cascavel têm as menores faixas costeiras, como pode ser verificado na Tabela 6.

Tabela 6 – Extensão linear da faixa costeira dos municípios do Setor I – Costa Leste.

Municípios costeiros do Ceará	**Extensão em Km**	**Percentual %**
Icapuí	44,65	28,77
Aracati	36,61	23,59
Fortim	12,76	8,22
Beberibe	46,6	30,03
Cascavel	14,56	9,38
Pindoretama	-	-
Total	**155,18**	100

Para cada uma das Unidades de Intervenção, os setores ambientais estão assim distribuídos:

- Áreas Frágeis Legalmente Protegidas
  - Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia
  - Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese
  - Planícies flúvio-marinhas com manguezais
  - Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos
  - Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais
- Áreas Frágeis
  - Superfícies de deflação ativas
  - Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados
- Áreas Medianamente Frágeis

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

- Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis
- Maciços e cristas residuais
- Superfícies de deflação estabilizadas
- Terraço marinho

- Áreas Medianamente Estáveis
  - Tabuleiros arenosos e areno-argilosos
  - Sertões aplainados e dissecados
  - Chapada
  - Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica

A Tabela 7 apresenta a distribuição espacial das Unidades de Intervenção da Costa Leste (Setor I) da zona costeira do Ceará. As áreas medianamente frágeis compõem a imensa maioria do território dos municípios que integram o Setor I. Compreende a quase 80% da Costa Leste, com 3.543,08 km² (Gráfico 8).

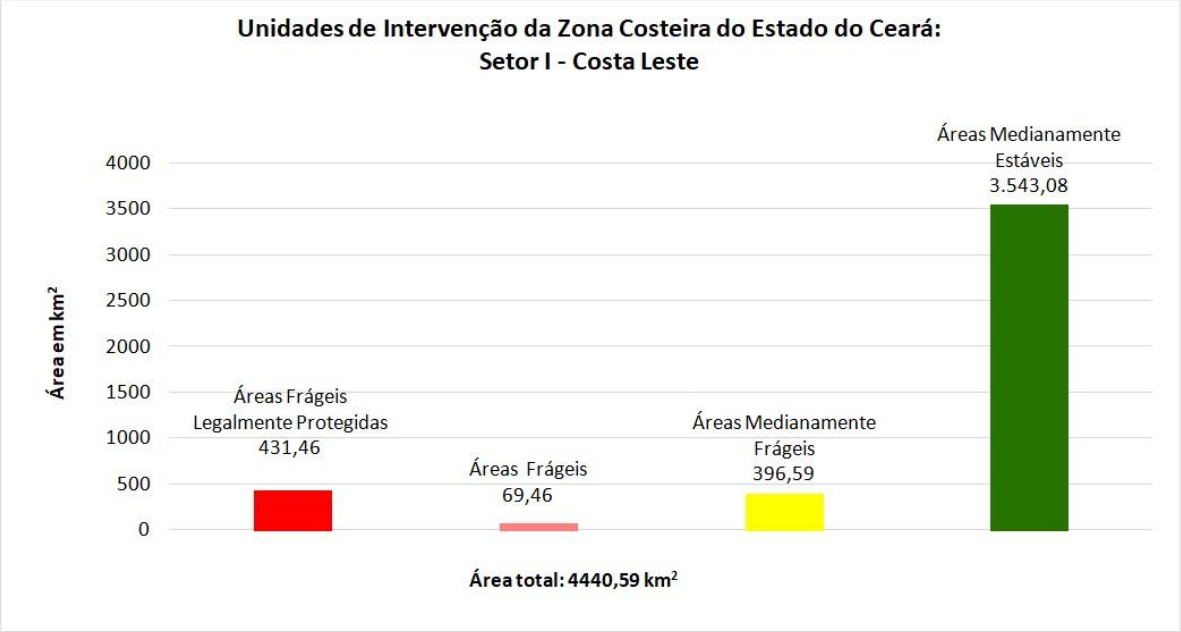
Tabela 7 - Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Estado do Ceará: Setor I – Costa Leste

Unidade de Intervenção e Meio Ecodinâmico	Área em Km²	%
Áreas Frágeis Legalmente Protegidas	431,46	9,72
Áreas Frágeis	69,46	1,56
Áreas Medianamente Frágeis	396,59	8,93
Áreas Medianamente Estáveis	3.543,08	79,79
Total	**4.440,59**	**100,00**

As áreas frágeis ocupam apenas 1,56% dos 4.440,59 Km² do setor Costa Leste, sendo as que possuem menor dimensão territorial. Contudo, são áreas que sofrem pressões de ocupação e onde a atuação dos processos morfodinâmicos é intensa.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 8 – Unidade de Intervenção do Setor I – Costa Leste.



As Áreas Frágeis Legalmente Protegidas estão representadas na Tabela 8, onde constam os setores ambientais estratégicos, área ocupada por cada setor e percentual em relação ao conjunto de toda a zona costeira do Ceará. Ocupam 431,46 Km² do território da Costa Leste. Dos setores classificados como Áreas Frágeis Legalmente Protegidas o que apresenta maior dimensão espacial se insere nas faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos, com 205,01 km².

Tabela 8 - Setor I – Costa Leste: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Frágeis Legalmente Protegidas do Setor I	Percentagem ocupada no Setor I
Faixa praial, falésias*, cordão litorâneo e rochas de praia*	5,59	1,30	0,13
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese (fixa por diagênese não existem no	176,89	41,00	3,98

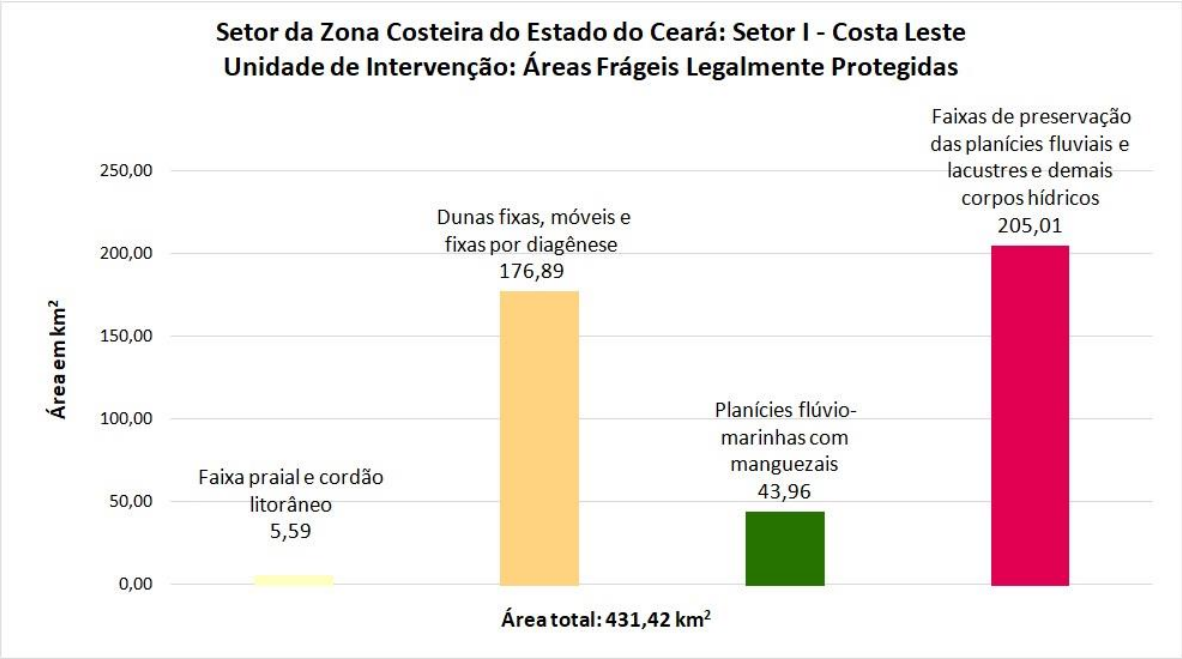
Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

setor 1)			
Planícies flúvio-marinhas com manguezais	43,96	10,19	0,99
Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos	205,01	47,52	4,62
Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais	-	-	-
Total	**431,46**	**100%**	**9,72%**

*Falésias e *rochas de praia se estendem linearmente por 82,84 km.

No setor I Costa Leste as dunas têm significativa expressão espacial sendo a segunda unidade de intervenção de maior dimensão, com 176,89 km² (Gráfico 9). A faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia apresentam 5,59 km², sendo a unidade que possui menor dimensão espacial. Contudo, cabe destacar que mesmo sendo o grupo com menor dimensão as praias, falésias e cordões litorâneos são as áreas que mais sofrem pressão de ocupação no contexto do Costa Leste.

Gráfico 9 - Setor I – Costa Leste: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

As Áreas Frágeis ocupam 69,46 Km² do território da Costa Leste. A representatividade territorial dos setores ambientais estratégicos está apresentada na Tabela 9. Dos setores classificados como Áreas Frágeis os que apresentam maior dimensão espacial estão relacionados aos setores das planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados, representando 1,21% do total das áreas frágeis do Setor I na zona costeira do Ceará.

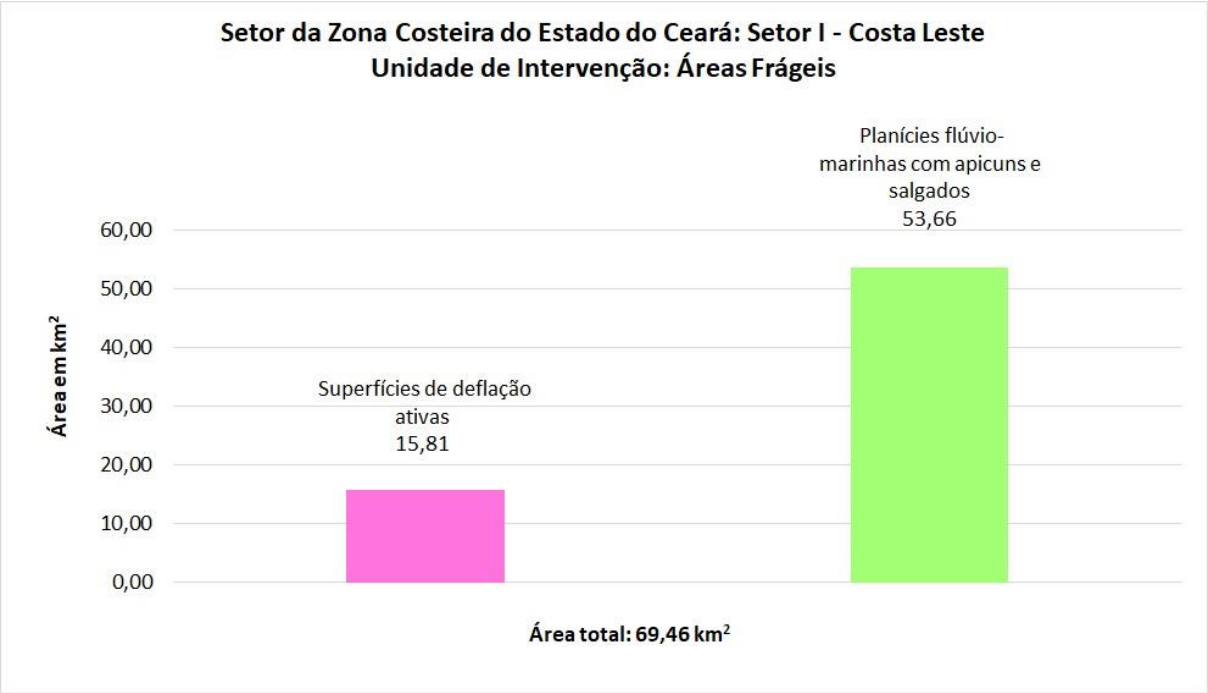
Tabela 9 - Setor I – Costa Leste: Áreas Frágeis

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Frágeis do Setor I	Percentagem ocupada no Setor I
Superfícies de deflação ativas	15,81	22,76	0,36
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados	53,66	77,24	1,21
Total	**69,46**	**100%**	**1,56%**

A superfície de deflação ativa compreende a menor unidade espacial com 15,81 km², o que representa menos de 1% do setor I, como pode ser visualizado no Gráfico 10 que exibe a área ocupada pelos setores ambientais inseridos dentro dessa unidade de intervenção. Embora tenham reduzida dimensão espacial, referido conjunto de setores ambientais reúne fundamental importância na proteção da costa e manutenção da dinâmica sedimentar, relevante patrimônio natural e paisagístico, o que justifica sua proteção.

Gráfico 10 - Setor I - Costa Leste: Áreas Frágeis

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*



As áreas medianamente frágeis ocupam 396,59 Km², sendo compostas por setores ambientais estratégicos associados a planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis; maciços e cristas residuais; superfícies de deflação estabilizadas; e terraços marinhos (Tabela 10).

Tabela 10 - Setor I – Costa Leste: Áreas Medianamente Frágeis.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Frágeis do Setor I	Percentagem ocupada no Setor I
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis.	319,44	80,54	7,19
Maciços e cristas residuais (não contém maciços, apenas cristas no setor 1)	32,47	8,19	0,73
Superfície de deflação estabilizada	18,27	4,61	0,41
Terraço marinho	26,42	6,66	0,60
Total	**396,59**	**100%**	**8,93%**

As unidades de intervenção medianamente frágeis, em sua ampla maioria, são compostas por planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis representando mais de 80% dessa unidade. Por outro lado, as superfícies de

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

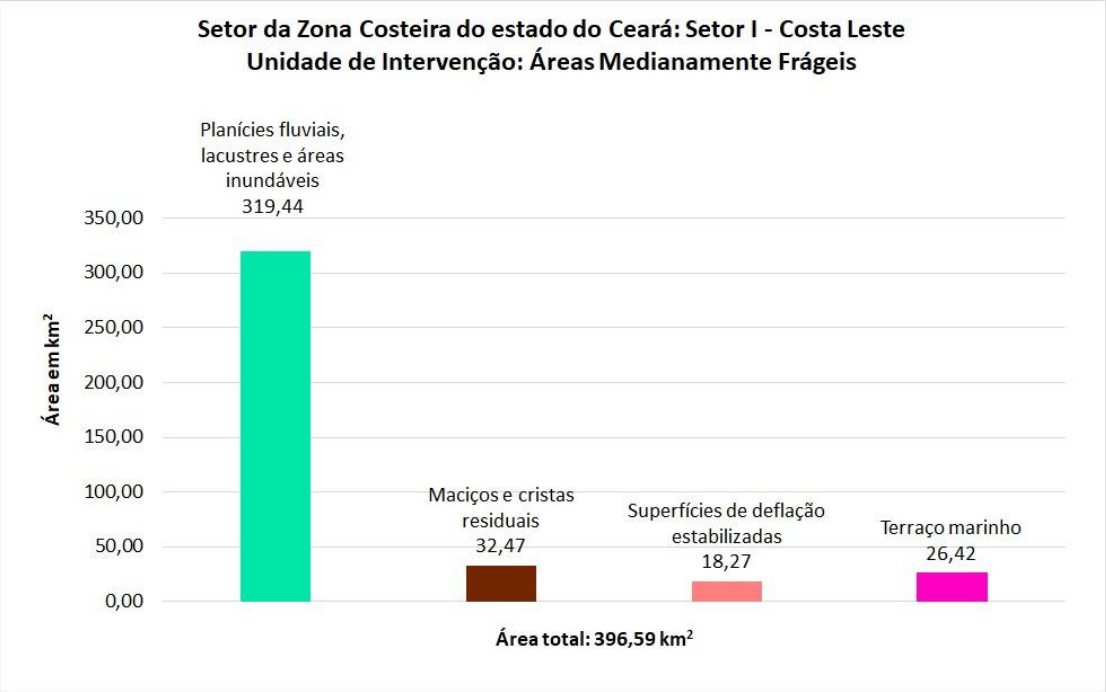
deflação estabilizadas são as de menor dimensão territorial, ocupando pouco mais de 18 Km², seguidas pelos terraços marinhos com 26,42 km² (

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 11) com localização no município de Icapuí.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 11 –Setor I – Costa Leste: Áreas Medianamente Frágeis



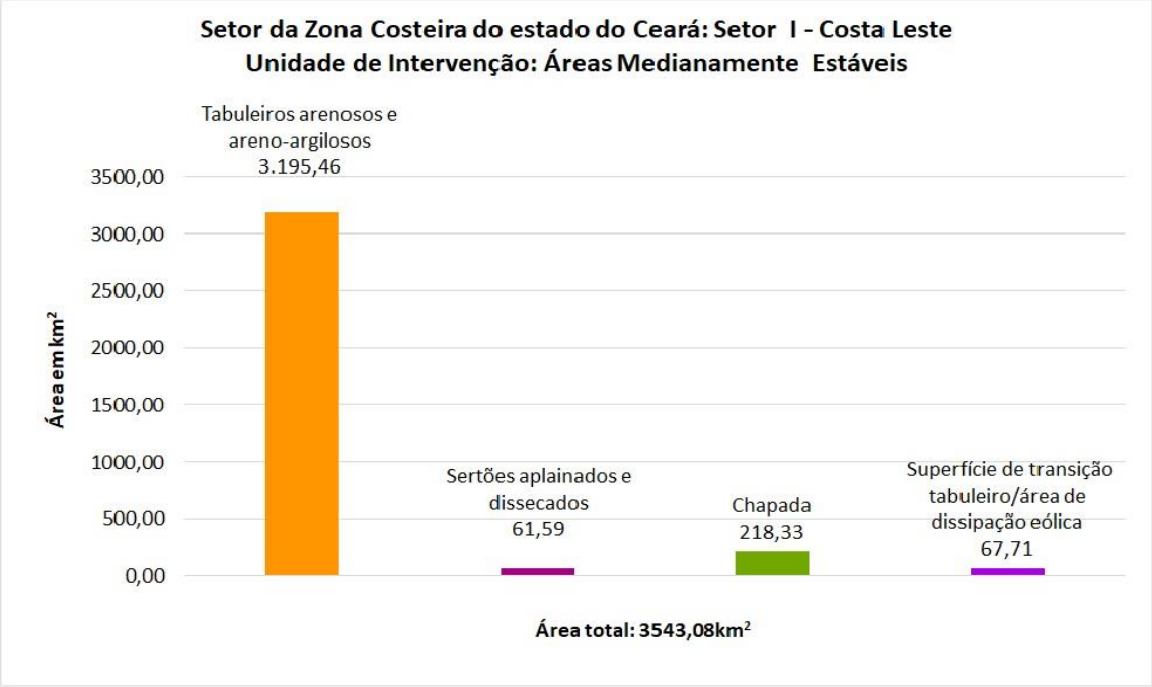
As áreas medianamente estáveis têm os tabuleiros (arenosos e areno-argilosos) como principal unidade, correspondendo a 3.195 km² dessa categoria de unidade de intervenção. Os valores totais e relativos dos setores ambientais medianamente estáveis podem ser visualizados na Tabela 11. Com pouco mais de 61 Km², os sertões compreendem o setor ambiental de menor dimensão no contexto das áreas medianamente estáveis para o setor I (Gráfico 12).

Tabela 11 - Setor I – Costa Leste: Áreas Medianamente Estáveis

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Estáveis do Setor I	Percentagem ocupada no Setor I
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos	3195,46	90,19	71,96
Sertões aplainados e dissecados	61,59	1,74	1,39
Chapada	218,33	6,16	4,92
Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica	67,71	1,91	1,52
Total	**3543,08**	**100%**	**79,79%**

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 12 - Setor I – Costa Leste: Áreas Medianamente Estáveis.

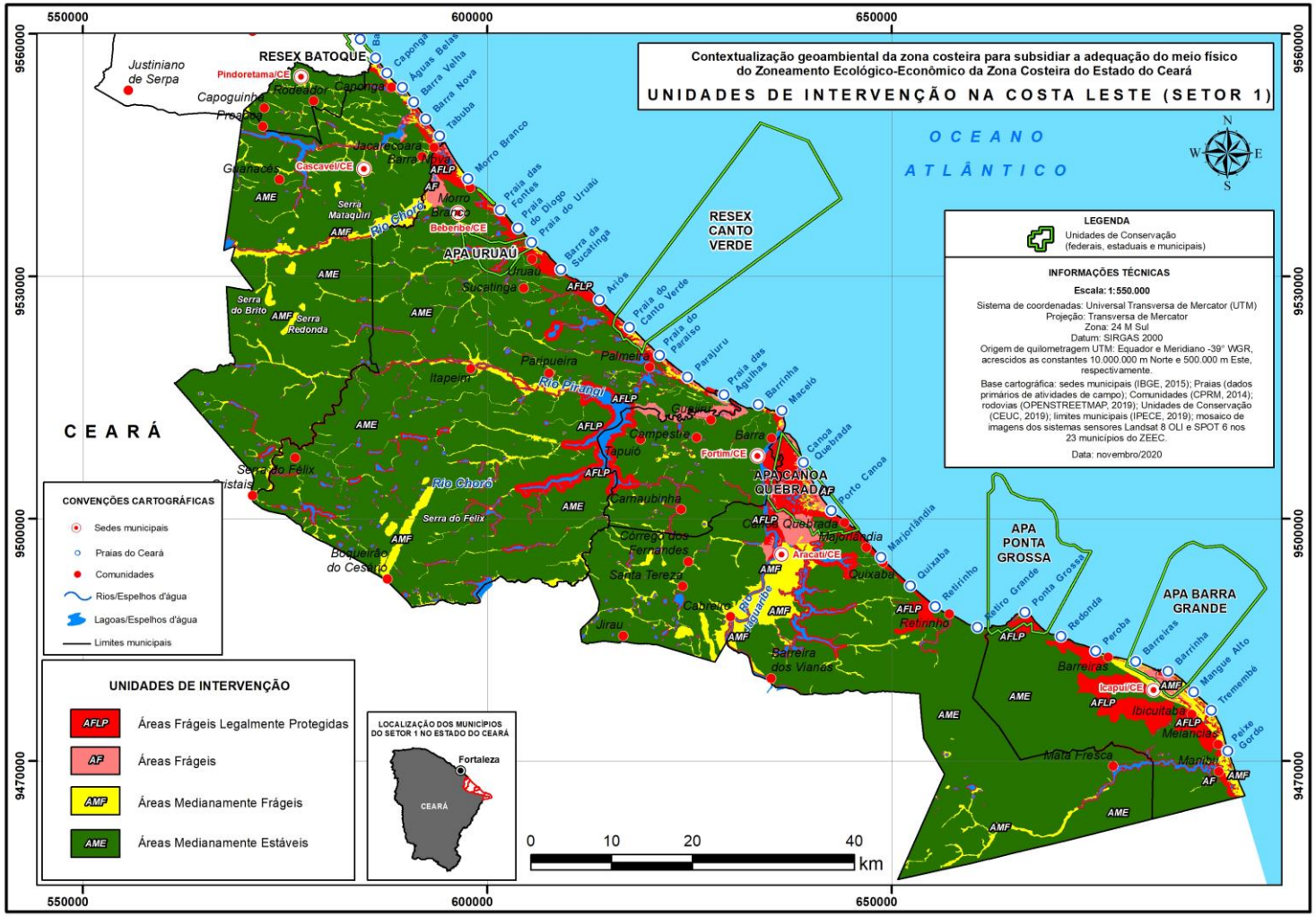


No referido setor se destacam as áreas ocupadas pela Chapada do Apodi, constituindo singularidade em relação aos demais setores da zona costeira do Ceará. Referida unidade compreende uma área de 218 km² que é amplamente utilizada por atividades agrícolas.

A Figura 2 apresenta o mapa das unidades de Intervenção para o Setor I da zona costeira do Ceará - Costa Leste, cujos ativos ambientais e cenários tendenciais estão apresentados de forma sinóptica nos quadros subsequentes (Quadro 3 ao Quadro 6) e representação fotográfica (Figura 3 a Figura 24).

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 2 – Mapa das Unidades de Intervenção do Setor – Costa Leste.



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 3 Setor I – Costa Leste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia: Faixa praial estreita nos Municípios de Icapuí e Beberibe, com ocorrência de falésias, a exemplo das praias de Ponta Grossa (Icapuí), Canoa Quebrada (Aracati), Morro Branco e praia das Fontes (Beberibe). Próximo das embocaduras dos Rios Jaguaribe, Choró e Malcozinhado, há alargamento da faixa praial. Cordão litorâneo com depósitos alongados de clásticos finos e médios, com restingas nas áreas circunjacentes aos estuários dos rios Piranji e Jaguaribe, nos municípios de Beberibe e Fortim. Formam-se rochas concrecionárias (*bech rocks*) ao longo da faixa de praia e associadas a plataformas de abrasão no município de Icapuí e Fortim. Nos cordões litorâneos além do alcance	Fonte de sedimentos; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; armazenamento de águas subterrâneas; proteção de inundações, erosão costeira e tempestades; Manutenção da biodiversidade; local de descanso e alimentação para aves migratórias; local de nidificação de tartarugas marinhas, proteção de aves nativas e migratórias; faixa de defesa e segurança nacional.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; águas subterrâneas; minerais pesados; ecoturismo; esportes náuticos de baixo impacto. Proteção de espécies ameaçadas como tartarugas marinhas e aves migratórias.	Intensificação da erosão costeira; dinâmica ambiental regressiva; contaminação do lençol freático; ocupação desordenada da alta praia; lançamento de lixo em locais inadequados, comprometendo a qualidade ambiental; urbanização desordenada (especulação imobiliária); erosão marinha e recuo da linha de costa, processos ativos de erosão marinha nas falésias vivas; riscos de exacerbação dos processos pluviais, ampliando as ocorrências de sulcos, ravinas e voçorocas; colapso de infraestruturas em frentes marítimas; redução das áreas recreativas e balnear; perda de atrativos turísticos. Ameaças a espécies migratórias e ao local de nidificação de tartarugas marinhas.	Controle da erosão costeira através do ordenamento territorial; qualidade das águas superficiais e subterrâneas mantidas; controle de efluentes sanitários; controle das obras de engenharia costeira e edificações inadequadas para evitar efeitos da erosão; manutenção dos atrativos turísticos em praias como Morro Branco e da Fontes (Beberibe), Canoa Quebrada (Aracati), Barreiras, Redonda, Peroba, Quitéria (Icapuí), dentre outras; Contenção do fluxo de veículos sobre esses ambientes, evitando destruição de ninhos de tartarugas e aves; Inclusão destes ambientes em UCs, de proteção integral

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
das marés, há campos praianos, com vegetação rasteira e alguns arbustos mais resistentes. Sobre as falésias normalmente são colonizadas por campos ou arbustais.				
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese: O campo de Dunas é mais pronunciado nos municípios de Aracati e Beberibe, com destaque para Canoa Quebrada e Morro Branco. Dentre as dunas vegetadas, tem-se aquelas que possuem campos naturais, outras arbustais e outras florestas de dunas.	Águas subterrâneas; formação de lagoas interdunares e à retaguarda das dunas; fonte de sedimentos (dunas móveis); retenção dos sentimentos (dunas semifixas, fixas e móveis); dunas fixas fitoestabilizadas; exposição de cenários pretéritos em dunas mais antigas; Manutenção da biodiversidade, especialmente nas florestas de dunas, que possuem um ecossistema mais complexo. Sobrevivência da fauna nativa.	Patrimônio paisagístico; geodiversidade; recreação; turismo; espécies silvestres; recursos minerais; ecoturismo; utilização de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Poluição dos recursos hídricos em face da alta permoporosidade dos terrenos; processos erosivos intensificados em face de ocupação indevida; paisagem desfigurada; desmatamento para expansão urbana sobre vegetação de dunas, incluindo novos loteamentos sobre áreas com florestas de dunas; desconfiguração da beleza cênica; perda de atrativos turísticos com a degradação do campo de dunas; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; especulação imobiliária e riscos de sobrecarga de instalações viárias; assoreamento de lagoas freáticas.	Obediência rigorosa aos preceitos da Legislação; patrimônio natural mantido; controle eficiente da qualidade ambiental; envolvimento da sociedade com a proteção ambiental, especialmente nas Unidades de Conservação de Proteção Integral como o Monumento Natural da Falésias de Beberibe, RESEX da prainha do Canto Verde (Beberibe) e de Unidades de Uso Sustentável; controle da erosão das falésias; proibição da expansão urbana e imobiliária em áreas de dunas.
Planícies flúvio-marinhas com manguezais: Áreas estuarinas dos Rios Jaguaribe, Choró,	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; prevenção de erosão;	Aquicultura; espécies silvestres; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; recursos florestais;	Degradação de manguezais e diminuição da produtividade biológica; eliminação ou diminuição de	Obediência rigorosa aos preceitos legais; patrimônio natural mantido; recuperação e manutenção da biodiversidade;

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Malcozinhado e Pirangi e de gamboas em Icapuí e Aracati.	proteção de inundações, erosão costeira e tempestades; retenção de nutrientes; via de transporte; habitats de espécies marinhas e adaptadas a ambientes estuarinos; reprodução de animais marinhos, sendo um importante berçário de vida aquática; alimentação e descanso de aves migratórias.	diversidade biológica; reprodução e reposição populacionais de peixes comercialmente utilizados; proteção de mamíferos ameaçados como os peixe-bois; ecoturismo; pesca artesanal e esportiva; esportes náuticos.	espécies piscícolas; desmatamento para expansão de áreas urbanas; expansão desordenada das atividades de carcinicultura; redução e comprometimento da biodiversidade; despejo de efluentes e resíduos sólidos.	controle da qualidade ambiental; definição de áreas de proteção à fauna; participação popular na fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável, como a APA do Manguezal da Barra Grande e da Praia de Ponta Grossa (Icapuí); recuperação do manguezal, especialmente dos rios Jaguaribe e Pirangi; redução do despejo de efluentes pela instalação de saneamento básico à montante do rio; proibição rigorosa de desmatamento e expansão urbana sobre áreas de manguezal.
Faixas de preservação das Planícies Fluviais e lacustres e demais corpos hídricos: Planícies dos Rios Jaguaribe, Pirangi, Choró e Malcozinhado, além de outros de menor caudal.	Águas superficiais; águas subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; prevenção de inundações; retenção de sedimentos; faixa e proteção dos recursos hídricos; corredores de fauna; habitat para muitas espécies, que ocupam ambientes aquáticos ou próximos à água (anfíbios, cágados e muitos répteis	Pastagem; patrimônio paisagístico; recreação; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; recursos hídricos; manutenção da fauna e flora, mesmo em paisagens impactadas.	Intensificação da degradação da mata ciliar; desmatamento generalizado; assoreamento dos rios; poluição dos recursos hídricos superficiais; contaminação do lençol freático; perda de diversidade biológica; desmonte dos diques marginais dos leitos fluviais; mineração clandestina; intensificação das atividades de carcinicultura nas planícies dos Rios Jaguaribe e Pirangi; práticas de queimadas	Obediência rigorosa aos preceitos legais; controle efetivo da qualidade ambiental através da preservação da mata ciliar; recuperação de setores degradados de matas ciliares das planícies dos Rios Jaguaribe, Pirangi, Choró, Malcozinhado, dentre outras; despejo de efluentes controlado; reflorestamento com espécies nativas, recompondo a biodiversidade em locais degradados; controle das espécies exóticas invasoras;

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
	são exemplos); corredores ecológicos para a fauna (aves e mamíferos silvestres) que podem cruzar as paisagens seguindo os cursos de água; locais de alimentação e de dessedentação para a fauna.		durante a estação seca; impacto das espécies exóticas invasoras, incluindo a unha-do-diabo (*Cryptostegia madagascariensis*) nos ambientes ripários.	controle dos incêndios antrópicos.
Topos de morros e vertentes íngremes de cristas residuais, localizadas nos municípios de Cascavel e Aracati.	Exportação de biomassa; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; retenção de nutrientes; habitats da avifauna.	Patrimônio paisagístico; recursos florestais; paisagens de exceção; diversidade biológica; ecoturismo.	Desencadeamento de processos erosivos em topos de morros e vertentes íngremes das cristas residuais; intensificação de erosão em face da supressão da vegetação.	Preservação e recuperação da vegetação primária das cristas residuais; controle das ações erosivas em topos de morros e vertentes íngremes; obediência aos preceitos legais do Código Florestal.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 3 - Estreitamento da faixa de praia em função da exposição arenítica em falésia na Praia das Fontes, Município de Beberibe

Figura 4 - Estreitamento da faixa praial em decorrência de falésia viva recoberta por dunas fixadas pela presença de arbustos, Município de Icapuí. A presença da vegetação reduz o transporte eólico e a erosão.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 5 - Paisagem de Falésias com feições ruiniformes condicionadas por processos de pluviação, gerando sulcos e ravinamentos, praia de Majorlândia, Município de Aracati.

Figura 6 - Falésia com ocupação desordenada em APP, praia do Ceará, fronteira CE/RN. Com a retirada da vegetação herbácea e arbustiva há colonização de plantas exóticas, favorecendo a erosão.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 7- Dunas móveis e semi-fixas no Monumento Natural das Falésias, Município de Beberibe colonizadas por campos e arbustais.

Figura 8- Dunas semifixas recobrindo depósitos do Grupo Barreiras no Monumento Natural das Falésias em Beberibe. Notar o contraste das áreas vegetadas e os trechos de intensa passagem de pessoas e veículos.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 9 - Planície flúvio-marinha do Rio Jaguaribe com manguezais, exibindo em segundo plano dunas móveis com instalação de geradores de energia eólica, Município de Aracati.

Figura 10 - Estuário do Rio Malconzinhado, exibindo manguezal na margem esquerda, e à direita, ocupação desordenada por pousadas, Município de Cascavel.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 11 - Planície flúvio-marinha com faixa estreita de mangue degradado, na transição com a planície fluvial do Rio Jaguaribe. Notar a presença dos carnaúbais e extração das folhas para produção de cera.

Figura 12 - Planície fluvial do rio Jaguaribe ao Sul do município de Aracati.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 13 – Ocupação nas margens da Lagoa do Uruaú, Beberibe. Notar o baixo nível das águas em virtude das baixas precipitações acumuladas, evidenciando a importância da alimentação freática do manancial.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 4 Setor I – Costa Leste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis

ÁREAS FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Superfícies de deflação ativa: Superfícies com ecodinâmica instável, dispersas, dispostas paralelamente à faixa de praia nos Municípios de Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí.	Fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; águas subterrâneas; retroalimentação de dunas e corredores eólicos; local de nidificação de aves nativas e repouso de aves migratórias.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; recursos minerais; corredores eólicos e áreas de aporte sedimentar.	Desmonte ou interrupção do deslocamento de areias por ocupação inadequada; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; expansão das usinas eólicas; intensificação da erosão costeira; contaminação do lençol freático; fragmentação e desconfiguração de campos dunares; ocupação urbana, turística e imobiliária; destruição da vegetação pelo tráfego de veículos de lazer.	Ocupação controlada; manutenção dos corredores de deflação para controlar o balanço sedimentológico do litoral; monitoramento do transporte de sedimentos eólicos; qualidade das águas subterrâneas mantida; implementação de empreendimentos turísticos sustentáveis; controle do tráfego de veículos; aumento da proteção a estes ambientes pela inclusão de mais trechos da superfície de deflação em UCs de proteção integral e de uso sustentável.
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados: Áreas das planícies dos Rios Jaguaribe, Pirangi e Choró e gamboas em Icapuí e Aracati.	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; local de parada, alimentação e descanso de aves migratórias; fonte de nutrientes; proteção de erosão; prevenção de inundações, tempestades e marés de sizígia; retenção de nutrientes, controle de cheias acima do nível médio.	Aquicultura; espécies silvestres; ecoturismo; recreação; recursos pesqueiros; diversidade biológica.	Salinização exacerbada dos solos; expansão das atividades de carcinicultura; poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por efluentes; diminuição da produtividade biológica dos estuários.	Controle da expansão das atividades de carcinicultura; controle da qualidade ambiental; monitoramento dos efluentes provenientes da aquicultura; manutenção da produtividade biológica dos estuários.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 14 - Superfície de deflação ativa e restinga, ao fundo, na praia de Barrinha, com ocorrência de vegetação herbácea, município de Icapuí.

Figura 15 - Planície flúvio-marinha do rio Jaguaribe com apicuns e salgados, Município de Aracati.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 5 Setor I – Costa Leste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Frágeis

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Planície fluviais, lacustres e áreas Inundáveis: Setores de planícies fluviais não contempladas pelo Código Florestal. Setores das planícies dos Rios Jaguaribe, Choró e Pirangi. Engloba áreas precariamente incorporadas à rede de drenagem com dificuldades de escoamento favorecendo a acumulação, especialmente sobre os sertões e tabuleiros. As planícies fluviais são os locais de estabelecimento das matas de galeria.	Águas subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; prevenção de inundação; retenção de sedimentos; manutenção da biodiversidade; habitat para a fauna; proteção aos rios; corredores ecológicos para a fauna	Pastagem; recursos florestais; recursos hídricos; solos férteis; recursos minerais; diversidade biológica.	Intensificação da degradação da mata ciliar, em destaque as carnaúbas; assoreamento dos vales; poluição dos recursos hídricos; contaminação do lençol freático; mineração desordenada; aproveitamento da carnaúba com técnicas de manejo agressivas com corte e queima da vegetação; perda da diversidade biológica.	Controle da qualidade ambiental; uso agrícola condizente com a capacidade de uso dos recursos; extrativismo vegetal controlado; recuperação de setores degradados de matas ribeirinhas dos Rios Jaguaribe, Choró, Pirangi, Malcozinhado e outros; despejo de efluentes rigorosamente evitados; recomposição das matas ciliares, com reflorestamento feito com espécies nativas; controle dos incêndios, frequentes nesse ambiente durante a estação seca; controle de espécies exóticas invasoras.
Maciços e cristas residuais: Áreas não contempladas pelo Código Florestal, especialmente cristas residuais localizadas nos Municípios de Cascavel e Aracati.	Águas superficiais; prevenção de erosão, dispersores de drenagem; proteção da biodiversidade.	Patrimônio paisagístico; diversidade biológica; recursos geológicos; recursos minerais; solos coluviais férteis; contribuição hídrica superficial (nascentes).	Expansão da degradação ambiental; supressão da cobertura vegetal; erosão dos solos e exposição de vertentes rochosas; desmatamento para extração de lenha e produção agrícola; queimadas antrópicas.	Controle e monitoramento da degradação; adequação das atividades agrícolas à capacidade de uso dos recursos naturais; recuperação das condições ambientais originais; respeito às reservas legais e APP em propriedades privadas; destinação dos pequenos maciços à conservação.
Superfície de deflação estabilizada: Superfície com ecodinâmica de transição disposta paralelamente à faixa	Águas subterrâneas; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção da erosão; retenção de	Pastagens; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; ecoturismo.	Ocupação desordenada; contaminação do lençol freático; desencadeamento de ações erosivas em	Controle da ocupação; manutenção da qualidade ambiental; localização de empreendimentos turísticos

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

de praia nos Municípios de Beberibe, Aracati e Icapuí.	nutrientes; retenção dos sedimentos.		função da supressão da cobertura herbácea.	controlada; aumento da proteção desses ambientes com a inclusão desses ecossistemas em Unidades de Conservação.
Terraço marinho: Maior abrangência espacial na planície litorânea do Município de Icapuí.	Águas subterrâneas; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção da erosão; retenção de nutrientes; retenção dos sedimentos.	Aquicultura; campos e pastagens; espécies silvestres; recursos agrícolas; morfologia e paisagens.	Poluição de recursos hídricos; lixiviação intensificada pela permoporosidade dos sedimentos; ocupação por salinas e carcinicultura.	Uso agrícola condizente com a capacidade de suporte dos recursos naturais; controle da expansão das atividades de carcinicultura; controle da qualidade ambiental.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 16 - Área de inundação sazonal com presença de carnaúba e atividade pecuária no município de Aracati. Notar a colheita da folha da carnaúba.

Figura 17 - Planície fluvial com mata ciliar de carnaúba, no Baixo curso do Rio Jaguaribe, Município de Aracati.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 18 - Crista residual às margens da rodovia CE040, município de Cascavel. Devido a sua baixa altitude não induz chuvas orográficas.

Figura 19 - Superfície de deflação estabilizada com campo praiano bem desenvolvido associada a falésia fóssil e dunas recobertas por arbustais de dunas, praia de Ponta Grossa, Município de Icapuí.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 20 - Paisagem panorâmica do terraço marinho coberto por coqueirais, município de Icapuí.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 6 Setor I. Costa Leste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Estáveis

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos: Domínio Natural de maior expressão espacial da Costa Leste, dispondo-se paralelo à linha de costa e à retaguarda da planície litorânea. Contata para o sul com os sertões, nos Municípios de Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí. Nesse setor se localizam as áreas das florestas e savanas dos tabuleiros. São, com as florestas de dunas, os ambientes mais diversos dentre as feições típicas da zona costeira do Ceará.	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos tabuleiros; manutenção da biodiversidade; estoque de carbono; habitat de espécies ameaçadas como o gato-do-mato.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão urbana, recreação e turismo.	Expansão urbana; uso de fertilizantes intensificado; localização de aterros sanitários; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo de material para a construção civil exacerbado; desmatamentos; perda da biodiversidade.	Ordenamento urbano-rural controlado; controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; exploração controlada de recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos eliminado. Criação de UCs de proteção integral que protejam trechos bem conservados dos tabuleiros; criação de corredores ecológicos para que as áreas protegidas não se tornem ilhas de conservação isoladas.
Sertões aplainados e dissecados: Localizados nas porções meridionais dos Municípios de Beberibe, Aracati e Icapuí.	Águas superficiais; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos sertões.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica.	Desencadeamento de processos erosivos acelerados; supressão da cobertura vegetal primária; solos e cobertura vegetal progressivamente degradados; assoreamento de recursos hídricos superficiais e represas; matas ciliares degradadas; perda da biodiversidade.	Degradação ambiental controlada; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Chapada do Apodi: Superfície rebaixada da bacia potiguar no sudeste do Município de Aracati. Área com extensivo uso agrícola devido à fertilidade do solo.	Águas subterrâneas; ambiente propício à prática de atividades condizentes com a capacidade de uso da chapada.	Campos e pastagens; espécies silvestres; recursos agrícolas e agricultura irrigada; recursos minerais (calcário); recursos florestais; lenha para uso doméstico e industrial (especialmente cerâmicas); manutenção da biodiversidade.	Desencadeamento da degradação ambiental em face da supressão da cobertura vegetal; solos e cobertura vegetal progressivamente degradados; contaminação dos recursos hídricos subterrâneos em face da permoporosidade do terreno; desmatamento; redução da biodiversidade.	Degradação ambiental controlada; acesso da população à disponibilidade dos recursos hídricos; controle no uso de fertilizantes; agricultura irrigada; poluição dos solos e dos recursos hídricos eliminado; programa de reflorestamento com espécies nativas; recuperação de áreas de reserva legal dentro das propriedades.
Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica. Área de transição entre os tabuleiros pré-litorâneos e antigas dunas que sofreram descaracterização de sua morfologia.	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a estabilidade ambiental.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão urbana.	Uso intensificado de fertilizantes; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo mineral para a construção civil.	Controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; exploração controlada dos recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos eliminado.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 21 - Tabuleiro pré-litorâneo revestido por vegetação de tabuleiro de porte-arbóreo-arbustivo, visualizando-se à direita duna móvel (utilizada na observação do pôr do sol pela comunidade e turistas) na localidade de Canoa Quebrada.

Figura 22- Rebordo da Chapada do Apodi e afloramento de materiais detríticos da bacia potiguar, município de Icapuí.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 23. Aspecto do relevo plano na Chapada do Apodi, município de Aracati.

Figura 24 - Rebordo da Chapada do Apodi, exibindo afloramento de calcário da Formação Jandaíra, além de cactáceas em primeiro plano.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

3. SETOR II – FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

3. SETOR II – Fortaleza e Região Metropolitana

Envolve os municípios de Fortaleza, Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Eusébio e Aquiraz, com uma área de 2.935,03 km^2. A extensão linear da faixa costeira é de 126,42 km, tendo como direções principais as de SE-NW e ESE- NNW. Limita-se com a Costa Leste entre Aquiraz e Pindoretama e com a Costa Oeste entre São Gonçalo do Amarante e Paracuru.

Os municípios que possuem a maior extensão costeira do setor II são Fortaleza e Caucaia com 48,30 km e 30,82 km, respectivamente. Já o município de são Gonçalo do Amarante é o que apresenta a menor extensão linear com 17,87 Km. A Tabela 6 apresenta a extensão linear da zona costeira e o percentual em relação aos municípios do Setor II, onde é possível verificar que o município de Eusébio não faz limite com o oceano.

Tabela 12 – Extensão linear da faixa costeira dos municípios do Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana

Municípios costeiros do Ceará	Extensão em Km	Percentual %
Aquiraz	29,44	23,29
Eusébio	-	-
Fortaleza	48,30	38,20
Caucaia	30,82	24,38
São Gonçalo do Amarante	17,87	14,14
Total	**126,42**	**100**

Para cada uma das Unidades de Intervenção, os setores ambientais estão assim distribuídos:

- Áreas Frágeis Legalmente Protegidas
  - Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia
  - Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese
  - Planícies flúvio-marinhas com manguezais
  - Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos
  - Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais
- Áreas Frágeis

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

    - Superfície de deflação ativa
    - Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados
- Áreas Medianamente Frágeis
    - Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis
    - Maciços e cristas residuais
    - Superfícies de deflação estabilizada
- Áreas Medianamente Estáveis
    - Tabuleiros arenosos e areno-argilosos
    - Sertões aplainados e dissecados

As Unidades de Intervenção têm distribuição espacial conforme verificado na Tabela 13. As ilustrações relativas às áreas das Unidades de Intervenção em valores absolutos e relativos podem ser visualizadas no Gráfico 13 e Gráfico 14, respectivamente.

Tabela 13 - Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Estado do Ceará: Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana

Unidade de Intervenção e Meio Ecodinâmico	Área em Km²	%
Áreas Frágeis Legalmente Protegidas	286,12	9,75
Áreas Frágeis	6,67	0,23
Áreas Medianamente Frágeis	502,15	17,11
Áreas Medianamente Estáveis	2.140,08	72,91
Total	**2.935,03**	**100,00**

A unidade de intervenção com maior dimensão espacial corresponde às áreas medianamente estáveis com quase 73% do Setor II. Por seu turno, as áreas frágeis, têm menor dimensão espacial, correspondendo a menos que 1% com 6,67 Km².

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 13 – Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana.

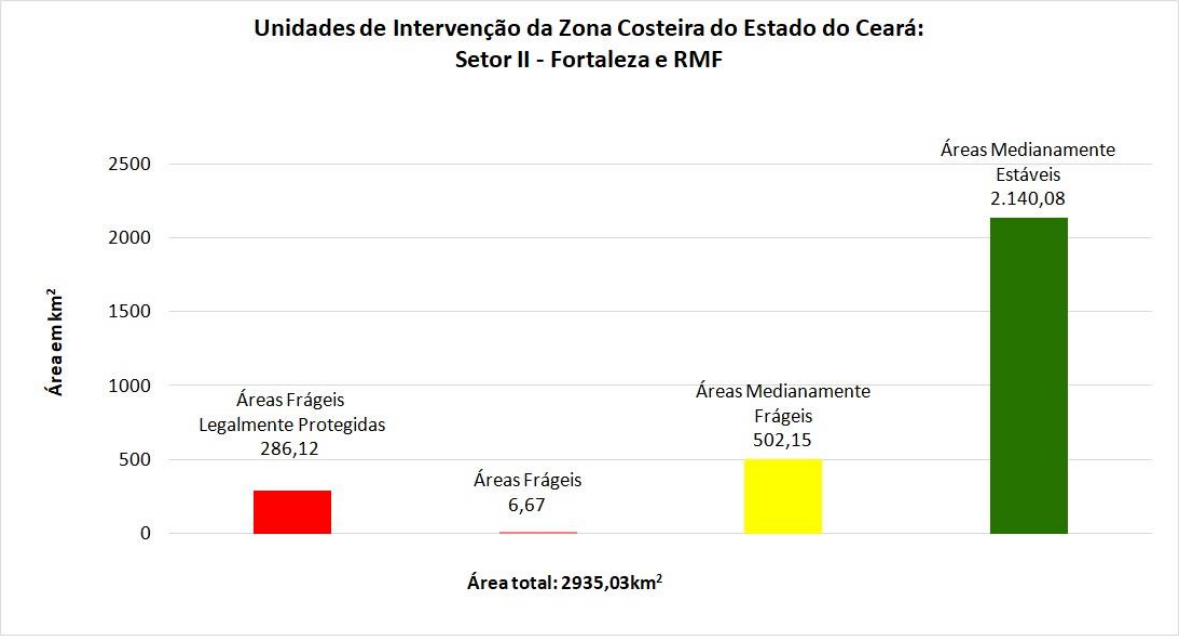
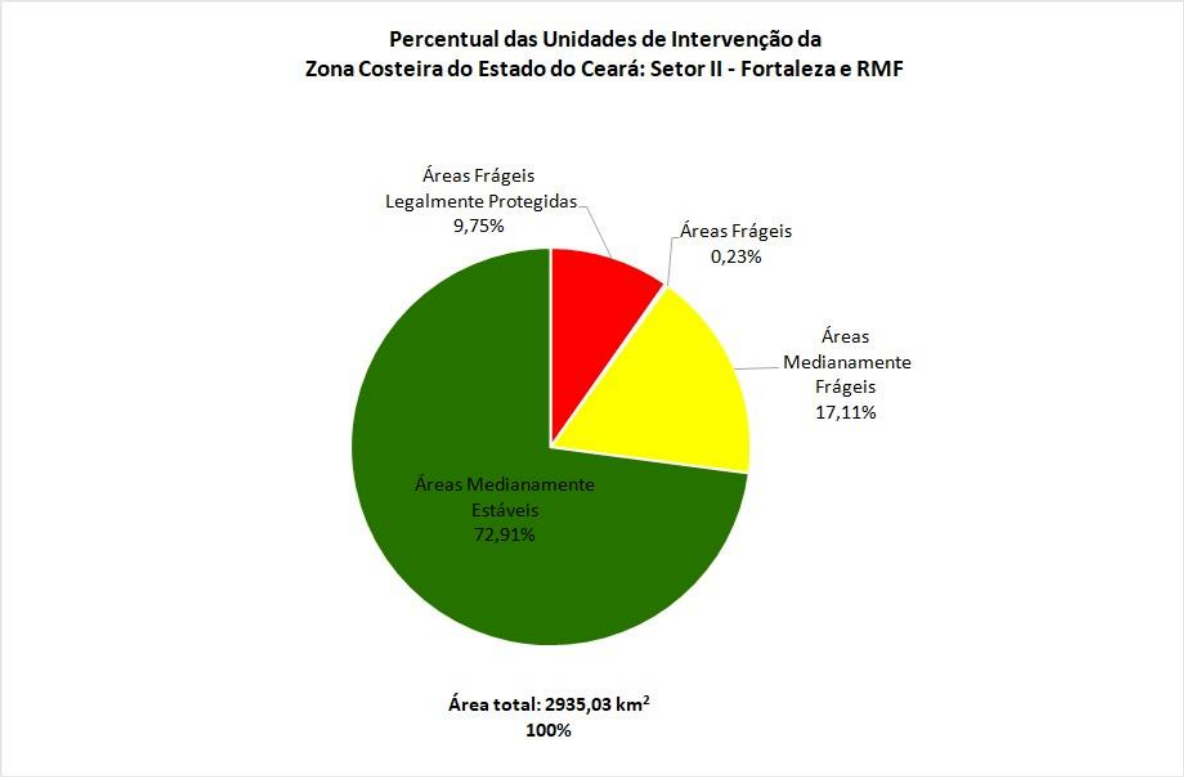


Gráfico 14 – Percentual das Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Ceará: Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana.



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

As unidades de intervenção classificadas enquanto Áreas Frágeis Legalmente Protegidas são apresentadas na Tabela 14. Na tabela estão apresentados os setores ambientais estratégicos, a área territorial ocupada em km² e o contexto das Áreas Frágeis Legalmente Protegidas do setor II.

Tabela 14 - Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas

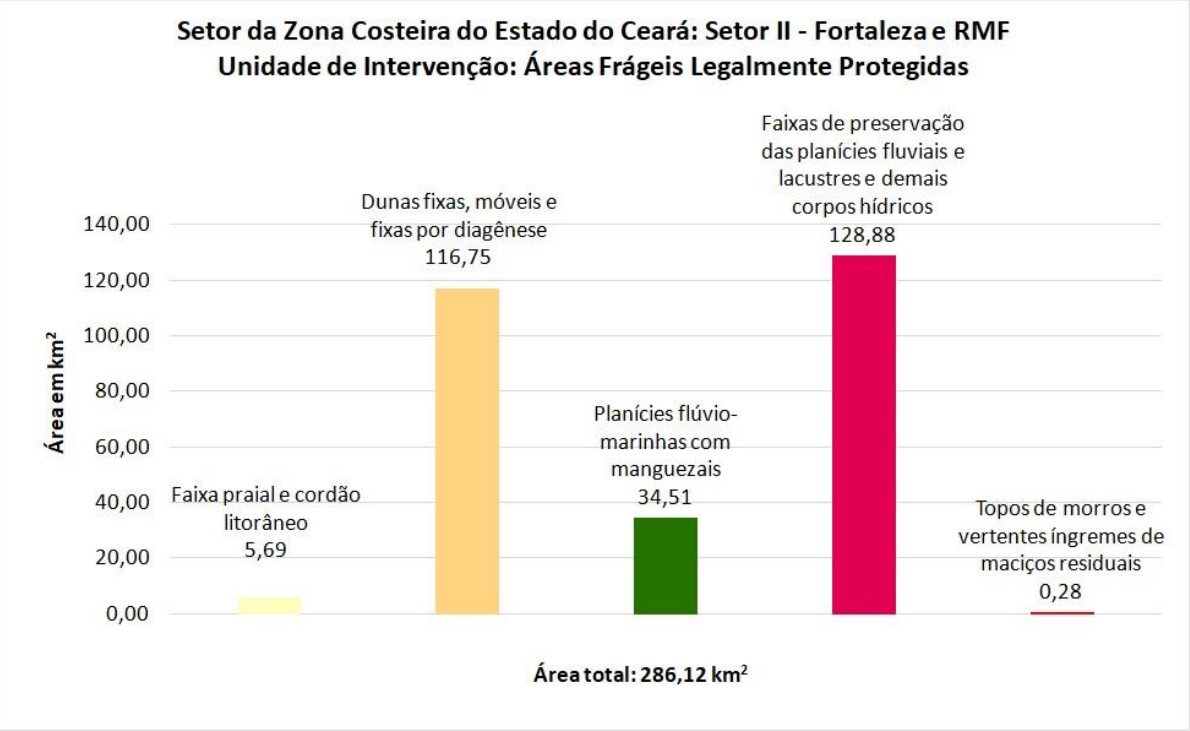
Setores Ambientais	**Área em Km²**	**Percentagem em relação às Áreas Frágeis Legalmente Protegidas do Setor II**	**Percentagem ocupada no Setor II**
Faixa praial, falésias*, cordão litorâneo e rochas de praia*	5,69	1,99	0,19
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese	116,75	40,81	3,98
Planícies flúvio-marinhas com manguezais	34,51	12,06	1,18
Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos	128,88	45,05	4,39
Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais	0,28	0,10	0,01
Total	**286,12**	**100%**	**9,75%**

*Falésias e *rochas de praia ocupam em dimensão linear 5,08 km

O Gráfico 15 mostra as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas no Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana. Mediante análise do gráfico é possível verificar que dos ambientes costeiros das faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos ocupam a maior dimensão territorial com mais de 128 km², ao mesmo tempo em que os topos de morros são pouco significativos em termos de área, ocupando apenas 0,28 km².

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 15 - Setor II – Fortaleza e RMF: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas



As áreas frágeis ocupam menos de 1% do território do setor II, com pouco mais de 6 km², o que se justifica, especialmente, pelo avanço da ocupação urbana sobre os ambientes costeiros de Fortaleza e sua região metropolitana. Envolvem dois setores ambientais estratégicos: as superfícies de deflação ativas e as planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados (Tabela 15).

Tabela 15 - Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana: Áreas Frágeis

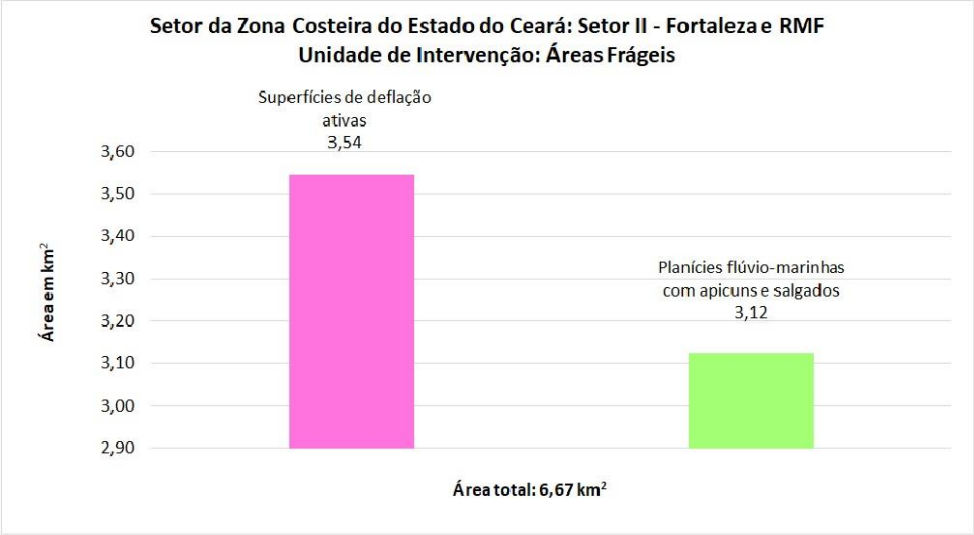
Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Frágeis do Setor II	Percentagem ocupada no Setor II
Superfícies de deflação ativas	3,54	53,14	0,12
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados	3,12	46,86	0,11
Total	**6,67**	**100%**	**0,23%**

No setor II da zona costeira do estado do Ceará, as áreas frágeis associadas às superfícies de deflação ativas ocupam a maior parcela do território da respectiva unidade de intervenção, com 3,54 Km². São valores muito próximos das

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados, como pode ser visualizado no Gráfico 16.

Gráfico 16 - Setor II – Fortaleza e RMF: Áreas Frágeis.



As áreas medianamente frágeis ocupam 502,15 Km², conforme pode ser verificado na Tabela 16. Os maciços e cristas residuais, assim como as planícies fluviais áreas, lacustres e inundáveis são as de maior dimensão. Juntas, correspondem a mais de 93% do total das áreas medianamente frágeis do Setor II, como representado no Gráfico 17.

Tabela 16 - Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana: Áreas Medianamente Frágeis

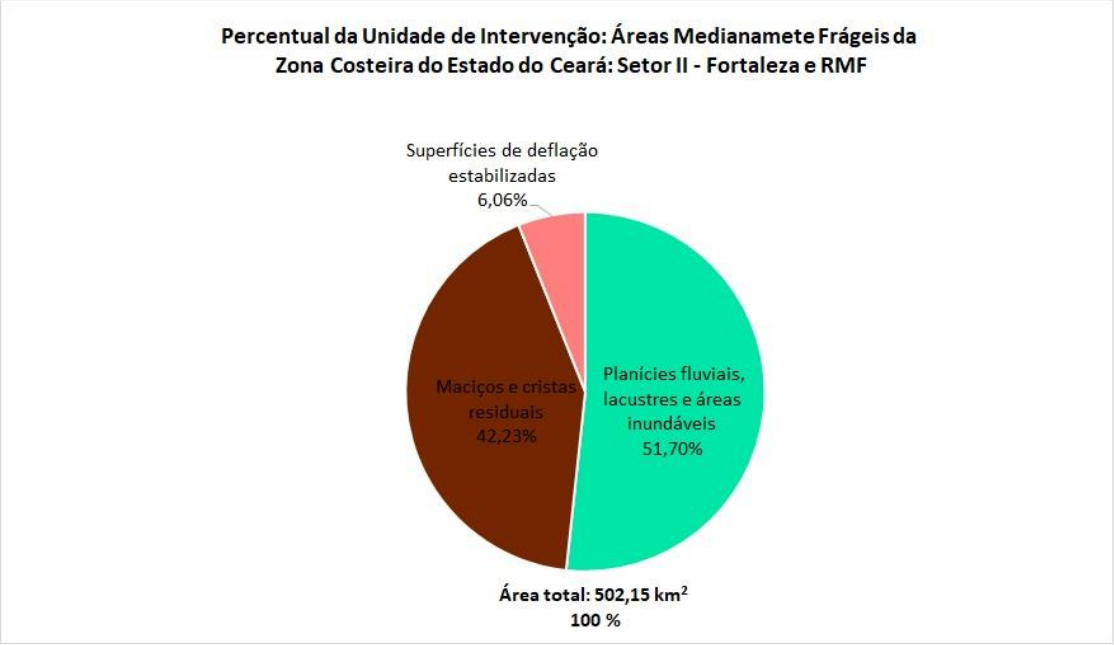
Setores Ambientais	**Área em Km²**	**Percentagem em relação às Áreas Medianamente Frágeis do Setor II**	**Percentagem ocupada no Setor II**
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis.	259,63	51,70	8,85
Maciços e cristas residuais	212,08	42,23	7,23
Superfície de deflação estabilizada	30,44	6,06	1,04
Total	**502,15**	**100%**	**17,11%**

Apesar de sua reduzida dimensão, as superfícies de deflação estabilizadas têm significativa importância no conjunto das áreas medianamente

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

frágeis. São áreas preferenciais para a ocupação em meio ao contexto ambiental em que estão inseridas.

Gráfico 17 - Setor II – Fortaleza e RMF: Áreas Medianamente Frágeis



As áreas medianamente estáveis compreendem os sertões e os tabuleiros cuja dimensão territorial está expressa na Tabela 17. Assim como ocorre com a maioria dos outros três setores do litoral (Costa Leste, Costa Oeste e Costa Extremo-Oeste), as áreas medianamente estáveis correspondem à maioria dos terrenos dos municípios da zona costeira do Ceará, concentrando mais de 72% de toda a área do setor II.

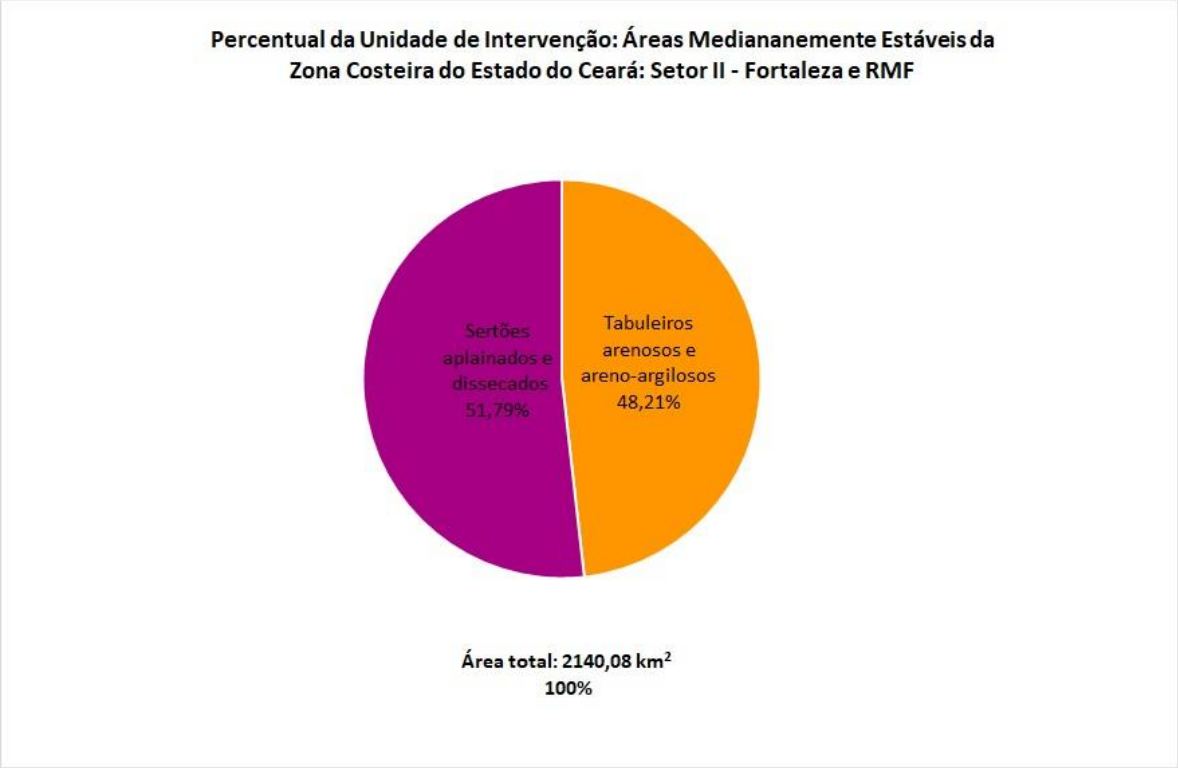
Tabela 17 -: Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana: Áreas Medianamente Estáveis.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Estáveis do Setor II	Percentagem ocupada no Setor II
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos	1031,68	48,21	35,15
Sertões aplainados e dissecados	1108,40	51,79	37,76
Total	**2140,08**	**100%**	**72,91%**

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Não há diferenças significativas na área ocupada pelos tabuleiros e sertões com 1.031,68 e 1.108,40 km², correspondendo a 48,21% e 51,79% respectivamente, conforme verificado no Gráfico 18.

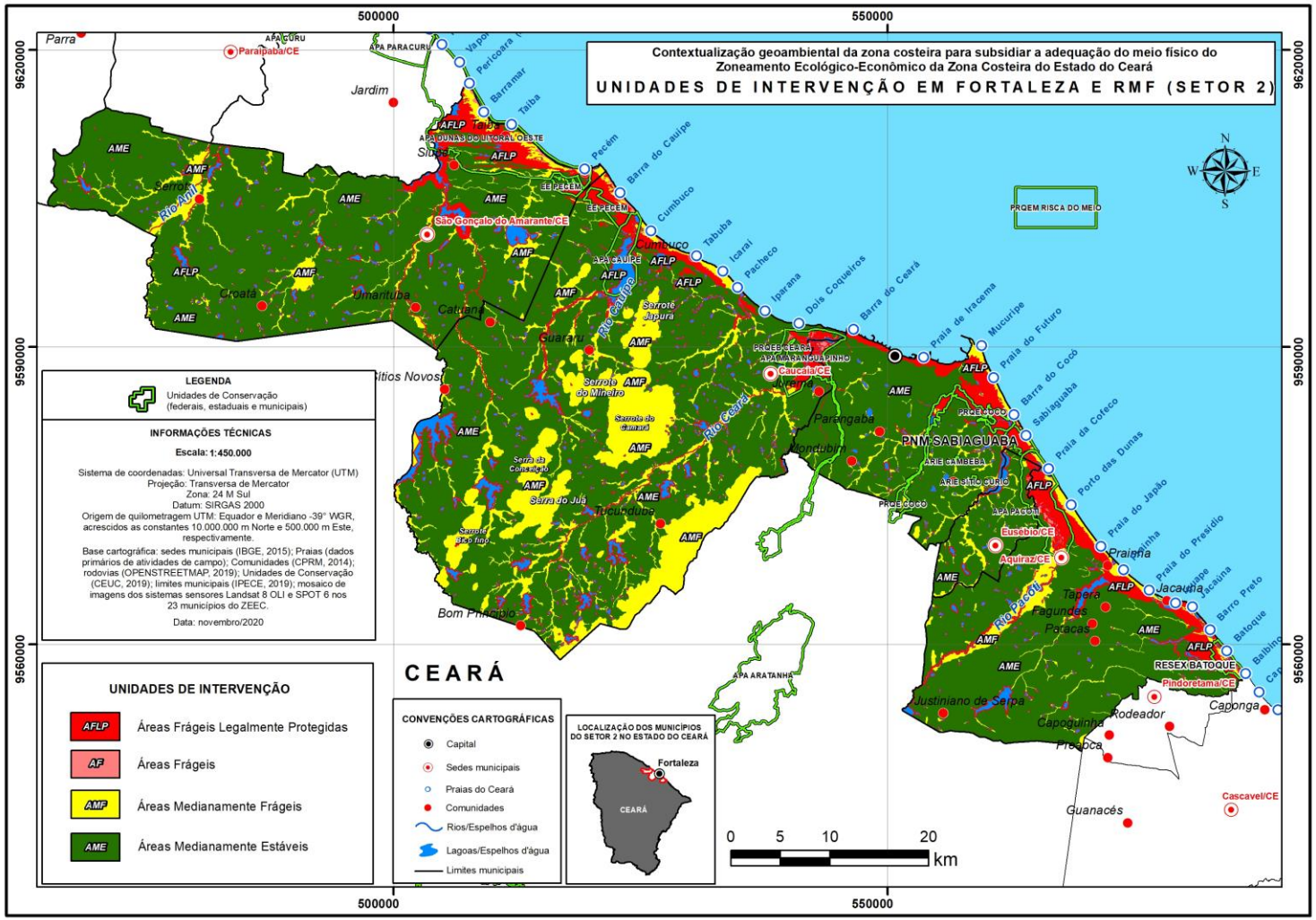
Gráfico 18 - Percentual do Setor II – Fortaleza e RMF: Áreas Medianamente Estáveis.



A Figura 25 exibe o mapeamento das Unidades de Intervenção para o Setor II (Fortaleza e Região Metropolitana) da zona costeira do Ceará. Referido mapeamento é complementado por quadros sinópticos (Quadro 7 ao Quadro 10) e fotografias ilustrativas (Figura 26 a Figura 41) das unidades de intervenção para o setor.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 25 – Mapa das Unidades de Intervenção de Fortaleza e Região Metropolitana (Setor II)


Contextualização geoambiental da zona costeira para subsidiar a adequação do meio físico do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará
UNIDADES DE INTERVENÇÃO EM FORTALEZA E RMF (SETOR 2)
500000
550000
9620000
9590000
9560000
LEGENDA
Unidades de Conservação (federais, estaduais e municipais)
INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Escala: 1:450.000
Sistema de coordenadas: Universal Transversa de Mercator (UTM)
Projeção: Transversa de Mercator
Zona: 24 M Sul
Datum: SIRGAS 2000
Origem de quilometragem UTM: Equador e Meridiano -39° WGR, acrescidos as constantes 10.000.000 m Norte e 500.000 m Este, respectivamente.
Base cartográfica: sedes municipais (IBGE, 2015); Praias (dados primários de atividades de campo); Comunidades (CPRM, 2014); rodovias (OPENSTREETMAP, 2019); Unidades de Conservação (CEUC, 2019); limites municipais (IPECE, 2019); mosaico de imagens dos sistemas sensores Landsat 8 OLI e SPOT 6 nos 23 municípios do ZEEC.
Data: novembro/2020
UNIDADES DE INTERVENÇÃO
AFLP Áreas Frágeis Legalmente Protegidas
AF Áreas Frágeis
AMF Áreas Medianamente Frágeis
AME Áreas Medianamente Estáveis
CEARÁ
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Capital
Sedes municipais
Praias do Ceará
Comunidades
Rios/Espelhos d'água
Lagoas/Espelhos d'água
Limites municipais
LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SETOR 2 NO ESTADO DO CEARÁ
Fortaleza
CEARÁ
0 5 10 20 km
N
S
W
E
PRQEM RISCA DO MEIO
PNM SABIAGUABA
APA ARATANHA
Parra
Paraipaba/CE
Jardim
Sobral
São Gonçalo do Amarante/CE
Cruatá
Umirim
Caucaia
Itapipoca
Tururu
Pecém
Barra do Cauípe
Cumbuco
Icaraí
Pacheco
Iparana
Dois Coqueiros
Barra do Ceará
Praia de Iracema
Mucuripe
Praia do Futuro
Barra do Cocó
Sabiaguaba
Praia da Cofeco
Porto das Dunas
Praia do Japão
Praia do Presídio
Barro Preto
Batoque
Pindoretama/CE
Cascavel/CE
Aquiraz/CE
Eusébio/CE
Paracuru
Paraíngaba
Pindoba
Guaiúbim
Bom Princípio
Tejuçuoca
Pacatuba
Maranguape
Fortaleza
Pacoti
Aquiraz
Jaguaribe
Pacajus
Horizonte
Pacatuba
Chorozinho
Cascavel
Beberibe
Aracoiaba
Guaramiranga
Baturité
Mulungu
Pacoti
Palmácia
Redenção
Acarape
Capistrano
Aratuba
Guaramiranga

Quadro 7 Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Faixa praial, falésias, rochas de praia e cordão litorâneo: Evidente predominância da faixa praial nos Municípios de São Gonçalo do Amarante (Taíba, Pecém), Caucaia (Cumbuco, Tabuba, Icaraí, Pacheco), Fortaleza (Mucuripe, Futuro), Aquiraz (Prainha, Presídio, Iguape, Barro Preto) e Cascavel (Barra Nova); Baixas falésias vivas com plataforma de abrasão na praia da Taíba, município de São Gonçalo do Amarante; as rochas de praia (*beach rocks)* se estendem por todo o setor, com eventual ocorrência de cordões litorâneos associados a desembocaduras fluviais.	Fonte de sedimentos; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; águas subterrâneas; prevenção de inundações; proteção de tempestades; áreas de forrageamento; banco genético; berçário de espécies; fonte de nutrientes; manutenção da biodiversidade; local de descanso e alimentação para aves migratórias; local de nidificação de tartarugas marinhas e aves nativas residentes.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; ecoturismo; esportes náuticos; área de desova de tartarugas e peixe-boi marinho; proteção de espécies ameaçadas como tartarugas marinhas e aves migratórias.	Perda de atrativos turísticos; contaminação do lençol freático; ocupação desordenada da alta praia; lançamento de lixo em locais inadequados; comprometimento a qualidade ambiental; urbanização desordenada (especulação imobiliária); Intensificação da erosão costeira em praias como Icaraí (Caucaia), Prainha e Iguape (Aquiraz), estruturas de contenção da erosão marinha afetando a dinâmica sedimentológica do litoral; redução da faixa útil de praia; pressão urbana e industrial sobre a faixa de praia; desmonte de falésias; restrições de acesso à praia; ameaças a espécies migratórias e ao local de nidificação de tartarugas marinhas.	Controle da erosão costeira através do reordenamento territorial; manutenção dos atrativos turísticos; qualidade das águas superficiais e subterrâneas mantida; controle de efluentes sanitários; controle das obras de engenharia costeira e edificações adequadas para evitar efeitos da erosão, especialmente nas praias de Caucaia e Aquiraz; planos de ordenamento industrial e portuário no Mucuripe e Pecém; contenção do fluxo de veículos sobre esses ambientes; criação de UCs e inclusão desses ambientes em unidades já existentes.
Planícies fluvio-marinhas com manguezais: áreas estuarinas dos rios Pacoti, Cocó e Ceará.	Banco genético; corredores da fauna costeiro-marinha; retenção de sedimentos; berçário da avifauna e de espécies psícolas; fonte de nutrientes; prevenção	Aquicultura; espécies silvestres; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; recursos florestais; diversidade biológica; ecoturismo; pesca	Degradação de manguezais e diminuição da produtividade biológica; eliminação ou diminuição de espécies piscícolas; redução e comprometimento da biodiversidade; despejo de efluentes e resíduos sólidos;	Obediência às restrições legais; patrimônio natural mantido; recuperação e manutenção da biodiversidade; recuperação dos manguezais dos estuários dos rios Pacoti, Ceará e Cocó; participação popular na gestão das unidades de conservação,

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

	da erosão costeira; controle das inundações especialmente nos trechos urbanizados; depuração de cargas poluidoras na água estuarina.	artesanal e esportiva; esportes náuticos.	avanço da urbanização sobre o manguezal.	especialmente dos rios Pacoti, Cocó e Ceará; expansão urbana vedada; melhorias na efetividade da gestão e proteção dos recursos naturais em U.Cs.
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese: Dunas móveis ocorrem com maior significância no Parque Natural Municipal da Sabiaguaba (Fortaleza), em Aquiraz, Caucaia e São Gonçalo do Amarante. As dunas fixas estão desconfiguradas em Fortaleza, tendo remanescentes na Sabiaguaba (Parque e APA), e maior expressividade em Aquiraz, Caucaia e São Gonçalo do Amarante. De Iparana à Leste, tem início as dunas fixas por diagênese, com maior expressão na Taíba (São Gonçalo do Amarante).	Águas subterrâneas; formação de lagoas interdunares e de retaguarda de dunas; fonte de sedimentos (dunas móveis); retenção de sedimentos (dunas semifixas e dunas fixas); manutenção da biodiversidade, especialmente nas florestas de dunas, que possuem um ecossistema mais complexo; sobrevivência da fauna nativa.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; espécies silvestres; recursos minerais; ecoturismo; utilização de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Poluição dos recursos hídricos em face da alta permoporosidade dos terrenos; processos erosivos intensificados em face de ocupação indevida; perda de atrativos turísticos com a degradação do campo de dunas; paisagem desfigurada; desmatamento para expansão urbana sobre vegetação de dunas, incluindo novos loteamentos sobre áreas com florestas de dunas; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; especulação imobiliária e riscos de sobrecarga de instalações viárias; assoreamento de lagoas freáticas; avanço da ocupação urbana sobre as dunas.	Obediência rigorosa aos preceitos da Legislação; patrimônio natural mantido; controle eficiente da qualidade ambiental; envolvimento da sociedade com a proteção ambiental, especialmente nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável e de Proteção Integral como a APA do Pacoti e Parque da Sabiaguaba, dentre outras; controle do avanço da urbanização e infraestrutura viária sobre as dunas; proibição de expansão urbana e imobiliária em área de dunas.
Faixa de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos: Planícies dos Rios Ceará, Pacoti e São Gonçalo; planícies lacustres do Lagamar do Cauípe em Caucaia,	Águas superficiais; águas subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; prevenção de inundações; regulação do microclima; retenção de	Pastagem; patrimônio paisagístico; recreação; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; recursos hídricos; manutenção da fauna e flora	Intensificação da degradação da mata ciliar; assoreamento dos rios; poluição dos recursos hídricos superficiais; contaminação do lençol freático; perda de diversidade biológica; desmonte dos diques marginais dos leitos fluviais; ocupação de planícies	Obediência rigorosa aos preceitos legais; controle efetivo da qualidade ambiental através da preservação da mata ciliar; recuperação de setores degradados de matas ciliares das planícies dos Rios Ceará, Pacoti, São Gonçalo e demais corpos hídricos; despejo de efluentes controlado; criação

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

Precabura (Fortaleza, Aquiraz e Eusébio) e lagoas em áreas de sítios urbanos, como Fortaleza e toda região metropolitana.	sedimentos; habitat para muitas espécies, que ocupam esses ambientes aquáticos ou próximos à água (anfíbios, cágados e muitos répteis são exemplos); corredores ecológicos para a fauna; locais de alimentação e dessedentação para a fauna.	mesmo em paisagens impactadas.	lacustres em lagoas urbanas; intensificação da exploração hídrica subterrânea; desmatamentos generalizados; queimadas; espécies invasoras.	de Unidade de Conservação na Lagoa da Precabura.; reflorestamento com espécies nativas; controle de espécies exóticas; controle e prevenção de incêndios.
Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais: Setores de pequenos maciços residuais, topo de morros e cristas localizados, principalmente no Município de Caucaia.	Exportação de biomassa; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; retenção de nutrientes; dispersores de drenagem; brejos de altitude.	Patrimônio paisagístico; recursos florestais; paisagens de exceção; diversidade biológica; ecoturismo.	Desencadeamento de processos erosivos em topos de morros e vertentes íngremes como nas cristas e maciços residuais em Caucaia; intensificação de erosão em face da supressão da vegetação; inadequação dos sistemas produtivos; descaracterização da paisagem serrana; solos removidos; perda da cobertura vegetal pela ocupação humana e pela produção agrícola; uso de agrotóxicos.	Preservação e recuperação da vegetação primária dos enclaves; controle das ações erosivas em topos de morros e vertentes íngremes; obediência aos preceitos legais do Código Florestal; mineração controlada em morros obedecendo preceitos de qualidade ambiental no Morro Caruru e maciços residuais em Caucaia; criação de UCs.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 26 -Faixa de praia com *beach rocks* à direita, em Iparana, Município de Caucaia

.

Figura 27- Faixa de praia com solapamento de baixas falésias na Praia da Taíba, município de São Gonçalo do Amarante.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 28 - Área estuarina do Rio Cocó com vista ao fundo da planície flúvio marinha que dá suporte à vegetação de manguezal, Fortaleza

Figura 29 – Em perspectiva as dunas fitoestailizadas, semi-fixas na margem esquerda do rio Pacoti e ao fundo o morro do Carurú, Eusébio.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 30 – Dunas semifixas e superfície de deflação, Município de Aquiraz

Figura 31 - Áreas Frágeis Legalmente Protegidas do Rio Cahuípe próximo à sua desembocadura na praia do Cumbuco.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 32 - Topos de morros na vertente setentrional do maciço residual de Maranguape em Caucaia, proximidade do Distrito Industrial.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 8 - Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis

ÁREAS FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Superfície de deflação ativa: Superfície com ecodinâmica instável, disposta paralelamente à faixa de praia nos Municípios de Aquiraz, Caucaia, Cascavel e São Gonçalo do Amarante. Em Fortaleza as últimas áreas conservadas estão na APA e no Parque da Sabiaguaba.	Fonte de sedimentos; retenção parcial de sedimentos; águas subterrâneas; retroalimentação do campo de dunas e estabelecimento de corredores eólicos; local de nidificação de aves e repouso de aves migratórias.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; corredores de aporte de sedimentos eólicos.	Desmonte ou interrupção do deslocamento de areia por ocupação inadequada; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; intensificação da erosão costeira; contaminação do lençol freático; fragmentação e desconfiguração dos campos de dunas; ocupação urbana e por casas de veraneio; destruição da vegetação pelo tráfego de veículos de lazer.	Ocupação controlada; manutenção dos corredores de deflação para controlar o balanço sedimentológico do litoral; qualidade das águas subterrâneas mantida; localização controlada de empreendimentos turísticos sustentáveis; controle do tráfego de veículos; aumento da proteção a estes ambientes pela inclusão de mais trechos da planície de deflação em UCs de Proteção Integral.
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados: Áreas das planícies dos Rios Pacoti, Ceará, Cocó e São Gonçalo.	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; prevenção de erosão; prevenção de inundações; prevenção de tempestades; retenção de nutrientes; local de parada, descanso e alimentação de aves migratórias.	Aquicultura; espécies silvestres; ecoturismo; recursos pesqueiros; diversidade biológica.	Salinização exacerbada dos solos; poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por efluentes; diminuição da produtividade biológica dos estuários; avanço da carcinicultura.	Controle da qualidade ambiental; manutenção da produtividade biológica dos estuários; atualização dos Planos de Manejos das Unidades de Conservação; proibição da expansão urbana.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 33. Superfície de deflação ativa em processo de transição para estabilização no município de Aquiraz.

Figura 34 - Manguezal e apicuns do Rio Ceará, município de Fortaleza.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 9 Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Frágeis

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis: Setores de planícies fluviais com matas ciliares não contempladas pelo Código Florestal: planícies dos rios Ceará, Cocó, Pacoti e São Gonçalo.	Águas superficiais e subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; prevenção de inundação; retenção de sedimentos; manutenção da biodiversidade; habitat para a fauna; proteção aos rios; corredores ecológicos para a fauna.	Pastagem; recursos florestais; recursos hídricos; recursos minerais; solos férteis. diversidade biológica.	Intensificação da degradação da vegetação ciliar; perda da diversidade biológica; assoreamento dos rios, lagoas e áreas de inundação sazonal.	Restauração das matas ciliares; controle da qualidade ambiental; obediência rigorosa aos preceitos legais; uso agrícola condizente com a capacidade de uso dos recursos naturais; atividades de mineração controladas; recomposição das matas ciliares com espécies nativas; controle e prevenção dos incêndios; controle de espécies exóticas invasoras.
Maciços e cristas residuais: Áreas não contempladas pelo Código Florestal, especialmente dos pequenos Maciços Residuais das Serras da Conceição, Juá e Maranguape no Município de Caucaia. Maiores altitudes, melhor desenvolvimento de solos e elevada biodiversidade.	Águas superficiais; prevenção de erosão; dispersores de drenagem de importantes rios da RMF; proteção da biodiversidade;	Patrimônio paisagístico; diversidade biológica; geodiversidade; recursos geológicos; dispersores de drenagem.	Expansão da degradação ambiental; supressão da cobertura vegetal; expansão da mineração; perda da diversidade biológica; desagregação mecânica e erosão dos solos; exposição de vertentes rochosas.	Controle e monitoramento da degradação ambiental; adequação das atividades agrícolas à capacidade de uso dos recursos naturais; recuperação das condições ambientais originais; controlar as atividades de mineração em vertentes íngremes, como nos maciços e cristas residuais localizadas no Município de Caucaia; criação de Unidades de Conservação.
Superfície de deflação estabilizada. Superfície com ecodinâmica de transição disposta paralelamente à faixa de praia; ocorre em todos os municípios da RMF.	Águas subterrâneas; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; retenção de nutrientes; retenção de sedimentos.	Pastagens; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; ecoturismo.	Ocupação desordenada; contaminação do lençol freático; desencadeamento de ações erosivas em função da supressão da cobertura herbácea; avanço da urbanização.	Controle da ocupação; manutenção da qualidade ambiental; localização de empreendimentos turísticos controlado; atividade industrial e portuária controlada no Complexo do Pecém; ampliação da proteção desses ambientes.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 35 - Vista parcial de planície fluvial do Rio Pacoti, Fortaleza.

Figura 36 - Planície lacustre e barramentos hídricos próximo ao ASMOC (aterro metropolitano) e anel Viário, Caucaia.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 37 - Maciço pré-litorâneo do Juá, Caucaia.

Figura 38 - Superfície de deflação estabilizada no Porto das Dunas, Aquiraz. Área com campo praiano degradado pela passagem de veículos e ocupação urbana.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 39 - Superfície de deflação estabilizada próximo ao campo de dunas semi-fixas no Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, Município de Fortaleza.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 10 Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Estáveis

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos: Domínio natural de maior expressão espacial da RMF, dispondo-se paralelo à linha de costa e à retaguarda da planície litorânea. Nesse setor se localizam as áreas das florestas e savanas dos tabuleiros. Contata para o sul com os sertões	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos tabuleiros; manutenção da biodiversidade; estoque de carbono; habitat de espécies ameaçadas como o gato-do-mato.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão urbana e industrial; recreação e turismo.	Expansão urbana; Atividades industriais especialmente no Complexo Industrial e Portuário do Pecém; uso de fertilizantes intensificado; localização de aterros sanitários; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo de material para a construção civil exacerbado; desmatamentos; instalação de loteamentos; perda de banco genético.	Ordenamento urbano-rural controlado; controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; exploração controlada de recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos eliminado; expansão urbana e industrial controlada; implementação de UC para proteção de trechos conservados dos tabuleiros; criação de corredores ecológicos.
Sertões aplainados e dissecados: Localizados nas porções meridionais dos Municípios de Caucaia, Aquiraz e São Gonçalo do Amarante.	Águas superficiais; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos sertões.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão viária e industrial.	Desencadeamento de processos erosivos acelerados; supressão da cobertura vegetal primária; solos e cobertura vegetal progressivamente degradados; assoreamento de recursos hídricos superficiais e represas; matas ciliares degradadas.	Degradação ambiental controlada; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; mineração para a construção civil controlada; criação de UCs e corredores ecológicos para a conservação da caatinga.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 40 - Vegetação de mata de tabuleiro com trecho apresentando bom estado de conservação, elevada densidade botânica Parque Estadual Botânico do Ceará, Caucaia.

Figura 41 - Sertões dissecados em contato com o maciço residual Conceição em Caucaia

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

4. SETOR III – COSTA OESTE

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

4. SETOR III – Costa Oeste

O Setor III – Costa Oeste inclui os municípios de Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca, com área total de 3.120,73 Km^2. A extensão linear da faixa costeira é de aproximadamente 92 km, tendo como direções principais as de NW-SE e SSE-NNW.

Os municípios que possuem a maiores extensões costeiras do setor III são Trairi e Itapipoca com 32,33 km e 23,36 km, respectivamente. O município de Paracuru é o que apresenta a menor extensão linear com 20,67 Km. A Tabela 18 apresenta a extensão linear da zona costeira e o percentual em relação aos municípios do Setor III.

Tabela 18 – Extensão linear da faixa costeira dos municípios do Setor III – Costa Oeste

Municípios costeiros do Ceará	Extensão em Km	Percentual %
Paracuru	20,67	22,52
Paraipaba	15,42	16,82
Trairi	32,33	35,26
Itapipoca	23,36	25,37
Total	**91,78**	**100**

Limita-se com o Setor2 Fortaleza e Região Metropolitana no Município de São Gonçalo do Amarante e com Costa Extremo-Oeste, entre Itapipoca e Amontada.

Para cada uma das Unidades de Intervenção, os setores ambientais estratégicos estão assim distribuídos:

- Áreas Frágeis Legalmente Protegidas
  - Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia
  - Dunas
  - Planícies flúvio-marinhas com manguezais
  - Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos
  - Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais
- Áreas Frágeis

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

    - Superfícies de deflação ativas
    - Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados
- Áreas Medianamente Frágeis
    - Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis
    - Maciços e cristas residuais
    - Superfícies de deflação estabilizada
- Áreas Medianamente Estáveis
    - Tabuleiros arenosos e areno-argilosos
    - Sertões aplainados e dissecados
    - Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica

No Setor III – Costa Oeste, as Unidades de Intervenção têm a distribuição espacial apresentadas na Tabela 19, onde é possível verificar a primazia das áreas medianamente estáveis com 2.338,64 Km².

Tabela 19 - Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Estado do Ceará: Setor III – Costa Oeste.

Unidades de Intervenção e Meio Ecodinâmico	**Área em Km²**	**%**
Áreas Frágeis Legalmente Protegidas	233,22	7,47
Áreas Frágeis	18,61	0,60
Áreas Medianamente Frágeis	530,27	16,99
Áreas Medianamente Estáveis	2.338,64	74,94
Total	**3.120,73**	**100,00**

Conforme pode ser evidenciado no Gráfico 19, as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas ocupam 233,22 km². Por seu turno, as áreas frágeis são as que ocupam a menor porção territorial com apenas 18,61% da área do Setor III (Gráfico 20).

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 19 – Unidade de Intervenção do Setor III - Costa Oeste.

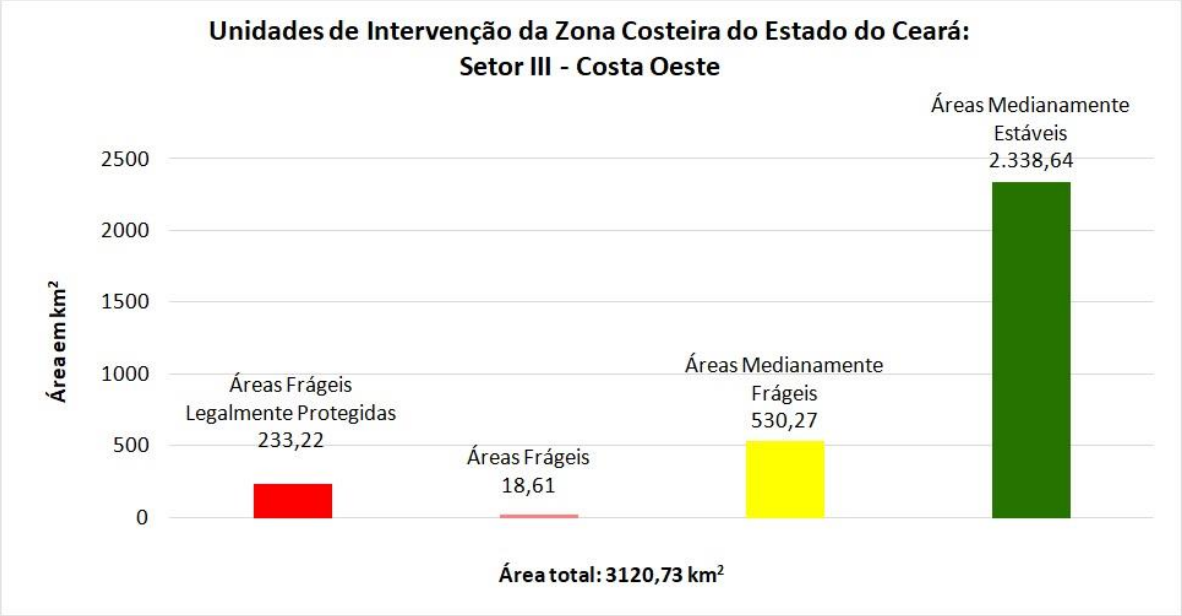
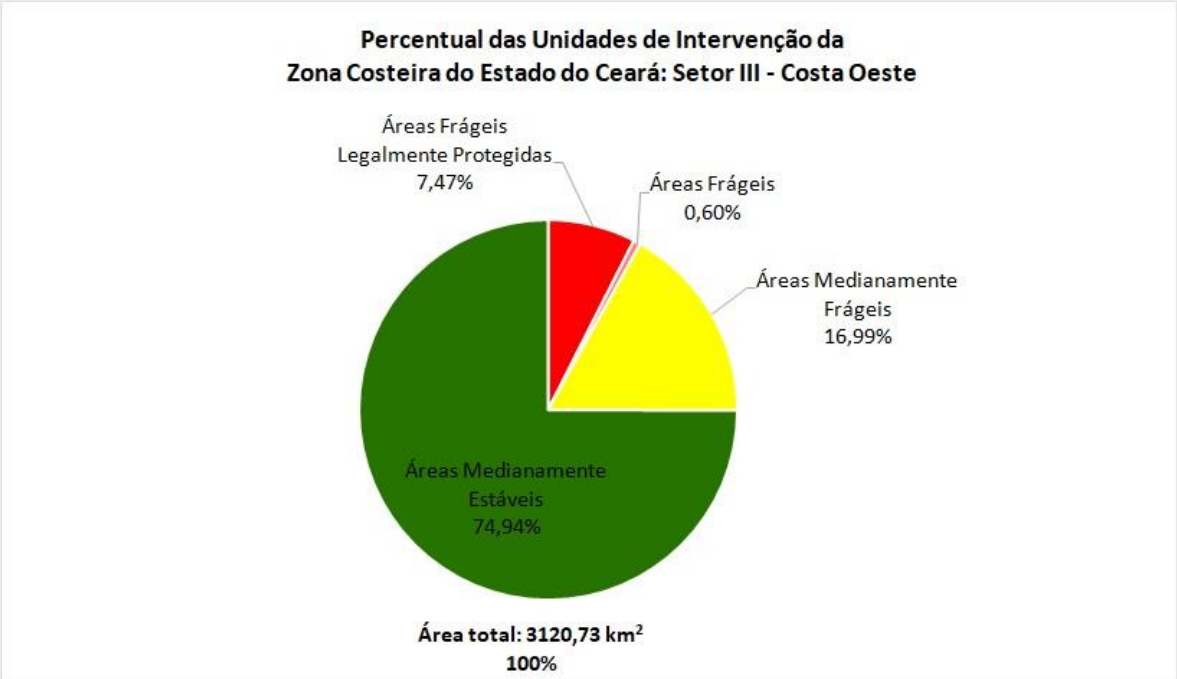


Gráfico 20 – Percentual das Unidades de Intervenção da Zona Costeira do Estado do Ceará: Setor III - Costa Oeste.



As dimensões dos setores ambientais em relação às Áreas Frágeis Legalmente Protegidas na Costa Oeste são apresentadas na Tabela 20. Mediante

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

análise do Gráfico 21, é possível constatar que as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas associadas às dunas fixas, móveis e fixas por diagênese ocupam os maiores espaços do território, perfazendo 118,66 Km². Referida constatação, marca uma reconfiguração na zona costeira do Estado do Ceará em sentido N-NO, onde as áreas ocupadas por dunas superam as faixas de preservação das planícies fluviais, lacustres e demais corpos hídricos.

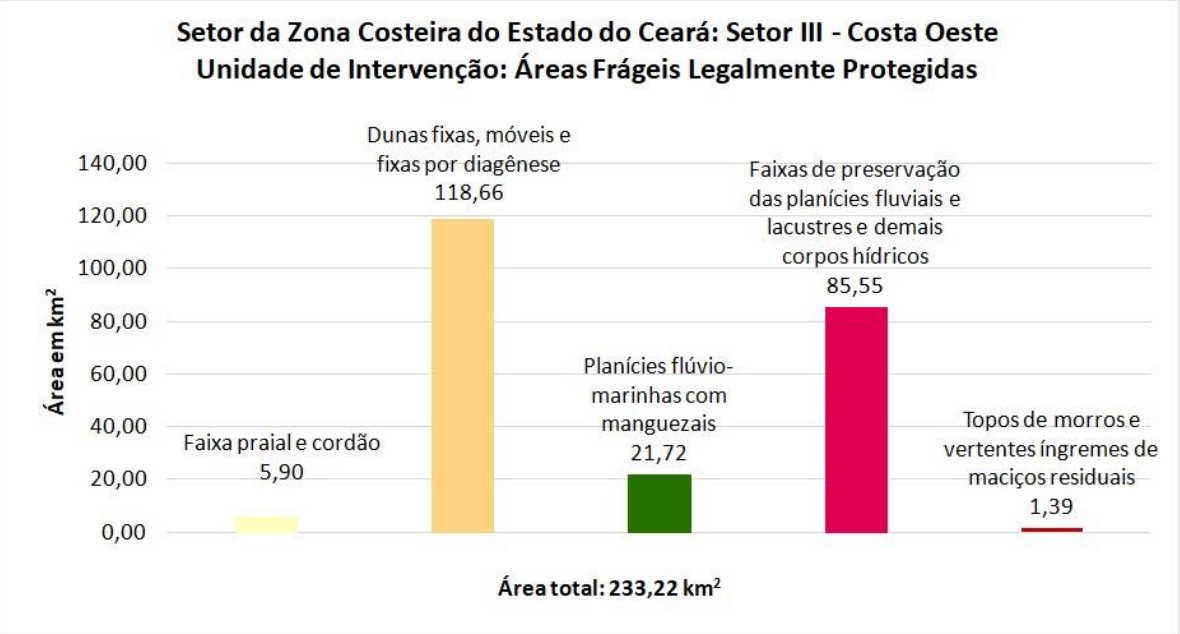
Tabela 20 – Setor III – Costa Oeste: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

Setores Ambientais	**Área em Km²**	**Percentagem em relação às Áreas Frágeis Legalmente Protegidas do Setor III**	**Percentagem ocupada no Setor III**
Faixa praial, falésias*, cordão litorâneo e rochas de praia* (não contém cordão litorâneo no setor 3)	5,90	2,53	0,19
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese	118,66	50,88	3,80
Planícies flúvio-marinhas com manguezais	21,72	9,31	0,70
Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos	85,55	36,68	2,74
Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais	1,39	0,60	0,04
Total	**233,22**	**100%**	**7,47%**

*Falésias e *rochas de praia ocupam dimensão linear de 29,04 km

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 21 - Setor III – Costa Oeste: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas



Já as áreas frágeis na Costa Oeste são apresentadas na Tabela 15 e no

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

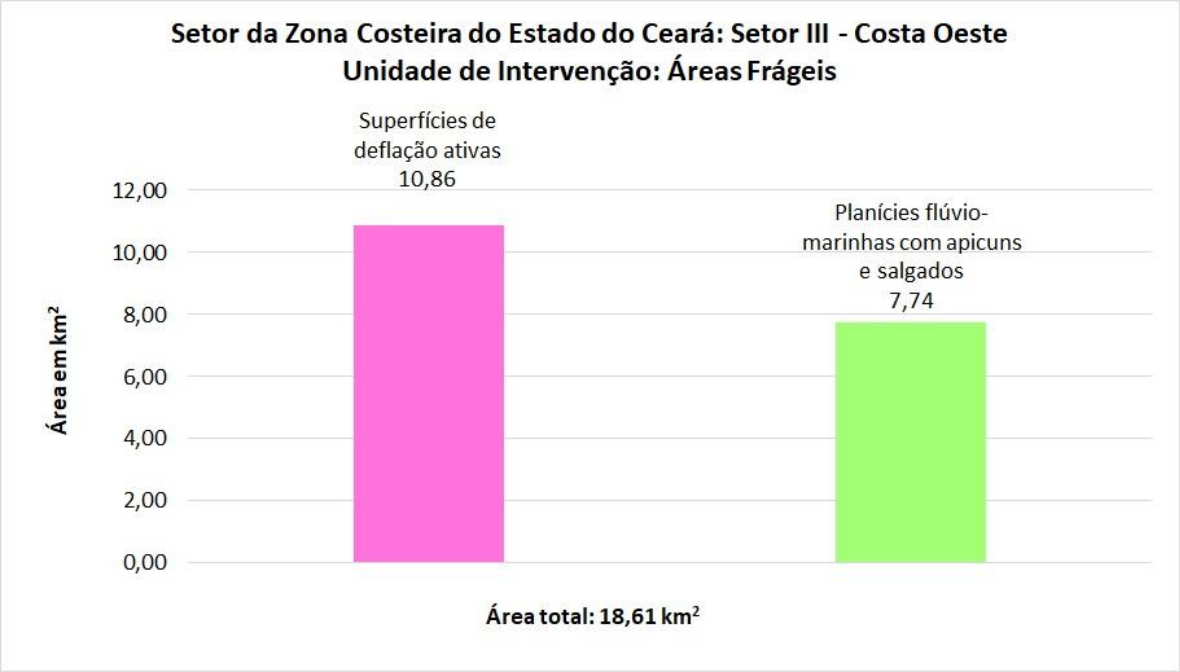
Gráfico 22, onde é possível constatar que as áreas frágeis associadas às superfícies de deflação ativas ocupam a maior porção território com 58,38% do total de áreas frágeis no Setor III.

Tabela 21 - Setor III - Costa Oeste: Áreas Frágeis.

Setores Ambientais	Área em Km^2	Percentagem em relação às Áreas Frágeis do Setor III	Percentagem ocupada no Setor III
Superfícies de deflação ativas	10,86	58,38	0,35
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados	7,74	41,62	0,25
Total	**18,61**	**100%**	**0,60%**

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 22 - Setor III – Costa Oeste: Áreas Frágeis.



O setor ambiental de menor expressão espacial da unidade de intervenção Áreas Frágeis é o das planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados, ocupando 7,75 km² da área total do Setor III. Já as superfícies de deflação ativas ocupam 10,86 km². Assim como nos demais setores do litoral essas superfícies, embora sejam de pouca expressão espacial, cumprem papel importante na dinâmica costeira.

As áreas classificadas como medianamente frágeis estão representadas na Tabela 22. Compreendem maciços e cristas residuais; planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis; e superfícies de deflação estabilizadas, cujos valores percentuais podem ser visualizados no Gráfico 23.

Tabela 22 - Setor III –Costa Oeste: Áreas Medianamente Frágeis.

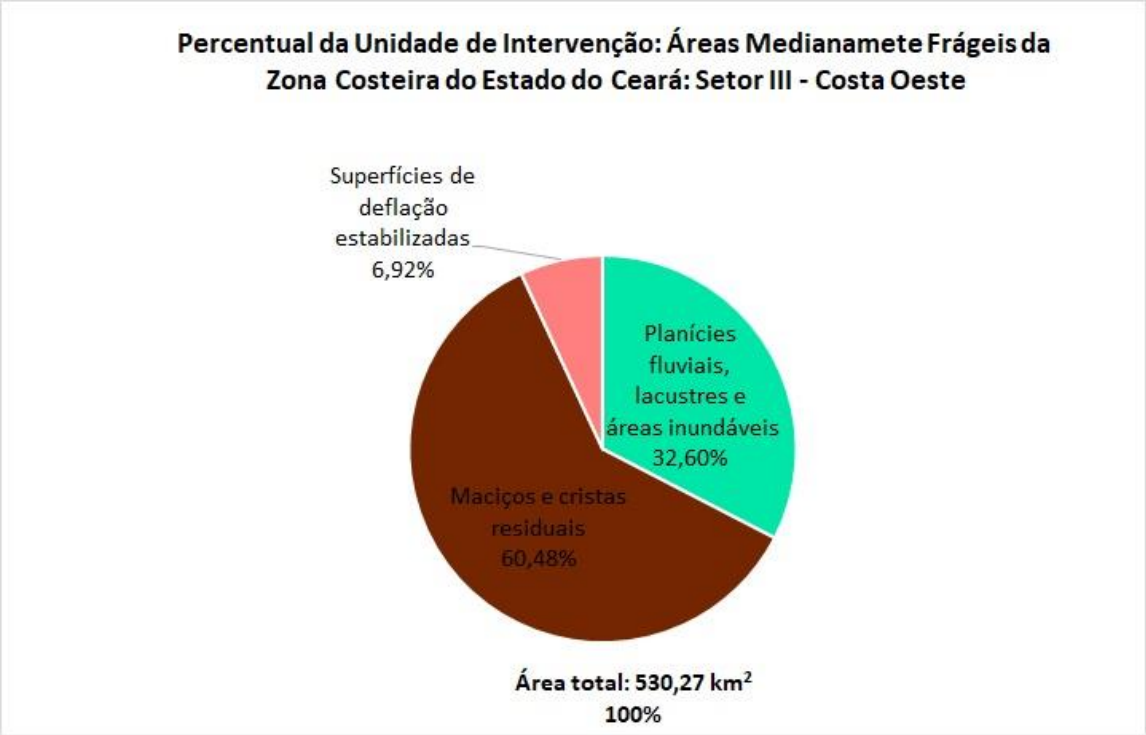
Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Frágeis do Setor III	Percentagem ocupada no Setor III
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis.	172,84	32,60	5,54
Maciços e cristas residuais	320,71	60,48	10,28

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

Superfícies de deflação estabilizadas	36,71	6,92	1,18
Total	**530,27**	**100%**	**16,99%**

Devido à ocorrência do maciço de Uruburetama no município de Itapipoca os setores de maciços e cristas residuais têm maior expressividade, com 320 km². A superfície de deflação estabilizada ocupa apenas 36,71 km².

Gráfico 23 - Percentual do Setor IV: Áreas Medianamente Frágeis



As unidades de intervenção relativas as áreas medianamente estáveis correspondem a 2.338,64 Km² (Tabela 23), tendo os tabuleiros como o setor ambiental de maior dimensão espacial, com mais de 1.500 km².

Tabela 23 - Setor III – Costa Oeste: Áreas Medianamente Estáveis.

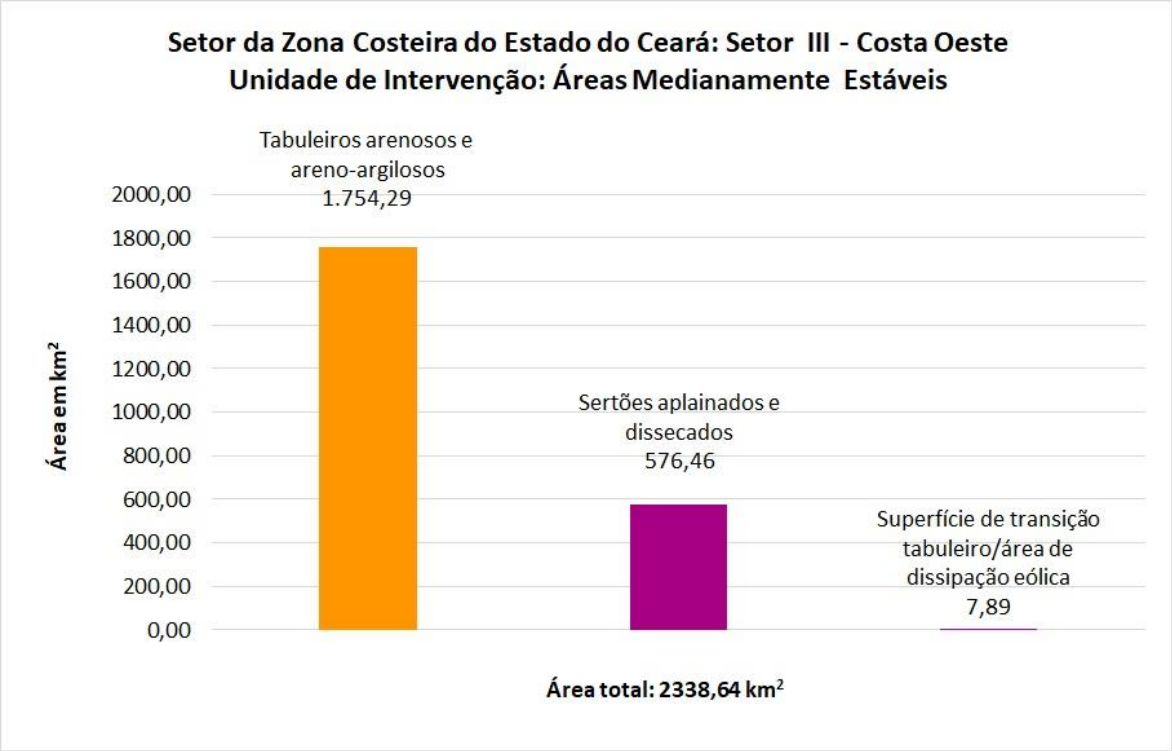
Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Estáveis do Setor III	Percentagem ocupada no Setor III
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos	1754,29	75,01	56,21
Sertões aplainados e dissecados	576,46	24,65	18,47

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica	7,89	0,34	0,25
Total	**2338,64**	**100%**	**74,94%**

O Gráfico 24 permite visualizar a primazia dos tabuleiros em detrimento dos outros setores ambientais estratégicos. Neste setor, verifica-se a ocorrência da superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica ocupando 7,89 Km².

Gráfico 24 - Setor III – Costa Oeste: Áreas Medianamente Estáveis.

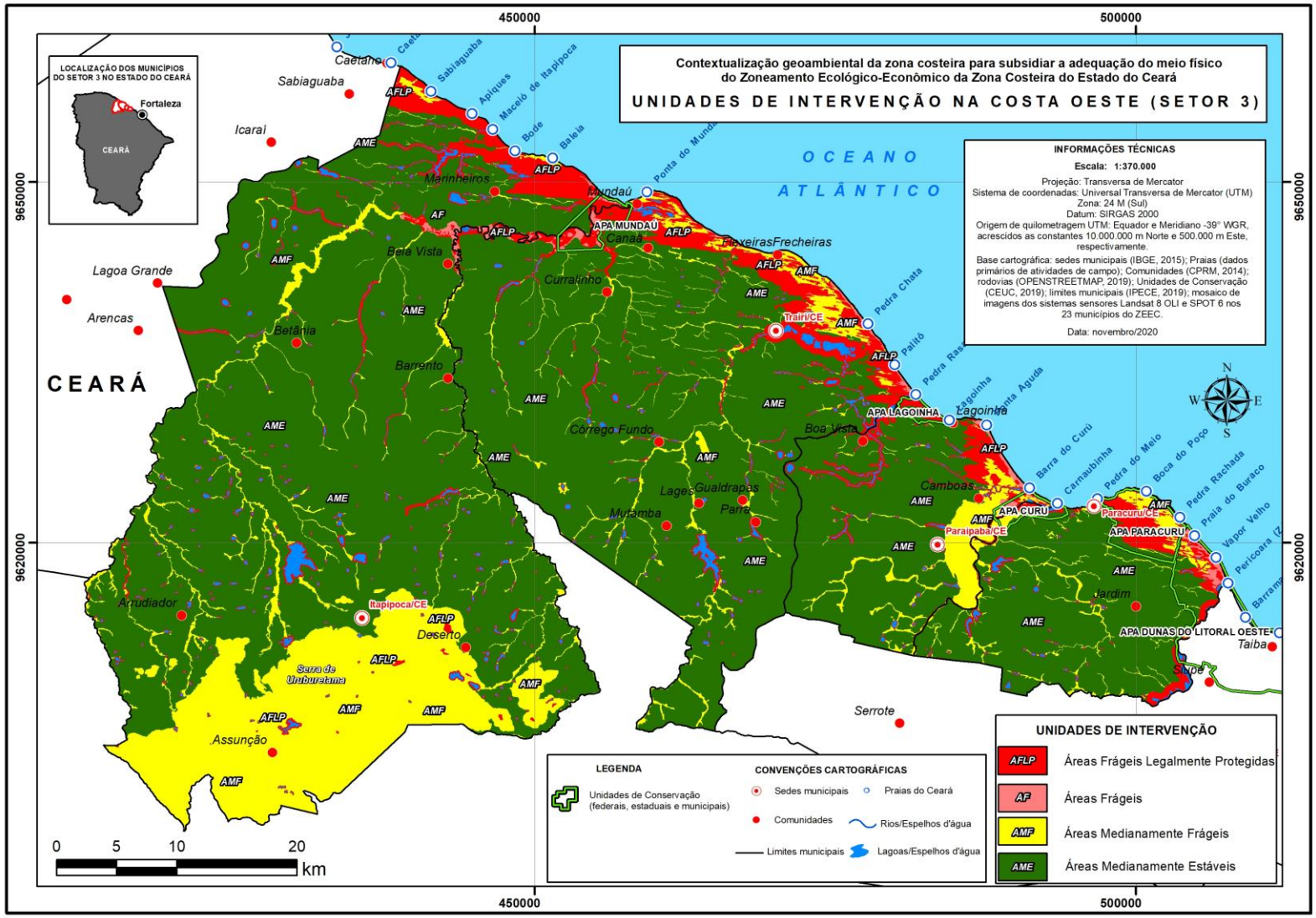


A Figura 42 - Mapa das Unidades de Intervenção da Costa Oeste (Setor III), traz o mapeamento com a distribuição espacial das unidades, complementado por quadros sinópticos (Quadro 11 a Quadro 14) e fotografias ilustrativas (Figura 43 a Figura 58) das unidades de intervenção.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 42 - Mapa das Unidades de Intervenção da Costa Oeste (Setor III)

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 11 Setor III – Costa Oeste Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia: Evidente predominância da faixa praial e com ocorrência dispersa de falésias e restingas. A faixa praial tem maior significância nas praias de Pedra Rachada, Pedra do Meio, Barra do Curu (Paracuru); Ponta Aguda, Lagoinha (Paraipaba); Pedra Chata, Mundaú, Flecheiras (Trairi); Baleia, Maceió (Itapipoca). As rochas de praia se dispõem em vários setores da costa, geralmente associadas a embocaduras fluviais ou a plataformas de abrasão como na praia da Lagoinha, Paraipaba, que se associam às falésias. Nos cordões litorâneos além do alcance das marés, há os campos praianos, com vegetação rasteira e arbustos mais resistentes. Sobre as falésias há campos	Fonte de sedimentos; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; águas subterrâneas; prevenção de inundações; proteção de tempestades; áreas de nidificação; habitat e abrigo de espécies marinhas; faixa de defesa e segurança nacional. Manutenção da biodiversidade; local de descanso e alimentação para aves migratórias; local de nidificação de tartarugas marinhas e aves nativas residentes.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; minerais pesados; ecoturismo; esportes náuticos de baixo impacto; proteção de espécies ameaçadas como a tartaruga marinha e aves migratórias.	Dinâmica ambiental regressiva; intensificação da erosão costeira; perda de atrativos turísticos; contaminação do lençol freático; ocupação desordenada da alta praia; lançamento de lixo em locais inadequados, com comprometimento da qualidade ambiental; urbanização desordenada especialmente em Flecheiras e Emboaca; comprometimento de área de desova de tartarugas e banco de algas; pluviação; redução das áreas recreativas e balneares; perda de atrativos turísticos; urbanização e construção de empreendimentos turísticos que descaracterizam a vegetação; ameaças a espécies migratórias e ao local de nidificação de tartarugas marinhas.	Controle da erosão costeira através do ordenamento territorial; manutenção dos atrativos turísticos em praias como Lagoinha (Paraipaba), Baleia (Itapipoca), Flecheiras e Mundaú (Trairi); qualidade das águas superficiais e subterrâneas mantida; controle de efluentes sanitários; controle das obras de engenharia costeira e edificações inadequadas para evitar efeitos da erosão; manutenção do banco de algas e áreas de desova de tartarugas marinhas; delimitação da terra indígena dos Tremembés; interrupção da ocupação urbana sobre esses ambientes; criação de UCs e ampliação das já existentes; controle do fluxo de veículos.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

ou arbustais.				
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese (eolianito): Ocorrem indistintamente ao longo de todo o litoral. Dunas móveis tem destaque em Paracuru e Itapipoca (Baleia). As fixas se associam às dunas móveis e os eolianitos (dunas fixas por diagênese) ocorrem em todo litoral com grande expressão em Mundaú (Trairi) e Itapipoca.	Águas subterrâneas, fonte de sedimentos formação de lagoas interdunares e de retaguarda de dunas; (dunas móveis); retenção de sedimentos (dunas semifixas) e dunas fixas fitoestabilizadas e dunas fixas por diagênese que expõem cenários pretéritos. Manutenção da biodiversidade, especialmente nas florestas de dunas, que possuem um ecossistema mais complexo. Sobrevivência da fauna nativa, que ocupa diversos ambientes dunares, especialmente as florestas de dunas	Patrimônio paisagístico; geodiversidade; recreação; turismo; espécies silvestres; recursos minerais; ecoturismo; utilização de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Poluição dos recursos hídricos em face da alta permoporosidade dos terrenos; processos erosivos intensificados em face de ocupação indevida; perda de atrativos turísticos com a degradação do campo de dunas; paisagem desfigurada; fixação artificial de dunas com plantio de coqueirais; trânsito de veículos 4x4 sobre as dunas desestabilizando-as e interferindo no equilíbrio no balanço sedimentológico do litoral e desconfigurando a morfologia de dunas; especulação imobiliária e riscos de sobrecarga de instalações viárias; assoreamento de lagoas freáticas; desmonte da camada mantenedora dos eolianitos pode implicar na intensificação da deflação eólica, desestabilizando uma paisagem com características singulares no litoral brasileiro.	Obediência rigorosa aos preceitos da Legislação ambiental; patrimônio natural mantido; controle eficiente da qualidade ambiental; envolvimento da sociedade com a preservação ambiental, especialmente nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável como as APA's das Dunas da Lagoinha e Dunas de Paracuru e do entorno da APA do Estuário do Rio Mundaú; localização de empreendimentos turísticos controlado; controle da erosão das falésias (Lagoinha); criação de Unidades de Conservação em áreas de dunas; delimitação de áreas propícias à prática de esportes náuticos; proibição da expansão urbana sobre o campo de dunas; disciplinamento da tráfego de veículos.
Planícies flúvio-marinhas com manguezais: Áreas estuarinas dos Rios Curu e Mundaú.	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; habitats de espécies marinhas e adaptadas a ambientes estuarinos; prevenção de erosão; prevenção de inundações; proteção de tempestades; retenção de nutrientes;	Patrimônio paisagístico; aquicultura; espécies silvestres; recreação; turismo de base comunitária; recursos florestais; diversidade biológica; ecoturismo; pesca	Degradação de manguezais e diminuição da produtividade biológica; eliminação ou diminuição de espécies piscícolas; avanço da carcinicultura; redução e comprometimento da biodiversidade; despejo de efluentes e resíduos sólidos; avanço de atividades predatórias sobre o manguezal. Expansão de	Obediência rigorosa aos preceitos legais; patrimônio natural mantido; recuperação e manutenção da biodiversidade; controle da qualidade ambiental; definição de áreas de proteção à fauna; participação popular na fiscalização; recuperação ambiental das áreas de carcinicultura e salinas desativadas. Proibição de desmatamento e expansão de construções sobre áreas

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

	vias de transporte; reprodução de animais marinhos, sendo um importante berçário de vida aquática; alimentação e descanso de aves migratórias.	artesanal e esportiva; esportes náuticos; reprodução e reposição populacionais de peixes comercialmente utilizados.	construções, carcinicultura ou de infraestruturas ligadas ao turismo que alteram o ambiente (barracas, casas, hotéis, vias de acesso, etc).	de manguezal.
Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos: Planícies dos Rios Curu e Mundaú e outros de menor caudal.	Águas superficiais; águas subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; prevenção de inundações; retenção de sedimentos; faixa e proteção dos recursos hídricos; corredores de fauna.	Pastagem; patrimônio paisagístico; recreação; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; recursos hídricos.	Intensificação da degradação da Intensificação do desmatamento da mata ciliar; assoreamento dos rios; poluição dos recursos hídricos superficiais; contaminação do lençol freático; perda de diversidade biológica; desmonte dos diques marginais dos leitos fluviais por erosão e mineração clandestina; intensificação da carcinicultura sobre as planícies fluviais.	Obediência rigorosa aos preceitos legais; controle efetivo da qualidade ambiental através da preservação da mata ciliar; recuperação de setores degradados de matas ciliares das planícies dos Rios Curu, Mundaú e de outros de menores dimensões; controle no despejo de efluentes.
Topos de morros e vertentes íngremes de maciços residuais: Setores da Serra de Uruburetama (Município de Itapipoca) e cristas residuais dispersas. Um dos maiores macios residuais do Estado (Uruburetama) que originalmente apresentava diferentes condições de biodiversidade.	Exportação de biomassa; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; retenção de nutrientes; dispersores de drenagem; disponibilidade hídrica superficial; aquíferos fissurais; proteção da biodiversidade e das nascentes.	Patrimônio paisagístico; geodiversidade; brejos de altitude; recursos florestais; paisagens de exceção; diversidade biológica; nascentes fluviais; ecoturismo.	Desencadeamento de processos erosivos em topos de morros e vertentes íngremes na Serra de Uruburetama; intensificação da erosão em face da supressão da vegetação; inadequação dos sistemas de produção agrícola no maciço de Uruburetama; descaracterização da paisagem serrana; solos removidos; perda do patrimônio ambiental e arqueológico.	Preservação e recuperação da vegetação dos enclaves; controle das ações erosivas em topos de morros e vertentes íngremes; obediência aos preceitos legais; preservação do patrimônio ambiental e arqueológico; preservação das nascentes fluviais e olhos de água.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 43 - Faixa praial estreita na Praia de Lagoinha, Município de Paraipaba.

Figura 44 - Faixa praial, superfície de deflação ativa e dunas fixas na praia da Baleia, município de Itapipoca.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 45- Dunas fixas por diagênese (eolianitos) na praia da Baleia, município de Itapipoca.

Figura 46 – Faixa praial entre os Municípios de Paraipaba e Paracuru. Ao fundo, planície flúvio-marinha com manguezal no estuário do Rio Curu.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 47 - Planície fluvial do Rio Cruxati, com marcas evidentes de assoreamento e bancos de areia, município de Itapipoca.

Figura 48 - Planície flúvio-marinha com manguezais do rio Curu, vista da localidade de Capim-Açu, Paraipaba.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 49 - Serra de Uruburetama com vertentes íngremes e topos aguçados, município de Itapipoca.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 12 Setor III – Costa Oeste Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis.

ÁREAS FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Superfícies de deflação ativas: Superfície com ecodinâmica instável, disposta paralelamente à faixa de praia nos Municípios de Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca.	Fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; águas subterrâneas; corredores eólicos; retroalimentação de dunas; área de nidificação da avifauna.	Patrimônio paisagístico; corredores eólicos; áreas de aporte de sedimentos; recreação; turismo.	Desmonte ou interrupção do deslocamento de areia por ocupação inadequada; intensificação da erosão; aumento da degradação da vegetação devido ao tráfego de veículos de lazer; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; fragmentação e desconfiguração de campos dunares; intensificação da erosão costeira; contaminação do lençol freático; supressão das áreas de nidificação da avifauna e desova de espécies marinhas; redução da ocorrência de espécies migratórias.	Ocupação controlada; manutenção dos corredores de deflação eólica para controlar o balanço sedimentológico do litoral; qualidade das águas subterrâneas mantida; instalação controlada de empreendimentos turísticos; manutenção das áreas de desova e nidificação; garantia de corredores ecológicos para a avifauna.
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados: Áreas das planícies dos Rios Curu e Mundaú.	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; prevenção de erosão; prevenção de inundações; prevenção de tempestades; retenção de nutrientes.	Aquicultura; espécies silvestres; ecoturismo; recreação; recursos pesqueiros; diversidade biológica.	Salinização dos solos; expansão das atividades de carcinicultura; lançamento de efluentes sem tratamentos; poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por efluentes; diminuição da produtividade biológica dos estuários.	Controle da qualidade ambiental; manutenção da produtividade biológica dos estuários; implementação de atividades de aquicultura respeitando as limitações impostas pelo Código Florestal.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

Figura 50 - Superfície de deflação ativa, no primeiro plano e estabilizada no segundo plano com dunas móveis e semifixas (ao fundo) com eólicas, município de Paraipaba.

Figura 51 - Superfície de deflação ativa, e dunas semifixas, próximo à praia da Baleia município de Itapipoca

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 52 - Planície flúvio-marinha do rio Curu com apicum e salgados, Paracuru.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 13 Setor III - Costa Oeste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Frágeis.

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis: Setores de planícies fluviais não contempladas pelo Código Florestal: Planícies dos Rios Curu, Mundaú e outros de menor caudal. Locais de estabelecimento das matas de galeria que, no Ceará, são marcadas pela presença da carnaúba (*Copernicia prunifera*), uma palmeira endêmica do Brasil, e outras plantas que ocupam, preferencialmente, o ambiente ripário.	Águas superficiais e subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de sedimentos; prevenção da erosão e de inundações; retenção de sedimentos; áreas de nidificação da avifauna; manutenção da biodiversidade; habitat para a fauna; proteção aos rios; corredores de fauna.	Pastagem; recursos florestais; recursos hídricos; recursos minerais; solos férteis; diversidade biológica.	Intensificação da degradação da vegetação ciliar com técnicas agressivas como corte e queima; perda da diversidade biológica; contaminação do lençol freático; assoreamento dos rios, lagoas e áreas de inundação sazonal.	Controle da qualidade ambiental; obediência rigorosa aos preceitos legais; uso agrícola condizente com a capacidade de uso dos recursos naturais; atividades de mineração controladas; extrativismo; restauração das matas ciliares das planícies dos Rios Curu, Mundaú e outros de menor caudal; criação de UC no Lagamar do Tairi; recomposição das matas ciliares, com reflorestamento feito com espécies nativas; controle dos incêndios, frequentes nesse ambiente durante a estação seca; controle de espécies exóticas invasoras.
Maciços e cristas residuais: Áreas não contempladas pelo Código Florestal, especialmente da Serra de Uruburetama, considerando baixas vertentes e planícies alveolares.	Águas superficiais; águas subterrâneas em planícies alveolares; prevenção de erosão.	Agricultura comercial (bananicultura) e familiar; pastagens; patrimônio paisagístico; diversidade biológica.	Expansão da degradação ambiental; supressão da cobertura vegetal e expansão da bananicultura; perda da diversidade biológica; erosão dos solos e exposição de vertentes rochosas.	Controle e monitoramento da degradação ambiental; adequação das atividades agrícolas à capacidade de suporte dos recursos naturais; recuperação das condições ambientais originais; manejo e

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

				conservação dos solos.
Superfície de deflação estabilizada. Superfície com ecodinâmica de transição disposta paralelamente à faixa de praia	Águas subterrâneas; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção da erosão; retenção dos nutrientes; retenção de sedimentos.	Pastagens; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; ecoturismo.	Ocupação desordenada; contaminação do lençol freático; desencadeamento de ações erosivas em função da supressão da cobertura herbácea.	Controle da ocupação; manutenção da qualidade ambiental; localização de empreendimentos turísticos controlado; reflorestamento com espécies nativas.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 53 - Área de Inundação sazonal, com Planossolos recobertos por campo alagado e carnaubais, município de Itapipoca.

Figura 54 - Maciço residual de Uruburetama em Itapipoca ao fundo e marcando a ruptura topográfica em relação aos sertões circunjacentes.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 55 - Superfície de deflação estabilizada entre dunas móveis e dunas semi-fixas, com um campo praiano bem desenvolvido, município de Paracuru.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 14 Setor III – Costa Oeste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários: áreas medianamente estáveis

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos: Domínio Natural de maior expressão espacial da Costa Oeste, dispondo-se paralelo à linha de costa e à retaguarda da planície litorânea. Contata para o sul com os sertões. Esse é o setor onde ocorrem as florestas e savanas dos tabuleiros.	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos tabuleiros; habitat para a fauna; manutenção da biodiversidade.	Agropecuária; agricultura irrigada; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão urbana; recreação e turismo.	Expansão urbana e industrial; uso de fertilizantes intensificado; localização de aterros sanitários; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo de material para a construção civil exacerbado; contaminação dos solos por fertilizantes e defensivos agrícolas; desmatamentos para expansão da agricultura.	Ordenamento urbano-rural controlado; controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; reativação e controle dos perímetros irrigados Curu-Paraipaba; exploração controlada de recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos eliminados; energias renováveis; criação e ampliação de novas UCs e ampliação das existentes.
Sertões aplainados e dissecados: Localizados nas porções meridionais dos Municípios de Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca, sendo mais extensos em Itapipoca.	Águas superficiais; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos sertões.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica.	Desencadeamento de processos erosivos acelerados; supressão da cobertura vegetal primária; solos e cobertura vegetal progressivamente degradados; assoreamento de recursos hídricos superficiais e represas; queimadas.	Monitoramento e controle da degradação ambiental; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; manejo adequado do solo e controle da erosão; extrativismo; energias renováveis.
Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica. Ambiente de transição entre as dunas e os tabuleiros, concentração significativa em Trairi, Emboaca-Mundaú, com grande parte da área ocupada por aerogeradores.	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a estabilidade ambiental.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão urbana.	Uso intensificado de fertilizantes; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo mineral para construção civil.	Controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; exploração controlada dos recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos eliminado.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

Figura 56 - Tabuleiro pré-litorâneo próximo da praia da Lagoinha, município de Paraipaba.

Figura 57 - Sertões de Itapipoca em terrenos cristalinos e ao fundo, Serra de Uruburetama, dissecada em rochas graníticas e migmatíticas, município de Itapipoca.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 58 – Superfície de transição tabuleiros área de dissipação eólica entre Canaã e Emboaca, município de Trairi.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

5. SETOR IV– COSTA EXTREMO-OESTE

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

5. SETOR IV – Costa Extremo-Oeste

A Costa Extremo-Oeste – Setor IV, envolve os Municípios de Amontada, Itarema, Acaraú, Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Camocim, Barroquinha e Chaval. Tem uma área de 5.019,56 km^2, com extensão linear da faixa costeira de 238,52 km. A direção principal da orla, é E-W, limitando-se para oeste entre os Municípios de Chaval e Cajueiro da Praia no Piauí e para leste, entre Amontada e Itapipoca.

Os municípios possuem a maior extensão linear da faixa costeira do setor IV, Costa Extremo-Oeste são Camocim e Acaraú com 69,24 km e 61,94 km, respectivamente. O município de Cruz é o que apresenta a menor extensão linear com 9,70 Km. Os valores lineares da zona costeira são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 – Extensão linear da faixa costeira dos municípios do Setor IV – Costa Extremo-Oeste

Municípios costeiros do Ceará	Extensão em Km	Percentual %
Amontada	23,94	9,44
Itarema	40,68	16,04
Acaraú	61,94	24,42
Cruz	9,70	3,83
Jijoca de Jericoacoara	20,25	7,99
Camocim	69,24	27,30
Barroquinha	27,83	10,97
Chaval	-	-
Total	**238,52**	**100**

Para cada uma das Unidades de Intervenção, os setores ambientais estratégicos estão assim distribuídos:

- Áreas Frágeis Legalmente Protegidas
  - Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia
  - Dunas
  - Planícies flúvio-marinhas com manguezais
  - Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos
- Áreas Frágeis
  - Superfícies de deflação ativas
  - Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

- Áreas Medianamente Frágeis
    - Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis
    - Maciços e cristas residuais
    - Superfícies de deflação estabilizada
- Áreas Medianamente Estáveis
    - Tabuleiros arenosos e areno-argilosos
    - Sertões aplainados e dissecados
    - Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica

As Unidades de Intervenção têm distribuição espacial mostrada na Tabela 25. Através da tabela, verifica-se que as áreas medianamente estáveis representam 76,78% o que corresponde a mais de 3.853 Km². Com menor dimensão, tem-se as áreas frágeis que compreendem apenas 2,56% do total e com apenas 128km².

Tabela 25 - Unidades de Intervenção do Setor IV: Costa Extremo-Oeste.

Unidade de Intervenção e Meio Ecodinâmico	Área em Km²	%
Áreas Frágeis Legalmente Protegidas	651,39	12,98
Áreas Frágeis	128,36	2,56
Áreas Medianamente Frágeis	385,90	7,69
Áreas Medianamente Estáveis	3.853,91	76,78
Total	**5.019,56**	**100,00**

As ilustrações relativas às áreas das unidades de intervenção em valores absolutos e relativos estão apresentadas no Gráfico 25 (valores absolutos) e no Gráfico 26 (percentual).

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 25 - Setor IV – Costa Extremo-Oeste.

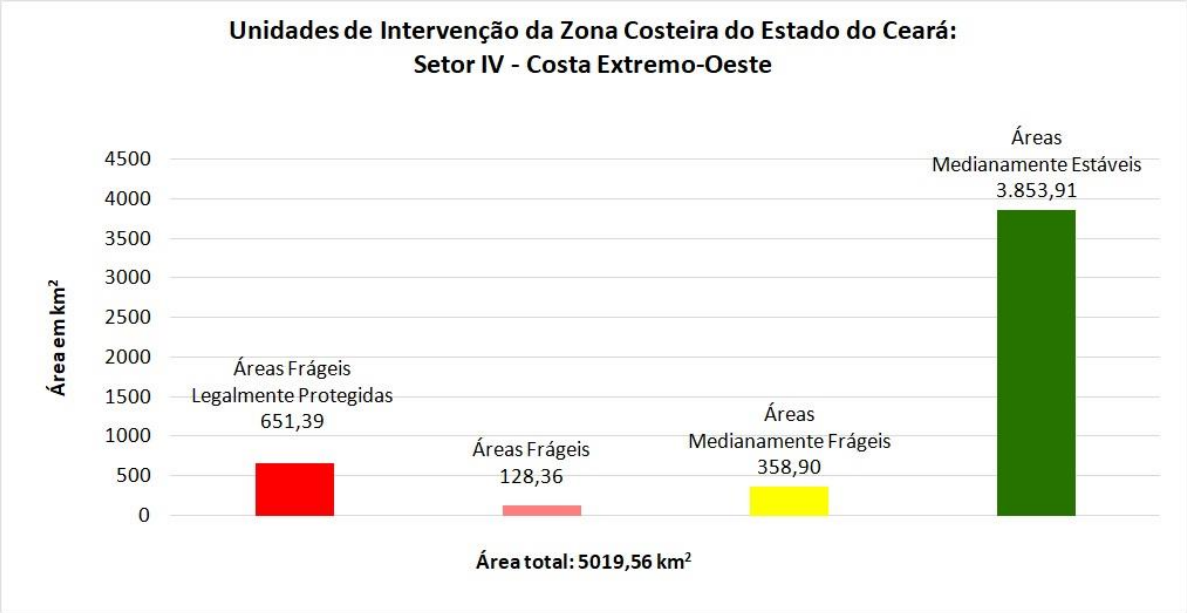
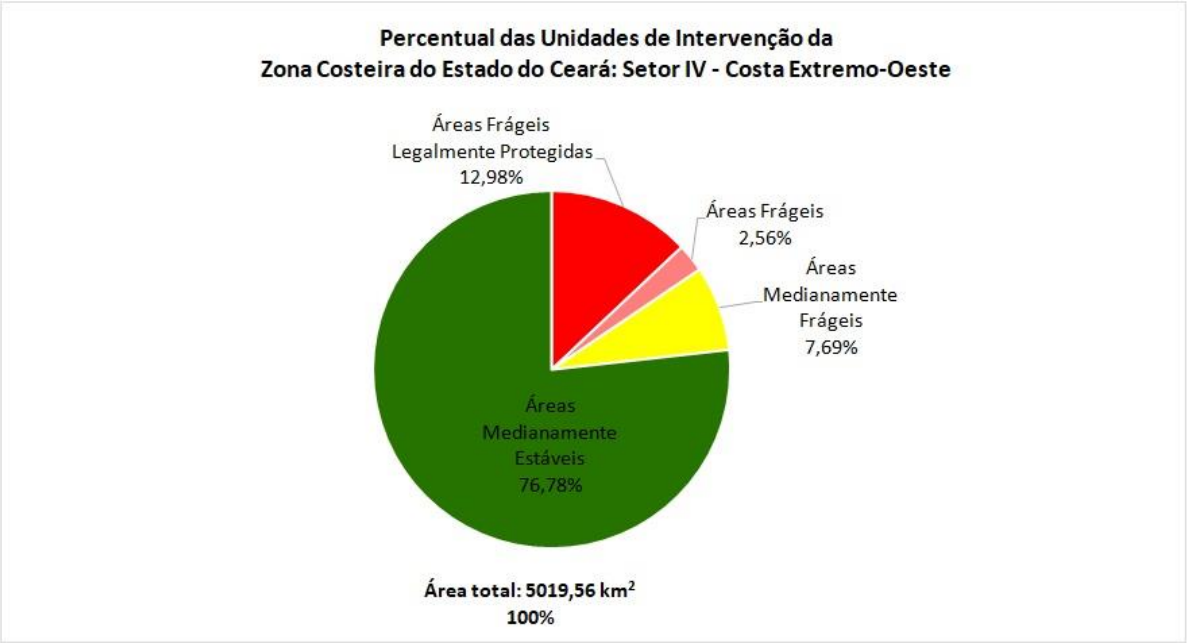


Gráfico 26 – Percentual das Unidades de Intervenção da Zona Costeira do estado do Ceará: Setor IV – Costa Extremo-Oeste.



As Áreas Frágeis Legalmente Protegidas ocupam 651,39 Km² (Tabela 26 e Gráfico 27), o que corresponde a 12,98 % do total do Setor IV. As dunas fixas, móveis e fixas por diagênese são as que possuem maior dimensão espacial dentro

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

dessas áreas com 240 km², representando pouco mais de 36% (Tabela 26) do total dessa unidade de intervenção no setor IV.

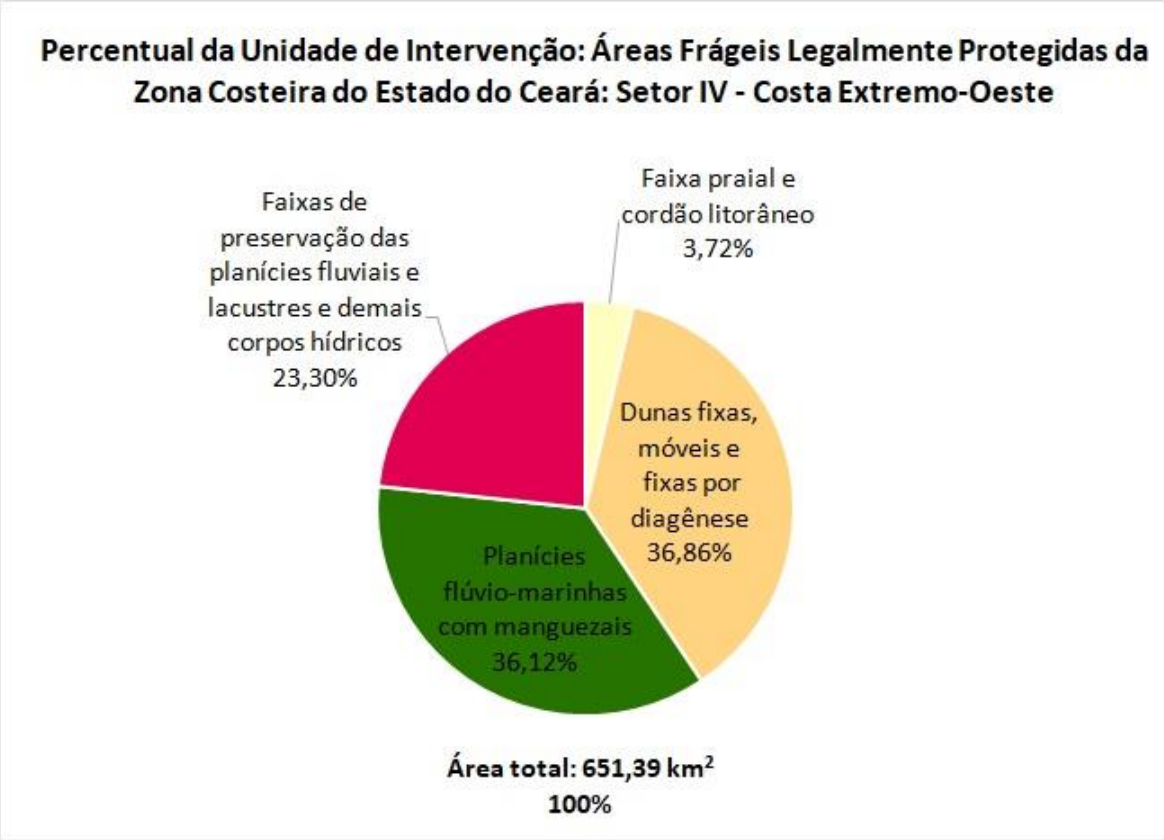
Tabela 26 - Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Frágeis Legalmente Protegidas do Setor IV	Percentagem ocupada no Setor IV
Faixa praial, falésias*, cordão litorâneo e rochas de praia*	24,22	3,72	0,48
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese	240,09	36,86	4,78
Planícies flúvio-marinhas com manguezais	235,30	36,12	4,69
Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos	151,78	23,30	3,02
Total	**651,39**	**100%**	**12,98%**

*Falésias e *rochas de praia têm dimensão linear de 29,59 km

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 27 – Percentual do Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.



As Áreas Frágeis ocupam 128,36 Km², o que corresponde a 2,56% do total do Setor IV (Tabela 27). No setor IV da zona Costeira do Ceará, as áreas de planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados são as que possuem maior dimensão espacial com 94,91km² equivalentes a 73,82% do total das áreas frágeis da Costa Extremo-Oeste.

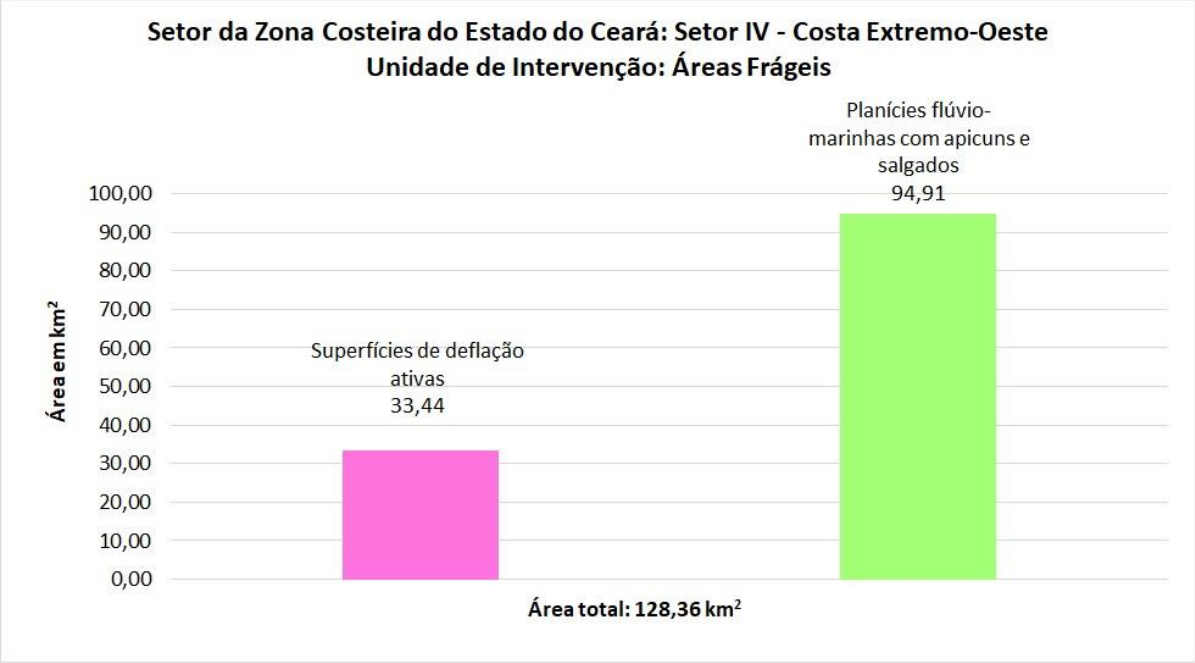
Tabela 27 - Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Frágeis.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Frágeis do Setor IV	Percentagem ocupada no Setor IV
Superfícies de deflação ativas	33,44	26,05	0,67
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados	94,91	73,95	1,89
Total	**128,36**	**100%**	**2,56%**

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Por seu turno, os setores ambientais com menor representatividade espacial compreendem as superfícies de deflação ativas, com pouco mais de 33 Km² (Gráfico 28).

Gráfico 28 - Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Frágeis



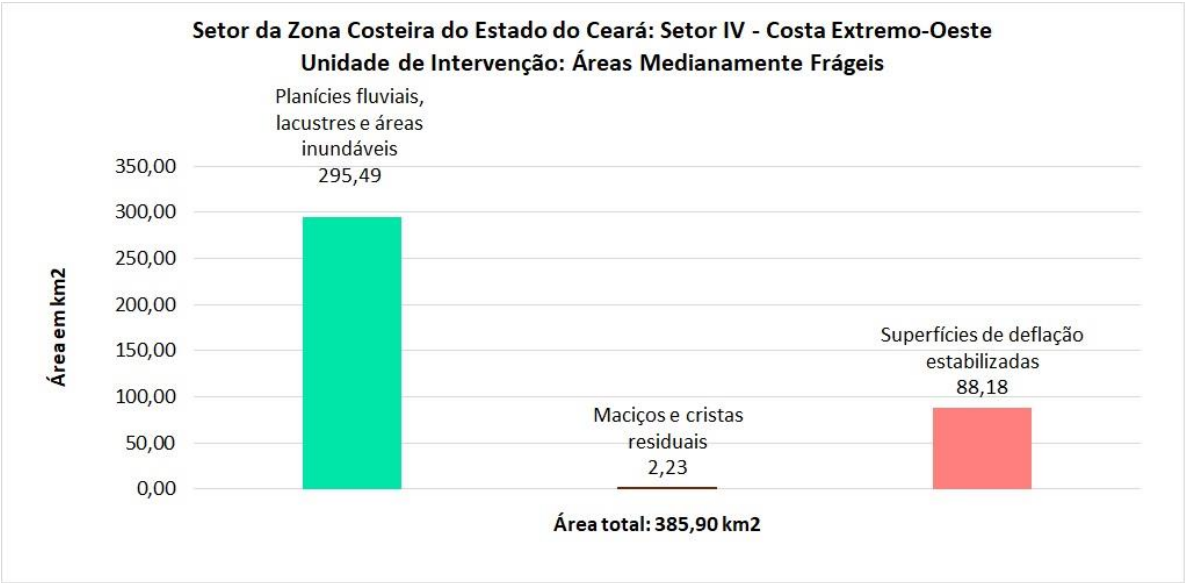
As áreas medianamente frágeis do Setor IV, são apresentadas na Tabela 28. Na tabela, é possível visualizar que as planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis correspondem a maior parcela dessa unidade, com 76,57%. Em valores absolutos os maciços e cristas residuais não a chegam a ocupar mais do que 2,23 Km² (Gráfico 29).

Tabela 28 – Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Medianamente Frágeis.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Frágeis do Setor IV	Percentagem ocupada no Setor IV
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis.	295,49	76,57	5,89
Maciços e cristas residuais	2,23	0,58	0,04
Superfície de deflação estabilizada	88,18	22,85	1,76
Total	**385,90**	**100%**	**7,69%**

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Gráfico 29 - Setor IV – Costa Extremo-Oste: Áreas Medianamente Frágeis.



As áreas medianamente estáveis totalizam 3.853,91 Km², com ampla primazia dos tabuleiros, que representam mais de 3.400 Km² (

Tabela 29), o que contabiliza, aproximadamente, 89% de todas as áreas medianamente estáveis.

Os sertões ocupam 425,30 Km² enquanto a superfície de transição tabuleiro / área de dissipação eólica, tem pouca significância espacial com menos de 1 Km², como pode ser visualizado no Gráfico 30.

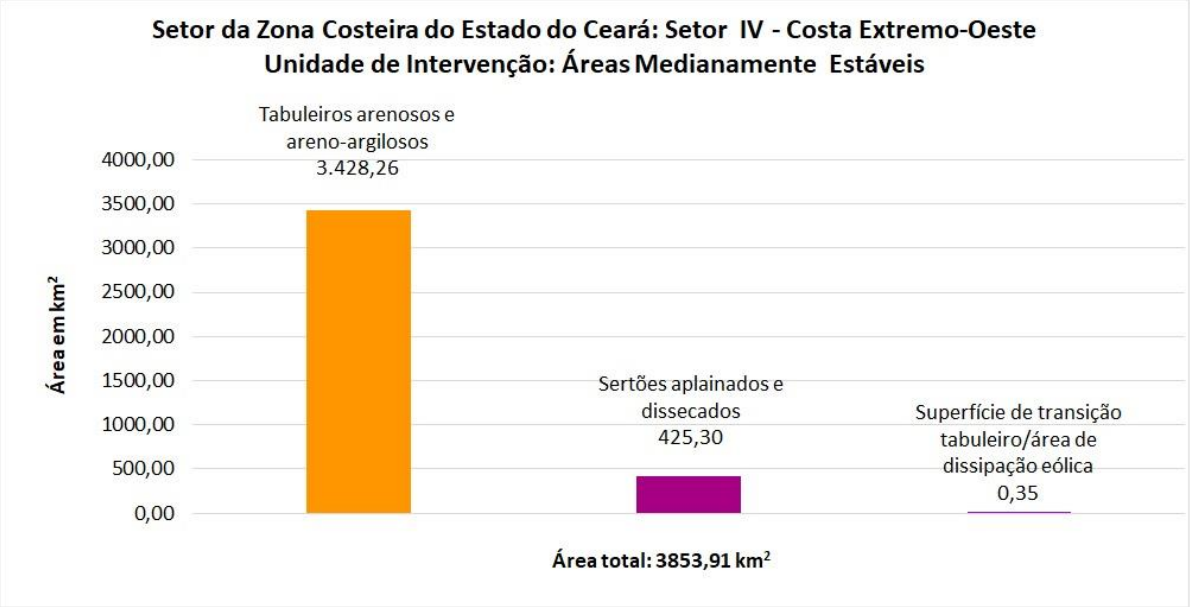
Tabela 29 - Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Medianamente Estáveis.

Setores Ambientais	Área em Km²	Percentagem em relação às Áreas Medianamente Estáveis do Setor IV	Percentagem ocupada no Setor IV
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos	3428,26	88,96	68,30
Sertões aplainados e dissecados	425,30	11,04	8,47
Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica	0,35	0,01	0,01

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

Total	**3853,91**	**100%**	**76,78%**

Gráfico 30 –Setor IV – Costa Extremo-Oeste: Áreas Medianamente Estáveis.



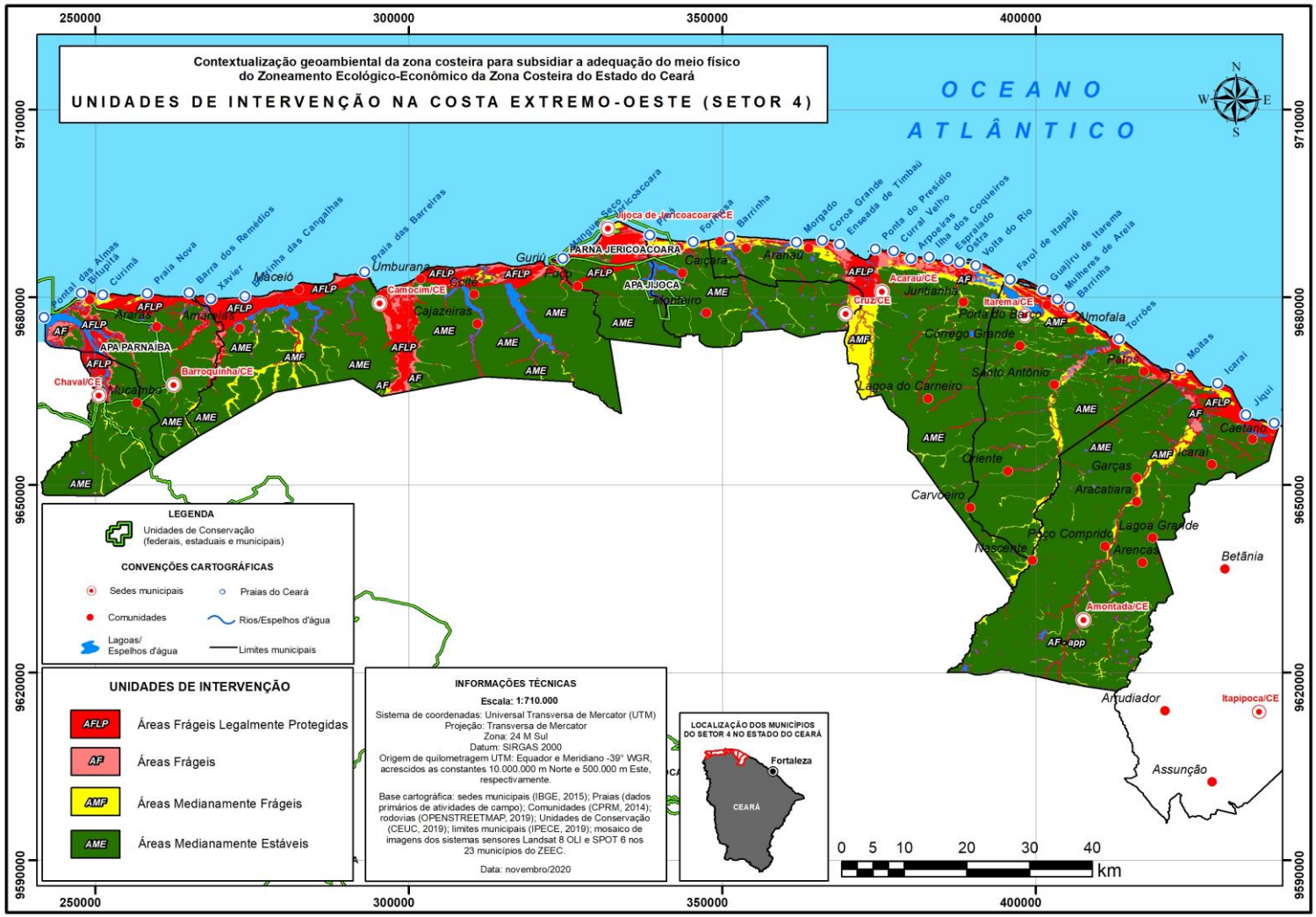
O mapa com as unidades de intervenção do Setor IV – Costa Extremo-Oeste pode ser visto na Figura 59 – Mapa das Unidades de Intervenção da Costa Extremo-Oeste (Setor IV)

. Nele, é possível perceber a primazia das Áreas Medianamente Estáveis se comparado com as demais unidades de intervenção. A caracterização das unidades de intervenção e dos setores ambientais associados, dá-se mediante quadros sinópticos (Quadro 15 ao Quadro 18). Neles são apresentados os setores ambientais estratégicos, os ativos ambientais e os cenários tendencial e desejável.

As figuras subsequentes (Figura 60 a Figura 75), ilustram alguns dos setores associados às unidades de intervenção (Áreas Frágeis Legalmente Protegidas, Áreas Frágeis, Áreas Medianamente Frágeis e Áreas Medianamente Estáveis).

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 59 – Mapa das Unidades de Intervenção da Costa Extremo-Oeste (Setor IV)



Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 15 Setor IV – Costa Extremo-Oeste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis Legalmente Protegidas.

ÁREAS FRÁGEIS LEGALMENTE PROTEGIDAS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Faixa praial, falésias, cordão litorâneo e rochas de praia: Alargamento da faixa praial nos Municípios de Amontada, Itarema, Acaraú, Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Camocim, Barroquinha e Chaval. Há relativa frequência de cordões litorâneos que expandem-se como faixas de areias alongadas, paralelas à praia, confinando, ocasionalmente. corpos hídricos lacustres em ambiente de baixa energia, mantendo comunicação com o mar e assegurando relação com a hidrologia costeira. Além do alcance das marés forma-se a vegetação de campos praianos; ocorrência restrita de falésias vivas do Grupo Barreiras e da Formação Camocim. Associado às falésias encontram-se rochas de praia que configuram plataformas de abrasão, com maior concentração nos municípios	Fonte de sedimentos; prevenção de erosão; retenção de sedimentos; águas subterrâneas; proteção de inundações, erosão costeira e tempestades; áreas de nidificação, habitat e abrigo de espécies marinhas, faixa de defesa e segurança nacional; manutenção da biodiversidade; local de descanso e alimentação para aves migratórias; local de nidificação de tartarugas marinhas; local de nidificação de aves nativas residentes; há nesse trecho do litoral diversos locais de alimentação e reprodução de tartarugas marinhas.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; minerais pesados; ecoturismo; esportes náuticos; estoques de algas; geodiversidade significativa.	Intensificação da erosão costeira; dinâmica ambiental regressiva contaminação do lençol freático; ocupação desordenada da alta praia e dos cordões arenosos; lançamento de lixo em locais inadequados, comprometendo a qualidade ambiental; urbanização desordenada (especulação imobiliária); erosão marinha e recuo da linha de costa, processos ativos de erosão marinha nas falésias vivas; riscos de exacerbação dos processos pluviais, ampliando as ocorrências de sulcos, ravinas e voçorocas; colapso de infraestruturas em frentes marítimas;	Controle da erosão costeira através do reordenamento territorial; qualidade das águas superficiais e subterrâneas mantidas; controle de efluentes sanitários; controle das obras de engenharia costeira e edificações inadequadas para evitar efeitos da erosão; manutenção dos atrativos turísticos em praias como Icaraí de Amontada, Barrinha, Volta do Rio (Itarema); Arpoeiras, Ponta do Presídio (Acaraú); Preá (Cruz); Jericoacoara, Mangue Seco (Jijoca); Barreiras, Xavier, Maceió (Camocim); Barra do Remédios, Bitupitá e Pontal das Almas (Barroquinha); disciplinamento das barracas de praia, pesca e esportes náuticos; proteção das áreas de desova e pousio de espécies migratórias; acompanhamento e proteção de espécies ameaçadas e seus locais de nidificação como as tartarugas marinhas.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

de Amontada, Camocim e Barroquinha.			redução das áreas recreativas e balnear; perda de atrativos turísticos.	
Dunas fixas, móveis e fixas por diagênese (eolianitos): As dunas móveis ocorrem em todos os municípios do setor, com maior concentração em Jericoara e no município de Camocim. A menor expressão territorial das dunas ocorre em Acaraú, devido a proeminência do estuário do rio Acaraú. As dunas fixas por diagênese têm significativa expressão em Barroquinha entre Bitupitá e a Barra dos Remédios.	Águas subterrâneas; fonte de sedimentos (dunas móveis); retenção de sedimentos (dunas semifixas), dunas fixas fitoestabilizadas e dunas fixas por diagênese; área de nifidicação da avifauna.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; espécies silvestres; recursos minerais; ecoturismo; utilização de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Poluição dos recursos hídricos em face da alta permoporosidade dos terrenos; processos erosivos intensificados em face de ocupação indevida; perda de atrativos turísticos com a degradação do campo de dunas; paisagem desfigurada; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; especulação imobiliária e riscos de sobrecarga de instalações viárias; assoreamento de lagoas freáticas; desmonte da camada mantenedora dos eolianitos pode implicar na intensificação da deflação eólica, desestabilizando uma paisagem com características singulares no litoral brasileiro; migração de dunas e soterramento de vias de acesso e infraestruturas urbanas;	Obediência rigorosa aos preceitos da Legislação; patrimônio natural mantido; controle eficiente da qualidade ambiental; envolvimento da sociedade com a proteção ambiental, especialmente nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável como as APA's do Delta do Parnaíba (Barroquinha e Chaval), Lagoa de Jijoca (Jijoca de Jericoacoara) e o Parque Nacional de Jericoacoara (Jijoca de Jericoacoara); criação de Unidades de Conservação em Camocim/Bitupitá.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

			trânsito de veículos 4x4 sobre as dunas destruindo a vegetação e desconfigurando a morfologia das dunas.	
Planícies flúvio-marinhas com manguezais: Áreas estuarinas dos Rios Aracatiaçú (Amontada), Aracatimrim, (Itarema), Acaraú (Acaraú), Coreaú (Camocim), Timonha (Barroquinha e Chaval). Ocorrência significativa de gamboas na retroárea dos cordões litorâneos, especialmente em Itarema e Acaraú	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; prevenção de erosão; prevenção de inundações; proteção de tempestades; retenção de nutrientes; áreas de forrageamento; banco genético; nidificação da avifauna; área de desova; berçário de espécies marinhas; alimentação e descanso de espécies migratórias; importante área para conservação do peixe-boi no estuário do Rio Timonha.	Aquicultura; espécies silvestres; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; recursos florestais; área de circulação de espécies ameaçadas de extinção como o peixe-boi marinho; diversidade biológica; ecoturismo; pesca artesanal e esportiva; esportes náuticos; geodiversidade significativa; reprodução e reposição populacional de peixes comerciais; proteção de mamíferos ameaçados de extinção como os peixe-bois.	Degradação de manguezais e diminuição da produtividade biológica; eliminação ou diminuição de espécies piscícolas; expansão desordenada das atividades de carcinicultura; comprometimento da biodiversidade; despejo de efluentes e resíduos sólidos; comprometimento do patrimônio paisagístico e perda de atrativos turísticos; poluição decorrente de portos pesqueiros.	Obediência rigorosa aos preceitos legais; patrimônio natural mantido; recuperação e manutenção da biodiversidade; controle da qualidade ambiental; definição de áreas de proteção à fauna; participação popular na fiscalização das Unidades de Conservação; proteção das áreas de desova e berçário de espécies; refúgio para espécies ameaçadas de extinção com o peixe-boi marinho; controle ambiental nas áreas de portos pesqueiros, especialmente em Camocim, Porto dos Barcos (Amontada); restrição a novos empreendimentos de aquicultura.
Faixas de preservação das planícies fluviais e lacustres e demais corpos hídricos: Planícies dos Rios Aracatiaçú, Aracatimirim, Acaraú, Coreaú, Timonha e outros. Destaque-se as lagoas costeiras existentes em todo setor, cuja concentração se destaca no	Águas superficiais; águas subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; prevenção de inundações; retenção de sedimentos.	Pastagem; patrimônio paisagístico; recreação; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; recursos hídricos; geodiversidade.	Intensificação da degradação da mata ciliar; assoreamento dos rios; poluição dos recursos hídricos superficiais; contaminação do lençol freático; perda de diversidade biológica; desmonte dos diques	Obediência rigorosa aos preceitos legais; controle efetivo da qualidade ambiental através da preservação da mata ciliar; recuperação de setores degradados de matas ciliares das planícies dos Rios Aracatiaçú, Aracatimirim, Acaraú, Coreaú, Timonha e outros; despejo de efluentes

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

município de Camocim e Jijoca de Jericoacoara.			marginais dos leitos fluviais; mineração desordenada nos leitos fluviais.	controlado.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 60 - Faixa de praia próximo à Ilha do Amor em Camocim.

Figura 61 – Início do Cordão litorâneo (à direita), formando restinga na Praia de Almofala, Itarema.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 62 - Falésia em depósitos da Formação Camocim, sede do município de Camocim.

Figura 63 - Dunas móveis, em Tatajuba (Camocim), à oeste no Parque Nacional de Jericoacoara.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 64 - Dunas fixadas por diagênese (eolianitos) na praia de Patos, Amontada.

Figura 65 - Planície flúvio-marinha com manguezal do rio Acaraú, município de Acaraú.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 66 - Planície flúvio-marinha do Rio Timonha com porte mais desenvolvido, município de Chaval.

Figura 67 - Setor da Planície Fluvial do Rio Acaraú, exibindo mata ciliar de carnaúba sobre Planossolos associados com Neossolos Flúvicos, município de Acaraú.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 16 Setor IV – Costa Extremo-Oeste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Frágeis.

ÁREAS FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Superfície de deflação ativa: Superfície com ecodinâmica instável, disposta paralelamente à faixa de praia, ocorre em todo o setor, tendo maior concentração nos Municípios de Itarema e Camocim. No extremo-oeste, ainda há áreas extensas de campos praianos bem conservados associados à superfície de deflação.	Fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; águas subterrâneas; local de parada e descanso de aves migratórioas. Local de nidificação para algumas aves; manutenção da biodiversidade.	Patrimônio paisagístico; recreação; turismo; recursos minerais; pastagens.	Desmonte ou interrupção do deslocamento de areia por ocupação inadequada e mineração; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; intensificação da erosão costeira; contaminação do lençol freático; destruição da vegetação pela passagem intensa de veículos, a exemplo dos impactos dentro do Parque Nacional de Jericoacoara.	Ocupação controlada; manutenção dos corredores de deflação para controlar o balanço sedimentológico do litoral; manutenção da qualidade das águas subterrâneas; localização controlada de empreendimentos turísticos; redução do tráfego de veículos privados de lazer e circulação controlado dos veículos de turismo.
Planícies flúvio-marinhas com apicuns e salgados, com maior expressão espacial nas planícies dos Rios Acaraú, Coreaú e Aracatiaçu.	Áreas abrigadas; exportação de biomassa; fonte de nutrientes; prevenção de erosão; prevenção de inundações; prevenção de tempestades; retenção de nutrientes.	Aquicultura; espécies silvestres; ecoturismo; recreação; recursos pesqueiros; diversidade biológica e geodiversidade significativas.	Salinização dos solos; expansão das atividades de carcinicultura; poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por efluentes; diminuição da produtividade biológica dos estuários.	Controle da expansão das atividades de carcinicultura; controle da qualidade ambiental; manutenção da produtividade biológica dos estuários, com destaque para a planície do Rio Acaraú.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 68 - Superfície de deflação ativa situada à margem direita do rio Aracatiaçu, município de Amontada.

Figura 69 - Planície flúvio-marinha com apicuns e salgados em Ilha Grande, estuário do Rio Timonha, município de Chaval.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 17 Setor IV – Costa Extremo-Oeste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Frágeis.

ÁREAS MEDIANAMENTE FRÁGEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Planícies fluviais, lacustres e áreas inundáveis: Setores de planícies fluviais não contempladas pelo Código Florestal. Planícies dos Rios Aracatiaçu, Acaraú, Coreau, Timonha e outros de menor caudal.	Águas superficiais; águas subterrâneas; exportação de biomassa; fonte de sedimentos; prevenção de inundações; retenção de sedimentos; manutenção da biodiversidade; habitat para a fauna; proteção aos rios; corredores ecológicos.	Pastagem; recursos florestais; recursos hídricos; recursos minerais; solos férteis; diversidade biológica; extrativismo vegetal da carnaúba.	Intensificação da degradação da vegetação ciliar; mineração desordenada; perda da diversidade biológica; contaminação do lençol freático; assoreamento dos rios, lagoas e áreas de inundação sazonal; ocupação irregular das margens fluviais e lacustres; expansão das áreas agrícolas nas planícies fluviais; coleta das folhas da carnaúba com métodos degradadores e uso de incêndios para 'limpar' o terreno.	Controle da qualidade ambiental; obediência rigorosa aos preceitos legais; uso agrícola e extrativismo condizente com a capacidade de uso dos recursos naturais; atividades de mineração controladas; restauração das matas ciliares dos Rios Aracatiaçu, Acaraú, Coreau, Timonha e outros de menor caudal; criação de Unidade de Conservação no Lagamar do Sargento em Itarema; manejo sustentável da carnaúba; controle de espécies invasoras.
Maciços e cristas residuais: Áreas não contempladas pelo Código Florestal, especialmente nas áreas de cristas e afloramentos rochosos localizados no Município de Chaval.	Águas superficiais; prevenção de erosão.	Patrimônio paisagístico; geodiversidade.	Expansão da degradação ambiental; exposição de vertentes rochosas e de lajedos graníticos; desagregação mecânica e erosão dos solos.	Controle e monitoramento da ambiental; recuperação das condições ambientais originais; preservação do patrimônio arqueológico.
Superfície de deflação estabilizada: Superfície que pode tender para a estabilização transitória em função da expansão da cobertura vegetal herbácea, posicionadas entre a faixa praial	Águas subterrâneas; fonte de nutrientes; fonte de sedimentos; prevenção de erosão; retenção de nutrientes; retenção de sedimentos; área de nidificação da avifauna; berçário de espécies	Pastagens; patrimônio paisagístico; recreação; turismo; ecoturismo; forrageamento; banco genético.	Ocupação desordenada; contaminação do lençol freático; desencadeamento de ações erosivas em função da supressão da cobertura herbácea; reativação do transporte eólico;	Controle da ocupação; manutenção da qualidade ambiental; localização de empreendimentos e equipamentos turísticos sustentáveis; manutenção das áreas destinadas a

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

e o campo de dunas configurada nos Municípios de Acaraú, Itarema, Camocim e Barroquinha. Áreas com cobertura vegetal na forma de campos praianos com alguns grupos de arbustos e cactos dispersos.	migratórias.		assoreamento de infraestruturas.	pousio de espécies migratórias;

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 70. Área inundável com crista residual ao fundo e blocos rochosos, município de Chaval.

Figura 71. Planície Lacustre entre a Praia de Patos e a foz do rio Aracati-Mirim, Itarema.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 72. Ocupação urbana em meio a cristas residuais e afloramentos rochosos na sede municipal de Chaval.

Figura 73. Superfície de deflação estabilizada próximo à Praia de Maceió, Camocim.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Quadro 18 Setor IV – Costa Extremo-Oeste. Unidades de Intervenção: Ativos Ambientais e Cenários. Áreas Medianamente Estáveis.

ÁREAS MEDIANAMENTE ESTÁVEIS				
SETOR AMBIENTAL ESTRATÉGICO	**ATIVOS AMBIENTAIS**		**CENÁRIOS**	
	FUNÇÕES	**PRODUTOS**	**TENDENCIAL**	**DESEJÁVEL**
Tabuleiros arenosos e areno-argilosos: Domínio natural com maior expressão espacial da Costa Extremo-Oeste, dispondo-se paralelos à linha de costa e à retaguarda da planície litorânea. Estreita-se apenas no Município de Chaval e em afloramentos cristalinos no Município de Jijoca de Jericoacoara. Nesse setor se localizam as áreas das florestas e savanas dos tabuleiros. São, como as florestas de dunas, os ambientes mais diversos dentre as feições típicas da zona costeira do Ceará	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos tabuleiros; manutenção da biodiversidade; estoque de carbono; habitat de espécies ameaçadas.	Agropecuária; recursos minerais; recursos florestais; expansão urbana.	Expansão urbana; uso de fertilizantes intensificado; localização de aterros sanitários; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo de material para a construção civil exacerbado.; expansão imobiliária; infraestruturas turísticas; desmatamentos e mineração descontrolados.	Ordenamento urbano-rural controlado; controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; exploração controlada de recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos; expansão urbana e industrial; pecuária e agricultura; energias renováveis; extrativismo controlado; criação de Unidades de Conservação e corredores ecológicos para proteger as áreas mais preservadas.
Sertões aplainados e dissecados: Localizados com maior extensão nas porções meridionais dos Municípios de Camocim e Chaval.	Águas superficiais; fonte de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a capacidade de uso dos sertões; manutenção da biodiversidade.	Agropecuária; recursos minerais; águas superficiais; biodiversidade.	Desencadeamento de processos erosivos acelerados; supressão da cobertura vegetal primária; solos e cobertura vegetal progressivamente degradados; erosão dos solos; redução da biodiversidade.	Controle e monitoramento da degradação ambiental; pecuária, agricultura e apicultura; extrativismo; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; energias renováveis; expansão urbana e viária; criação de Unidades de Conservação

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: tpf@tpfe.com.br

				nas áreas mais preservadas.
Superfície de transição tabuleiro/área de dissipação eólica. Ambiente de transição entre as dunas fixas e os tabuleiros. Ocorrências mais significativas entre os rios Aracatiaçu e Aracati-Mirim, com amplas plantações de coqueirais e aerogeradores.	Águas superficiais e subterrâneas; fonte de sedimentos; retenção de sedimentos; ambiente propício à prática de todas as atividades condizentes com a estabilidade ambiental; áreas de nidificação da fauna.	Agropecuária; fruticultura; recursos minerais; recursos florestais; diversidade biológica; expansão urbana.	Uso intensificado de agrotóxicos; poluição dos solos e dos recursos hídricos; extrativismo mineral para construção civil; ampliação e instalação de parques eólicos.	Controle no uso de fertilizantes; acesso da população à disponibilidade de recursos hídricos; exploração controlada dos recursos minerais; poluição dos solos e recursos hídricos eliminado; controle das atividades agrícolas e da expansão do parque de energias renováveis (eólicas).

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 74 - Tabuleiro pré-litorâneo, município de Jijoca de Jericoacoara.

Figura 75 - Depressão Sertaneja, próximo à fronteira com o Piauí, município de Barroquinha.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

Figura 76 Superfície de transição tabuleiros áreas de dissipação eólica no município de Itarema.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ficou evidente que as Unidades de Intervenção foram estabelecidas em decorrência dos fundamentos do Diagnóstico Geoambiental anteriormente apresentado. Em essência, essas Unidades foram definidas e delimitadas com base na fragilidade e/ou no grau de estabilidade do ambiente, decorrente dos processos morfogenéticos e pedogenéticos atuantes e confrontantes. Considerou-se, além disso, critérios estabelecidos pela Legislação Ambiental pertinente, visando estabelecer as áreas de preservação.

A ecodinâmica da paisagem, derivada do balanço entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos, indica o grau de estabilidade ou de instabilidade ambiental, conforme critérios expostos por Tricart, (1977), Souza (2000) e MMA (2003). Entre os ambientes estáveis e instáveis, distinguem-se os ambientes de transição em que há uma interferência permanente da morfogênese e da pedogênese, manifestando-se de modo concorrente em um mesmo espaço. Não existe uma separação abrupta entre os processos, mas um contínuo nessa transição. Desequilíbrios ambientais motivados por ações antrópicas, podem interferir no balanço favoravelmente aos processos morfodinâmicos, fragilizando o ambiente e conduzindo a condições de instabilidade.

À luz dessas considerações, foram estabelecidas as Áreas Frágeis Legalmente Protegidas e/ou ambientalmente instáveis, as áreas medianamente frágeis e as áreas medianamente estáveis. Para cada caso, agregou-se um conjunto de setores ambientais, indicando-se predominância areolar das áreas medianamente estáveis e das áreas frágeis, nos quatro setores da costa do Ceará.

Para cada grupo de Unidades de Intervenção, deu-se o devido destaque aos ativos ambientais, configurados através das disponibilidades de recursos naturais e por meio das funções ecológicas e dos produtos diretamente utilizados.

As matrizes apresentadas, correspondentes aos setores ambientais estratégicos enquadrados nas áreas com fragilidades ou estabilidades diferenciadas, projetam os cenários tendenciais e desejáveis. As informações contidas nos cenários, foram substancialmente enriquecidas, com os resultados das Oficinas do Planejamento realizadas nos quatro setores da zona costeira do Ceará. A

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

participação das comunidades litorâneas, mostrou-se efetiva e com envolvimento expressivo.

Todos os setores da zona costeira sofrem pressões consideráveis. Destas, o desmatamento para expansão da agricultura e a criação de novos loteamentos fora dos atuais núcleos urbanos (urbanização dispersa, para atender a demandas de turismo ou segundas residências), são dois dos impactos mais relevantes. É possível observar nas imagens de satélite extensa redução da cobertura vegetal e fragmentação das paisagens seguindo as obras de infraestrutura, estradas e núcleos urbanos em expansão. Faz-se necessária a expansão da rede de UCs, especialmente as de Proteção Integral e UCs de Uso Sustentável mais restritivas que as APAs, visando organizar o desenvolvimento humano sem levar à perda dos ecossistemas naturais. O crescimento intenso do turismo em locais antes pouco povoados, a exemplo do litoral do extremo-oeste, do qual Jericoacoara é um exemplo, traz pressões de ocupação de locais antes bem conservados, atraindo a instalação de obras públicas (aeroportos, estradas, etc) que incentivam investimentos privados em loteamentos, criação de novos hotéis e resorts e que acabam por degradar os ecossistemas primários.

O planejamento do desenvolvimento do litoral do Ceará deve ser cuidadosamente pensado para que não haja ainda mais redução da vegetação nativa já severamente impactada em diversos setores da costa cearense.

Cumpre ressaltar, enfim, que o estabelecimento das Unidades de Intervenção precede o Zoneamento Ecológico-Econômico, devendo subsidiar o ZEEC e representar uma primeira aproximação do mesmo.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

BIBLIOGRAFIA

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

BIBLIOGRAFIA

BERTRAND, Georges. **Ecologie de l'espace géographique.** CR Soc. Biogéographique, v. 406, p. 195-205, 1969.

CARVALHO, Alexandre Medeiros de et al. Eolianitos de Flecheiras/Mundaú, Costa Noroeste do Estado do Ceará, Brasil: Registro ímpar de um paleo-sistema eólico costeiro. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**.: CPRM, Brasília, v. 2. 12 ago. 2019.

CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas –Uma introdução à geografia física.** Tradução: Francisco Eliseu Aquino (et al.). Porto Alegre: Bookman, 7ª edição, 2012.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA 2001. **Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental**, APA (1999). Brasília: IBAMA/GTZ. 239pp.

_____. Roteiro Metodológico de Planejamento. Brasília, 2002.

Ministério do Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico Econômico.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial>. Acesso em: 12 ago. 2019.

_____. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil.** 1996. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/7562?Itemid=866#1%C2%BA-macrodiagn%C3%B3stico-da-zc>. Acesso em: 12 ago. 2019.

_____. Primeiro Relatório Nacional para a Conservação sobre Diversidade Biológica.Brasília, DF:MMA, 1998.

_____. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.** 2006. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/item/7529.html>. Acesso em: 12 ago. 2019.

MORAIS, J.O. **Processos e Impactos Em Zonas Costeiras** - Geologia No Planejamento Ambiental. REV. GEOL., V. 9, P. 181-242, 1996.

MORAIS, Jader Onofre de. **Explotação, Beneficiamento e Impactos ambientais.** Fortaleza: 1. ed. Fortaleza: Realce, 2003. v. 1. 514 p.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil:** subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo dos geossistemas.** São Paulo. Métodos em Questão, v. 16, 1976.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. **Bases geoambientais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará**: Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: Funece, p. 06-103, 2000.

_____. Elaboração do Diagnóstico geoambiental e socioeconômico das áreas estuarinas e manguezais dos rios Malcozinhado, Catu, Timonha e Jaguaribe no Estado do Ceará. (coordenação técnica). 2003.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*

_____. Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: Subsídios ao Macrozoneamento Ambiental e à Revisão do Plano Diretor Participativo-PDPFor/ Marcos José Nogueira de Souza... [et al.]. – Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009. 172 p.

_____. MAPEAMENTO DE SISTEMAS AMBIENTAIS E APLICAÇÕES PRÁTICAS PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E O ORDENAMENTO TERRITORIAL. **Revista Equador** v. 4, p. 161-173, 2015.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, Vládia Pinto Vidal de. Análise Ambiental - Uma Prática da Interdisciplinaridade no ensino e na Pesquisa. **Rede: Revista Eletrônica do Prodema**, v. 7, p. 42-59, 2011.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 91p.

TROPPMAIR, Helmut; GALINA, Marcia Helena. GEOSSISTEMAS (Geosystems). **Mercator**, Fortaleza, v. 5, n. 10, p. p. 79 a 90, nov. 2008.

Consórcio TPF / GAU – CNPJ: 31.110.432/0001-89
Av. Washington Soares, 855 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-341
Fortaleza/Ceará – Brasil - PABX: 3133-4900
e-mail: *tpf@tpfe.com.br*