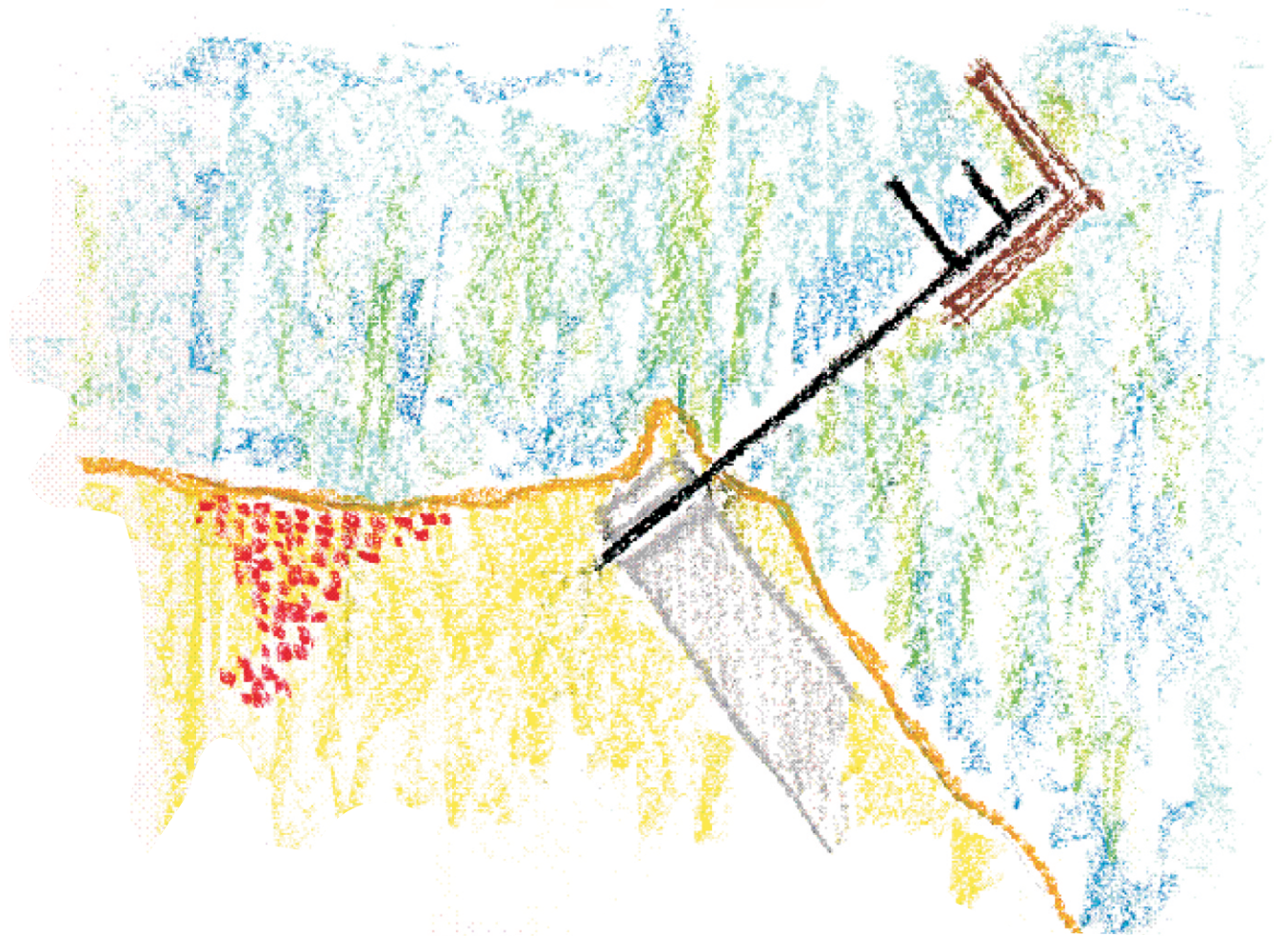


GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA



**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA - AAE
DO COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO
PECÉM - CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA**

RELATÓRIO N°06
**ELEMENTOS INTEGRANTES DA AVALIAÇÃO
ESTRATÉGICA DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA**



ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ENGº PAULO DE FRONTIN - ASTEF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

JUNHO-2005
FORTALEZA - CEARÁ

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA – SEINFRA

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA - AAE DO
COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO PECÉM -
CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA**

RELATÓRIO Nº 06

**ELEMENTOS INTEGRANTES DA AVALIAÇÃO
ESTRATÉGICA DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA**



ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ENGº PAULO DE FRONTIN - ASTEF

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

JUNHO-2005

FORTALEZA-CEARÁ



GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Lúcio Gonçalo de Alcântara

SECRETÁRIO DE INFRA-ESTRUTURA

Luis Eduardo Barbosa de Morais

COORDENAÇÃO GERAL

SÉRGIO ARMANDO DE SÁ BENEVIDES – Engenheiro Civil / Coordenador Geral

SUB-COORDENAÇÃO DOS COMPONENTES

AIRTON IBIAPINA MONTENEGRO JR. – Urbanista / Sub-coordenador 01 – Estruturação do Território

FAUSTO NILO COSTA JÚNIOR – Urbanista / Sub-coordenador 02 – Estruturação do Território

ALEXANDRE WEBER ARAGÃO VELOSO – Economista / Sub-coordenador – Demografia / Economia /
Desenvolvimento Tecnológico

MARCO AURÉLIO HOLANDA E CASTRO – Engenheiro Civil / Sub-coordenador Geral – Arcabouço Infra-estrutural

MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE SOUZA – Geógrafo / Sub-coordenador – Meio Físico Natural

EQUIPE TÉCNICA

- MEIO FÍSICO NATURAL

AFRÂNIO GOMES FERNANDES – Botânico

EDSON VICENTE DA SILVA – Geógrafo

JADER ONOFRE DE MORAES – Geólogo

LUIZ GONZAGA SALES – Zoólogo

MARIA ALDEMIZA GADELHA DE ALMEIDA – Geoprocessamento

MARIA LÚCIA BRITO DA CRUZ – Geógrafa

MARCOS AURÉLIO H. CASTRO – Engenheiro Civil

MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE SOUZA – Geógrafo

MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE SOUZA FILHO – Advogado

MANUEL RODRIGUES DE FREITAS FILHO – Geoprocessamento

VLADIA PINTO VIDAL DE OLIVEIRA – Geóloga

- DEMOGRAFIA E SÓCIO-ECONOMIA

ALEXANDRE WEBER ARAGÃO VELOSO – Economista

CARLOS AMÉRICO LEITE MOREIRA – Economista

LUIZ AUGUSTO DE QUEIROZ ABLAS – Economista

MARIA CRISTINA PEREIRA DE MELO – Economista

- ARCABOUÇO INFRA-ESTRUTURAL

ANTÔNIO ROBERTO MENESCAL DE MACEDO - Engenheiro Químico

FERNANDO ANTONIO BESERRA DE MENESES – Engenheiro Civil

HAMILTON FERREIRA GOMES DE ABREU – Engenheiro Mecânico

JESUALDO PEREIRA DE FARIAS – Engenheiro Mecânico

MARCO AURÉLIO HOLANDA E CASTRO – Engenheiro Civil

MÁRIO ÂNGELO NUNES DE AZEVEDO FILHO – Engenheiro Civil

SÉRGIO ARMANDO DE SÁ BENEVIDES – Engenheiro Civil

- ESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO

AIRTON IBIAPINA MONTENEGRO JR. – URBANISTA / SUB-COORDENADOR 01 – ESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO

ANA CRISTINA GIRÃO BRAGA – Arquiteta e Urbanista

EDUARDO ARAÚJO SOARES – Arquiteto e Urbanista

FAUSTO NILO COSTA JÚNIOR – Urbanista / Sub-coordenador 02 – Estruturação do Território

MARIA ÁGUEDA PONTES CAMINHA MUNIZ – Arquiteta e Urbanista

RENATA PARENTE PAULA PESSOA – Arquiteta e Urbanista

EQUIPE DE APOIO

ADRIANO DUARTE VIEIRA – Estagiário de Engenharia Civil

ANDRÉ MOURA DA SILVA – Desenhista (Cad / CorelDraw)

DANIELLE ALVES LOPES – Digitadora

DIANA MARIA DE LIMA FAVA - Economista

FERNANDA ELIAS FERNANDES – Secretária

Francisco Edílson Alves de Oliveira – (Cad / Corel Draw)

HENRIQUE SOARES DE COIMBRA – Desenhista (Cad / Corel Draw)

JEFFERSON GIRÃO BESSA – Estagiário de Engenharia Civil

MARCELO MAXIMILIANO DA COSTA – Digitador

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
1.0 DELIMITAÇÃO E DESCRIÇÃO DO AMBIENTE BASELINE (EXTENSÃO DO AMBIENTE PARA ANÁLISE DOS IMPACTOS) DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E FÍSICO-TERRITORIAL DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA	5
2.0 O PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E FÍSICO-TERRITORIAL PROPOSTO	9
2.1 CONFIGURAÇÃO DAS AÇÕES COM CARÁTER DE IRREVERSIBILIDADE	10
2.1.1 CONTEXTO AMBIENTAL RESULTANTE DAS INTERVENÇÕES JÁ REALIZADAS NO TERRITÓRIO (SISTEMAS AMBIENTAIS)	10
2.1.2 ESTRUTURAS INDUSTRIAIS EM IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO	10
2.1.3 CARACTERÍSTICAS DAS URBANIZAÇÕES EXISTENTES – FUNÇÕES, USOS EXISTENTES E CONDIÇÕES DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO	18
2.1.4 AS INFRA-ESTRUTURAS EXISTENTES E SUAS CARACTERÍSTICAS (RODOVIAS, FERROVIA, DUTOVIAS, ENERGIA ELÉTRICA, PÍER E RETROPORTO, TERMINAIS, ETC.)	22
2.1.4.1 Transportes de Passageiros e Cargas	23
2.1.4.2 Terminal Portuário	25
2.1.4.3 Abastecimento de Água Bruta	27
2.1.4.4 Abastecimento de Água Tratada	27
2.1.4.5 Esgotamento Sanitário	29
2.1.4.6 Macrodrenagem	29
2.1.4.7 Resíduo Sólido	29
2.1.4.8 Sistema Elétrico	29
2.1.4.9 Gás Natural	31
2.1.4.10 Usinas Termelétricas	31
2.1.5 CONTEXTO ATUAL DE PROTEÇÃO CONTRA RISCOS DE OPERAÇÃO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA	31
2.2 SÍNTESE ANALÍTICA DO COMPONENTE MEIO FÍSICO NATURAL DA ÁREA DE ESTUDO	37
2.2.1 ELEMENTOS INTEGRANTES DA ANÁLISE	37
2.2.1.1 Geologia e Hidrodinâmica Marinha	37
2.2.1.2 Geomorfologia e Hidrodinâmica Marinha	37

2.2.1.3	Hidroclimatologia	38
2.2.1.4	Solos	38
2.2.1.5	Biodiversidade (vegetação, flora e fauna)	38
2.2.2	ELEMENTOS CONDICIONANTES DO COMPONENTE – ZONEAMENTO AMBIENTAL	39
2.3	SÍNTESE ANALÍTICA DO COMPONENTE DEMOGRAFIA / ECONOMIA / DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	47
2.3.1	PERFIS INDUSTRIAIS PROPOSTOS PARA O CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA	47
2.3.1.1	Conhecimento Acumulado sobre o Complexo Industrial e Portuário do Pecém	47
2.3.1.2	Aspectos Teóricos da Localização de Atividades	47
2.3.1.3	Presença das Principais Cadeias Produtivas	48
2.3.1.4	Sugestão de Atividades Produtivas a serem Instaladas no Porto Relacionadas às Cadeias Presentes na Região Nordeste	48
2.3.1.5	Cadeia da Soja	49
2.3.1.6	Cadeia Siderúrgica	49
2.3.1.7	Análise dos Requisitos dos Setores Propostos para Implantação no Complexo Industrial Portuário do Pecém	49
2.3.2	CONFIGURAÇÃO DO CENÁRIO ECONÔMICO DESEJADO	50
2.3.2.1	Premissas à Elaboração dos Cenários Prospectivos	51
2.3.2.2	Os Cenários	51
2.3.2.3	Cenário a ser Considerado pelo Programa Econômico e Territorial ...	53
2.3.3	EXPECTATIVA DE IMPACTOS NA ECONOMIA	54
2.3.4	ESPACIALIZAÇÃO PRELIMINAR DAS LOCAÇÕES INDUSTRIAIS	54
2.3.4.1	Recomendações Normativas Referenciais para Microlocalização dos Perfis Industriais na Área do CIPP	56
2.3.4.2	Considerações Finais às Recomendações Locacionais	56
2.3.4.3	Programação e Locação dos Perfis na Área do CIPP	57
2.3.5	ELEMENTOS CONDICIONANTES DO COMPONENTE	59
2.4	SÍNTESE ANALÍTICA DOS COMPONENTES ESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E INFRA-ESTRUTURA	60
2.4.1	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	61

2.4.1.1	Descritivo das Novas Aglomerações de Atividades e seus Usos (Atividades Agrícolas, Complexos Industriais, Atividades Comerciais e de Serviços e Expansão do Turismo)	63
2.4.1.2	Relações de Complementaridade entre os Usos Propostos	69
2.4.1.3	Espacialização do Impacto Demográfico Esperado	70
2.4.1.4	Elementos Condicionantes do Uso e Ocupação do Solo Existentes e Parâmetros para Expansões e Novos Adensamentos	70
2.4.2	EQUIPAMENTOS DE SUPORTE E REDES DE INFRA-ESTRUTURA GERAL	73
2.4.2.1	Os Equipamentos de Transporte e a Rede Viária Básica Proposta para o CIPP e Área de Influência	73
2.4.2.2	Sistemas Estruturais Complementares	82
	• Macrodrenagem	84
	• Abastecimento de Água Bruta	84
	• Esgotamento Sanitário, Tratamento e Destino Final de Efluentes Industriais	87
	• Energia Elétrica	93
	• Gás Natural	95
	• Comunicações	96
	• Coleta / Destino Final de Resíduos Sólidos	96
2.4.2.3	Sistema de Proteção Contra Risco de Operação das Atividades Industriais Propostas para o CIPP e Área de Influência / Plano de Gerenciamento de Riscos	96
2.5	PREVISÃO DOS IMPACTOS DA MODELAGEM PROPOSTA NO AMBIENTE NATURAL E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	104
2.5.1	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS AÇÕES JÁ IMPLEMENTADAS, APOIADA NOS ESTUDOS AMBIENTAIS (AIA) JÁ REALIZADAS PARA PROJETOS ESPECÍFICOS IMPLANTADOS NO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA	104
2.5.2	AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS IMPACTOS GERADOS PELA IMPLEMENTAÇÃO GRADATIVA DO COMPONENTE DEMOGRÁFICO / ECONÔMICO / DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO .	113
2.6	PARÂMETROS GERAIS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AAE / CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA	119

2.6.1	IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES ATIVIDADES PRESENTES NA ÁREA DE INCIDÊNCIA (<i>ENVIRONMENTAL BASELINE</i>) DA AAE, COMPATÍVEIS COM A CARACTERIZAÇÃO DO PROGRAMA PROPOSTO PARA O CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA	119
2.6.2	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS, SIMILARES AOS UTILIZADOS NO ÂMBITO DAS AVALIAÇÕES DE IMPACTOS AMBIENTAIS, AIAS, PARA IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DA AAE	123

RELAÇÃO DE FIGURAS, QUADROS E MAPAS

• FIGURAS

FIGURA Nº 01 - FLUXOGRAMA METODOLÓGICO	8
FIGURA Nº 02 - SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO PARA AS VIAS TRONCAIS	77
FIGURA Nº 03 - SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO PARA AS VIAS ARTERIAIS	78
FIGURA Nº 04 - SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO PARA AS VIAS COLETORAS E LOCAIS	79
FIGURA Nº 05 - EMISSÁRIO SUBMARINO PROJETADO	90
FIGURA Nº 06 - SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DA DISPERSÃO DO ESGOTO PELO EMISSÁRIO SUBMARINO	92

• QUADROS

QUADRO Nº 01 - CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS	11
QUADRO Nº 02 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA NA ÁREA DA AAE	29
QUADRO Nº 03 - AS NORMAS DO ZONEAMENTO	44
QUADRO Nº 04 - ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS NO “CENÁRIO 3”	53
QUADRO Nº 05 - NECESSIDADES DE PROXIMIDADE COM TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM E DE PROXIMIDADES COM INDÚSTRIAS QUE TENHAM QUE SE LOCALIZAR PRÓXIMAS AO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM	55
QUADRO Nº 06 - PREMISSAS NORMATIVAS DA LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS INDUSTRIAIS	57
QUADRO Nº 07 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA ATUAL NA ÁREA DA AAE	84
QUADRO Nº 08 - COMPONENTES ESTRUTURAIS DA ALTERNATIVA 1 PARA FORNECIMENTO DE ÁGUA BRUTA	85
QUADRO Nº 09 - COMPONENTES ESTRUTURAIS DA ALTERNATIVA 2 PARA FORNECIMENTO DE ÁGUA BRUTA	87
QUADRO Nº 10 - CARACTERÍSTICAS DA SUBESTAÇÃO PECÉM	94
QUADRO Nº 11 - MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA SUPRIDA PELA SUBESTAÇÃO DO PECÉM	94

QUADRO Nº 12 - CENÁRIOS ACIDENTAIS IDENTIFICADOS PARA ALGUNS TIPOS DE INDÚSTRIA/SERVIÇO	98
QUADRO Nº 13 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PECÉM	106
QUADRO Nº 14 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – PARQUE BOTÂNICO DO CEARÁ	107
QUADRO Nº 15 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ	108
QUADRO Nº 16 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGAMAR DO CAUIPE	109
QUADRO Nº 17 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PECÉM	110
QUADRO Nº 18 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ	111
QUADRO Nº 19 - FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ESTUÁRIO DO RIO CURU	112
QUADRO Nº 20 - UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS FRÁGEIS	114
QUADRO Nº 21 - UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS MEDIAMENTE FRÁGEIS	117
QUADRO Nº 22 - UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS ESTÁVEIS	118
QUADRO Nº 23 - IMPACTOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO NOS SISTEMAS AMBIENTAIS	120
QUADRO Nº 24 - INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NOS SISTEMAS AMBIENTAIS	123
• MAPAS	
MAPA Nº 01 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DO COMPLEXO INDUSTRIAL-PORTUÁRIO DO PECÉM – CIPP	20
MAPA Nº 02 - INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES ATUAL	24
MAPA Nº 03 - TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM	26
MAPA Nº 04 - ABASTECIMENTO D'ÁGUA	28
MAPA Nº 05 - MACRODRENAGEM	30
MAPA Nº 06 - ENERGIA ELÉTRICA E GÁS NATURAL	32
MAPA Nº 07 - CONTEXTO ATUAL DE PROTEÇÃO CONTRA RISCOS	34

APRESENTAÇÃO

A Avaliação Ambiental Estratégica do CIPP e de sua área de influência alcança o seu momento final neste Relatório N° 06, denominado Elementos Integrantes da Avaliação Ambiental Estratégica do CIPP e Área de Influência.

Este relatório configura-se, essencialmente, como o formato final de um exercício de superposição dos condicionantes que interferem hoje e irão interferir no futuro, na ocupação do território determinado para análise por esse estudo.

Esses condicionantes representam elementos naturais e artificiais existentes, acrescidos de novos elementos artificiais a serem inseridos ao longo dos próximos 20 (vinte) anos, até o Ano-Horizonte do Projeto (2025).

Citados elementos cobrem, basicamente, os seguintes temas:

- a. O meio físico natural, nos seus variados componentes;
- b. A demografia, nas suas diferentes especificidades, configurações e espacializações;
- c. A atividade econômica - agricultura e agroindústria, indústrias de base e indústrias complementares, atividades comerciais e de serviços e o turismo;
- d. As urbanizações - moradia, comércio, serviços, atividades institucionais e de lazer – na sua forma, distribuição espacial e tipologia;
- e. Os sistemas de transporte de carga e de pessoas, compreendendo vias, terminais e equipamentos;
- f. Os sistemas infra-estruturais de apoio à ocupação do território – as redes e equipamentos de macro-drenagem, de abastecimento de água bruta e tratada, de esgotamento sanitário doméstico, de tratamento e destino final de efluentes industriais, de energia elétrica, de gás canalizado, de comunicações e as áreas e equipamentos de suporte ao destino final de resíduos sólidos domésticos e industriais.

Esse exercício de superposição permitiu a opção por um arranjo de espacialização final do território que procurou compatibilizar o contexto ambiental existente aos programas industriais associados à presença da nova infra-estrutura portuária, às conveniências das urbanizações existentes, bem como às suas ampliações, e ao suprimento sustentável das infra-estruturas necessárias ao novo cenário de ocupação desejado para o território em estudo.

A explicitação desses elementos se dará apoiada em textos sintetizados, oriundos dos elementos de informação obtidos e avaliados no âmbito do diagnóstico e do programa de desenvolvimento elaborado nos relatórios anteriores e espacializados em base cartográfica padronizada suficiente para permitir a análise comparativa e a superposição dos condicionantes atuais e dos novos elementos propositivos.

Do ponto de vista formal o Relatório N° 06 apresenta o seguinte conteúdo básico:

- a. Justificativa da configuração final do ambiente delimitado (*enviromental bas//////////eline*) para análise dos impactos atuais e futuros.

Essa configuração está estabelecida sobre uma base cartografia que serviu de apoio para todo o esforço de espacialização dos dados existentes e das novas proposições, e que apoiou os procedimentos de justaposição necessários para, após as análises necessárias, explicitar a visão da futura ocupação antes referida.

- b. Apresentação sintética do Programa de Desenvolvimento proposto, compreendendo:
- b.1. Condição atual do território, no âmbito dos diferentes componentes interferentes, quais sejam: alterações ambientais irreversíveis, estruturas industriais em operação e em processo de implantação, urbanizações e redes infra-estruturais existentes e panorama dos riscos prováveis de operação dos complexos industriais
 - b.2. Moldura ambiental completa da área de estudo e identificação das áreas de restrições e áreas favoráveis à ocupação;
 - b.3. Conjunto dos elementos que conformam o futuro programa de desenvolvimento econômico para o CIPP e sua área de influencia direta, envolvendo, primordialmente, os arranjos industriais e a atividade turística;
 - b.4. Macro-zoneamento de usos para o território, a partir dos condicionantes ambientais dos perfis e demandas de âmbito industrial associados ao complexo portuário, das iniciativas governamentais de suporte às atividades agrícolas e agroindustriais e da expansão da atividade turística determinada pela vocação natural da área;
 - b.5. Redes de infra-estrutura geral de suporte dos desenvolvimentos propostos – expansões da atividade industrial, suprimentos às urbanizações existentes e às que advirão com a atração de novos contingentes populacionais, a destinação final de rejeitos líquidos, sólidos e gasosos de âmbito industrial e doméstico e sistemas de proteção contra riscos de operação dos aglomerados industriais propostos; e
 - b.6. Sistemas de transporte de passageiros e cargas para suporte à futura modelagem de uso e ocupação proposta para a área de estudo;
- c. Identificação dos impactos ambientais a serem gerados pela modelagem territorial proposta;
- d. Identificação das medidas compensatórias; e
- e. Definição dos parâmetros gerais e dos indicadores para monitoramento ambiental do Complexo Industrial - Portuário do Pecém e seu entorno, delimitado nesta avaliação ambiental estratégica.

O presente relatório técnico (Relatório Nº 06) configura e enfeixa a essência do processo de avaliação ambiental estratégica do território delimitado como Área de Influência do Complexo Industrial – Portuário do Porto do Pecém (CIPP) e deverá instrumentalizar, à partir da sua aprovação nas diferentes instâncias governamentais, todos os procedimentos que levem a intervenções no território delimitado.

O presente Relatório Nº 06, juntamente com os relatórios que o antecedem (Relatórios Nº 01, 02, 03, 04 e 05) disponibilizam, uma vez aprovados, a base técnica suficiente para fundamentar a formulação das políticas públicas a serem demandadas para a área de estudo, ao mesmo tempo que deverão orientar as decisões de investimentos no âmbito privado.

A AAE / CIPP, de forma bastante clara e consistente apresenta, ao Poder Público, à comunidade técnica do Estado e à Sociedade Civil de um modo geral, uma visão prospectiva madura, inovadora, com consistência ambiental e bases sustentáveis para o território que receberá o impacto direto da operação do Complexo Industrial – Portuário do Porto do Pecém.

É importante ressaltar, todavia, que a disponibilização da AAE / CIPP tanto para agentes governamentais, quanto para a iniciativa privada, não dispensa ou reduz a aplicação dos procedimentos existentes hoje, estabelecidos por legislações federais, estaduais e municipais, que orientam a implantação de equipamentos e infra-estruturas no Estado do Ceará. A AAE, no âmbito governamental, deverá configurar-se, sempre como instrumento de caráter institucional para o monitoramento ambiental do território e, por conta da modelagem territorial proposta induzir procedimentos, no âmbito municipal, que levem à formulação de planos de desenvolvimento territorial municipais devidamente compatibilizados com essa modelagem. Adicionalmente, a AAE deverá permear as agências setoriais dos governos estadual e federal como instrumento macro-normativo das suas futuras intervenções no território em questão.

1.0 DELIMITAÇÃO E DESCRIÇÃO DO *ENVIROMENTAL BASELINE* (EXTENSÃO DO AMBIENTE PARA ANÁLISE DOS IMPACTOS) DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E FÍSICO-TERRITORIAL DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

Os resultados do diagnóstico ambiental do meio físico derivam de uma revisão sistemática dos levantamentos anteriormente procedidos sobre a base dos recursos naturais. As análises desse material e dos produtos do sensoriamento remoto, além dos trabalhos de campo para fins de reconhecimento da verdade terrestre, constituem os meios utilizados para o alcance dos objetivos propostos.

As análises temáticas são apresentadas de modo a demonstrar o estreito relacionamento entre os componentes geoambientais. Estas análises, que encerram a primeira etapa do diagnóstico, são conduzidas de modo a definir as características das diversas variáveis que compõem o meio físico. Seqüencialmente, são apresentadas as condições lito-estratigráficas (geológicas) e as características das feições geomorfológicas; características climáticas e hidrológicas; distribuição dos solos, suas principais propriedades e os padrões de cobertura vegetal, além de estudos da fauna. Essa seqüência apresenta uma cadeia de produtos parciais que expõe uma relação de dependência entre as variáveis geoambientais. Cada uma delas apoia-se nas anteriores e fundamenta as seguintes.

O diagnóstico do meio físico representa uma proposta de síntese da Compartimentação Geoambiental através de um quadro sinóptico. Essa proposta é apoiada na análise das variáveis anteriormente procedidas e nas relações mútuas dessas variáveis. São definidas assim, com maior clareza, o significado geoambiental das variáveis relacionadas com o “suporte”, o “envoltório” e com a “cobertura”. Visa-se, com isso, a atender aos pressupostos de uma análise integrada do ambiente físico-natural.

Na etapa subsequente do diagnóstico, prioriza-se a visão de totalidade para a caracterização das unidades geossistêmicas. Destaca-se, nesse aspecto, as concepções metodológicas consagradas em trabalhos ligados aos Diagnósticos e Zoneamentos Ambientais.

As unidades geossistêmicas foram posteriormente delimitadas em função de combinações mútuas específicas entre as variáveis geoambientais. Destacando-se as diversidades internas dos geossistemas, são delimitadas as unidades elementares (geofácies) contidas em um mesmo sistema de relações. Sob esse aspecto, a concepção de paisagem assume significado para delimitar as sub-unidades, em função da exposição de padrões uniformes ou relativamente homogêneos. A paisagem encerra o resultado da combinação dinâmica e instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dessa paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução.

Na preparação da legenda do mapa da Compartimentação Geoambiental, são destacadas as características dos principais atributos ambientais. Estas servem de base para indicar condições potenciais ou limitativas, quanto às possibilidades de uso dos recursos naturais e das reservas ambientais.

Com o objetivo de avaliar a dinâmica ambiental e o estado de evolução dos geossistemas / geofácies, são estabelecidas categorias de meios ecodinâmicos, com base em critérios de TRICART (1977). Cada categoria de meio está associada ao comportamento e à vulnerabilidade das condições geoambientais em função dos processos degradacionais.

Com o enquadramento dos geossistemas / geofácies em uma determinada categoria de meio ecodinâmico, viabiliza-se a possibilidade de destacar o grau de vulnerabilidade do ambiente e sua sustentabilidade futura: tendencial e desejada.

Após a caracterização do contexto geoambiental da área, foi organizado um Quadro Sinóptico das Unidades Geoambientais contemplando, seqüencialmente, os seguintes aspectos: (a) Características Naturais Dominantes; (b) Ecodinâmica e Vulnerabilidade; (c) Capacidade de Suporte; (d) Impactos e Riscos de Ocupação.

A capacidade de suporte inclui condições de potencialidade e limitações.

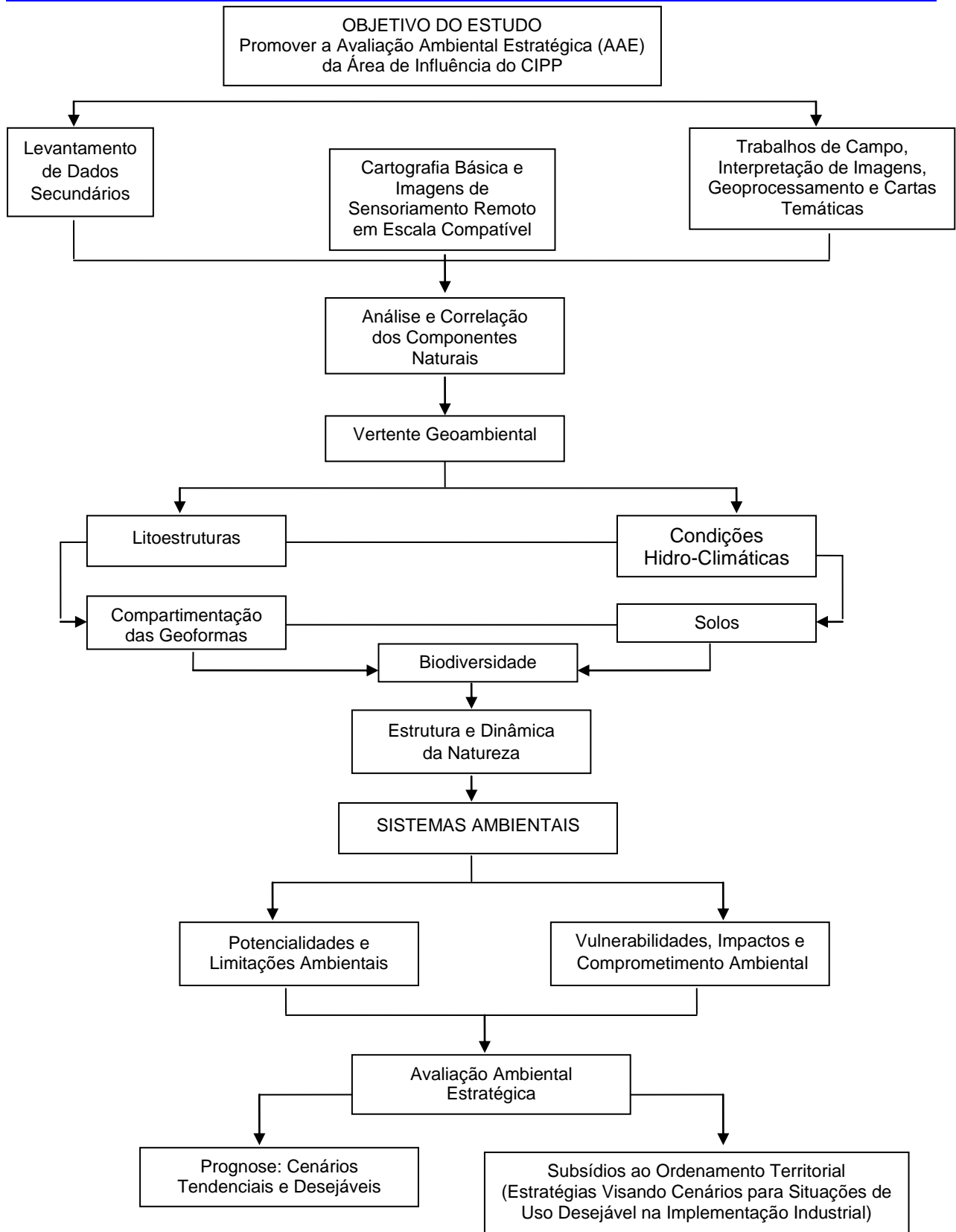
As potencialidades são tratadas como atividades ou condições que têm exequibilidades de serem praticadas em cada unidade geoambiental, sendo propícias à implantação de atividade ou de infra-estruturas. As limitações ao uso produtivo, além das restrições ligadas à legislação ambiental, são identificadas com base na vulnerabilidade e nas deficiências do potencial produtivo dos recursos naturais e do estado de conservação da natureza, em função dos impactos produzidos pela ocupação da terra. Os riscos se referem aos impactos negativos oriundos de uma ocupação desordenada do ambiente.

A organização do mapeamento é feita com base na utilização de imagens de sensoriamento remoto, em produtos cartográficos básicos e temáticos disponíveis e em trabalhos de campo.

A Avaliação Ambiental Estratégica enfatiza o conhecimento integrado e a delimitação dos espaços territoriais modificados ou não pelos fatores econômicos e sociais. Desse modo, a AAE inclui uma vertente de variáveis físicas e bióticas ou das variáveis geoambientais, que se materializa através de uma série de unidades espaciais homogêneas que constituem heranças da evolução dos fatores fisiográficos e biológicos.

O fluxograma metodológico ([FIGURA Nº 01](#)) apresentado a seguir sintetiza os procedimentos a serem adotados no estudo da AAE, sob o ponto de vista geoambiental.

FIGURA Nº 01 – FLUXOGRAMA METODOLÓGICO



2.0 O PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E FÍSICO-TERRITORIAL PROPOSTO

2.1 CONFIGURAÇÃO DAS AÇÕES COM CARÁTER DE IRREVERSIBILIDADE

2.1.1 CONTEXTO AMBIENTAL RESULTANTE DAS INTERVENÇÕES JÁ REALIZADAS NO TERRITÓRIO (SISTEMAS AMBIENTAIS)

Os sistemas ambientais foram precedentemente caracterizados quando se tratou dos Elementos de Suporte à Elaboração da AAE. Fez-se, então uma integração dos estudos do meio físico-natural visando à identificação e delimitação dos sistemas naturais homogêneos. Os sistemas homogêneos identificados e que devem servir de suporte para o Zoneamento Ambiental foram anteriormente caracterizados. A síntese proposta a seguir, apresenta para cada sistema ambiental, o seu contexto natural dominante, os riscos de ocupação e propõe recomendações conservacionistas através dos cenários tendencial e desejado. (QUADRO Nº 01)

2.1.2 ESTRUTURAS INDUSTRIAIS EM IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO

Quanto aos investimentos em marcha, o programa de promoção industrial e atração de investimentos para o Estado do Ceará dá a dimensão dos empreendimentos já atraídos ou em estágio de protocolo de intenção. Os dados que foram analisados referem-se ao período que vai de Janeiro de 1995 à Janeiro de 2003.


Inicialmente constata-se que do total que foi atraído para o Estado, instaladas ou em fase de instalação, 12,2% das empresas, responsáveis por 4,6% do total novos de empregos, tiveram como destino a Região de Influências do CIPP que engloba os Municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru. Já o volume de investimentos destinados a região representa 18,0% do total.

Uma primeira observação é de que o perfil dos empreendimentos que se destinaram a Área de Influência Direta do CIPP é de plantas intensivas em capital, dado que o nível relativo de empregos diretos gerados (4,6%) foi bem inferior ao volume relativo de capital ali empregado (18%).


Dos investimentos destinados a Área de Influência houve uma forte concentração no Município de Caucaia que atraiu 91,7% do total de investimentos, concentrou 72,3% dos empregos e 83% do número de empreendimentos. Observa-se, também, que com a perspectiva de entrada em operação do Terminal Portuário do Pecém, o Município de São Gonçalo do Amarante passou a receber investimentos. Quanto a Paracuru, observou-se investimentos apenas no ano de 1999.

As empresas já implantadas na região representam 10,4% do total que veio para o Estado. Dos projetos em implantação esse percentual sobe para 58,8% e dentre os projetos em protocolo a Região é destino de praticamente todo o volume de investimentos (90,9%). O percentual de investimentos de indústrias já instaladas já é de grande relevância, visto que a região que era responsável, em 1998, por apenas 2,8% do PIB do Estado, recebeu cerca de um décimo de todo o investimento. Esse percentual de investimentos se mostra em crescimento explosivo quando se projetam os empreendimentos em andamento a as pretensões de investimento. No geral mais de 2/3 de todos os capitais eu-que tomaram ou pretendem tomar como destino o Ceará, têm com alvo a área do CIPP.

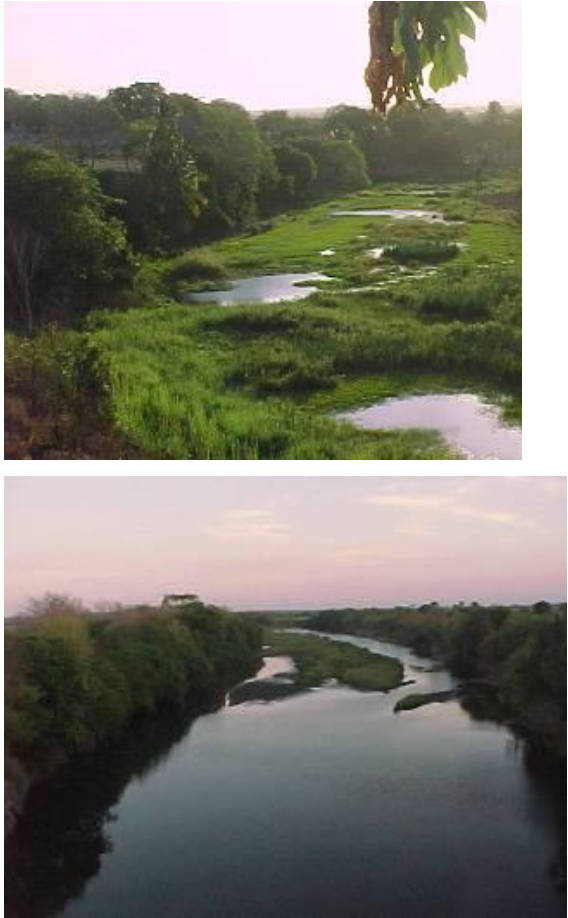
QUADRO Nº 01- CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS

SISTEMAS AMBIENTAIS	CENÁRIOS	
	TENDENCIAL	DESEJADO
<p>FAIXA PRAIAL, CAMPO DE DUNAS MÓVEIS E DUNAS FIXAS</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Decréscimo dos recursos ligados à piscicultura; - Aumento na demanda por coleta de resíduos sólidos; - Áreas lacustres e de inundação sazonal assoreadas; - Implantação de tecnologias não compatíveis com as potencialidades e limitações do meio ambiente; - Aumento da poluição por óleo e combustíveis; - Continuidade do processo de discussões teóricas sobre as concepções de desenvolvimento sustentável e de equilíbrio ecológico sem as devidas aplicações práticas; - Aumento da demanda por passeios turísticos; - Extração de areias intensificada; - Ocupação urbana e periurbana desordenada; - Perda de atrativos turísticos; - Recarga dos aquíferos comprometida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimônio paisagístico preservado; - Atividades extrativistas controladas e monitoradas; - Efluentes controlados e monitorados; - Atividades ligadas à educação ambiental asseguradas e permanentemente realizadas; - Poluição por óleo e combustíveis controlados e monitorados; - Coleta de resíduos sólidos e disposição adequadas implementadas; - Saneamento ambiental realizado; - Ambiente litorâneo permanentemente monitorado de acordo com prescrições do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO); - Contribuir para o fortalecimento das unidades de conservação de preservação permanente e de uso sustentável existentes na área do CIPP; - Atividades de turismo controladas e monitoradas; - Ocupação urbana e periurbana controlada; - Conservação e manutenção da biodiversidade; - Coibir a degradação da cobertura vegetal das dunas fixas.


QUADRO Nº 01- CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	CENÁRIOS	
	TENDENCIAL	DESEJADO
<p>PLANÍCIES FLÚVIO-MARINHAS</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Decréscimo dos recursos pesqueiros; - Aumento da pressão sobre manguezais e apicuns para implantação e expansão de fazendas de carcinicultura; - Poluição hídrica e comprometimento ambiental das áreas estuarinas; - Aumento da ocupação no entorno das planícies flúvio-marinhas; - Comprometimento da diversidade biológica e dos processos e funções dos sistemas ambientais dos estuários, mangues e ecossistemas associados; - Aterramento das áreas de manguezais em face da expansão imobiliária na planície litorânea; - Aumento da poluição por óleo e combustíveis 	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimônio paisagístico preservado; - Pesca e extrativismo vegetal controlados e monitorados; - Atividades ligadas à educação ambiental asseguradas e permanentemente realizadas; - Poluição dos estuários controlada e monitorada; - Ambientes estuarinos e ecossistemas associados permanentemente monitorados conforme prescrições do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO); - Contribuir para o fortalecimento das Áreas de Proteção Ambiental (APA's) contidas na área do CIPP, com destaque para as APA's dos Estuários dos rios Ceará e Curu e Dunas de Paracuru, além da Estação Ecológica do Pecém, APA da Lagoa do Pecém e APA do Cauípe; - Coibir o aterramento das áreas de manguezais; - Controle rigoroso da ocupação desordenada das planícies flúvio-marinhas; - Controlar a expansão e a pressão por novas áreas destinadas à carcinicultura; - Saneamento ambiental realizado; - Eco-turismo incentivado.


QUADRO Nº 01- CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	CENÁRIOS	
	TENDENCIAL	DESEJADO
<p>PLANÍCIES FLUVIAIS</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação das matas ciliares intensificada; - Aumento da demanda por recursos hídricos; - Aumento da poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; - Concentração de habitações em áreas ribeirinhas; - Assoreamento dos fundos de vales agravando as cheias nos períodos de chuvas excepcionais; - Exacerbação dos impactos produzidos pela mineração de areias; - Ocupação urbana e periurbana desordenada; - Incremento de ações capazes de comprometer a qualidade dos solos para fins de utilização não agrícola; - Uso indiscriminado de agrotóxicos em áreas irrigadas contaminando os mananciais e os solos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extrativismo (vegetal, faunístico e mineral) controlado e monitorado; - Manejo integrado das bacias dos rios Ceará, Curu, Cauípe e São Gonçalo; - Comitês de bacias organizadas visando à adequação de uso dos recursos hídricos; - Efluentes industriais e agrícolas controlados; - Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controlada; - Controle e monitoramento rigoroso visando evitar a expansão das matas ciliares; - Saneamento ambiental realizado; - Controle e monitoramento do uso indiscriminado de agrotóxicos em áreas irrigadas dos perímetros, minimizando os efeitos da contaminação dos mananciais e dos solos; - Controle da erosão dos diques marginais dos rios em face da degradação das matas ciliares.


QUADRO Nº 01- CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	CENÁRIOS	
	TENDENCIAL	DESEJADO
<p>Tabuleiros</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento muito significativo da concentração urbana; - Degradação da cobertura vegetal para fins de implantação de equipamentos variados; - Aumento da demanda por recursos hídricos; - Áreas degradadas por exploração mineral; - Diversidade biológica empobrecida; - Recursos hídricos suscetíveis à contaminação por resíduos sólidos urbanos e industriais; - Solos erodidos; - Substituição de atividades agro-pecuárias por outras ligadas à industrialização; - Mudanças muito significativas dos padrões paisagísticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupação urbano-industrial controlada e monitorada, visando minimizar os impactos gerados pela implantação e expansão do CIPP; - Desmatamentos controlados e alternativas de uso implementadas; - Saneamento ambiental realizado; - Mineração controlada

QUADRO Nº 01- CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	CENÁRIOS	
	TENDENCIAL	DESEJADO
<p>Maciços Residuais</p> 	<p>Áreas degradadas por exploração mineral; Diversidade biológica empobrecida; Ações erosivas intensificadas; Perda de solos; Redução, com tendência à extinção, dos enclaves de matas.</p>	<p>Atividades de desmatamentos controladas; Recursos florestais e faunísticos com planos de manejo apropriados; Mineração controlada; Erosão controlada nas vertentes íngremes e fundos de vales (áreas de preservação permanentes); Práticas conservacionistas de uso de solo implementadas; Sistemas agro-florestais e silviculturais implantados para reverter tendências de extinção dos enclaves de matas, deter a degradação dos solos e dos recursos hídricos e recuperar a diversidade biológica.</p>

QUADRO Nº 01- CENÁRIOS TENDENCIAIS E DESEJADOS POR SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	CENÁRIOS	
	TENDENCIAL	DESEJADO
<p>DEPRESSÃO SERTANEJA</p> 	<p>Aceleração dos processos de degradação ambiental culminando com a redução da biodiversidade e expansão de áreas suscetíveis à desertificação;</p> <p>Ausência de combate efetivo à caça predatória, comprometendo de modo irreversível, as espécies ameaçadas de extinção;</p> <p>Aumento da demanda de materiais para construção civil e implantação de infra-estruturas.</p>	<p>Controle dos processos de degradação ambiental visando à recuperação e/ou regeneração da biodiversidade.</p>

Quanto ao número de empregos diretos gerados, esses seguem a tendência dos investimentos, representando, no total, 18,3% de todos os postos de emprego direto gerados pelo Programa desde 1995.

Dos empreendimentos implantados ou em implantação, tem-se o seguinte panorama, dadas as informações obtidas até janeiro de 2003:

- Quanto ~~as~~ à quantidade, representam pouco mais da metade dos de empreendimentos na Região: os setores metal mecânico e de produtos alimentícios (com 7 cada um); e de geração de energia e produtos de mineração não metálicos (com 5 cada um);
- Quanto ao volume de investimentos: o setor de geração de energia representa 90% de todo o investimento, vindo o setor metal mecânico com o segundo maior volume, 4,5% do total; e
- Quanto à geração de empregos diretos: como destaque ~~tem~~ têm-se os setores metal-mecânico, de produtos de mineração não-metálicos e de vestuário e artefatos, que respondem, respectivamente, por 28,7%, 15,8% e 11,9% dos empregos diretos.

Dos empreendimentos em fase de protocolo de intenções tem-se o seguinte panorama, dadas as informações obtidas até janeiro de 2003:

- Quanto à quantidade: dos 45 empreendimentos em protocolo destacam-se os setores de metal mecânica (15%), de diversos (12,5%), de vestuários e artefatos (12,5%), de madeira e mobiliário (10%) e de produtos alimentares (10%);
- Quanto ao volume de investimentos: o principal destaque é o setor de refino de petróleo e destilação de álcool com 54% do total, seguido pelos setores de diversos (27%) e o setor metal mecânico (13,1%); e
- Quanto à geração de empregos diretos: o setor de produtos diversos responde por 57% do total seguido pelo setor de material elétrico, eletrônico e de comunicação (11,5%) e o setor metal mecânico (8,6%).

Observa-se que o setor que se apresenta como destaque em quase todos os itens observados seja na condição de instalados ou em instalação, seja em fase de protocolo de intenção, é o metal mecânico, que tem vínculo com as perspectivas de instalação da empresa âncora da refinaria. Nos setores relacionados à refinaria, percebe-se a espera na tomada de decisão de investimento vinculada à efetivação da instalação dessa indústria âncora.

Com relação ao volume de investimentos que se destinaram ao Estado do Ceará observa-se que dos 27 principais investimentos atraídos, tendo como referência o volume de capital aportado, e já instalados no ~~Estado~~ Estado, a Região teve apenas dois: um do setor de geração de energia em Caucaia e um do setor metal mecânico em São Gonçalo do Amarante.

Vale observar que ~~a quase totalidade desses principais empreendimentos se localizaram~~ quase totalidade desses principais empreendimentos se localizou na Região Metropolitana de Fortaleza, (RMF), em áreas que, em geral, já apresentam pólos industriais que se localizam relativamente próximos a área do CIPP.

Com relação ao volume de investimentos que se destinaram ao Estado, observa-se que dos 23 principais investimentos atraídos, tendo como referência o volume de capital aportado, em estágio de implantação, a Região já apresenta 04 empreendimentos: um do setor de geração de energia (o maior), um do setor de extração mineral e um do setor de produtos minerais não-metálicos em Caucaia, e em São Gonçalo do Amarante um do setor têxtil.

Reitera-se aqui a tendência do volume de investimentos convergir, ao longo do tempo, cada vez mais para a Região do CIPP. E à medida que se adensa essa concentração, São Gonçalo Amarante passa a ser o principal destino dos investimentos, dado que, no momento, a opção por Caucaia se dá pelo maior porte desse Município e a maior proximidade com a Cidade de Fortaleza.

2.1.3 CARACTERÍSTICAS DAS URBANIZAÇÕES EXISTENTES – FUNÇÕES, USOS EXISTENTES E CONDIÇÕES DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

Inserido na região fronteira entre os territórios dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, os quais fazem parte da Região Metropolitana de Fortaleza, RMF, o Complexo Industrial e Portuário do Pecém, CIPP foi concebido para abrigar atividades diversas, tendo como principais infra-estruturas e âncoras industriais os seguintes componentes: gasoduto, usina termelétrica, energia convencional e possibilidades de utilização de formas alternativas (eólica e solar), ferrovia, refinaria, siderúrgica, porto e atividades industriais relacionadas.

É fato que a influência da RMF expande-se por todo o território do estado do Ceará bem como, por outros centros de comércio e serviços, de estados vizinhos com um espectro de amplitude geográfica que se inicia no Rio Grande do Norte, ao Leste e alcança até o Pará e próprio estado do Amazonas, ao Norte e extremo Norte. Neste contexto de influências e poder de atração da RMF, vai além dos limites estaduais e se dá, principalmente, pela oferta das atividades comerciais, industriais, financeiras, de lazer, de serviços especializados, onde a qualidade da oferta é superior à dos estados vizinhos citados. Além disso, verifica-se a tendência a uma concentração de funções e de expectativas de oportunidades de novos empreendimentos e investimentos na Área de Influência do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

A função inicial do porto na região é dependente de transportação de cargas com origens e destinos externos – matérias primas importadas e produtos produzidos principalmente para serem exportados – entretanto no futuro o CIPP deverá tornar-se um gerador de impactos positivos para o desenvolvimento da região. Isto poderá ser assegurado desde que se formulem as estratégias do desenvolvimento sustentável com qualidade de vida, incluindo a preservação do meio ambiente, das paisagens naturais, das potencialidades turísticas, das áreas de atividades rurais apoiada pela gestão do potencial crescimento urbano que a área virá a demandar. Por ter acrescido as funções administrativas, habitacionais, de serviços, comerciais, industriais, financeiras e portuárias, a partir da implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, a RMF deverá se consolidar como o principal mercado do Estado, com capacidade para atrair um fluxo contínuo cada vez maior de investimentos de capitais públicos e privados.



A região de influência do CIPP corresponde a um total de 1.630,00 km² e obedece aos seguintes limites: ao norte pelo Oceano Atlântico; ao sul por uma faixa paralela à BR-222, distante desta 4,0 km; a leste com o Município de Fortaleza e a oeste com o Rio Curu, englobando, portanto, os Municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru, que apresentam paisagem física e econômica diversificada, com algumas áreas adensadas e extensas zonas rurais, onde as atividades primárias estão perdendo, paulatinamente, espaço em decorrência da expansão urbana. (MAPA N° 01)

A rede de urbanizações existente nesta região resulta num tecido descontínuo, formado por um conjunto de distritos, pertencentes aos municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru, cujos intervalos naturais demandam um desenho ordenador do território para acomodar o novo desenvolvimento de forma a manter e proteger a qualidade ambiental existente e ao mesmo tempo, assegurar a prioridade de crescimento e benefício às cidades e vilas existentes na região.

- **Município de Caucaia**

Possui uma área territorial de 1.293 km², o que representa 0,82% da área do Estado. O Município está dividido politicamente em oito Distritos: Caucaia (Sede), Catuana, Guararu, Sítios Novos, Tucunduba, Mirambé, Bom Princípio e Jurema.

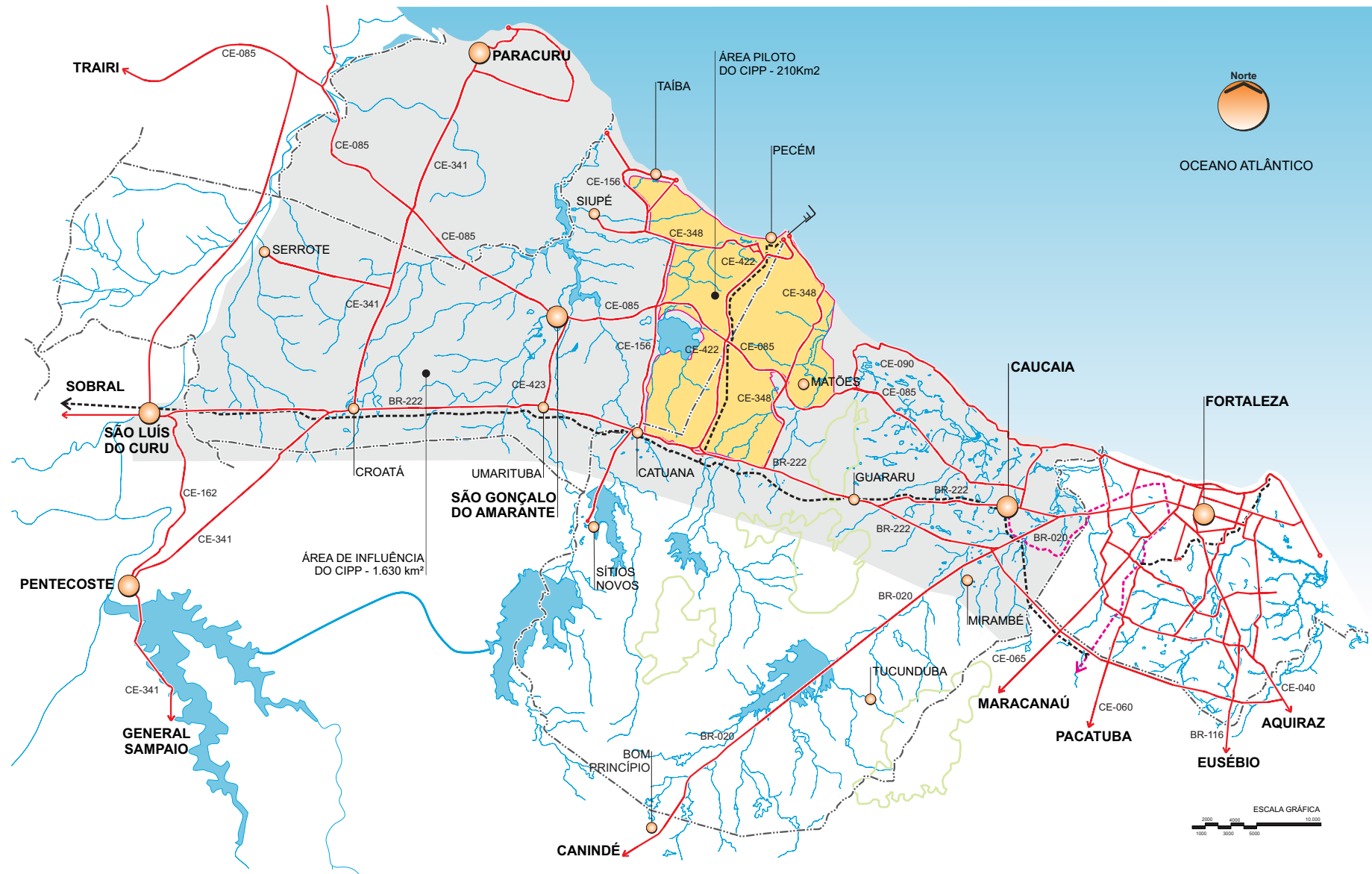
A Sede Urbana de Caucaia, atualmente, apresenta uma estrutura urbana de considerável relevância, com relação à sede urbana, distritos e localidades litorâneas, principalmente, em Iparana, Icaraí e Cumbuco. Com exceção da sede urbana, não existe uma separação nítida e real das funções, predominando uma distribuição espontânea, onde a função habitacional coexiste com as atividades comerciais, de serviços e até industriais. Além disso, não existem grandes diferenciações nos padrões construtivos e habitacionais.

As sedes distritais como Bom Princípio, Tucunduba e Sítios Novos apresentam atividades correlacionadas ao setor rural. O maior destes núcleos é Sítios Novos, a sudoeste da Sede Municipal, ligado às atividades agropecuárias e industriais de produção de cerâmica. Mirambé e Guararu estão na rota do crescimento proveniente da Sede Municipal e da Jurema devendo sofrer a influência da proximidade das atividades urbanas. A área indígena dos índios Tapebas, cujas terras ainda não foram demarcadas, se encontra inserida na Área de influência do CIPP e corresponde a uma área de 4.675ha, habitada por 914 silvícolas.

Além da Sede Municipal e da faixa do litoral, Caucaia tem pequenos núcleos urbanos além das sedes distritais, como Primavera, Catuana e Matões que estão apresentando um crescimento acelerado, decorrente da implantação do Complexo Industrial Portuário do Pecém.

- **Município de São Gonçalo do Amarante**

O Município de São Gonçalo do Amarante dista de Fortaleza cerca de 56km, e possui uma área de 784,10km². É limitado ao norte pelo Oceano Atlântico e pelos municípios de Paracuru e Paraipaba, ao sul pelo município de Pentecoste, a leste pelo Município de Caucaia e a oeste pelos municípios de Trairi e São Luiz do Curu. Compreende sete distritos: Distrito-Sede, Pecém, Taíba, Croatá, Siupé, Umarituba e Serrote.



LEGENDA

- SEDE MUNICIPAL
- SEDE DISTRITAL / VILA
- ÁREA PILOTO DO CIPP
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP
- SERRAS
- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- VIA FÉRREA
- METROFOR

MAPA Nº 01 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DO COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP

A Cidade de São Gonçalo do Amarante, no seu contexto social e na sua organização espacial, é muito influenciada pelo modo de vida rural. Sua importância como centro urbano do Município está ligada unicamente ao papel de dominância institucional sobre um conjunto de áreas urbanas locais de porte muito próximo ao seu e, de certo modo, de economias independentes, baseadas na pesca, na agricultura, na pecuária e no turismo de lazer.

A cidade está no epicentro dos dois espaços naturais do município: o litoral, com suas dunas, mangues e núcleos de veraneio, e ainda, uma faixa de transição para o sertão com grande potencial hidrográfico, solos agricultáveis e incipiente pecuária, existente em pequenos sítios; e o sertão, de características exclusivamente rurais, no qual pequenas e médias propriedades exploram a agricultura de subsistência e a pecuária extensiva.

- **Município de Paracuru**

Paracuru limita-se ao sul e a leste com o Município de São Gonçalo do Amarante, a oeste com o Município de Paraipaba, e ainda a leste e ao norte com o Oceano Atlântico. O município possui uma área de 296,10km², dividido administrativamente em três distritos: Paracuru (Sede), Jardim e Poço Doce.

A Sede Urbana de Paracuru, por se tratar de uma sede urbana situada à beira mar, tem a função turística como predominante, onde as estruturas arquitetônicas habitacionais apresentam melhor qualidade na zona mais próxima da orla marítima. Observando-se a distribuição geopolítica da Região verifica-se que o Município de Paracuru pode assumir lugar de destaque na hierarquia urbana, considerando todas as outras cidades vizinhas, desde que possa adequar com qualidade sua área urbana às atividades turísticas e possa desenvolver de forma conveniente suas zonas litorâneas de aglutinantes turísticos, protegendo a qualidade do ambiente natural do cordão de dunas de sua orla. Além do mais, seria necessário que apresentasse maior eficiência em seus serviços e equipamentos para este fim, como ocorre com a maioria dos municípios litorâneos do estado do Ceará.

A população da região está distribuída de forma irregular pelos territórios dos três municípios, bem como dentro de cada um deles, apresentando sempre grande concentração espacial nas zonas urbanas. Em relação às áreas de localizações da população, observa-se que os núcleos urbanos mais próximos à capital, Fortaleza, apresentam maiores adensamentos, como a Sede Municipal de Caucaia e o Distrito da Jurema que é, praticamente, uma conurbação de Fortaleza.

A área de influência do CIPP é seccionada no sentido norte-sul por um binário de ferrovia e rodovia recém implantado, para servir à zona industrial e portuária. Ela é caracterizada pela diversidade de paisagens com variedade de recursos com destaque para a zona de orla com alta potencialidade para uso turístico, as zonas de solo com valor agricultável, os rios, e os lagamares. Seu território é atravessado no sentido leste-oeste por uma rodovia que teve sua construção justificada como serviço de acessibilidade às regiões turísticas. Acumula o privilégio de poder, em um futuro próximo, harmonizar o desenvolvimento industrial com os desenvolvimentos turístico, comercial, habitacional e agrícola, sem perder a condição de sustentabilidade consistente com os preceitos do programa de ação da Agenda 21, adotada por 182 governos na Conferência da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento e o Meio Ambiente, em junho de 1992.

Do ponto de vista biofísico a região em questão detém uma qualidade ambiental e paisagística com forte potencialidade para a atividade turística de primeira categoria, cuja preservação e boa convivência com o desenvolvimento industrial é indispensável. As referências universais de desenvolvimento com qualidade ambiental encontram na beleza natural diversificada da região costeira com dunas, lagoas, lagamares, açudes e comunidades históricas de pescadores, os pré-requisitos que justificam os critérios adotados.

O solo predominante, em grande parte é do tipo caracterizado como *tabuleiro* com grande conveniência para urbanização, existindo também zonas de terras de valor agricultável, zonas de aluvião às margens do Rio Curu, lagamares e a já citada área costeira de dunas com alta sensibilidade ambiental.

A existência da CE-085 (Via Estruturante do Turismo) e a topografia onde as declividades não ultrapassam a 5%, é de conveniência favorável ao uso industrial e à adoção da mobilidade por bicicleta. Além destas características a região se apresenta como um cenário de grandes potencialidades paisagísticas incluindo em sua composição espacial variadas situações de interesse e de pontos de vista privilegiados, com destaque especial para a zona costeira, as áreas de foz dos rios, os lagamares, as fazendas de pecuária, os carnaubais e as lagoas.

Some-se a isso as infra-estruturas e equipamentos previstos, implantados ou em vias de implantação tais como: gasoduto, usinas termoelétricas, redes de energia elétrica, ferrovia, via estruturante e a expectativa já confirmada da instalação de uma usina siderúrgica. Todo estes componentes, devidamente ancorados no porto e em seus programas industriais relacionados como atividade central. Decorrentes das características de seu solo a região poderá também apoiar atividades agroindustriais, o que justifica a proteção das conveniências favoráveis à manutenção de propriedades rurais como sítios e fazendas com o objetivo de estabilizar essas comunidades e ao mesmo tempo apoiar a manutenção dos aspectos cênicos e paisagísticos respeitando as capacidades de carga de urbanização de cada zona.

A região é uma unidade econômica do mundo contemporâneo, onde a cooperação administrativa, as políticas públicas, o planejamento físico e as estratégias econômicas com a coalizão de poderes devem refletir e pactuar essa realidade. Por esta razão a Área de Influência do CIPP não pode ser compreendida como um parcelamento industrial simplesmente e sim como uma rede de urbanizações onde se incluirão, de forma conveniente, o crescimento das cidades principais, as vilas existentes e conforme a solicitação, dos aspectos de acessibilidade, novos centros urbanos equilibradores da equação uso do solo, transporte e mobilidade.

2.1.4 AS INFRA-ESTRUTURAS EXISTENTES E SUAS CARACTERÍSTICAS (RODOVIAS, FERROVIA, DUTOVIAS, ENERGIA ELÉTRICA, PÍER E RETROPORTO, TERMINAIS, ETC.)

Nesta seção são apresentadas as infra-estruturas existentes na área de estudos. Inicia-se pelo sistema de transportes de carga e passageiros e, a seguir, apresentam-se o terminal portuário, o sistemas de abastecimento d'água, o sistema elétrico e informações sobre o abastecimento de gás natural e as usinas termelétricas.

2.1.4.1 Transportes de Passageiros e Cargas

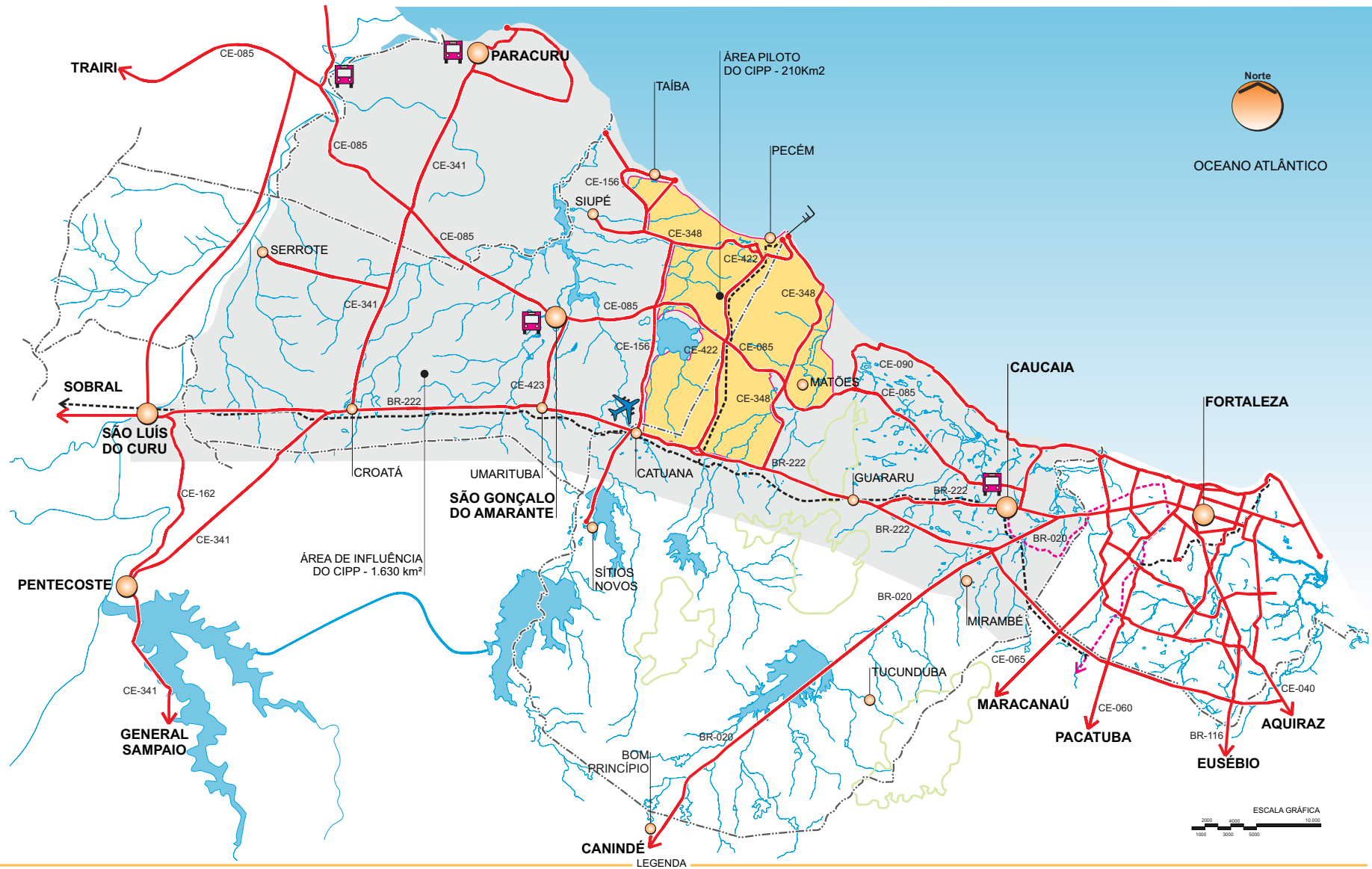
A infra-estrutura de transportes é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico e físico-territorial, visto que esta viabilizará o correto deslocamento de pessoas e mercadorias. Em determinadas situações, esses dois tipos de transportes farão uso da mesma infra-estrutura, sendo necessária a administração de possíveis conflitos que venham causar transtornos ou mesmo riscos aos usuários.

a. A Malha Rodoviária

O sistema principal da malha viária da área de estudos é formada pelos seguintes eixos: rodovia federal BR-222, que margeia todo o extremo sul da área, no sentido nascente/poente, e rodovias estaduais CE-085, CE-422 e CE-348. O acesso principal ao CIPP se dá pela estrada Industrial principal - CE-422, a partir da BR-222 e no sentido norte-sul, estando previsto para essas rodovias o fluxo de carga de entrada e saída do complexo portuário. A rodovia CE-422 foi construída especialmente para dar acesso ao porto, evitando o tráfego de veículos pesados nas demais rodovias estaduais que respondem pelo tráfego local e de passagem (grande parte turística). A rodovia turística CE-085 (Rodovia Estruturante) corta, no sentido leste-oeste, a área de estudo, e cruza a CE-422, dividindo a mencionada área em quatro subáreas e destina-se fundamentalmente ao fluxo de pessoas (automóveis e ônibus). Existe ainda, a estrada turística CE-156, no sentido norte-sul, pelo lado oeste do complexo portuário; a estrada turística CE-421, conectando a vila do Pecém com Fortaleza; a estrada turística CE-423, ligando a BR-222 às cidades de São Gonçalo do Amarante e Paracurú, e as estradas turísticas CE-341 e CE-426 que conectam a BR-222 (Croatá) a Paracurú e ao litoral do município de Paraipaba. Todas essas vias são pavimentadas, sinalizadas e apresentam boas características físicas e são apresentadas no [MAPA Nº 02](#). Afora essa malha viária, existe também outro sistema formado pelas estradas vicinais (municipais), em revestimento primário, que interligam os povoados e estes às rodovias pavimentadas.

b. A Malha Ferroviária

A área do presente estudo é servida também pela via férrea da Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN, tendo seu início na cidade de Maracanaú, passa por Fortaleza e Caucaia e seguindo em direção a Sobral, numa diretriz praticamente paralela à rodovia BR-222, atravessando toda a área em estudo, no sentido leste / oeste e tem bitola de 1,0m ([MAPA Nº 02](#)). O programa viário do CIPP contemplou a implantação de um ramal ferroviário, também com bitola de 1,0m, com início na interseção com a via férrea da CFN, próximo do entroncamento das rodovias BR-222 e CE-422, seguindo paralela a esta segunda rodovia, ligando o Porto do Pecém. Este ramal termina na área aonde será implantado o Terminal Intermodal de Cargas, dentro da área do CIPP. Conforme Estudo de Infra-Estrutura do CIPP, “Relatório sobre o Tráfego Ferroviário e Terminal Intermodal”, elaborado pela empresa CV Engineering, “o Terminal Intermodal será a maior área de estocagem do Complexo, devendo ter condições de operar todos os comboios entrando e saindo do Pecém, além de evitar os conflitos de tráfego”. Portanto, o Terminal Intermodal estará ligado por linha férrea tanto ao terminal portuário quanto à via da CFN.



LEGENDA

SEDE MUNICIPAL	ÁREA PILOTO DO CIPP	SERRAS	LIMITE MUNICIPAL	METROFOR	AEROPORTO (LOCALIZAÇÃO PROPOSTA NO PROJETO INICIAL DO CIPP)
SEDE DISTRITAL / VILA	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP	HIDROGRAFIA	VIA FÉRREA	RODOVIAS (FEDERAIS E ESTADUAIS)	TERMINAL RODOVIÁRIO EXISTENTE

MAPA Nº 02 – INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES ATUAL

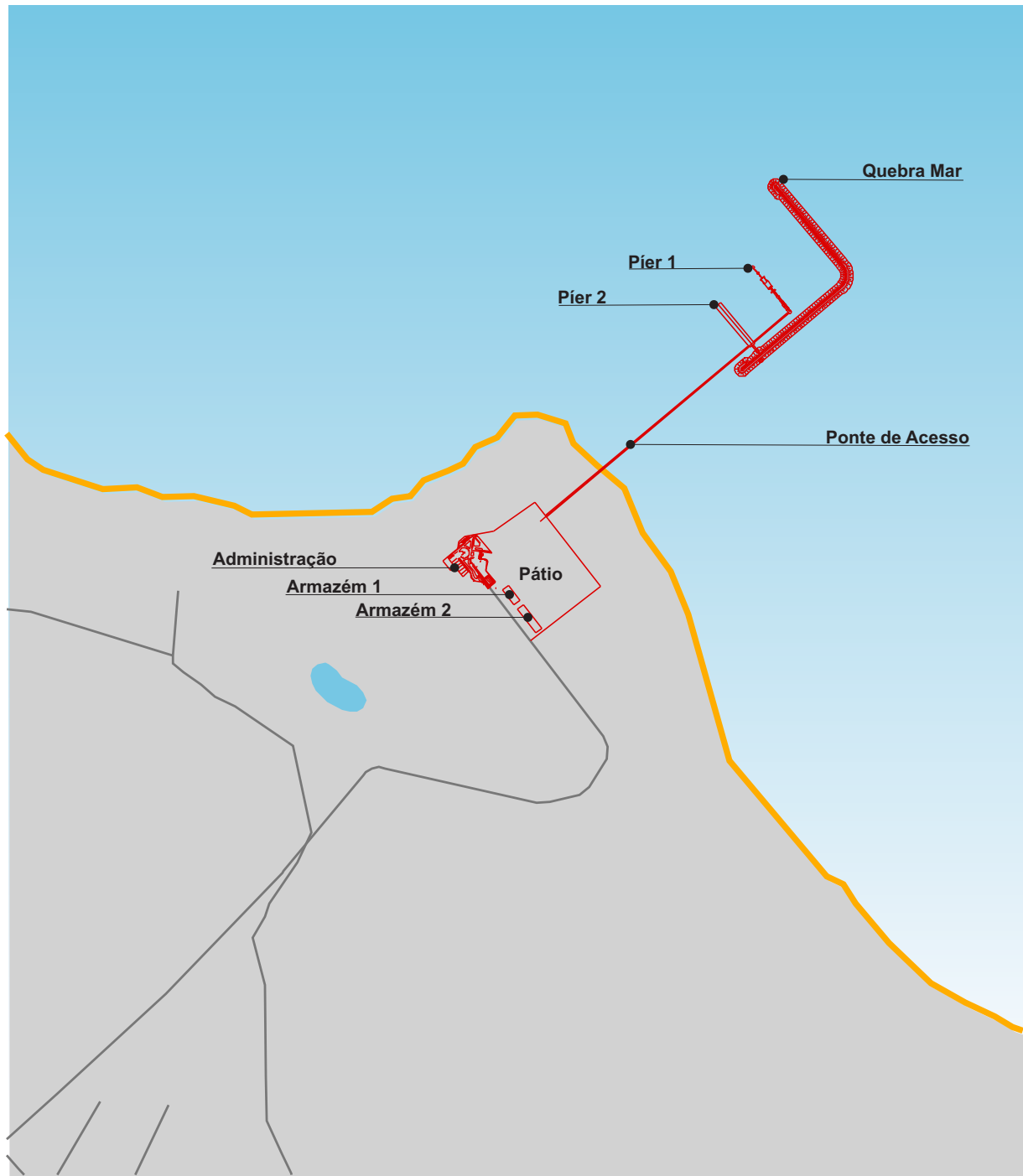
c. O Sistema de Transporte Público de Passageiros

O Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP da região utiliza-se apenas do modal rodoviário e é feito por meio de ônibus e peruas. O sistema de transportes feito por peruas, denominado “transporte alternativo”, opera, até o presente momento, de maneira clandestina, ou seja, fora dos regulamentos de transportes vigentes. Todavia, já existe, no regulamento do transporte intermunicipal, a possibilidade de operação desses veículos, mas ainda não foi realizada licitação para a definição dos operadores.

A configuração atual das linhas que servem a região ainda tem uma característica predominantemente radial, em virtude da polarização das viagens com origem ou destino em Fortaleza. A oferta de viagens é bem menor quando se trata de deslocamentos não radiais. Não existe demanda para estas ligações em virtude, principalmente, da baixa atividade econômica dessas áreas. À medida que sejam implantadas as novas áreas de moradia e trabalho, surgirão novas linhas de desejo de viagens e, conseqüentemente, deverão ser criadas novas linhas ou alteradas as existentes.

2.1.4.2 Terminal Portuário

Visando preservar as condições ambientais naturais da costa, o Terminal Portuário do Pecém foi projetado como um porto “off shore”, ou seja, as instalações para atracação de navios se localizam a certa distância da costa (ver [MAPA Nº 03](#)). Por se tratar deste tipo de terminal marítimo, foi construído um quebra-mar do tipo berma (“rubble mound breakwater”) na forma de “L”, com comprimento total de 1.768 m. Sua finalidade é criar uma bacia de evolução e uma baía artificial de águas paradas, onde se situam os piers de atracação. Fez-se necessária, portanto, a construção de uma ponte de interligação entre os “piers” de atracação e as instalações em terra. Esta ponte tem um comprimento de 2 Km e conta com uma pista de rolamento de 7,20 m de largura. O Terminal Portuário do Pecém conta atualmente com um Terminal de Insumos e Produtos Siderúrgicos (TSID), denominado Píer 1, com 2 berços de atracação de 350 m cada. Este Píer atualmente opera com carga geral. O Píer 2 é um Terminal de Granéis Líquidos para Petróleo e Derivados (TPET) com 2 berços de atracação de 336,53 m cada. O Porto ainda conta com um Píer de Rebocadores com 76,55 m de extensão. A armazenagem de produtos no Terminal do Pecém pode ser feita no pátio ou nos armazéns cobertos. O pátio foi construído para armazenar bobinas e chapas planas para a Usina Siderúrgica. Pode ser feita também a armazenagem de containeres e está reservada uma área especial para containeres refrigerados. Área total do pátio é de 380.000 m². Os armazéns foram construídos para atender à movimentação de outras cargas soltas que precisam ficar abrigadas do tempo, bem como para serem utilizados nas operações de ova e desova de containeres. Área coberta do armazém 1 é de 6.250 m² e do armazém 2 é de 10.000 m². Existem ainda um Prédio da Administração com 1.217 m², um Prédio dos Órgãos Federais com 675 m², um Prédio dos Órgãos Estaduais com 675 m² e um Prédio da Portaria com 134,13 m².



LEGENDA

■ RECURSOS HÍDRICOS (LAGOAS E AÇUDES PRINCIPAIS)

— RODOVIAS

— PORTO

2.1.4.3 Abastecimento de Água Bruta

O açude Sítios Novos já se constitui atualmente na principal fonte de suprimento hídrico para a área da AAE. Este açude tem volume máximo de 123 milhões de m³ e é capaz de fornecer uma vazão, considerando 90% de garantia, de 1,1 m³/s. Visando viabilizar o uso das águas deste açude, já estão construídas e operando as seguintes estruturas. (MAPA Nº 04)

- Canal de abastecimento de água bruta com uma capacidade máxima projetada de 2,0 m³/s, localizada ao Sul do complexo industrial do Pecém, ligando o Açude Sítios Novos à Estação Elevatória, com 23,5 km de extensão;
- Estação Elevatória, com potência total instalada de 750 CV.
- Adutora Complementar ao canal, com extensão de 3,8 km, ligando a Estação Elevatória ao reservatório de água bruta.
- Reservatório de água bruta, com capacidade média para 50.000 m³, para armazenar a água bombeada do canal.

2.1.4.4 Abastecimento de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água tratada diferencia-se de acordo com o município considerado. Em toda a região da AAE, este sistema está sob responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. O município de Caucaia concentra mais de 90% de sua população nas áreas urbanas. No caso da sede municipal de Caucaia, o fornecimento de água tratada é feito diretamente por meio do sistema de Fortaleza, por gravidade. Nos distritos e localidades mais distantes, o sistema de abastecimento de água é feito por meio de poços profundos com tratamento localizado. Nesse município, a CAGECE conta com 18.462 ligações (ver QUADRO Nº 02), atendendo uma população de aproximadamente 77.171 pessoas. No município de São Gonçalo do Amarante, a população atendida pelo sistema de abastecimento de água tratada da CAGECE é de aproximadamente 18.681 pessoas (ver QUADRO Nº 02). Estima-se que este total corresponde a 65% da população. O restante se abastece através de poços, cacimbas e lagoas. Neste caso, a SUCAM encarrega-se de adicionar Hipoclorito de Sódio nos reservatórios domiciliares. Para o município de Paracuru, o número de ligações domiciliares de água tratada da CAGECE é de 2.313 (ver QUADRO Nº 02), atendendo uma população de aproximadamente 10.200 pessoas e perfazendo um consumo médio anual de 415.000 m³ de água tratada, aproximadamente. O Consumo total atual de água tratada dos três municípios que compõem a região da AAE é, portanto, de aproximadamente 2.750.000 m³ anuais o que equivale a uma vazão média de consumo de 2,1 m³/s. Esta vazão de água tratada é consumida atualmente por toda a população da área da AAE e mais as indústrias presentemente instaladas, cabendo destacar que este valor não inclui o consumo de água bruta usada nos processos internos das termelétricas presentemente instaladas.



LEGENDA

- | | | |
|--|--|--|
|  ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP |  CANAL |  PORTO |
|  RECURSOS HÍDRICOS (LAGOAS E AÇUDES PRINCIPAIS) |  ADUTORA |  RODOVIAS |
| |  MICRO DRENAGEM PROJETADA | |

MAPA Nº 04 – ABASTECIMENTO D'ÁGUA


QUADRO Nº 02 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA NA ÁREA DA AAE

MUNICÍPIO	Nº DE LIGAÇÕES ATUAIS	ESTIMATIVA DE CONSUMO ANUAL (M ³)
Caucaia	18.462	1.500.000
São Gonçalo do Amarante	4.406	835.000
Paracuru	2.313	415.000
TOTAL	25.181	2.750.000

Fonte: CAGECE

2.1.4.5 Esgotamento Sanitário

No que se refere ao sistema de esgotamento sanitário existente na região da AAE, também se verifica uma diferenciação dependendo do município considerado. No caso do município de Caucaia, existe um sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário para os conjuntos habitacionais Araturi, Nova Metrópole, Planalto Caucaia e Parque Tabapuá. Neste caso a extensão da rede de coleta é de 52.503 m e o sistema de tratamento é formado por lagoas de estabilização e maturação. No restante do município de Caucaia, assim como nos outros dois municípios da região da AAE (São Gonçalo do Amarante e Paracuru) o tratamento do esgoto sanitário é feito por meio de fossas sépticas.

2.1.4.6 Macrodrenagem

O MAPA Nº 05 apresenta os principais rios, lagos e lagoas da área da AAE, os quais são os corpos receptores primários da Macrodrenagem da região. O sistema de macrodrenagem é constituído de uma rede bem distribuída de cursos d'água e canais naturais que drenam as águas pluviais para lagoas tem como corpos receptores primários principais a Lagoa do Gereau e o Lagamar do Cauhipe.

2.1.4.7 Resíduo Sólido

Os resíduos sólidos, atualmente gerados nos municípios que compõem a região da AAE, são coletados por empregados municipais numa frequência aproximada de 02 (duas) vezes por semana e são dispostos "a céu aberto" em locais aleatoriamente escolhidos pelos órgãos das administrações municipais responsáveis pela coleta desses resíduos. Em alguns pontos da região da AAE, em virtude da ausência de critérios rigorosos para determinação dos locais de disposição dos resíduos sólidos, é comum encontrar-se placas proibitivas do tipo "Favor não Colocar Lixo".

2.1.4.8 Sistema Elétrico

a. Sistema de Alta Tensão em Operação

O sistema de alta tensão que supre a região tem origem na subestação Cauhipe (242-72,5kV) da CHESF, da qual partem duas linhas classe 72,5kV, em padrão aéreo urbano cabo CAA 556,5MCM que suprem a subestação Pecém. A subestação Pecém, tem classe de tensão 72,5 -15,0kV, capacidade



LEGENDA

- | | | |
|--|--|--|
|  ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP |  MICRO DRENAGEM PROJETADA |  PORTO |
|  RECURSOS HÍDRICOS (LAGOAS E AÇUDES PRINCIPAIS) |  RECURSOS HÍDRICOS (SISTEMAS DE DRENAGEM) |  RODOVIAS |

MAPA Nº 05 – MACRODRENAGEM

instalada de 53,2MVA (duas unidades de 20/26,66MVA), 3,6 Mvar (duas unidade de 1,8Mvar), 4 saídas de linha 15,0kV em operação, que suprem os alimentadores: PCM-01M1, PCM-01M2, PCM-01M7, PCM-01M8 e disponibilidade para quatro novos alimentadores (ver [MAPA Nº 06](#)).

b. Sistema de Média Tensão em Operação

A subestação Pecém apresenta em operação 04 alimentadores, PCM-01M1, PCM-01M2, PCM-01M7 e PCM-01M8. O alimentador PCM-01M1 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM e supre a Rede de distribuição urbana de Pecém. O alimentador PCM-01M2 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM e supre os empreendimentos Petrobrás, Metal-Mecânica e Wobben Enercon. O alimentador PCM-01M7 apresenta tronco em cabo CAA 266,8 MCM e supre a Rede de distribuição urbana da praia de Taíba e está conectada ao Parque Eólico da Taiba com potência instalada de 5,0MW. O alimentador PCM-01M8 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM é exposto para os serviços auxiliares da termelétrica MPX. Na barra de 15kV da subestação Pecém está conectada uma usina térmica emergencial de 14,1 MW.

[2.1.4.9 Gás Natural](#)

Existe um gasoduto (GASFOR), construído pela Petrobrás, a partir dos campos de Ubarana/Guamaré, situados no Rio Grande do Norte, com extensão total de 383 km e vazão de 1,602 milhões m³/dia. (ver [MAPA Nº 06](#)).

[2.1.4.10 Usinas Termelétricas](#)

Encontram-se instaladas na área do Complexo Industrial duas usinas termelétricas que utilizam como combustível o gás natural fornecido pela Petrobrás: Termoceará Ltda com capacidade de 220.000 Kw de potência e Termelétrica Fortaleza S/A com capacidade de 346.300 Kw de potência.









[2.1.5 CONTEXTO ATUAL DE PROTEÇÃO CONTRA RISCOS DE OPERAÇÃO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA](#)

A Avaliação dos Riscos de Operação das Estruturas Industriais do Complexo Industrial – Portuário do Pecém tem como objetivo fornecer ao Plano Estratégico Operacional do CIPP, e demais áreas estudadas, dados históricos e avaliações preliminares de riscos que possibilitem um desenvolvimento sustentável ao projeto, no que diz respeito a aspectos operacionais e de segurança, permitindo por antecipação, ações preventivas que assegurem a saúde e segurança do trabalhador, dos habitantes da região, a confiabilidade operacional e a permanente manutenção do meio ambiente.

As grandes catástrofes mundiais, que ceifaram inúmeras vidas inocentes e impulsionaram milhares de ações indenizatórias, deveram-se, principalmente, à falta de um Plano de Contingência, e em paralelo, à falta de organização no que se refere a ocupação do solo por parte da população nativa e/ou migrante, impulsionada pela demanda de mão de obra.



LEGENDA

-  RODOVIAS
-  RECURSOS HÍDRICOS (LAGOAS E AÇUDES PRINCIPAIS)
-  ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP
-  PORTO
-  ROTAS LTKV 69
-  ROTAS MT 13,8
-  ROTAS LT KV 230
-  SUBESTAÇÃO

Um dos grandes exemplos de catástrofe é o ocasionado por um *BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion* –, como o ocorrido em San Juanito, na Cidade do México.

O *Bleve* trata-se de uma explosão do gás liquefeito de petróleo (GLP ou gás de cozinha, como é mais conhecido), de forma devastadora, podendo atingir áreas superiores a 400 metros de diâmetro, quando armazenado em uma esfera. No caso do armazenamento ser feito em cilindros, o *Bleve* também pode ocorrer, permitindo que o cilindro se parta em duas seções, e que uma dessas partes se desloque como se fosse um foguete, atingindo áreas situadas a mais de 1000 (mil) metros do local da explosão. Ou seja, além da ação severa do fogo, destrói tudo que encontrar à sua frente devido ao impacto.

No CIPP, tratando-se de uma estrutura industrial que está se implantando, as condições de segurança tendem a ser mais propícias e promotoras de situações que reduzam em muito, estatisticamente, os níveis de riscos observados nos outros grandes centros industriais com mais tempo de operação. Para tanto, a análise histórica de acidentes ocorridos com empreendimentos similares, proporcionará subsídios importantíssimos para a montagem de cenários que apliquem programas preventivos calcados na mais moderna técnica de Controle de Incidentes Industriais. (ver [MAPA Nº 07](#))

O CIPP em sua fase inicial será composto por quatro grandes complexos industriais, divididos na área de Carga e Descarga de Matérias Primas; na Siderúrgica; na Refinaria de Petróleo e na Usina Termoelétrica. Cada um desses empreendimentos possui características bastante próprias e o histórico operacional deles no Brasil e no Mundo reflete uma preocupação quanto aos acidentes já ocorridos, avaliando-se suas causas e efeitos.

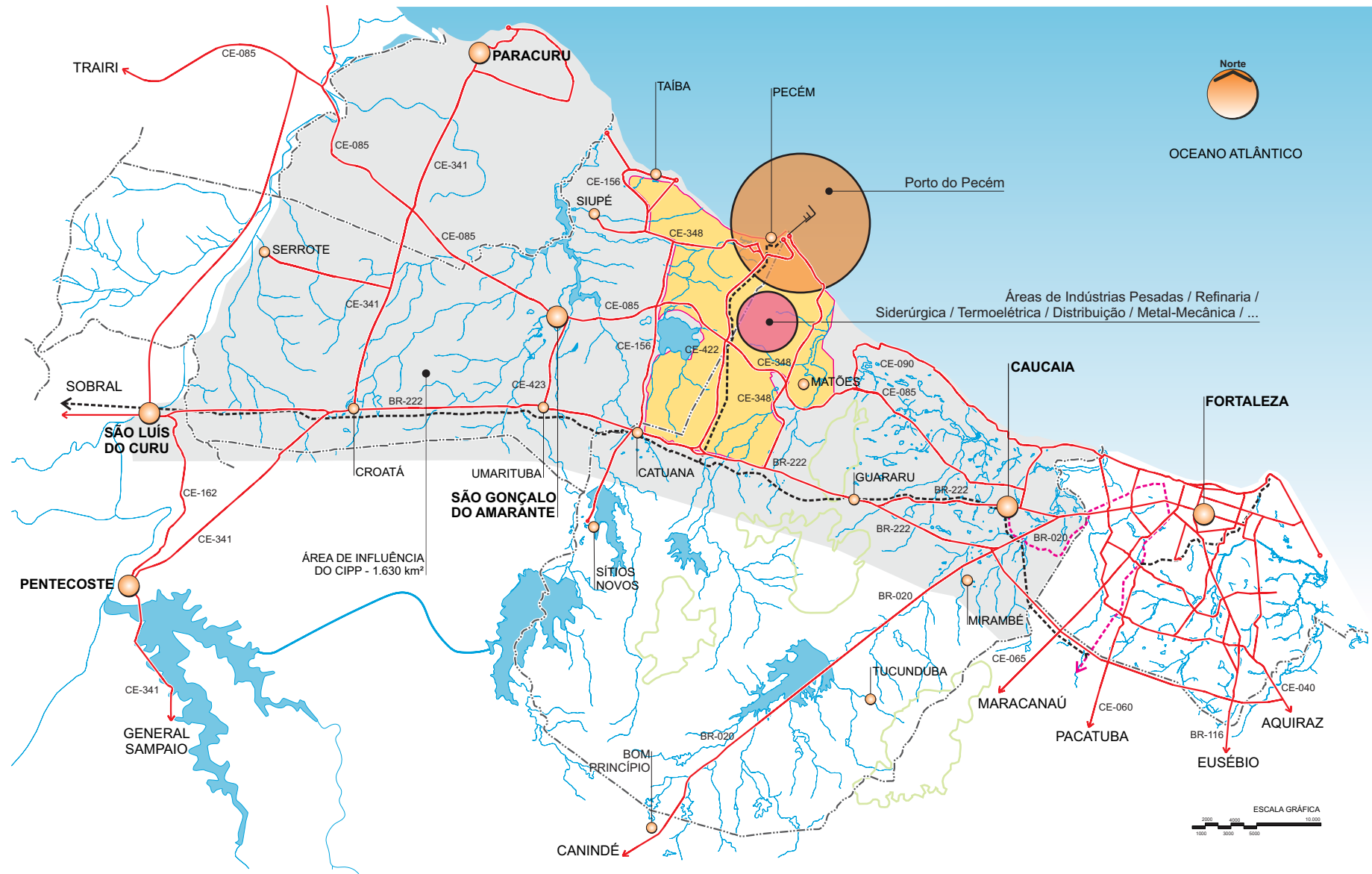
- **Carga e Descarga de Matérias Primas**

- **Histórico**

O Complexo Portuário do Pecém representará, em um futuro bem próximo, uma área de extensa atividade portuária, não somente no movimento de cargas sólidas, como também, no de cargas líquidas e gasosas, na sua maioria, nesse caso, derivadas do petróleo.

As cargas sólidas, tais como minério de ferro, granéis diversos, *containers*, rochas ornamentais, grãos, etc, representam possibilidade de acidentes mecânicos devido a eventos de falha nos equipamentos de guindar, tanto do porto, como das embarcações.

No caso dos produtos gasosos e líquidos, derivados de petróleo, considerando-se a existência do *Limite de Inflamabilidade* (capacidade de entrar em combustão), que é uma característica própria desses combustíveis, as operações se tornam mais complexas, e conseqüentemente, de maior risco. Além desse importante fato, há também, os agravos advindos da poluição ambiental, bastante agressiva, ocasionada pelos derrames de líquidos ao mar e/ou possibilidade de incêndio ou explosão durante as operações de carga e descarga dos navios para as distribuidoras e refinaria, e vice-versa.



MAPA Nº 07 – CONTEXTO ATUAL DE PROTEÇÃO CONTRA RISCOS

- **Siderúrgica**

- **Histórico**

A instalação de uma indústria siderúrgica no CIPP, representa um grande centro de geração de novas tecnologias, novos empreendimentos, aumento da oferta de mão de obra especializada, como também, a necessidade de um alto grau de prevenção contra a poluição atmosférica que esse tipo de empreendimento pode proporcionar ao ambiente.

Os equipamentos de proteção ambiental devem ser cuidadosamente calculados com fins de impedirem o lançamento de particulados e gases na região.

A circunvizinhança deve ser mantida isolada do ambiente fabril por um extenso *cordão verde*, dificultando assim, ao máximo, a absorção dos agentes químicos nas formas de aerodispersóides, de gases e de vapores, pelas populações nativas e ou *importadas*.

Em todo o mundo, é fato a preocupação do homem para com o meio ambiente, pois com a evolução tecnológica e o crescimento industrial, os problemas ambientais, mais bruscamente, atingem a saúde humana. Assim, torna-se importante e oportuna a avaliação dos poluentes atmosféricos em áreas de grande fluxo populacional.

- **Termelétrica**

- **Histórico**

O Brasil, após a crise energética que criou um clima traumático de possibilidade real para a falta de fornecimento de energia produzida por hidroelétricas, desencadeou um grande projeto de instalação de Termelétricas, a maioria, fazendo uso do gás natural para geração e cogeração de energia elétrica. A privatização do setor elétrico no país, o desenvolvimento da tecnologia das turbinas a gás e a importação de GN, da Bolívia, da Argentina e de Gás Natural Liquefeito (GNL ou GLP), também contribuíram para atrair o interesse de diversos empreendedores nesse segmento.

A maioria das usinas termelétrica utilizará gás natural como combustível, tornando-se as principais consumidoras do produto no país. Além de o gás natural apresentar uma combustão mais limpa e homogênea, substitui a queima de produtos nobres (derivados de petróleo) e facilita a logística no controle de processos, entre outros benefícios.

As novas usinas estarão localizadas perto dos mercados consumidores e das redes de transmissão, e apresentam duas grandes vantagens em relação às hidrelétricas:

- Menor impacto ambiental (a área de implantação é bem inferior ao de uma hidrelétrica); e

- Taxa de retorno do investimento em curto espaço de tempo. Algumas termelétricas produzirão energia elétrica e vapor d'água (cogeração), suprimindo simultaneamente a necessidade de várias indústrias.

A cogeração com gás natural produz, em conjunto, energia elétrica (ou mecânica) e calor útil para fábricas, centros de saúde e hotéis, assim como grandes complexos urbanísticos. A segunda termelétrica do Pecém, a CGTS, vai utilizar esse processo, aumentando assim o rendimento da produção de energia/Nm³ de GN queimado, por aproveitamento dos gases de exaustão na geração de vapor para turbinas a vapor.

A cogeração com gás natural reduz em grande medida a emissão de resíduos contaminantes.

- **Refinaria de Petróleo**

- **Histórico**

A implantação de uma refinaria de petróleo no CIPP representará a célula *mater* de um pólo petroquímico que há de mudar totalmente a tipologia sócio-econômica do Estado do Ceará. A própria refinaria já representa um inestimável valor agregado ao PIB cearense. Mas, ao lado desse fator de desenvolvimento, agrega-se de forma contundente, os riscos inerentes a esse ramo de atividade industrial.

Por se tratar de uma empresa que trabalha com altas pressões, altas temperaturas, produtos tóxicos e inflamáveis, requer em paralelo, alta tecnologia, o que ameniza os parâmetros estatísticos de riscos de acidentes pessoais, e para com o meio ambiente.

O refino do petróleo constitui-se numa série de beneficiamentos pelos quais passa o petróleo bruto, para obtenção de produtos determinados. Refinar petróleo é, portanto, separar as frações desejadas, processá-las e industrializá-las, transformando-as em produtos vendáveis de alto valor agregado.

O petróleo é uma matéria-prima essencial à vida moderna, sendo o componente básico de mais de 6.000 produtos. Os derivados do petróleo mais usados são: GLP, gasolinas, querosenes, óleo diesel, lubrificantes, combustíveis para caldeiras e fornos, e também asfaltos, porém, o petróleo, matéria-prima da petroquímica, está cada vez mais importante devido ao desenvolvimento de borrachas, plásticos, tecidos sintéticos, tintas, etc.

Em uma refinaria os seguintes perigos ou riscos podem ser apontados:

- Contaminação do meio ambiente através da poluição do ar, do mar, dos rios e lagoas, do lençol freático, etc; e
- Graves acidentes para com o ser humano, através do desenvolvimento de doenças ocupacionais, intoxicações, acidentes envolvendo danos físicos, inclusive a morte, queimaduras provocadas por corpos quentes ou por incêndios/explosões, etc.

Para melhor se entender como esse universo de problemas pode acontecer em uma refinaria, alguns casos graves acontecidos no mundo, fortalecem a tese de que toda refinaria tem que seguir regidamente normas de segurança, e havendo falha, as conseqüências serão catastróficas.

No período compreendido entre agosto e dezembro de 2002, noticiou-se os seguintes acidentes com gases tóxicos: na Eslováquia, um vazamento de monóxido de carbono de uma indústria mata 11 pessoas e fere 170; no Japão, o vazamento de gás sulfídrico de uma refinaria deixa 36 pessoas intoxicadas; na África do Sul, o vazamento de dióxido de enxofre numa fábrica química intoxica cem pessoas e força a retirada de 2.500 moradores da cidade de Macassar.

No Brasil, em 2000, ocorreram os vazamentos de óleo da Reduc, no Rio de Janeiro e o da Repar, no Paraná.

2.2 SÍNTESE ANALÍTICA DO COMPONENTE MEIO FÍSICO NATURAL DA ÁREA DE ESTUDO

2.2.1 ELEMENTOS INTEGRANTES DA ANÁLISE

2.2.1.1 Geologia e Hidrodinâmica Marinha

Os sedimentos de neoformação (Holocênicos) têm granulometria e origens variadas, capeando os depósitos mais antigos da Formação Barreiras. Na faixa praial e nos terraços marinhos, predominam as areias quartzosas com níveis de minerais pesados, fragmentos de conchas e minerais micáceos. São moderadamente selecionados, com granulometria que varia de fina a média e de cores esbranquiçadas. Os sedimentos eólicos que formam os campos de dunas, têm preponderância de areias quartzosas bem selecionadas, com granulometria que varia de fina a média e de colorações claras. Os sedimentos marinhos são também compostos de areias quartzosas e têm classificação variando de fina a média.

Em algumas faixas de praia, alinhamentos rochosos e descontínuos ocorrem abaixo da linha de preamar, ocupando enseadas ou áreas próximas às desembocaduras fluviais.

2.2.1.2 Geomorfologia e Hidrodinâmica Marinha

Sob o aspecto geomorfológico, há relação entre as feições que compõem a planície litorânea, subcompartimentando-a, e a natureza do material anteriormente referido. As feições morfológicas sofrem influências variadas de natureza marinha, eólica, fluvial ou combinada, gerando formas de acumulação ou, eventualmente, de erosão. Além dos efeitos da morfodinâmica atual e dos fatores litológicos, a morfologia é também influenciada pelos episódios eustáticos trans-regressivos, pela neotectônica e por eventos paleoclimáticos.

Dentre as feições que compõem a planície litorânea e que serviram de critério para definir os espaços homogêneos dos Sub-sistemas, são consideradas as seguintes (1) faixa praial e terraços marinhos; (2) campo de dunas móveis; (3) dunas fixas e paleodunas; (4) espelhos d'água lacustres e planícies ribeirinhas; (5) planícies flúvio-marinhas com manguezais.

As falésias litorâneas constituem formas lineares com vertentes escarpadas oriundas do trabalho de abrasão marinha. A ação contínua da erosão durante a preamar, dá origem a cavidades ou pequenas grutas de dimensões variadas na base da escarpa. A continuidade do solapamento atingindo o teto das grutas, provoca o desmoronamento da parte superior da falésia, cujo material se dispersa pela linha de praia. No processo lento de recuo das falésias, desenvolvem-se as plataformas de abrasão e elas assumem contornos sinuosos. Elas são comuns tanto nos setores de influência da CIPP.

A quase totalidade das linhas de falésia ocorrem em terrenos plio-quadernários da Formação Barreiras. Os sedimentos em apreço, de origem continental, constituem depósitos correlativos de superfícies de aplainamento interiores, tendo sido removidos e depositados em condições de resistasia e influenciados por morfogênese mecânica.

2.2.1.3 Hidroclimatologia

Considerando-se o contexto hidroclimático do litoral cearense, as características são as mesmas destacadas para o Nordeste Setentrional. Há predominância de climas subúmidos e com rios dotados de intermitência sazonal.

2.2.1.4 Solos

Os solos apresentam uma associação predominante de solos imaturos e pouco desenvolvidos com Neossolos Quartzarênicos e Gleissolos Tiomórficos. Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem nas faixas praias e nos campos de dunas fixas e paleodunas e nas faixas de transição para os tabuleiros. São solos profundos, excessivamente drenados, ácidos e têm fertilidade natural baixa a muito baixa. Os Gleissolos são orgânicos e salinos, mal drenados, ácidos e têm fertilidade natural baixa ou muito baixa.

2.2.1.5 Biodiversidade (vegetação, flora e fauna)

A vegetação típica da planície é composta pelo Complexo Litorâneo: vegetação pioneira psamófila, vegetação de dunas fixas e pelos manguezais.

A vegetação pioneira psamófila fica localizada nos setores de alta praia, áreas de dunas semifixas e nos corredores interdunares, sendo as espécies bem adaptadas aos ambientes de terrenos arenosos e salinos. Expõe-se como um estrato rasteiro ou gramíneo herbáceo.

Nas dunas fixas as espécies têm maior porte e têm padrão arbóreo-arbustivo, sobretudo à sotavento. Voltadas para barlavento, as encostas das dunas têm plantas de menor porte.

Nas planícies flúvio-marinhas o destaque é a ocorrência de manguezais. Trata-se de meio lodoso, com cores escuras e parcial ou totalmente submerso. O húmus concentrado nos manguezais contribui para ativar as fermentações. As espécies têm médio porte e emitem raízes adventíceas. Verificam-se marcas de degradação nos diversos manguezais. As espécies que predominam são o mangue preto ou siriúba

(*Avicenia germinans*), mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e mangue botão (*Conocarpus erectus*).

2.2.2 ELEMENTOS CONDICIONANTES DO COMPONENTE – ZONEAMENTO AMBIENTAL

O zoneamento ambiental da área do CIPP tem a finalidade precípua de servir como instrumento técnico de Manejo, visando à proteção dos sistemas ambientais. As zonas são definidas e delimitadas considerando os seguintes aspectos e/ ou critérios:

O Zoneamento pode ser considerado como “a definição de setores ou zonas com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos de conservação da natureza possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”;

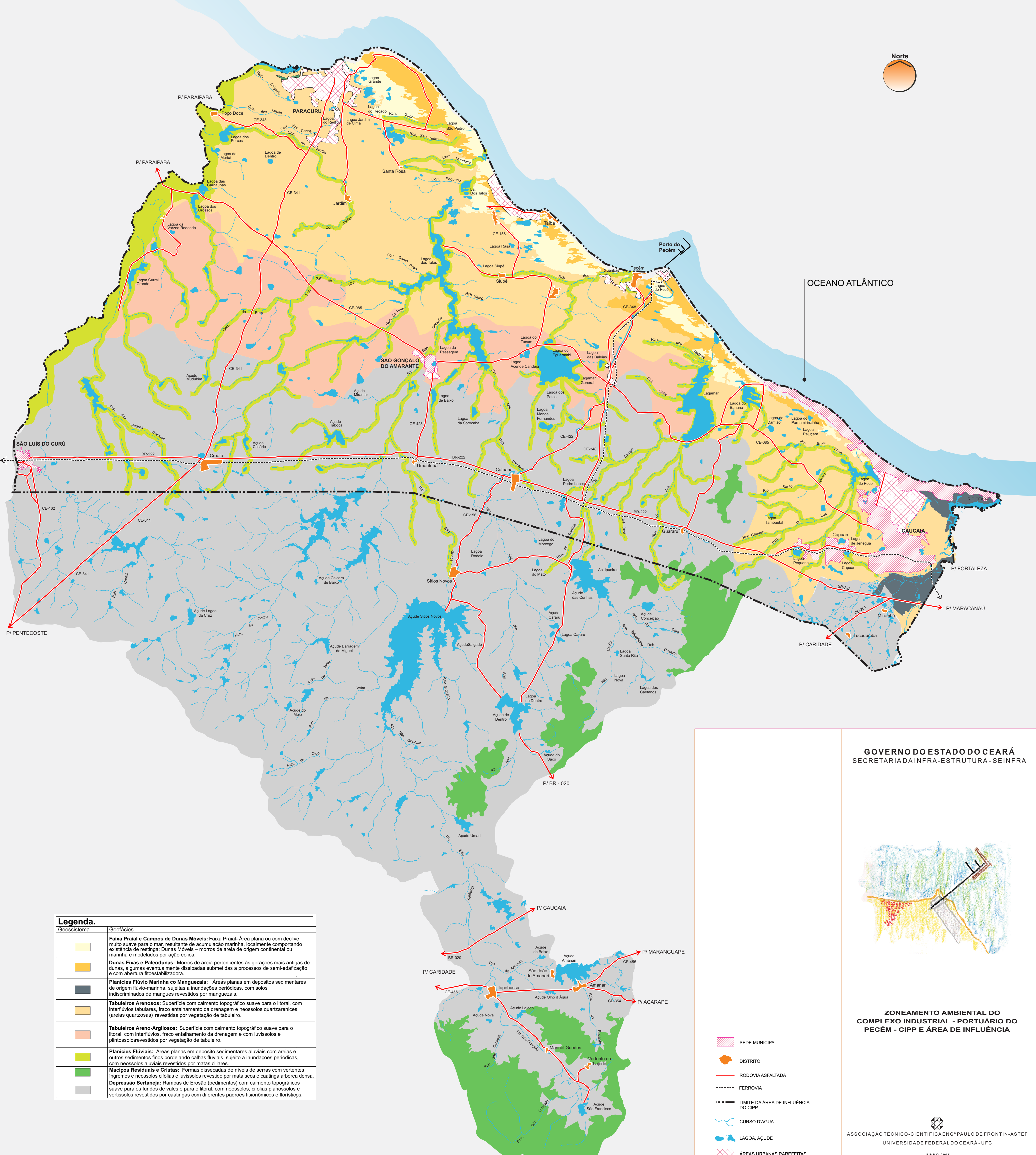
Considerar o ordenamento territorial e as normas ambientais que constituem o Zoneamento, tendo o Quadro socioambiental como ponto de partida. Ordenamento territorial e normas ambientais são formulados, segundo IBAMA (2001), a partir do grau de conhecimento da biodiversidade e da identificação e avaliação dos problemas e conflitos; das oportunidades e potencialidades decorrentes das formas de conservação da biodiversidade; do uso e ocupação do solo e da utilização dos recursos naturais da área;

Identificação dos Sistemas Ambientais como áreas homogêneas considerando os mosaicos de paisagem (componentes abióticos e bióticos), as condições de uso/ocupação, as oportunidades e os padrões de derivação ambiental com dinâmica positiva ou negativa em relação ao estado primitivo do meio ambiente;

Avaliação da capacidade produtiva dos recursos naturais com base no balanço entre as potencialidades (pontos fortes) e as limitações (pontos fracos). Elas são tratadas em função das fragilidades dos sistemas ambientais e das possibilidades tecnológicas de apropriação dos recursos.

Desse modo as potencialidades, consideradas como pontos fortes no ambiente interno da área, são também consideradas como oportunidades na área de influência ou de entorno. Devem ser tratadas como atividades ou condições, que têm exequibilidades de serem praticadas ou implantadas.

As limitações são consideradas como forças restritivas que incluem pontos fracos ao nível de ambiente interno ou de ameaças no ambiente externo da área do CIPP. Assim, as limitações ao uso produtivo, além de restrições dependentes da Legislação, devem ser identificadas em função da vulnerabilidade e deficiências do potencial produtivo dos recursos naturais. Dependem também do estado de conservação da natureza em decorrência de impactos produzidos pelo uso e ocupação da terra. Os riscos se referem aos impactos negativos oriundos da fragilidade dos sistemas ambientais naturais e de uma ocupação desordenada do meio físico-biótico, conforme pode ser constatado no mapa dos sistemas ambientais (ver [MAPA Nº 08](#))



OCEANO ATLÂNTICO

Legenda.	
Geossistema	Geofácies
	Faixa Praial e Campos de Dunas Móveis: Faixa Praial- Área plana ou com declive muito suave para o mar, resultante de acumulação marinha, localmente comportando existência de restinga; Dunas Móveis – morros de areia de origem continental ou marinha e modelados por ação eólica.
	Dunas Fixas e Paleodunas: Morros de areia pertencentes às gerações mais antigas de dunas, algumas eventualmente dissipadas submetidas a processos de semi-edafização e com abertura fitoestabilizadora.
	Planícies Flúvio Marinha co Manguezais: Áreas planas em depósitos sedimentares de origem flúvio-marinha, sujeitas a inundações periódicas, com solos indiscriminados de mangues revestidos por manguezais.
	Tabuleiros Arenosos: Superfície com caimento topográfico suave para o litoral, com interfúlvios tabulares, fraco entalhamento da drenagem e neossolos quartzarênicos (areias quartzosas) revestidas por vegetação de tabuleiro.
	Tabuleiros Areno-Argilosos: Superfície com caimento topográfico suave para o litoral, com interfúlvios, fraco entalhamento da drenagem e com luvisolos e plintossolos revestidos por vegetação de tabuleiro.
	Planícies Flúviais: Áreas planas em depósito sedimentares aluviais com areias e outros sedimentos finos margeando calhas fluviais, sujeito a inundações periódicas, com neossolos aluviais revestidos por matas ciliares.
	Maciços Residuais e Cristas: Formas dissecadas de níveis de serras com vertentes íngremes e neossolos cífolias e luvisolos revestido por mata seca e caatinga arbórea densa.
	Depressão Sertaneja: Rampas de Erosão (pedimentos) com caimento topográfico suave para os fundos de vales e para o litoral, com neossolos, cífolias planossolos e vertissolos revestidos por caatingas com diferentes padrões fisionômicos e florísticos.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA

ZONEAMENTO AMBIENTAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

- SEDE MUNICIPAL
- DISTRITO
- RODOVIA ASFALTADA
- FERROVIA
- LIMITE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP
- CURSO D'AGUA
- LAGOA, AÇUDE
- ÁREAS URBANAS RAREFEITAS

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ENG° PAULO DE FRONTIN-ASTEF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
JUNHO-2005
FORTALEZA - CEARÁ

Escala 1:150.000
1 0 1 2 3 4 5 km

Com base nesses pressupostos, gerou-se o mapa das zonas de intervenção (ver [MAPA Nº 09](#)), conforme proposta das Diretrizes Metodológicas do Programa do Zoneamento Ecológico-Econômico (Brasil/MMA, 2001; 2003). Afirma-se que as unidades de intervenção são propostas geradas a partir das potencialidades e limitações de cada uma das unidades de terra identificadas no Diagnóstico, bem como da disponibilidade técnico-científica para a apropriação dos recursos naturais, conforme análise anteriormente procedida.

Viabiliza-se, desse modo, a elaboração de um esboço de divisão territorial, criando condições para formalizar o Zoneamento da área de influência do CIPP.

Para a definição das zonas, cujas características de enquadramento serão subseqüentemente apresentadas, foram definidos critérios de zoneamento. Esses critérios têm apoio na definição de atributos dos sistemas ambientais. Esses atributos constituem características complexas dos sistemas, decorrentes do funcionamento dinâmico de várias funções.

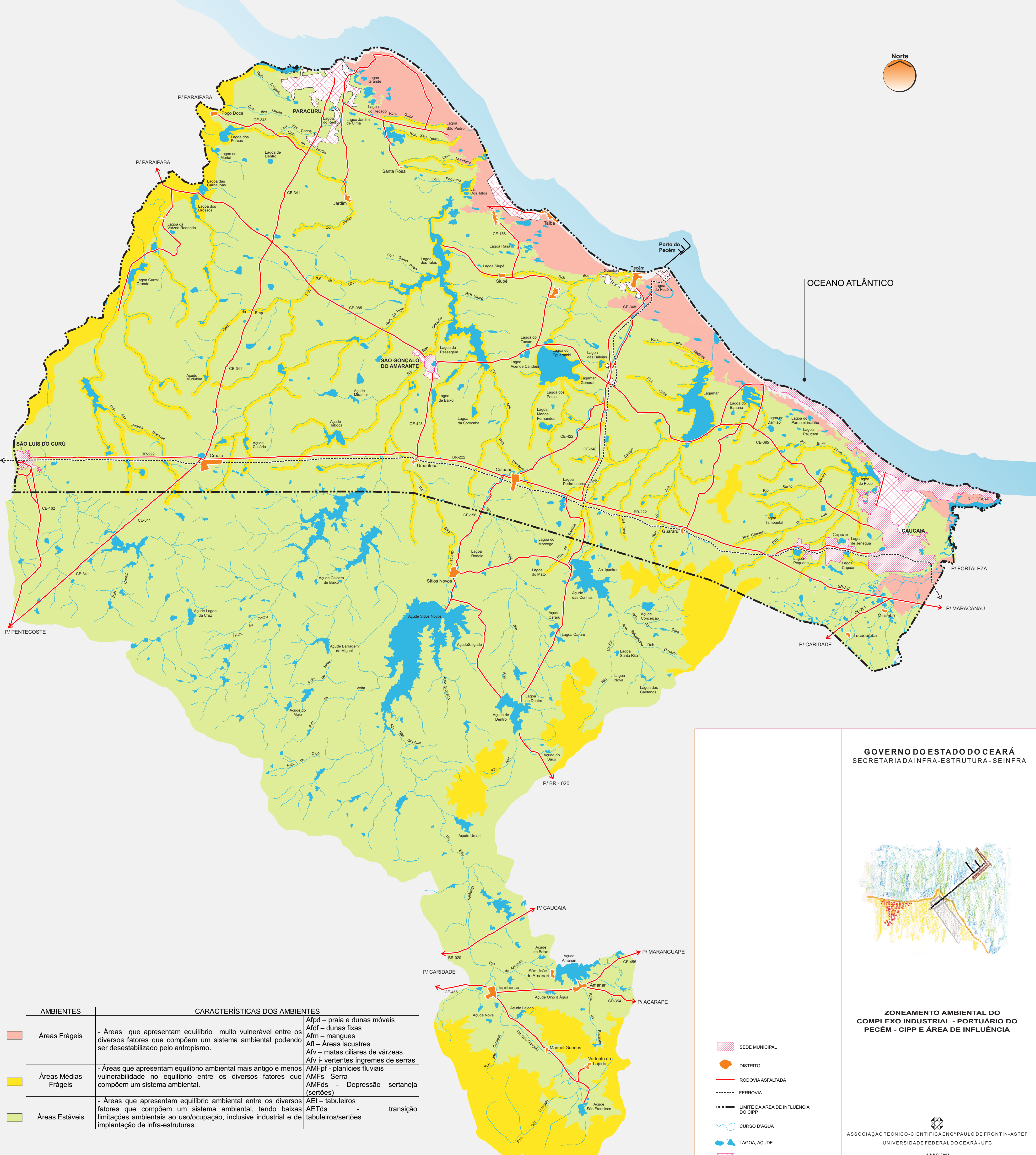
As funções (MMA/PNMA, 1998) são consideradas como reguladoras, locais, produtivas e informativas. As reguladoras determinam a capacidade do sistema ambiental em se reproduzir e se manter em funcionamento, como as cadeias tróficas e as trocas de energia; as locais propiciam a localização de atividades econômicas e implantação de infra-estruturas; as produtivas viabilizam o uso dos recursos naturais renováveis; as informativas favorecem a pesquisa científica, a educação ambiental e o turismo.

Para cada critério foram identificados níveis decrescentes de Alto, Médio e Baixo considerando cada um dos atributos que são assim discriminados, conforme a legenda do Mapa do Zoneamento:

1. Diversidade Biológica
2. Diversidade Ambiental
3. Morfologia e Patrimônio Paisagístico
4. Estado de Conservação
5. Vulnerabilidade e suscetibilidade à erosão

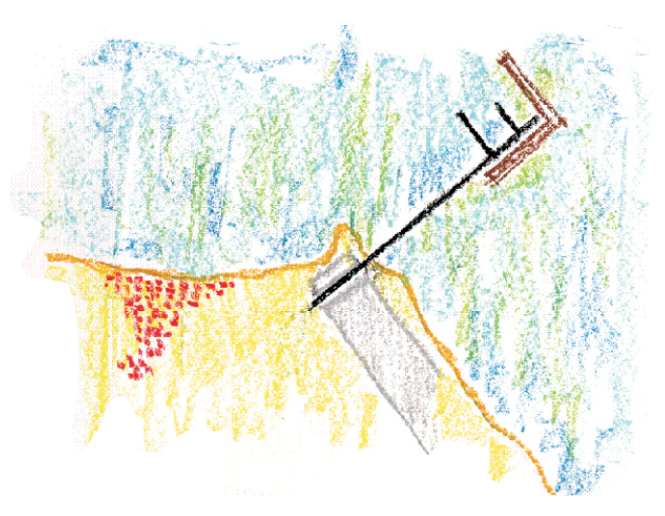
O Zoneamento proposto (ver [MAPA Nº 10](#) e [QUADRO Nº 03](#)) faz o enquadramento conforme a tipologia apresentada a seguir:

Zona de Preservação Ambiental - visa à preservação dos ecossistemas, em especial dos ambientes naturais necessários à existência ou reprodução da flora local e da fauna residente ou migratória. Esta zona visa também a reconstituição e manutenção da diversidade genética. Admite-se que na zona assim enquadrada os efeitos do antropismo têm reflexos insignificantes sobre o ambiente, contendo biodiversidade de valor especial. O manejo deve amparar a preservação do ambiente natural e motivar as atividades de pesquisas e as práticas de educação ambiental. Sob o ponto de vista das unidades de intervenção a zona engloba áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis, compreendendo os sistemas das dunas fixas e dos espelhos d'água lacustres com planícies ribeirinhas e as planícies flúvio-marinhas revestidas por manguezais.



OCEANO ATLÂNTICO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA



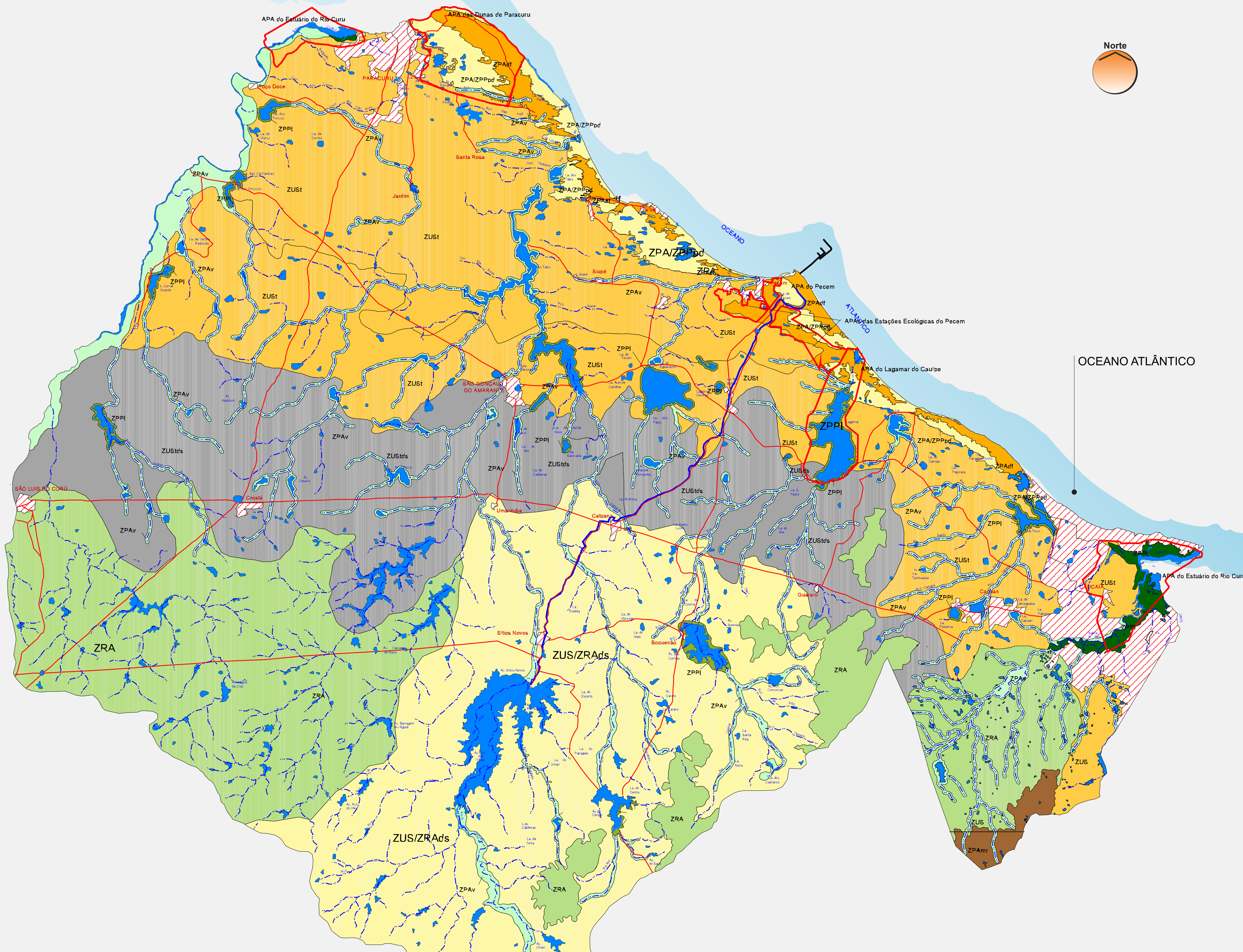
ZONEAMENTO AMBIENTAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

- SEDE MUNICIPAL
- DISTRITO
- RODOVIA ASFALTADA
- FERROVIA
- LIMITE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP
- CURSO D'AGUA
- LAGOA, AÇUDE
- ÁREAS URBANAS RAREFEITAS

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ENG.º PAULO DE FRONTIN-ASTEF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
JUNHO-2005
FORTALEZA - CEARÁ

AMBIENTES	CARACTERÍSTICAS DOS AMBIENTES
Áreas Frágeis	- Áreas que apresentam equilíbrio muito vulnerável entre os diversos fatores que compõem um sistema ambiental podendo ser desestabilizado pelo antropismo. Afpd – praia e dunas móveis Afd – dunas fixas Afm – mangues Afl – Áreas lacustres Afv – matas ciliares de várzeas Afv i- vertentes íngremes de serras
Áreas Médias Frágeis	- Áreas que apresentam equilíbrio ambiental mais antigo e menos vulnerabilidade no equilíbrio entre os diversos fatores que compõem um sistema ambiental. AMFpf - planícies fluviais AMFs - Serra AMFd - Depressão sertaneja (sertões)
Áreas Estáveis	- Áreas que apresentam equilíbrio ambiental entre os diversos fatores que compõem um sistema ambiental, tendo baixas limitações ambientais ao uso/ocupação, inclusive industrial e de implantação de infra-estruturas. AET – tabuleiros AETds - transição tabuleiros/sertões

Escala 1:150.000
0 1 2 3 4 5 km



ZONAS	ATIVOS AMBIENTAIS
ZPAAdf	Zona de Preservação Ambiental (ZPAAdf) Visa a preservação do sistema ambiental das dunas fixas de manutenção da biodiversidade e do patrimônio paisagístico. ? Diversidade Biológica: Média ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta ? Estado de Conservação: Alto / Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta
ZPAm	Zona de Preservação Ambiental (ZPAm) Visa a preservação do sistema ambiental das planícies flúvio-marinhas com manguezais para fins de preservação da biodiversidade e de entorno imediato das calhas fluviais dos rios Ceará, São Gonçalo e Curu. ? Diversidade Biológica: Alta ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta
ZPAV	Zona de Preservação Ambiental (ZPAV) Visa à preservação do sistema ambiental de matas ciliares ribeirinhas para fins de preservação da biodiversidade e de entorno imediato das calhas fluviais dos rios Ceará, São Gonçalo, Cau Ipe, Curu e tributários e de corpos d'água lacustres. ? Diversidade Biológica: Média ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta ? Estado de Conservação: Baixo / Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Média
ZPAmr	Zona de Proteção Ambiental (ZPAmr) Visa a recuperação, ao ou a proteção de nascentes fluviais e olhos d'água, além de vertentes com declives superiores a 25% dos níveis de serras onde a biodiversidade e o equilíbrio ecológico se apresentam comprometidos. ? Diversidade Biológica: Média ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta ? Estado de Conservação: Médio / Baixo ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta
ZPA/ZPPpd	Zona de Proteção Paisagística (ZPPpd) Visa a proteção do sistema ambiental da faixa praial e das dunas fixas para manutenção do patrimônio paisagístico e do balanço sedimentológico do litoral. ? Diversidade Biológica: Baixa ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta
ZPPI	Zona de Proteção Paisagística (ZPPI) Visa à proteção de sistema ambiental das lagoas costeiras e planícies ribeirinhas para manutenção do patrimônio paisagístico e dos recursos hídricos superficiais. ? Diversidade Biológica: Média / Alta ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta
ZUS	Zona de Uso Sustentável (ZUS) Visa à ocupação ordenada de sistemas ambientais estáveis e em equilíbrio, apresentando poucas limitações ao uso industrial, agrícola extrativista ou pastoril. ? Diversidade Biológica: Média / Alta ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Baixa ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Baixa / Média
ZUSSt	Zona de Uso Sustentável em Tabuleiro e Depressão Sertaneja (ZUSSt) Visa à ocupação ordenada de sistemas ambientais de áreas de transição entre o Tabuleiro e a depressão sertaneja promovendo a recuperação e desses ambientes. ? Diversidade Biológica: Média / Alta ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Baixa ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Baixa / Média
ZUS/ZRAdS	Zona de Uso Sustentável e Zona de Recuperação Ambiental (ZUS/ZRAdS) Visa à ocupação ordenada de sistemas ambientais de depressão sertaneja promovendo a recuperação e restauração desses ambientes. ? Diversidade Biológica: Média / Alta ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Baixa ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Baixa / Média
ZRA	Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) Visa à recuperação ou restauração de setores de diversos sistemas ambientais litorâneos ou interiores, onde a biodiversidade e o equilíbrio ecológico se apresentam comprometidos. ? Diversidade Biológica: Baixa ? Diversidade Ambiental: Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta
ZUR	Zona de Urbanização (ZUR) Visa à organização e expansão urbana considerando áreas destinadas aos usos industrial, residencial, comercial e de serviços. ? Diversidade Biológica: Baixa ? Diversidade Ambiental: Baixa / Média ? Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Baixa ? Estado de Conservação: Médio ? Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Baixa



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA

ZONEAMENTO AMBIENTAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO PECÉM - CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

	SEDE MUNICIPAL
	DISTRITO
	RODOVIA ASFALTADA
	FERROVIA
	LIMITE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CIPP
	CURSO D'AGUA
	LAGOA, AÇUDE

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ENG. PAULO DE FRONTIN-ASTEF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
JUNHO-2005
FORTALEZA - CEARÁ

QUADRO Nº 03 - AS NORMAS DO ZONEAMENTO

ZONAS	DEFINIÇÃO	OBJETIVOS
Zona de Preservação Ambiental das Dunas Fixas (ZPA_{df})	Zona de preservação ambiental de dunas fixas visando manter a diversidade biológica, a morfologia e o patrimônio paisagístico.	<p>Objetivo Geral: Preservar o ambiente natural e facilitar atividades de pesquisa científica e educação ambiental.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Proteger o campo de dunas fixas e espelhos d'água lacustres de origem pluvial ou freática;</p> <p>Garantir a continuidade de processos naturais da sucessão ecológica local, assegurando a estabilização do campo de dunas;</p> <p>Proporcionar a realização de pesquisas científicas em ambientes vulneráveis mas funcionalmente íntegros e em equilíbrio.</p>
Zona de Preservação Ambiental dos Mangues (ZPA_m)	Zona de preservação do ecossistema estuarino com manguezais ostentando bom estado de conservação ambiental	<p>Objetivo Geral: Preservar o ambiente estuarino dos rios Ceará, São Gonçalo e Curu, assegurando a manutenção dos processos naturais, a biodiversidade e a qualidade dos recursos hídricos.</p> <p>Objetivos Específicos: Proteger o ecossistema estuarino dos rios mencionados, visando assegurar a manutenção da biodiversidade e dos processos hidrodinâmicos e morfodinâmicos; Proporcionar a realização de pesquisas científicas em ambientes funcionalmente íntegros e em equilíbrio ecológico; Manter as funções do ecossistema, tais como as de águas abrigadas para fins de atracamento de embarcação; exportação de biomassa; fonte de nutrientes para enriquecimento das águas costeiras vizinhas; retenção de sedimentos e de nutrientes.</p>
Zona de Preservação Ambiental das Várzeas (ZPA_v)	Zona de preservação ambiental das matas ciliares ribeirinhas, resguardando a legislação ambiental pertinente.	<p>Objetivo Geral: Preservar os recursos naturais das matas ciliares ribeirinhas dos rios Ceará, Cauípe, São Gonçalo e Curu.</p> <p>Objetivos Específicos: Proteger a faixa marginal das matas ciliares, incluindo-se os demais recursos naturais; Garantir a continuidade dos processos naturais assegurando o equilíbrio ambiental; Selecionar áreas para a localização de usos especiais; Recuperar setores de matas ciliares fortemente degradadas.</p>
Zona de Proteção Paisagística (ZPP_{pd})	Zona de proteção de elementos significativos de paisagem como a faixa praial e o campo de dunas móveis.	<p>Objetivo Geral: Manter a beleza cênica da faixa praial e do campo de dunas móveis.</p> <p>Objetivos Específicos: Monitorar e controlar os efeitos dos processos de mobilização eólica; Manter o equilíbrio do balanço sedimentalógico do litoral que é fortemente influenciado pela articulação entre a faixa praial e o campo de dunas móveis; Proteger amostras do campo de dunas móveis e de lagoas interdunares não contempladas na Zona de Preservação Ambiental (ZPA).</p>
Zona de Proteção Paisagística (ZPPI)	Zona de proteção de elementos significativos da paisagem como as lagoas costeiras e planícies ribeirinhas.	<p>Objetivo Geral: Manter a beleza cênica das lagoas costeiras e viabilizar usos compatíveis com a capacidade de suporte do sistema ambiental.</p> <p>Objetivos Específicos: Manter o equilíbrio e a estabilidade do sistema ambiental; Controlar os tipos de usos que podem ser praticados na área, evitando-se atividades fortemente impactantes; Proteger amostras dos ambientes lacustres regionais.</p>
Zona de Uso Sustentável dos Tabuleiros (ZUST)	Zona de proteção de elementos significativos da paisagem como as lagoas costeiras e planícies ribeirinhas.	<p>Objetivo Geral: Manter a beleza cênica das lagoas costeiras e viabilizar usos compatíveis com a capacidade de suporte do sistema ambiental.</p> <p>Objetivos Específicos: Manter o equilíbrio e a estabilidade do sistema ambiental; Controlar os tipos de usos que podem ser praticados na área, evitando-se atividades fortemente impactantes; Proteger amostras dos ambientes lacustres regionais.</p>

Continua

**QUADRO Nº 03 - AS NORMAS DO ZONEAMENTO (Continuação)**

ZONAS	DEFINIÇÃO	OBJETIVOS
Zona de Uso Sustentável dos Tabuleiros (ZUSt)	Zona que abrange áreas onde as atividades humanas devem se desenvolver com o devido controle, permitindo tipos de usos de acordo com a capacidade de suporte do sistema ambiental dos tabuleiros.	Objetivo Geral: Dar sustentabilidade ambiental e econômica à Zona, viabilizando tipos de usos como industrial, agrossilvopastoril, turístico, extrativista e especiais. Objetivos Específicos: Manter o equilíbrio e a estabilidade dos sistemas ambientais que são produtos de uma evolução geo-ecológica antiga; Minimizar os efeitos da implantação de infra-estruturas ou de atividades fortemente impactantes sobre o meio ambiente; Controlar os tipos de usos que podem ser, eventualmente, praticados na zona; Selecionar áreas para a localização de usos especiais.
Zona de Uso Sustentável das Áreas de Transição entre Tabuleiros e Depressão Sertaneja (ZUSds)	Zona que abrange áreas onde as atividades humanas devem se desenvolver com o devido controle, permitindo tipos de usos de acordo com a capacidade de suporte do sistema ambiental de transição entre os tabuleiros e a depressão sertaneja.	Objetivo Geral: Dar sustentabilidade ambiental e econômica à Zona, viabilizando tipos de usos como industrial, agrossilvopastoril, extrativista e especiais. Objetivos Específicos: Manter o equilíbrio e a estabilidade dos sistemas ambientais que são produtos de uma evolução geoecológica antiga; Minimizar os efeitos da implantação de infra-estruturas ou de atividades fortemente impactantes sobre o meio ambiente; Controlar tipos de usos que podem ser, eventualmente, praticados na zona; Selecionar áreas para a localização de usos especiais.
Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)	Zona que abrange sistemas ambientais em estado avançado de degradação, requerendo a adoção de mecanismos capazes de viabilizar a recuperação e/ou restauração desses sistemas.	Objetivo Geral: Recuperar ou restaurar parcelas de sistemas ambientais degradados como as planícies flúvio-marinhas com apicuns, planícies fluviais com matas ciliares, sertões e serras na área de influência do CIPP. Objetivos Específicos: Recuperar e/ou restaurar o equilíbrio dos sistemas ambientais degradados ou fortemente impactados pelas atividades humanas; Recuperar a capacidade produtiva dos recursos naturais renováveis; Controlar os tipos de usos que podem ser, eventualmente, praticados na zona; Selecionar áreas piloto para a recuperação da biodiversidade local.
Zona de Urbanização(ZUR)	Zona que abrange áreas onde as atividades humanas devem se desenvolver com o devido controle, permitindo tipos de usos de acordo com a capacidade de suporte dos sistemas ambientais.	Objetivo Geral: Exercer controle sobre a expansão urbana, orientando o crescimento para ambientes estáveis e funcionalmente equilibrados, evitando-se a ocupação urbana de sistemas ambientais vulneráveis. Objetivos Específicos: Considerar normas estabelecidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano quanto às diretrizes de controle da expansão urbana (PDDU de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru); Articular com o poder municipal o exercício do controle sobre a ocupação urbana, inclusive da ocupação turística e de segunda residência; Controlar a ocupação em áreas de riscos localizadas em parcelas do sítio urbano ou em seu entorno imediato; Revitalizar o patrimônio histórico e cultural, integrando-o à educação e ao turismo.



Zona de Proteção Paisagística – É aquela que objetiva preservar remanescentes vegetacionais e elementos significativos da paisagem como dunas móveis e fixas, lagoas interdunares e outros elementos considerados relevantes na paisagem. Considera-se que nesta zona é proibido a realização de obras e empreendimentos que impliquem em modificações no relevo e na eliminação das formações vegetacionais remanescentes. O objetivo do manejo é a manutenção do ambiente natural com suas características originais ou primárias e com o mínimo reflexo de processos associados ao antropismo. Compreende o sistema da faixa praial e das dunas móveis que devem também ser incluídas como Zona de Preservação Ambiental.

Zona de Recuperação Ambiental – Zona que apresenta áreas degradadas, importando na recuperação ou restauração do ambiente e da capacidade produtiva dos recursos naturais.

Zona de Uso Sustentável - Abrange áreas onde as atividades humanas devem se desenvolver com controle, e que têm ambientes em diversos estágios de antropização. Dentre os tipos de usos permitidos, destacam-se os seguintes:

- Uso agrossilvopastoril, correspondendo a áreas destinadas a uma produção limitada e controlada, visando à subsistência das comunidades e a compatibilização do aproveitamento econômico com a conservação do meio ambiente;
- Uso extrativista, abrangendo áreas destinadas à exploração de diferentes recursos naturais;
- Usos tradicionais por populações locais, áreas destinadas à prática de atividades tradicionais por parte da população residente.
- Uso industrial, áreas propícias à instalação de indústrias de portes variados, inclusive o CIPP.

O objetivo fundamental do manejo é adequar os tipos de uso à capacidade de suporte do(s) sistema(s) ambiental(is) de modo a não gerar impactos negativos, nem comprometer a capacidade produtiva dos recursos naturais. Esta zona corresponde ao sistema dos tabuleiros pré-litorâneos que representam áreas estáveis com ecodinâmica de ambientes também estáveis ou de transição (intergrade).

Zona de Urbanização - Abrange diversos tipos de uso de natureza industrial, residencial e de uso comercial básico. O objetivo de manejo é controlar a expansão urbana no sentido das zonas ambientalmente frágeis e vulneráveis ao uso e ocupação, a exemplo das Zonas de Preservação Ambiental e de Proteção Paisagística.



2.3 SÍNTESE ANALÍTICA DO COMPONENTE DEMOGRAFIA / ECONOMIA / DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

2.3.1 PERFIS INDUSTRIAIS PROPOSTOS PARA O CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

2.3.1.1 Conhecimento Acumulado sobre o Complexo Industrial e Portuário do Pecém

O Plano Estratégico de Desenvolvimento do CIPP apontava um modelo misto de distrito industrial com duas ou mais indústrias-âncora se instalando na área do CIPP, que seriam a siderúrgica e o pólo de distribuição de derivados de petróleo, possibilitando a criação de indústrias fortemente relacionadas (metal-mecânica, petroquímica), formando um distrito tipo núcleo-raio. Segundo o Plano, o crescimento desse núcleo atrairia outras indústrias menores que não necessariamente seriam dependentes das âncoras e do porto, mas teriam relações de compra, fornecimento ou prestação de serviços com as empresas locais. O segundo grupo de indústrias permitiria, na avaliação do plano, a formação de um distrito tipo *marshaliano* que teria como característica um maior dinamismo e uma menor vulnerabilidade em relação as indústrias-âncora. Finalmente, esse complexo industrial teria o suporte de uma estrutura de serviços, permitindo o Pecém aparecer como um porto de 3ª geração.

Considera-se pertinente a manutenção de um modelo de distrito industrial do tipo núcleo-raio no CIPP em torno da siderurgia. Entretanto, acredita-se que o CIPP poderia ser um *locus* privilegiado para o desenvolvimento de atividades de beneficiamento e comercialização da produtos agroindustriais.

No Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Caucaia são indicados componentes classificados como fundamentais para o incremento de atração de indústrias de forma a se consolidar uma economia local centrada em forte e diversificada base industrial, onde os setores apontados como prioritários são basicamente os relacionadas com a siderurgia, petroquímica e industria de alimentos. Já no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de São Gonçalo do Amarante a concentração nos setores siderúrgico, metal-mecânico e petroquímico, e na indústria de pré-moldados. Adicionalmente, aponta-se para o aproveitamento de novas oportunidades de investimento industrial decorrentes da execução de grandes projetos regionais ou nacionais, cujos impactos se possam fazer sentir na economia cearense, como o caso da produção de grãos no cerrado nordestino, e sua necessidade de novas rotas de escoamento.

2.3.1.2 Aspectos Teóricos da Localização de Atividades

O desenvolvimento de uma região depende do seu nível interno de estruturação setorial. Considerada como uma partição do território nacional seu desenvolvimento será função ainda da forma e do grau da sua inserção no espaço mais amplo constituído pela nação e pelo mundo e das suas possibilidades internas de difundir efeitos de crescimento.

Vista de uma perspectiva histórica, a presença de portos está relacionada à existência de uma atividade específica que necessita de aparato para sua consolidação. Não é raro, no entanto, que se instale todo



um complexo portuário com a finalidade declarada de desenvolver uma dada região. Para que esse processo surta efeitos significativos, é preciso que se compreenda as condições de localização dos setores passíveis de utilizar os serviços do porto e dos setores a eles ligados por situações de compra e venda de insumos.

Dessa forma, a principal questão a ser considerada diz respeito às condicionantes locais dos diversos setores passíveis de serem incentivados, passando, portanto, pela teoria da localização industrial. Então, para a determinação de setores prioritários faz-se inicialmente um levantamento das cadeias produtivas relevantes existentes no Nordeste e na seqüência se procede através da teoria da localização os subsetores mais adequados para a área de estudo.

2.3.1.3 Presença das Principais Cadeias Produtivas

Estudo recente realizado pelo Banco do Nordeste do Brasil sobre “Industrialização nordestina recente e suas perspectivas”¹ aponta para uma política de desenvolvimento industrial para o Nordeste que transcenda o próprio setor industrial, exigindo investimentos de infra-estrutura física e social, necessidades de integração produtiva com outros setores e uma política de integração do próprio território consigo mesmo e com o restante do país.

Nesse estudo, a delimitação das cadeias foi realizada em dois momentos: no primeiro, a partir da matriz insumo-produto, estabelecida a matriz de relações intersetoriais e no segundo, o algoritmo de associação dos setores produtivos em agrupamentos é aplicado à matriz de transações já definida. O resultado disso são conjuntos que se constituem em cadeias produtivas. Dessa forma, para a economia da região Nordeste foram identificadas dez cadeias produtivas relevantes, a saber: construção; agroindustrial; petroquímica; pecuária; abate e laticínios; têxtil vestuário e calçados; grãos, óleos e frutas; eletro-eletrônica; química; metal-mecânica e papel e gráfica.

2.3.1.4 Sugestão de Atividades Produtivas a serem Instaladas no Porto Relacionadas às Cadeias Presentes na Região Nordeste

Na determinação de uma adequada estratégia de desenvolvimento para o CIPP, é requerido o entendimento da estratégia de desenvolvimento não só para o Estado, mas das novas possibilidades que surgem na região Nordeste, além da contextualização dentre das realidades nacional e internacional. Nesse sentido, é fundamental uma visão espacial dos setores econômicos, e quais os segmentos mais adequados à área do CIPP.

Sugerem-se como atividades produtivas relacionadas a um projeto misto composto de: indústria-âncora no caso da siderurgia e indústrias de beneficiamento e comercialização da produção agrícola de grãos (soja). Vale ressaltar que apesar da não inclusão *a priori* da Cadeia Petroquímica como prioritária, dado que essa não se apresenta em estágio avançado, como se observa com a siderurgia, para efeito de

¹ DINIZ, C.C.; BASQUEZ, M.F.D., 2004



composição dos cenários de longo prazo se incorporará aquela cadeia como uma possibilidade a ser considerada, dada sua condição estratégica para o desenvolvimento de qualquer complexo industrial.

2.3.1.5 Cadeia da Soja

A produção da cadeia produtiva da soja representa o segmento agrícola propriamente dito, o qual transaciona para trás com a indústria de insumos (sementes, fertilizantes, defensivos, máquinas e outros) e para frente com indústrias esmagadoras e refinadoras que, por sua vez, abastecem a indústria de derivados de óleo, a indústria de rações e outras indústrias (alimentos, química, farmacêutica, etc.) LAZZARINI (1998).

A tecnologia de esmagamento e refino é amplamente dominada². As inovações tecnológicas introduzidas na indústria de esmagamento e refino são em grande parte exógenas, oriundas das empresas produtoras de máquinas, equipamentos e insumos, sistema de informações e automação. Este é uma indústria utilizadora de tecnologias geradas fora dela, portanto a tecnologia é dominada pelo ofertante.

Segundo a Associação Brasileira de Indústria de Óleos Vegetais (ABIOVE), o Brasil é responsável por cerca de 26% da produção mundial de soja. O país se coloca como o segundo maior produtor mundial de soja em grão, farelo e óleo de soja. Uma nova fronteira para a soja é o cerrado nordestino – Oeste da Bahia e Sul do Maranhão e Piauí. Esta fronteira tem como alternativa viável para escoamento a construção da ferrovia transnordestina.

2.3.1.6 Cadeia Siderúrgica

A pouca flexibilidade operacional das usinas siderúrgicas tem dificultado o enfrentamento das bruscas flutuações de mercado com o atendimento pleno a demanda doméstica e internacional, sem comprometer os padrões de qualidade e o resultados das empresas. A necessidade de novos investimentos em capacidade produtiva na siderurgia torna-se crucial, sob pena de incorrer em estrangulamentos de oferta para a continuidade do crescimento, abrindo perspectivas para localizações regionais competitivas como a implantação da indústria siderúrgica no porto do Pecém.

2.3.1.7 Análise dos Requisitos dos Setores Propostos para Implantação no Complexo Industrial Portuário do Pecém

Com base no trabalho “Requisitos Locacionais de Indústrias” é possível ampliar a compreensão dos setores, no que se refere aos seus requisitos de implantação. Esse trabalho foi desenvolvido pela FIPE e se constituiu em uma tentativa de verificar, com base em análise multivariada, qual a incidência de um conjunto de fatores sobre a localização efetiva das atividades industriais no Brasil.

O trabalho procura agrupar um conjunto de variáveis em 20 componentes principais e uma elaboração específica para a construção de um índice de transporte de bens, chegando-se a um conjunto de 21

² Uma tonelada de grãos de soja produz aproximadamente 0,78 t de farelo e 0,19 t de óleo.



agrupamentos que permitem a análise dos requisitos locacionais por setor. Essas componentes principais foram classificadas em sete grupos Acesso, Mão-de-Obra, Serviços à População – Educação e Saúde, Outros Serviços às famílias, Fatores Aglomerativos, Comunicação, Serviços à Empresa. Já o Índice de Transporte de Bens, segue a tradição Weberiana de teoria locacional. Também se considerou se o mercado consumidor da indústria considerada é regional, sub-regional ou Nacional. Dessa análise identificou-se como um conjunto de setores com possibilidades de virem a constituir um complexo siderúrgico na região do CIPP:

- a. Dois setores que fazem parte do coração do complexo (Siderurgia e Elaboração de Produtos Siderúrgicos e Fabricação de Artefatos de Ferro e Aço) constituem-se na condição inicial da sua implantação;
- b. O setor seguinte mais provável é o de Móveis de Metal, que, sendo dependente dos custos de transporte, é pouco exigente em termos de requisitos locacionais e para o qual o Estado do Ceará já possui uma certa especialização; e
- c. Seguem-se os setores de Fabricação de Máquinas Motrizes e não Elétricas, a Fabricação de Máquinas Ferramentas e Máquinas Operatrizes, a Fabricação de Máquinas Aparelhos e Materiais para a Agricultura e a Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Equipamentos para Instalações Hidráulicas, todos igualmente dependentes de custos de transportes, tendendo, portanto, a se localizar junto aos fornecedores de matérias primas e com um nível de requisitos locacionais superior ao anterior mas ainda poucos exigentes.

No caso Complexo da Soja a parte mais à montante da cadeia é claramente uma atividade geograficamente localizada em razão das características de solo e clima prevalentes no cerrado nordestino. O componente relativo ao processamento da soja – esmagamento, com a transformação em farelo e óleo – pode ser efetuado junto à produção ou junto ao ponto de embarque no porto, dependendo da eficácia do sistema de transporte disponível. Já a parte mais à frente da cadeia – farinha, leteína, óleos e gorduras e massas e biscoitos – são atividades que têm uma orientação maior para o mercado consumidor, tendo condições de implantação junto ao porto.

Com relação aos requisitos locacionais, os dados disponíveis permitem uma análise bastante superficial para os dois últimos componentes da cadeia: *Produção de Óleos, Gorduras e Ceras Vegetais e Animais e Fabricação de Massas Alimentícias e Biscoitos*. Verificar que os dois setores considerados são de área de mercado sub-regional o que confirma a possibilidade de sua implantação junto ao porto. Ambos, igualmente, apresentam sensibilidade ao índice de transportes de bens o que mostra a sua dependência aos custos de deslocamento confirmando a viabilidade de implantação localmente na região do porto.

2.3.2 CONFIGURAÇÃO DO CENÁRIO ECONÔMICO DESEJADO

Dentro de uma ótica mais ampla, entende-se o desenvolvimento do CIPP e sua área de influência não como um programa de desenvolvimento de uma área específica, mas sim como a criação de um



adensamento equilibrado e consistente de atividades econômicas e de estabelecimento de uma plataforma logística de dimensões que transbordam para diversas áreas do Estado do Ceará.

2.3.2.1 Premissas à Elaboração dos Cenários Prospectivos

O CIPP e sua área de influência constitui-se num território em que se vem preparando uma considerável infra-estrutura para receber empreendimentos que tenham as mais ideais condições de produção e distribuição. Nesse contexto, estudos prospectivos em uma área que está por receber a base produtiva deve inicialmente ter retomada a forma de ocupação que se pretende induzir nessa região para daí se observar quais os principais eixos.

No primeiro relatório da Avaliação Ambiental Estratégica do Complexo industrial do Pecém indicou-se um modelo misto na conformação da base industrial. Ali se delineou a existência de pólos com indústrias âncoras, que acabaram sendo respaldadas nos estudos das cadeias produtivas existentes no nordeste. Também se contemplou a presença de distritos industriais *Marshalliano* independentes dessas indústrias âncora, com a possibilidade de instalação inclusive de pequenas e médias indústrias. A existência de Plataforma Industrial Satélite, através de zonas de processamento de exportação, também é apontada como possibilidade. Ademais, atividades industriais que apresentem capacidade de incorporar ganhos tecnológicos, além das que tenham competência já desenvolvida na região ou se insiram na cadeia produtiva de setores a serem desenvolvidos na região são considerados.

Os cenários alternativos exploraram fatores de mudança factíveis, por já estarem em processo avançado de articulações para implantação e/ou por se ter excelentes condições técnicas de infra-estrutura, de e localizações geográfica em relação importantes mercados consumidores. Os fatores de mudanças factíveis devem ser de impactos relevantes. Para tanto, considerando as condições técnicas, de infra-estrutura, mercadológicas e de tomada de decisão dos setores público e privado foram eleitos três elementos estruturantes a serem incorporados, um a um, nos cenários a serem apresentados, quais sejam: a Usina Siderúrgica do Ceará, a Ferrovia Transnordestina e uma Refinaria de Petróleo.

Os cenários alternativos são classificados de progressivos por se adotar a incorporação de um novo elemento indutor do desenvolvimento (elemento estruturante) da região de um cenário para outro. A progressividade seguiu uma seqüência em que no primeiro cenário se incorpora o elemento estruturante mais factível de ser implantado num prazo mais curto, até se chegar no último cenário se incorporando o elemento estruturante que tem menos possibilidade, dentre os factíveis, de implantação dentro do horizonte de tempo de 10 anos.

2.3.2.2 Os Cenários

O primeiro cenário tem como elemento estruturante a Usina Siderúrgica do Ceará (USC). Nesse cenário os primeiros elementos a se implantarem seriam, uma primeira etapa de um pólo metal-mecânico, indústrias que utilizem insumos que podem ser importados via terminal portuário do Pecém e a área de tancagem de combustíveis que seria deslocada da área urbana de Fortaleza para o CIPP.



A indústria âncora que será a USC terá início de operação previsto para o ano 3 (2008), e o total de sua produção se destinará inicialmente ao mercado externo. Numa próxima etapa, no ano 5 (2010), a USC destinaria parte de sua produção ao mercado interno local. Essa destinação seria em boa parte em resposta a demanda já existente pelas indústrias do setor metal-mecânico incentivadas a se instalarem no CIPP desde o ano 1 (2006). Essa primeira etapa de fornecimento de insumos a indústrias locais são bobinas a quente. Para o ano 10 (2015), a expansão das atividades da siderúrgica geraria a possibilidade de fornecimento para mercado interno de insumos que alcançariam a etapa de produtos de bobina à frio.

O cenário 2 incorpora ao cenário anterior o elemento estruturante Ferrovia Transnordestina. O produto que entra, a priori, como carro chefe na criação desse corredor de escoamento de produção é a soja.

Dentre as políticas gerais propostas estaria a melhoria da vinculação entre a fronteira agrícola de grãos dos cerrados nordestinos com o Nordeste Ocidental e Litorâneo. Tendo em conta a expansão recente da fronteira agrícola nos cerrados da Bahia, Piauí e Maranhão. A produção da cadeia da soja representa o segmento agrícola propriamente dito, o qual transaciona para trás com a indústria de insumos (sementes, fertilizantes, defensivos, máquinas e outros) e para frente com indústrias esmagadoras e refinadoras que, por sua vez, abastecem a indústria de derivados de óleo, a indústria de rações e outras indústrias (alimentos, química, farmacêutica, etc.) (Lazzarini, 1998).

Portanto, no Cenário 2 a Ferrovia Transnordestina entra como mais um elemento estruturante, onde se estima de forma parcimoniosa o início de suas operações vinculadas ao Terminal Portuário do Pecém no ano 6 (2011).

A ligação dos mercados nacional e internacional com novas fronteiras agrícolas de alto volume de produção, via Terminal Portuário do Pecém e Ferrovia Transnordestina, põe a disposição do CIPP a possibilidade de fornecimento de insumos àquelas fronteiras. Implementos oriundo do setor metal mecânico, os próprios produtos alimentícios produzidos no CIPP utilizando inclusive a soja, além de produtos da indústria têxtil, fertilizantes, dentre outras possibilidades.

A indústria química poderia começar a se desenvolver com a produção de fertilizantes. Outra boa possibilidade seria o desenvolvimento do setor têxtil e de vestuários através do aumento de fornecimento de algodão oriundos do cerrado nordestino e de regiões centrais do estado do Ceará. A instalação de atividades produtivas é o biodiesel que vem sendo estimulado e que encontra em vastas áreas do semi-árido, por onde a ferrovia passa, condições propícias do cultivo da mamona é outra possibilidade que se apresenta. A localização do parque de tançagem na AICIPP contribui na logística da determinação de instalações referentes ao processamento da mamona.

No terceiro e último cenário se incorpora ao cenário 2 a implantação da refinaria de petróleo no CIPP, onde se prevê o início de suas operações no ano 7 (2012). A montante da cadeia petroquímica o refino de petróleo a nafta. A partir daí são gerados produtos pela própria cadeia: primeiramente os petroquímicos básicos (1ª geração), em seguida os intermediários (2ª geração) e posteriormente os finais, que são as resinas termoplásticas e termofixas, fibras sintéticas, elastômeros, solventes e



tensoativos. Há produtos finais que se originam diretamente dos básicos, sendo também considerados de 2ª geração, e outros mais complexos, considerados de 3ª ou 4ª geração (QUADRO Nº 04).

2.3.2.3 Cenário a ser Considerado pelo Programa Econômico e Territorial

Considerando o forte caráter de se organizar previamente a ocupação do território na área de influência do CIPP é de se ponderar que produtos importantes do presente estudo na seqüência do presente relatório considerou como cenário mais completo para servir de referencia ao programa econômico territorial o terceiro.

QUADRO Nº 04 – ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS NO “CENÁRIO 3”

Ano 1 (2006)	METAL-MECÂNICA (Independente e antecedendo a usina siderúrgica) Ex. : Ligadas ao setor de energia (em expansão) TANCAGEM Indústrias usando INSUMOS IMPORTADOS via Terminal Portuário do Pecém
Ano 3 (2008)	USINA SIDERÚRGICA (100% Exportação)
Ano 5 (2010)	USINA SIDERÚRGICA (BOBINA À QUENTE – parte para mercado interno) INDÚSTRIAS METAL-MECÂNICA (Vinculado à Produção de BOBINA À QUENTE) Ex.: Botijões, Caixas para ar condicionado, Caldeiras,...
Ano 6 (2011)	TRANSNORDESTINA INDÚSTRIAS vinculadas à cadeia da SOJA INDÚSTRIA QUÍMICA Ex.: Fertilizantes, ... INDÚSTRIAS setor TÊXTIL (ALGODÃO via Transnordestina) (FIBRAS SINTÉTICAS importadas via Porto)
Ano 7 (2012)	REFINARIA PÓLO PETROQUÍMICO (AGRONEGÓCIOS – fertilizantes, TEXTIL – fibras sintéticas, CALÇADOS – sintéticos, dentre outras)
Ano 10 (2015)	USINA SIDERÚRGICA (BOBINA À FRIO – parte para mercado interno) METAL-MECÂNICA (Vinculado a produção de BOBINA À FRIO) Ex.: Linha Branca



2.3.3 EXPECTATIVA DE IMPACTOS NA ECONOMIA

Um dos setores que mais tem gerado emprego e renda no mundo é o do turismo. Vários setores são impactados pelo turismo, onde pode-se citar o comércio, a construção civil, transportes, produtos alimentares, comunicação, confecções, serviços prestados, dentre vários outros. Os Setores que induzem investimentos devem ser destacados para que se atenda adequadamente a demanda turística para a região. Assim, é relevante a classificação dos setores de forma a se identificar quais são os chaves para o processo de expansão econômica, via turismo, no sentido de se estimular a estruturação desse que se conforma em um dos grandes geradores de postos de trabalhos diretos e indiretos.

A indicação de focos de ações-chave passam a ser mais importantes para o planejamento do desenvolvimento da área de influência do CIPP que um exercício de futurologia da qual seria a quantidade de empregos que serão gerados. O referenciamento de setores estratégicos indica as necessidades de infra-estrutura, o tipo de qualificação a ser desenvolvida e quais elos devem ser priorizados de forma a se internalizar ao máximo o impacto de geração de renda e emprego das atividades do setor turismo.

No estudo “Estruturação da Matriz Insumo-Produto do Turismo do Ceará”, foram gerados índices, formulados por *Rasmussen*³, que consideram tanto os efeitos para trás como para frente. Identifica-se, então, nos setores de hospedagem e alimentação; têxtil, vestuário e calçados; e prestadores de serviços às empresas os setores que devem ser priorizados quanto ao atendimento de infra-estrutura adequada e como referência para a definição da pauta do rol de ações de capacitação profissional.

Considerado o mesmo recurso metodológico utilizado para a indicação dos setores de maior impacto no setor do turismo, faz-se análise dos impactos em geral. Os dados mais recentes disponíveis são um modelo de insumo-produto para a Região Nordeste realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, FIPE, para o Banco do Nordeste⁴.

Mais uma vez se destacam como setores relevantes quanto a seus impactos os da petroquímica, da siderurgia, da metalurgia e mecânica e o de têxteis. Outros dois destaques são de produção e distribuição de energia elétrica, o de açúcar e o de abate e preparação de animais. Nesse último se observa um grande avanço da ovinocaprinocultura, que tem como principal entrave questões sanitárias.

2.3.4 ESPACIALIZAÇÃO PRELIMINAR DAS LOCAÇÕES INDUSTRIAIS

Para as indicações da localização das indústrias na área de influência do CIPP se efetuou uma primeira aproximação, de macrolocalização dos empreendimentos, tendo em vista necessárias referências ambiental e de urbanização a serem cumpridas (que são detalhadas na parte do relatório que trata desses componentes). Nesse macrozoneamento a maior preocupação é de se evitar a concentração de todas as atividades no entorno do terminal portuário do Pecém, que se constitui no principal elemento

³ Para maiores detalhes sobre a metodologia da construção desse índice ver Prado (1981)

⁴ AZZONI, Carlos R. et alli (2001) **Macroeconomia do Nordeste 1970-1998**. Fortaleza: Banco do Nordeste



atrator de investimentos. Os critérios de proximidade com o terminal portuário se da em virtude da forte necessidade do setor em ter conexões físicas próximas com esse, dadas questões técnicas, como a necessidade de uma ligação da unidade de processamento com o terminal por esteiras ou dutovias. Outro parâmetro de menor peso mas que se considerou é se a indústria tem grande parte de sua produção destinada ao mercado externo, e esses produtos exijam grande esforço logístico para deslocamento ao terminal.

O **QUADRO N° 05** sintetiza as necessidades de proximidade com o terminal portuário, e para os setores que não tenham essa necessidade.

QUADRO N° 05 – NECESSIDADES DE PROXIMIDADE COM TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM E DE PROXIMIDADES COM INDÚSTRIAS QUE TENHAM QUE SE LOCALIZAR PRÓXIMAS AO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

INDÚSTRIAS		NECESSIDADE DE PROXIMIDADE COM	
		Terminal Portuário	Indústrias que Exigem Proximidade com o Terminal Portuário
METAL-MECÂNICO	Usina Siderúrgica	SIM	-
	Produtos Siderúrgicos	NÃO	FORTE
	Artefatos de Ferro e Aço	NÃO	FORTE
	Fabricação de Máquinas Ferramentas e Máquinas Operatrizes	NÃO	MÉDIO
	Máquinas Aparelhos e Materiais para a Agricultura	NÃO	MÉDIO
	Fabricação de Máquinas Motrizes e não Elétricas	NÃO	MÉDIO
	Máquinas, Aparelhos e Equipamentos para Instalações Hidráulica	NÃO	FRACA
	Móveis de Metal	NÃO	FRACA
COMPLEXO DA SOJA	Unidade esmagadora	SIM	-
	Óleos refinados	NÃO	FRACA
	Gordura Vegetal	NÃO	FRACA
	Outros produtos para consumo humano	NÃO	FRACA
	Rações Animais	NÃO	FRACA
	Indústrias de Massas e Biscoitos	NÃO	FRACA
PETROQUÍMICO	Refinaria	SIM	-
	Indústrias de 1ª Geração	NÃO	FORTE
	Indústrias de 2ª Geração	NÃO	FORTE
	Indústrias de 3ª Geração	NÃO	FRACA



2.3.4.1 Recomendações Normativas Referenciais para Microlocalização dos Perfis Industriais na Área do CIPP

Um ponto de partida basilar para a orientação de referenciais normativos é a visão privada quanto aos elementos que norteiam a tomada de decisão para investimentos. Sem a motivação por parte empreendedores e investidores privados não é possível a efetivação da programação industrial proposta. Por outro lado, há de se considerar a visão do setor público, em que se pretende atrair investimentos com instrumentos adequados e consistentes de forma a não serem onerosos a sociedade. Desta feita, foram considerados elementos quanto à microlocalização de atividades industriais, de onde se deriva indicações a localizações industriais.

2.3.4.2 Considerações Finais às Recomendações Locacionais

Considerando as variáveis determinantes das macro e micro localizações, observa-se que as áreas no entorno do terminal portuário do Pecém e as margens de rodovias e ferrovias que dão fácil acesso ao referido terminal, as ferrovias transnordestina e a via que liga a região ao norte do estado do Ceará, além das rodovias de boa capacidade de escoamento são apontados como áreas preferenciais. Na região se identifica a presença concomitante de rodovia de boa capacidade de suportabilidade de fluxos de carga e vias férreas, que ainda se valem de ligação imediata não só com o terminal portuário, como também ao terminal intermodal. Essas áreas são servidas também de linhas férreas que se conectam ao terminal intermodal e ao terminal portuário e apresentam características que satisfazem a contento as variáveis determinantes dos investimentos privados.

É corrente a argumentação da necessidade de aglomeração para se obter economias que transbordem em desenvolvimento mais rápido e sustentável dadas as sinergias obtidas. Entretanto, é premente relativizar assertiva, e para tanto cabe de antemão lembrarmos o conceito de externalidades. Externalidade ocorre quando o bem-estar de um consumidor ou as possibilidades de produção de uma firma são diretamente afetadas pelas ações de um outro agente da economia. As externalidades podem ser definidas como os efeitos, sobre uma terceira parte, derivadas de uma transação econômica sobre a qual a terceira parte não tem controle. Externalidades positivas são efeitos que aumentam o bem-estar desta terceira parte (por exemplo, reduzindo os custos de produção), enquanto externalidades negativas são efeitos que reduzem o bem-estar (por exemplo, agravamento dos níveis de degradação urbana ou ambiental).

Dado o conceito de externalidade, fica claro a existência de deseconomias oriundos do excesso de aglomeração de empreendimentos. São problemas que limitam a ampliação de infra-estrutura ofertada, de degradação de áreas urbanas, aumento de custos e redução de eficiência de transportes públicos, dentre outros problemas gerados. Esse aspecto de externalidade negativa para o excesso de aglomeração reforça a não concentração de todas as atividades no entorno do terminal portuário do Pecém. Ademais, as áreas referenciadas anteriormente comprem um papel que cobre os requisitos de macro e micro localizações, sem preço de desequilíbrios urbanos ambientais e de futuras faltas de operação eficiente das infra-estruturas.



Esse formato mais espraiado também é adequado, dado que se indica no programa de industrialização ocupações mistas que se pautam não só em empresas âncoras com suas satélites, há também a possibilidade de zonas de processamento de exportação e de formação de germens de distritos industriais de pequenas e médias indústrias. A diversidade no formato a ocupação industrial suscita a adequabilidade com a existência de áreas industriais descontínuas.

2.3.4.3 Programação e Locação dos Perfis na Área do CIPP

Dadas as necessidades de proximidade com o Terminal Portuário do Pecém e de proximidade com as indústrias que tenham que se localizar próximas este terminal (**QUADRO Nº 06**) e as referências de macrolocalização e microlocalização, consubstanciam-se os referenciais ao refinamento das indicações da locações do perfil industrial indicado para o CIPP. As Premissas Normativas da localização dos perfis industriais na área do CIPP estão discriminadas no **QUADRO Nº 06**. As vias citadas para determinar a localização de tais perfis industriais poderão ser identificadas no **MAPA Nº 11**.

QUADRO Nº 06 – PREMISSAS NORMATIVAS DA LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS INDUSTRIAIS

As indústrias não ficarão todas acumuladas no entorno do terminal portuário.

As indústrias ficarão em áreas lindeiras a corredores que disponibilizem acesso direto tanto ao modal de transporte rodoviário quanto ao ferroviário, ou seja, na BR-222, do entroncamento com a BR-020 até a sede do município de São Luiz do Curu; e na CE-422, que vai da BR-222 ao terminal portuário do Pecém. A localização mais precisa dessas áreas fica a cargo as conveniências urbanísticas.

Das indústrias com forte relação técnica-operacional com o terminal portuário duas ficarão entre a costa litorânea e a CE-085, em áreas do entorno da CE-422, quais sejam: a usina siderúrgica e a refinaria. Nessa mesma área ficará a tancagem de combustíveis.

Junto à refinaria e a usina siderúrgica ficarão as indústrias de forte relação técnica com estas

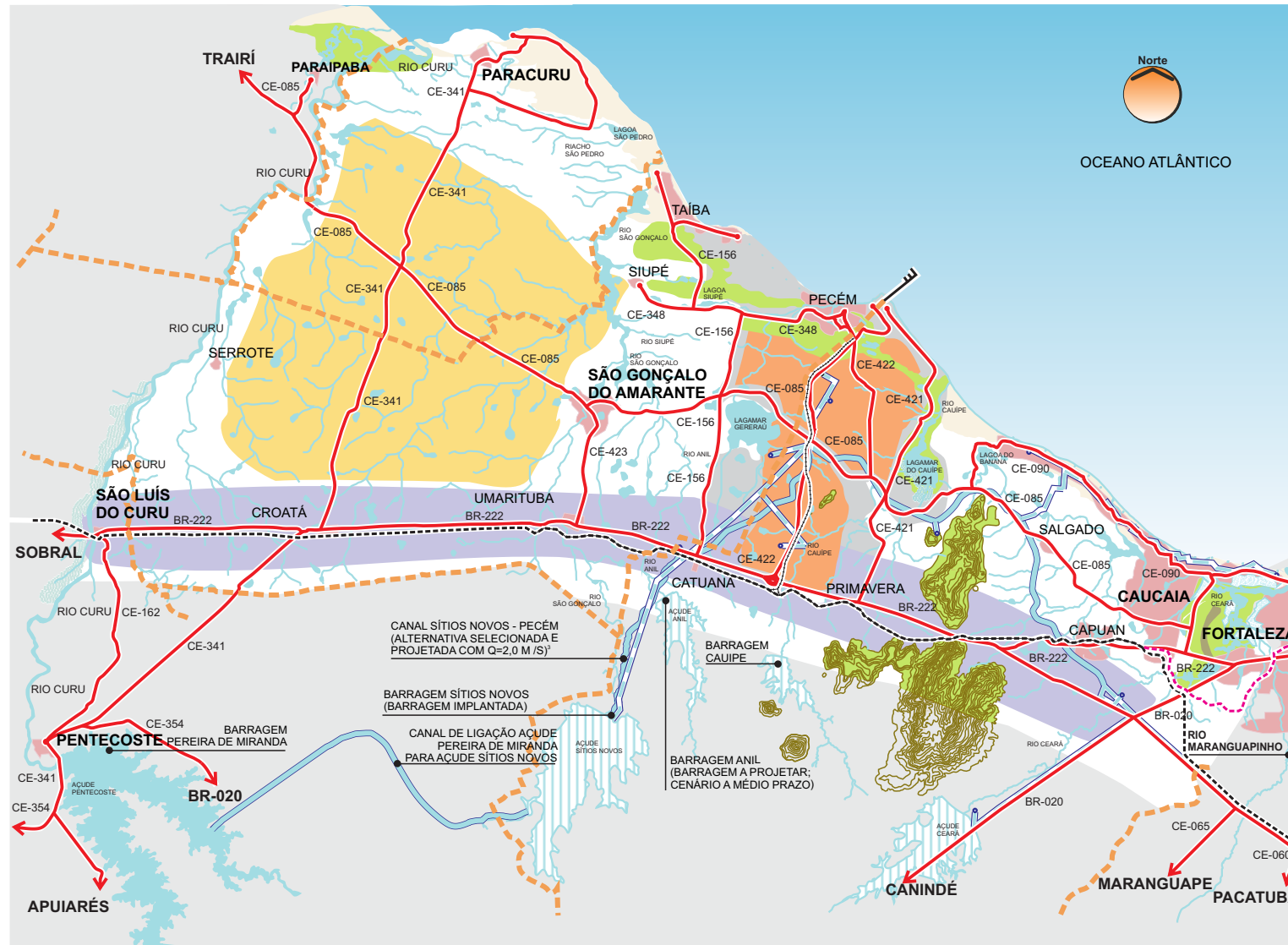
A outra indústria com forte ligação com o terminal portuário, a unidade esmagadora de soja, ficará na CE-422, entre a CE-085 e a BR-116, dado que seus requisitos locacionais quanto a proximidade com o terminal portuário são menos severos que os da refinaria e usina siderúrgica;

Também nas áreas lindeiras a CE-422, entre a CE-085 e a BR-116, serão instaladas as indústrias com intensidade média de proximidade com a usina siderúrgica e a refinaria de petróleo

Ao longo da BR-222, em setores a serem determinados pelas conveniências urbanísticas, serão localizadas as atividades propostas que não têm necessidade de vínculo direto com o terminal portuário, nem com as indústrias âncoras localizadas próximas a esse terminal.

As áreas ao longo da BR-222 se destinarão diversas indústrias complementares e distritos industriais de pequenas e médias indústrias. Essas industriais seriam de alimentos, têxteis, de equipamentos hidráulicos para construção civil, móveis de metal, *clusters* eco-industriais, indústrias de eletrônica, aparelhos de telecomunicações, máquinas de escritório e equipamento de informática, além de centros de pesquisa tecnológicos e armazéns e depósitos.

Nas áreas de concentração de indústrias de maior poder de exportação de produtos industrializados levanta-se a possibilidade da conveniência de estudos que indiquem a implantação de uma zona livre de processamento de exportações.



MAPA Nº 11 – ESPACIALIZAÇÃO DAS ÁREAS INDUSTRIAIS E PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS ESTRUTURANTES



Duas questões devem ser destacadas quanto à microlocalização de empreendimentos. É relevante o isolamento das atividades industriais de qualquer elemento vinculado ao turismo, como por exemplo a CE-085, via estruturante, que é destinada basicamente ao escoamento fluxo turístico da capital para o litoral oeste e para a circulação interna da região. Outro ponto relevante, a força polarizadora que a Cidade de Fortaleza exerce, o que poderia levar a tendência de implantação de firmas concentradas no lado Leste do CIPP. Para se evitar essa distorção cabe ao poder público eleger o lado Oeste como prioritário para receber empreendimentos como pólos de capacitação tecnológica e a implantação de um aeroporto regional, por exemplo. Com este último se criaria melhores condições para a acessibilidade turística do litoral Leste do estado, bem como se teria mais um elemento de incentivo a implantação de indústrias que demandam a utilização de transporte aéreo como é o caso de indústrias que trabalham com alta tecnologia.

2.3.5 ELEMENTOS CONDICIONANTES DO COMPONENTE

Conforme a metodologia utilizada a possibilidade de inserção da base industrial a ser instalada no CIPP nas principais cadeias produtivas existentes no Nordeste brasileiro foi uma das referências que condicionou o programa ora apresentado. Complementarmente considerou-se fatores de macro e microlocalização de empreendimentos como critério para a identificação das principais oportunidades adequadas de negócios, dada as condições de infra-estrutura e de mercado.

Vale destacar que é fundamental não só para o setor industrial como os de turismo e de comércio e serviços o investimento em infra-estrutura básicas, como saneamento, e em infra-estruturas de telecomunicações, transporte energia e de fornecimento de água de forma a se ter força para atrair investimentos de qualidade para a área em questão.

A qualificação da mão-de-obra focando a formação dessa nas atividades produtivas a serem desenvolvidas na área do CIPP é outro elemento fundamental, não só para atrair e manter investimentos na região, como também para se absorver a mão-de-obra local.

Quanto ao setor agropecuário, as áreas fora das expansões urbanas indicadas pelo componente estruturação espacial, das regiões indicadas a locação industrial e dadas as restrições ambientais ficam passíveis de uso para essa atividade. As possibilidades de culturas a serem utilizadas fica condicionada ao tipo de solo e disponibilidade de água.

Finalmente vale observar a importância do poder de polarização que a cidade de Fortaleza possui, onde esse pode gerar uma concentração de atividades na área leste do CIPP. Nesses termos, elementos estruturantes, como um aeroporto regional, devem ser alocados preferencialmente na faixa oeste do CIPP (conforme indicado no mapa [MAPA Nº 11](#)) de forma a facilitar a resposta do mercado às indicações que são apontadas no componente estruturação do território.



2.4 SÍNTESE ANALÍTICA DO COMPONENTE ESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E INFRA-ESTRUTURA

A Área de Influência do CIPP, em seu desenho futuro, terá como propósito preponderante na estruturação de seu território o conceito de complementaridade de toda sua complexidade programática, onde o conjunto completo das atividades humanas básicas inclui também o turismo, a recreação, a agricultura, além da indústria com a vida confortável para sua mão de obra e para aqueles que trabalharão em outras atividades relacionadas. Isso significa que não se trata de um projeto específico de zona portuária e sim um conjunto a ser fisicamente articulado por políticas urbanas para formar uma região capaz de acolher de forma adequada o desenvolvimento econômico e tirar o melhor proveito de suas conseqüências. Isto significa ordenar o território para o bem estar de suas comunidades traduzindo este propósito na qualidade de vida e nas grandes oportunidades de negócios a serem obtidas no futuro ambiente.

A contextualização do projeto com a Região Metropolitana e com a Cidade de Fortaleza se justifica pelas conectividades inevitáveis que surgirão a partir do novo desenvolvimento, onde grandes e variados impactos serão criados e que por sua vez, deverão ser devidamente convertidos. Esta realidade criará situações de demandas de transporte que deverão ser balanceadas com o futuro uso do solo para evitar a todo custo a conurbação metropolitana. Ao mesmo tempo, a visão contextual ampliada ensejará a afirmação do novo território como nova região de oportunidades, qualidade de vida e desenvolvimento, equilibrando de forma conveniente os efeitos nocivos da excessiva atratividade, hoje exercida pela capital e os desgastes pela pressão que ela sofre com este processo.

Para a nova configuração, da região CIPP adotou-se o procedimento universal para ordenação territorial em bases sustentáveis: respeitar as conveniências implícitas apresentadas pela base natural existente e aproveitar suas características para obter a implantação equilibrada de um sistema de usos do solo diversificado, gerando oportunidades de negócios e qualidade de vida consistentes com as exigências atuais de combate à pobreza. A distribuição equilibrada de cidades em uma região pode ser estimulada controlando-se a relação entre o uso de solo urbano, o sistema de mobilidades e as zonas de natureza, como espaços intersticiais. A urbanização desordenada e contínua destrói a vida e torna as cidades e regiões onerosas, insuportáveis e consumidoras de altos níveis de energia.

Baseada na ecologia e na economia, a região apoiará fisicamente a rede de cidades, que se manterá organizada espacialmente em núcleos populacionais de variados portes e com papéis diversificados. Para criar e manter uma rede urbana equilibrada se fará necessário uma política de planejamento regional, incentivando a participação dos núcleos nos recursos e no desenvolvimento econômico compartilhado, para balancear a atratividade e a distribuição de população, assegurando os papéis diversificados de cada núcleo. A adoção desta configuração em rede urbanizada equilibrada e ordenada pelas hierarquias de escala é uma antecipação de planejamento que evitará o desenvolvimento caótico que virá inevitavelmente, se não for apoiado no desenho adequado para o futuro crescimento originário da atividade industrial e seus complementos. No caso particular da Área de Influência do CIPP irão se harmonizar as atividades-âncora da industrialização e do turismo com todo o conjunto de atividades



relacionadas que destas decorrerão, com destaque para a habitação com caráter diversificado em tipos e níveis de renda, o comércio, os serviços e demais atividades terciárias.

2.4.1 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Por não se basear no compartilhamento onipresente de áreas de emprego, habitação e serviços com suas atividades relacionadas e, além disso, áreas verdes constantemente acessíveis, o zoneamento industrial concentrado poderá provocar a pouca atratividade da região para realizar a grande oportunidade de trabalhar e residir. Isto acarretaria uma forte conexão cotidiana com a Cidade de Fortaleza, nesta condição identificada como local preferencial para moradia dos futuros trabalhadores, ou mesmo com os centros mais populosos da região.

No Ceará temos um exemplar típico materializado no Distrito Industrial de Maracanaú, cidade que até hoje não se configurou como uma urbe no sentido cívico, onde não existe identidade urbana, nem o tecido social encontra nexos nas estruturas físicas. Esta esquizofrenia urbana tem produzido desastrosos índices de violência e criminalidade e tem se mostrado reativa à moradias diversificadas em tipos e renda.

No Modelo baseado na Multipolaridade das Atividades Industriais, utilizado para a Estruturação do Território na Área de Influência do CIPP consideram-se os objetivos da sustentabilidade, consistentes com o desejável equilíbrio da futura rede urbana, com as possibilidades de desenvolvimento industrial, a se desenvolverem com a implantação do Complexo Portuário, com a preservação ambiental e com os propósitos de moderação do crescimento desordenado da Cidade de Fortaleza.

Resumem-se os seguintes objetivos no dizem respeito, praticamente, aos modos positivos de convivência entre o desenvolvimento industrial e a vitalidade urbana, relacionando os atributos para a condição desejável em relação ao futuro e à qualidade ambiental da Área de Influência do CIPP:

- Consolidação da locação das indústrias pesadas, com grande potencial de emissão e exigências de geometria do sítio físico não compatíveis com as estruturas urbanas habitadas, na área contígua ao CIPP. Neste grupo se enquadram atividades de siderurgia, refinaria, petroquímica, tancagem, etc.
- Implantação complementar de uma rede de satélites urbanos com alta acessibilidade a Centros de Emprego multipolares, industrialmente especializados e complementares, orientados em relação ao transporte, com acesso ao ambiente natural preservado e vinculados hierarquicamente a um lugar central, apoiando desta forma os objetivos de desenvolvimento regional.
- Indústrias de pequeno porte e manufaturas em geral podem ter distribuição setorializada em pólos industriais referenciados a Centros Satélites habitados, situados em distância compatíveis com o acesso por bicicleta e com reduzida dependência do transporte motorizado.
- O uso crescente de containers como técnica de transporte e armazenamento de cargas portuárias, combinados com a rede de transportes, atua como força descentralizadora que possibilitaria a dispersão do desenvolvimento.



- Quando possível este modelo é amigável com a busca de soluções aproximadas de parques industriais do tipo Eco-industrial que, ao invés de destruir o meio ambiente, passam a ser seus guardiões e imprimem grande importância para definir a qualidade das locações.
- Solução sustentável para as áreas industriais como complementos da vida das comunidades caminháveis, onde se resolvem os problemas de acesso e mobilidade, com grande redução do uso do transporte automotor, e conseqüente economia do uso de energia para os deslocamentos residência / trabalho / residência. Naturalmente devem ser considerados os limites de compatibilidade entre atividades de moradia, comércio e indústria para definição da geometria de localização adequada.
- Aproveitamento da rodovia interestadual (BR-222), como corredor fundamental de apoio da acessibilidade industrial devidamente distribuída, requisito fundamental para uma cadeia de parques industriais.
- Possibilidade de harmonização regional entre as funções industriais, agro-industriais, turísticas e de preservação, apoiando habitações, serviços, atividades terciárias e configurando um cenário físico rigorosamente qualificado, de acordo com os requisitos universais exigíveis nas ofertas dos concorrentes internacionais.
- A partir da rede polinuclear de Centros de Emprego serão preservados os intervalos de espaços naturais, e aí poderão ser desenvolvidas estruturas modernas de atividade agro-industrial, a manutenção de recursos naturais preserváveis e a instalação de infra-estruturas de recreação ativa e passiva.
- O desenho final deste modelo se configura como uma cadeia de espaços de trabalho, residência, serviços, lazer e recreação com natureza, com alto nível de qualidade de vida, a ser compartilhada pelos habitantes e visitantes, com toda a variação de níveis de renda e faixas etárias.
- O desenho multipolar deverá favorecer a racionalização dos sistemas de infra-estruturas, antecipando-se ao futuro desenvolvimento da microrregião.
- O novo zoneamento poderá realizar a promoção da interdependência adequada entre a metrópole de Fortaleza e as cidades da microrregião do CIPP.
- Na base da proposta poderá se incrementar a atratividade urbana de moradia e trabalho na própria Área de Influência, revertendo a tendência, hoje altamente concentrada em Fortaleza, e efetuando a conseqüente moderação de seu ritmo de crescimento.
- Esta hipótese de crescimento multipolar é compatível com a ampliação das vantagens do compartilhamento dos interesses comuns das várias comunidades, com respeito às infra-estruturas e a preservação ambiental.
- O padrão de desenho regional para a Área de Influência do CIPP será a criação oportuna de um protótipo de desenvolvimento regional, alternativo aos desenvolvimentos na capital, que uma vez monitorado, pode originar novos modelos em outras regiões do Estado.



- Finalmente é necessário observar que esses atributos poderiam guiar um plano de uso do solo, cuja aplicação tem caráter preventivo com relação à degradação, pilhagem e uso inadequado por construções improvisadas ao sabor da euforia de desenvolvimento da região. Essa normatização decorrente do Plano de Uso do Solo, permitirá a implantação gradativa das infra-estruturas, definição dos parcelamentos e urbanizações e também controlará os usos inadequados em termos imediatos.

O principal propósito do futuro Uso do Solo para a Área de Influência do CIPP é apoiar a estruturação de uma futura rede de cidades regionalmente equilibrada, misturando de forma conveniente às atividades industriais, turísticas, habitacionais, agrícolas e comerciais, privilegiando em primeiro lugar as cidades existentes como beneficiárias do novo desenvolvimento e protegendo de forma adequada os recursos naturais e paisagísticos.

Na Área de Influência do CIPP será indispensável incentivar, em primeiro lugar, o crescimento urbano onde a capacidade das infra-estruturas regionais, tais como rodovias, tráfego, água, tratamento dos resíduos sólidos, tratamento de esgotos, energia, gás, estão disponíveis ou previstos, e onde os recursos naturais não estão sobrecarregados. Os corredores viários principais existentes deverão ser as diretrizes físicas oportunas para apoiar a extensão das urbanizações.

A distribuição física das áreas industriais da região de influência do CIPP deverá proporcionar um amplo conjunto de atividades, com as metas territoriais de acomodação de crescimento econômico diversificados, reforçando o papel regional do território no contexto estadual de equilíbrio da rede de oportunidades, promovendo um existente padrão de desenvolvimento e gerando novas chances de emprego.

A rede de distribuição espacial do desenvolvimento deverá incentivar a provisão de oportunidades habitacionais para todos os níveis de renda com diversidade de tipos e locações, considerando as cidades existentes e as demandas sistêmicas de novos centros, com o objetivo de obter no interior da rede, a melhor relação de acessibilidade entre casa e centro de emprego.

2.4.1.1. Descritivo das Novas Aglomerações de Atividades e seus Usos (Atividades Agrícolas, Complexos Industriais, Atividades Comerciais e de Serviços e Expansão do Turismo)

O plano de uso do solo para a Área de Influência do CIPP prevê um sistema de urbanizações cujo desenvolvimento é baseado em dois padrões de corredores, onde o primeiro tipo corresponde ao corredor industrial onde serão dispostos os vários núcleos de atividade industrial, agrupando de forma classificada os vários tipos de indústrias. O segundo tipo é o corredor habitacional, onde serão situados em distribuição linear, os vários centros de atividade, compostos por funções habitacionais, comerciais, de serviços e lazer formando uma cadeia de usos mistos, com alto potencial de vitalidade.

Os componentes nucleares dos corredores habitacionais são designados como **Centros de Crescimento Urbano** e serão dispostos de forma hierárquica conforme seu papel na estruturação dos contextos funcionais e das mobilidades, tendo sua ancoragem ao sistema de transportes, feita por meio do foco principal da comunidade caminhável.



Nesta variação de função e escalas os Centros de Crescimento estão classificados como: Centros de Crescimento Urbano Principal (CCUP); Centros de Crescimento Urbano (CCU); Centros de Crescimento Local (CCL) e Centros de Crescimento de Vizinhança (CCV). (ver [MAPA N° 12](#))

A urbanização planejada se dará mediante a seqüência nuclear de Centros de Crescimentos, dispostas sobre a base linear de um corredor de urbanização e será uma área desenhada de forma acomodar uma coleção completa e balanceada de atividades humanas com os seguintes atributos:

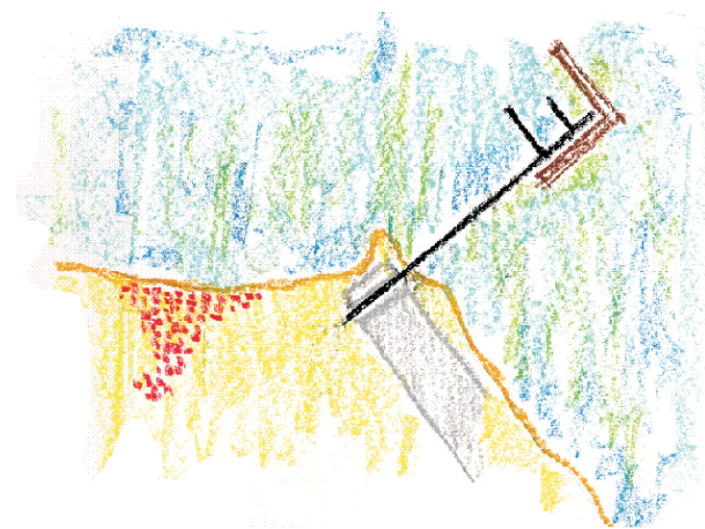
- A vizinhança é limitada em seu tamanho de forma que as pessoas estejam a uma distância máxima de cinco minutos do centro, o qual tem a potencialidade para uma estação de transporte.
- A urbanização é controlada em tamanhos, mas complexas em usos. Aí haverá sempre uma mistura de pequenas e grandes habitações, lojas e escritórios, todos compatíveis com o seu sítio em tamanho, volume e disposição.
- As ruas serão calmas em relação à intensidade de tráfego motorizado, formando uma rede e permitindo a irrigação das rotas alternativas para todas as destinações. As ruas individuais são pequenas entidades complexas, contendo tráfego, estacionamento, calçadas e edifícios.
- O espaço das ruas deverá ser desenhado de maneira que veículos e pedestres se movimentem de maneira confortável.
- Edifícios cívicos para educação, encontros da comunidade, religião e cultura, servem como marcos, e deverão sempre que possível ser colocados de forma proeminente em espaços públicos, realçando sua visibilidade e significação.

Os Centros de Crescimento Urbano Principal (CCUP), situados na via troncal serão equipados com **Estação de Transferência** para possibilitar que o passageiro oriundo dos CCLs e CCVs, pelas vias arteriais, possam acessar ao transporte regional e metropolitano e terão as seguintes características urbanísticas:

- Centro de Crescimento Urbano Principal, CCUP
 - Localização: intersecção da via troncal com a via arterial (a cada 15km)
 - Área da Zona Primária: 35 a 60ha
 - Área da Zona Secundária: 70 a 120ha
 - Área total: 105 a 180ha
 - Raio da Zona Primária (*Core*): 350 a 400m

Usos:

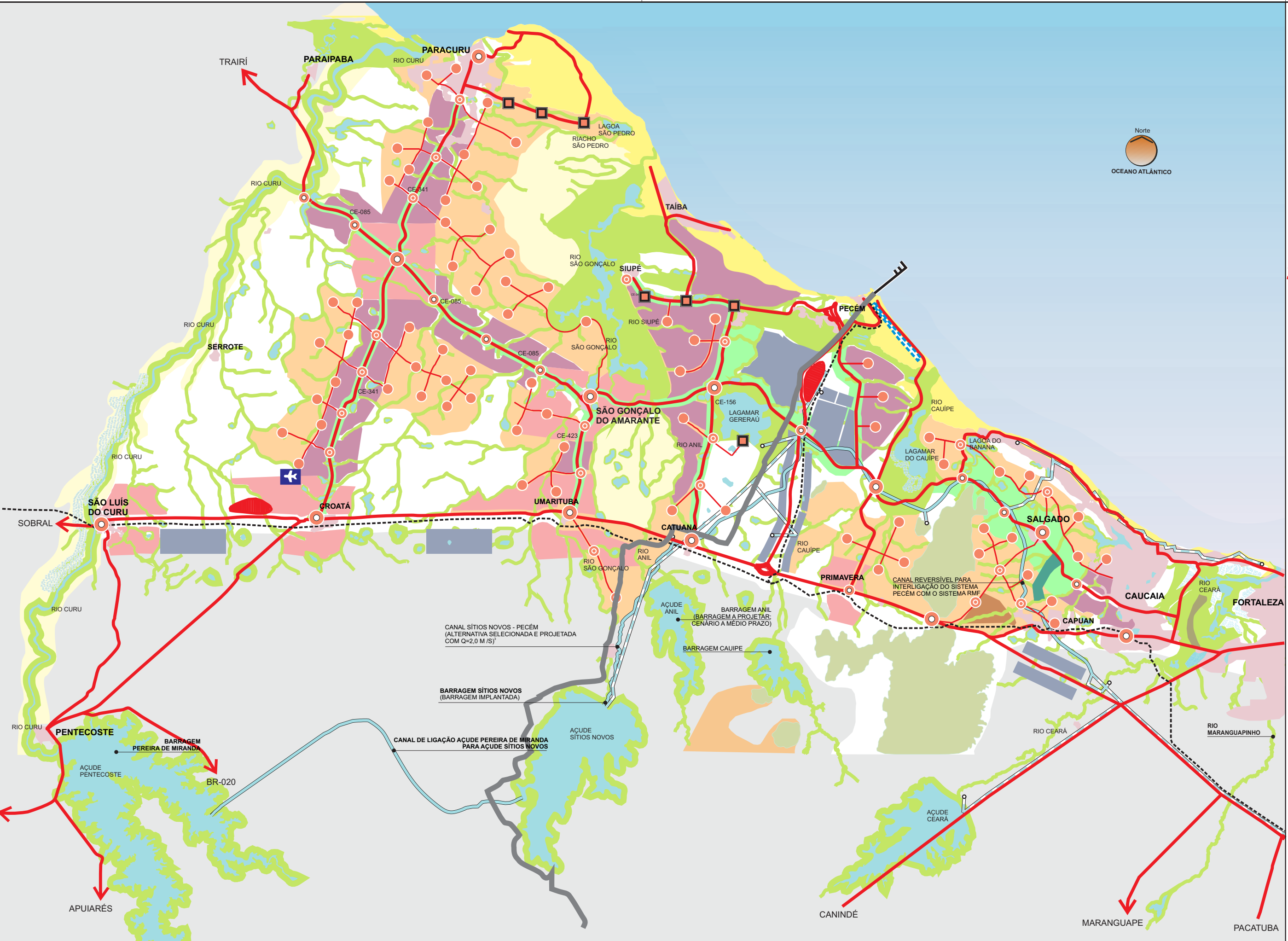
- Zona Primária: misto, negócios e institucionais
- Zona Secundária: residencial de baixa densidade (chácaras, sítios e fazendas), equipamentos sociais, indústrias leves.



**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA - AAE
DO COMPLEXO INDUSTRIAL - PORTUÁRIO DO
PECÉM - CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA**

RELATÓRIO Nº 06
ELEMENTOS INTEGRANTES DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL
ESTRATÉGICA, AAE DO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ENGº PAULO DE FRONTIN-ASTEF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC



- CENTRO DE CRESCIMENTO URBANO PRINCIPAL - CCUP
- CENTRO DE CRESCIMENTO URBANO - CCU
- CENTRO DE CRESCIMENTO LOCAL - CCL
- CENTRO DE CRESCIMENTO DE VIZINHANÇA - CCV
- CENTRO DE CRESCIMENTO DE VIZINHANÇA - CCV - AGLUTINANTES TURÍSTICOS E RECREATIVO
- ZONAS SECUNDÁRIAS / URBANIZAÇÕES DE BAIXA DENSIDADE / AGRICULTURA
- CENTROS EXISTENTES PASSÍVEIS DE REORDENAÇÃO DE USO DO SOLO
- FUTURAS EXPANSÕES DOS CENTROS URBANOS
- CORREDOR DE COMUNIDADES HABITACIONAIS, COMÉRCIO E SERVIÇOS (USO MISTO COM ALTA DENSIDADE)
- CORREDOR PARA IMPLANTAÇÃO DE CENTROS DE EMPREGO INDUSTRIAL E SUAS ATIVIDADES RELACIONADAS
- ZONA DE PROTEÇÃO DA FAIXA PRAIAL E ÁREAS DE DUNAS
- ZONA DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS
- RESERVAS ECOLÓGICAS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- ÁREAS DE AMORTECIMENTO E PROTEÇÃO DE ASPECTOS CÊNICOS, CONVENIENTES COM ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS
- ZONAS DE SERRAS E SERROTES
- PARQUE TEMÁTICO
- HIDROGRAFIA
- ÁREA ALAGÁVEL
- AEROPORTO
- ÁREA DE "CONTAINERS"
- TERMINAL INTERMODAL
- RESERVA INDÍGENA DOS TAPEBAS (PORTARIA FUNAI Nº 1327/86)
- PARQUE DE FEIRAS AGROINDUSTRIAIS
- CANAL
- ADUTORA
- RODOVIAS (FEDERAIS E ESTADUAIS)
- VIAS ALIMENTADORAS
- VIA FÉRREA
- LIMITE MUNICIPAL

LEGENDA





- Transporte: acesso ao sistema de transporte troncal regional, com transferência e excelente acesso a pedestres e bicicletas.
- Espaço Público: 30ha (parques, praças, *playgrounds* e paisagismo de rua).
 - População Média: 15.000 habitantes
 - Densidades
 - Zona Primária: 200 a 500 hab/ha
 - Zona Secundária: 20 hab/ha
- Centro de Crescimento Urbano, CCU
 - Localização: via troncal (a cada 5km)
 - Área da Zona Primária: 35 a 60ha
 - Área da Zona Secundária: 70 a 120ha
 - Área total: 105 a 180ha
 - Raio da Zona Primária (Core): 350 a 400m

Usos:

- Zona Primária: misto, negócios e institucionais
- Zona Secundária: residencial de baixa densidade (chácaras, sítios e fazendas), equipamentos sociais, indústrias leves.
- Transporte: acesso ao sistema de transporte troncal regional, sem transferência e excelente acesso a pedestres e bicicletas.
- Espaço Público: 30ha (parques, praças, *playgrounds* e paisagismo de rua).
- População Média: 10.000 habitantes
- Densidades
- Zona Primária: 200 a 500hab/ha
- Zona Secundária: 20hab/ha
- Centro de Crescimento Local, CCL
 - Localização: vias arteriais (a cada 3 < > 5km)
 - Área da Zona Primária: 30ha
 - Área da Zona Secundária: 40ha (variável)
 - Área total: 70ha
 - Raio da Zona Primária (Core): 300m

Usos:

- Zona Primária: misto, negócios, cívico e comércio
- Zona Secundária: residencial de baixa densidade (chácaras, sítios e fazendas), equipamentos sociais, indústrias leves.



- Transporte: acesso para Centros de Crescimento de Vizinhança, CCV e Centros de Crescimento Urbano Principal, CCUP
- Espaço Público: 8 ha (parques, praças, playgrounds e paisagismo de rua)
- População Média: 8.000 habitantes
- Densidades
- Zona Primária: 90 a 450hab/ha
- Zona Secundária: 20hab/ha
- Centro de Crescimento de Vizinhança, CCV
 - Localização: malha alimentadora conectada a um CCL
 - Área da Zona Primária: 7ha
 - Área da Zona Secundária: 14ha (com margem de variação)
 - Área total: 21ha
 - Raio da Zona Primária (Core): 250m

Usos:

- Zona Primária: misto, negócios, cívico e comércio e serviços para a vizinhança.
- Zona Secundária: residencial de baixa densidade (chácaras, sítios e fazendas), equipamentos sociais, indústrias leves.
- Transporte: acesso para Centros de Crescimento Local, CCL e de lá para o sistema troncal. Conexão pedestre e de bicicleta com outros Centros de Vizinhança, CCV e áreas secundárias.
- Espaço Público: 8ha (parques, praças, playgrounds e paisagismo de rua).
- População Média: 5.000 habitantes
- Densidades
- Zona Primária: 90 a 400hab/ha
- Zona Secundária: 20hab/há

Cada Centro de Crescimento deverá ser composto de:

- **Core Comercial**

São centros focais acessíveis a partir de ruas locais e arteriais, enfatizando as necessidades dos pedestres e integrando o varejo, o tráfego e os usos cívicos. Do ponto de vista do desenho urbano têm um efeito híbrido entre a *rua principal* e o *shopping* combinando as necessidades das vizinhanças caminháveis com o varejo de conveniência em alta escala. O *Core* comercial no centro de cada Centro de Crescimento, CC é essencial porque permite à maiorias dos residentes e empregados caminhar ou ir de bicicleta ao encontro da maioria de suas necessidades. O *Core* comercial prevê uso misturado em suas destinações para fazer o tráfego mais interessante. Usos opcionais nos andares superiores do



comércio, com escritórios e residências aumentam a mistura de usos. Usos geradores de emprego como edifícios de escritórios e uso industrial leve com emprego intensivo, podem ser locados adjacentes ou entre os componentes do varejo da área comercial, complementadas por uma *praça verde* pública, como ponto focal da comunidade e suas atividades.

- **Áreas Residenciais**

As áreas residenciais dos CCs prevêem alta concentração de residências na proximidade dos serviços de transporte e do *Core* comercial, como nos padrões típicos de bairros. A densidade média melhorada para suportar o serviço de ônibus local é de 200hab/ha. Altas densidades são necessárias para adequar e viabilizar os serviços de transporte. As áreas residenciais podem se estender a partir do *Core* e estação de transporte, até um raio de 400m. Elas podem ter variedade de tipos de casas e padrões de propriedade, partindo do lote mínimo unifamiliar até os edifícios de apartamentos. Uma área residencial de CC pode incluir uma mistura de pequenos lotes unifamiliares com 180hab/ha; casas urbanas com 190hab/ha; e em pavimentos com 375hab/ha. A densidade final é acrescida em 20% uma vez que ruas e outras infra-estruturas estão incluídas.

- **Usos Públicos**

Um Centro de Crescimento caminhável é construído em torno de um núcleo acessível e conveniente de serviços e espaços públicos. O forte sentido de comunidade, participação, identidade e convívio é importante para apoiar o senso de segurança e conforto dentro de uma vizinhança. Usos públicos têm o papel de prover os lugares de encontro, recreação e cenários dos momentos essenciais para a vitalidade da comunidade. Cada CC pode conter áreas de espaço aberto disponíveis ao público e facilidades que podem servir às necessidades da comunidade circundante. Os usos cívicos ficarão localizados de forma mais conveniente no *Core* em conjunção com o comércio e os escritórios. Os usos recreacionais orientados como parques, facilidades de recreação, prédios comunitários, escolas, devem ser centralmente locados com fácil acesso a partir das residências e do *Core* comercial.

- **Zonas Secundárias**

As Zonas Secundárias se destinam aos usos que não são apropriados na CC, porque são de baixa densidade e bastante auto-orientadas (necessitam do veículo). Essas áreas proverão suportes de mercado para a CC, porque seus residentes e trabalhadores podem se servir do *Core* comercial e gerar transportes para o sistema de tráfego.

Usos nas Zonas Secundárias que são geradores de emprego poderão ser locados diretamente do outro lado da arterial, a partir da estação de transporte. Usos comerciais que têm aspecto similar em natureza e marketing aos usos adequados ao *Core*, não devem ser permitidos na área secundária. Eles podem reduzir a capacidade do CC para estabelecer a viabilidade de seu centro comercial. Similarmente, usos industriais de baixíssima intensidade e usos de armazéns que são altamente dependentes de



automóveis e caminhões, não são apropriados para as Zonas Primárias do Core. Eles não têm o suficiente número de empregados para contribuir para criar um ambiente pedestre saudável.

Urbanizações residenciais unifamiliares são um importante uso para as Zonas Secundárias. Maximizando-se a conexão viária com o Core e fazendo isto conveniente para os residentes, por meio de bicicleta ou caminhada até a estação de transporte, a utilização da mobilidade através do uso das áreas de residências unifamiliares deve aumentar.

Conforme a situação física em relação à via e a recursos naturais, haverá três tipos de Zonas Secundárias:

- Separada por uma arterial, porém perto da parada de transporte.
- Separada pela arterial e distante da parada.
- À grande distância, porém sem separação pela arterial.

As zonas secundárias localizadas do outro lado da arterial, porém perto do centro, podem ser mais eficientes para emprego em larga escala, enquanto que aquelas distantes do Core, podem apoiar as habitações de baixa densidade. Aquelas em adjacência direta com o Core, podem apoiar habitação de baixa densidade, escolas públicas e parques comunitários.

2.4.1.2. Relações de Complementaridade entre os Usos Propostos

Existe estreita relação e conexão entre uso do solo e transporte. As vias proporcionam acesso ao solo, o qual capacita o desenvolvimento da terra. O uso do solo gera circulação de veículos, pedestres e ciclistas. Isto demanda estratégias para transportes e uso do solo. A gerência de um sem o outro resultará em congestionamento, deterioração do corredor de vias expressas e insatisfação dos residentes, comerciantes e proprietários de terra.

Nem todas as vias influenciam a urbanização do solo da mesma forma. Por exemplo: cruzamentos atraem indústrias e armazéns, onde quase sempre as ruas locais criam problemas para esses usos por limites de largura, conflitos de vizinhanças e limitado espaço de manobras. Os sistemas de vias expressas, podem ser barreiras ou conectores entre usos do solo. No plano de Uso do Solo para a Área de Influência do CIPP, com o intuito de romper o ciclo potencial dos congestionamentos, com seus altos custos de alargamentos, reconstruções e incrementos de tráfego, seria adequado se optar por combinar as ações de uso do solo com o gerenciamento das acessibilidades para os corredores viários que provavelmente irão compor o sistema das mobilidades da região.

Preservar áreas verdes ao mesmo tempo em que se apóia um sistema de mobilidade crescente, podem ser metas básicas para o desenvolvimento equilibrado de um território. Isto significa que habitação e centros de trabalho sejam construídos em coerência com os investimentos de transporte muito mais que em oposição, como comumente acontece no processo de dispersão urbana. Habitação e trabalho



ligados ao transporte público pode ser a parte mais importante de uma agenda ambiental como controle de poluição ou conservação de áreas naturais.

Aqueles que advogam investimentos na cidade existentes deveriam apoiar os sistemas regionais de transporte e fronteiras de contenção do crescimento urbano como parte de sua estratégia para obter desenvolvimento habitacional e comercial em locações adequadas na cidade central.

2.4.1.3. Espacialização do Impacto Demográfico Esperado

A nova forma da Área de Influência do CIPP, amparada pelos critérios universais de sustentabilidade regional, poderá abrigar numa população de 600.000 habitantes em padrões diversificados, um contingente de mão-de-obra de 70.000 empregados instalados em 12.588,60ha de terrenos industriais dispostos em 05 núcleos de atividade. O conjunto final forma uma rede integrada de espaços de natureza, atividades turísticas, atividades agrícolas, atividades industriais, treinamento, tecnologia, educação, comércio, serviços e recreação.

A gestão do crescimento urbano dentro da região se dará, prioritariamente, por meio da adaptação dos centros existentes para receber critérios compatíveis com os princípios aqui delineados (via PDDUs) e também pela criação de novos núcleos cuja distribuição no território visará criar uma rede balanceada de urbanizações que favoreçam à viabilização de um sistema de transportes eficiente e econômico.

O balanceamento entre urbanismo e natureza será adotado, partindo da noção de que varejo, emprego e tráfego são *nodais*. Uma comunidade sustentável com esses objetivos mistura vários desenvolvimentos habitacionais de vários tipos de densidades, com emprego, compras e estação de transportes, circunscritos dentro de um raio de caminhabilidade, ou seja, num percurso máximo de 400m / 600m.

O planejamento na escala regional, com a expansão do transporte como uma malha, pode ter seu papel ao focalizar a urbanização dentro das áreas críticas. Usando o transporte como catalisador e fundador da urbanização, as áreas urbanas existentes, gradualmente, formam a transição para usos mais intensos. Cada mudança pode ser direcionada para reforçar o sistema de transporte, produzindo uso do solo e configurações que são mais orientadas para pedestres, mais acessíveis e conectadas de forma adequada e não conurbatória com a região metropolitana. Intensificação e reurbanização podem ser balanceadas com sensibilidade, para proteger as comunidades existentes e para reconhecer as situações onde as urbanizações adicionais não são apropriadas em todos os seus atributos.

2.4.1.4. Elementos Condicionantes do Uso e Ocupação do Solo Existente e Parâmetros para Expansões e Novos Adensamentos (ver MAPA Nº 13)

- **Elementos Condicionantes do Uso e Ocupação do Solo Existente**

Ao se deflagrar o processo de desenvolvimento será indispensável à gradativa estimulação à fixação das populações no novo território, a partir da presença de centros de atividade e emprego, como âncoras



INSERIR MAPA N° 13 – LOCALIZAÇÃO DE GRANDES ÂNCORAS REGIONAIS



econômicas para promover as futuras comunidades e o conforto de seu cotidiano, conforme relação apresentada a seguir:

- Centros de emprego regionalmente orientados para o transporte público.
- Parque de manufaturas e atividades relacionadas.
- Centro atacadista com atividades relacionadas.
- Centros regionais de atividades terciárias.
- *Shoppings* regionais (na escala de população de 100.000 habitantes).
- Cidade Universitária com atividades de pesquisas tecnológicas em São Gonçalo expandida.
- Faculdades Comunitárias (na escala de 60.000 habitantes).
- Colégios (na escala de 20.000 habitantes).
- Centro de hotelaria e convenções.
- Aeroporto.
- Parque Temático.
- *Telecenters*.
- *Telecities* (opção para o futuro).
- Parques Industriais Pesados com acesso a porto, trem e rodovia interestadual.
- Centro de Distribuição (escritórios, distribuição, estacionamento, caminhões, armazenamento ao ar livre e paisagens de amortecimento).
- Parque de Escritórios: aspecto de campus, com arquitetura de qualidade, escritórios, pesquisa, laboratórios, indústrias leves (média de 120ha a 300ha).
- Centros Planejados de Emprego.
- Hotéis, Pousadas, Restaurantes e Recreação.
- Conjuntos aglutinantes de atividades turísticas no litoral.
- Parques de natureza com urbanização moderada (Lagamar do Cauípe, Gereraú e zonas de carnaubais).
- Atividades produtivas ligadas a serviços de apoio às áreas litorâneas de segunda residência.

- **Parâmetros para Áreas de Expansão (Novos Núcleos de Crescimento)**

A região de influência do CIPP se apresenta como cenário pioneiro para atrair novas populações, reduzir a ameaça de conurbação e moderar a pressão demográfica sobre a região urbana de Fortaleza. Portanto, existe a expectativa de um alto crescimento para a região, que acarretará a necessidade de destinar áreas nos perímetro urbanos dos núcleos municipais existentes, para apoiar crescimentos não



acomodáveis em reurbanizações ou crescimentos internos. As áreas de novos crescimentos serão geralmente localizadas em zonas ainda livres de usos urbanos, portanto com melhores condições para aplicar critérios e padrões de transporte e mobilidade de pedestres, de forma orientada.

O critério-chave adotado para selecionar as áreas dos novos Centros de Crescimento será o sistema de transporte e acessibilidade, com sua viabilidade. Áreas que são muito distantes dos centros urbanos regionais metropolitanos ou apresentam obstáculos para o transporte não devem ser destinadas para o novo crescimento. Corredores foram planejados ao longo do sistema de transportes, selecionando localizações para comunidades caminháveis e verificando se o movimento suficiente pode ser gerado ao longo do corredor para viabilizar o sistema.

As urbanizações dentro dos novos Centros de Crescimento foram localizadas ao longo de futuros sistemas de transporte troncais e arteriais. Estes centros foram desenvolvidos como comunidades caminháveis associadas com áreas secundárias que serão as zonas habilitadas a acomodar a implantação de programas que demandem áreas superiores a uma quadra comum. Isso é uma estratégia para reduzir a comutação, viabilizar o transporte eficiente, preservar os espaços abertos, assegurar os padrões pedestres, limitar a dispersão urbana e evitar a poluição aérea e o congestionamento. Quanto ao sistema regional de transportes que ligará os *Villages*, pode-se imaginar sua implantação por um processo gradual, funcionando nos primeiros anos como um serviço troncal a ser feito por ônibus expresso, com sua conversão gradativa para o uso de *Ligth Rail*, ônibus em faixa exclusiva, ou outros meios que o futuro desenvolvimento venha a viabilizar. As estações de transporte com serviços poderão ter sua implantação, também, de forma gradativa.

2.4.2 EQUIPAMENTOS DE SUPORTE E REDES DE INFRA-ESTRUTURA GERAL

Apresentam-se a seguir as infra-estruturas propostas para viabilizar o projeto de ocupação e desenvolvimento da área de influência do CIPP.

2.4.2.1 Os Equipamentos de Transporte e a Rede Viária Básica Proposta para o CIPP e Área de Influência

Existe uma estreita relação entre o tipo e intensidade do uso do solo de uma região e o modo como funcionará seu sistema de transportes. Por outro lado, esse sistema também irá facilitar ou poderá dificultar a implantação de um determinado plano de uso e ocupação do território. É necessário, pois, que o sistema planejado tenha suporte em legislação específica que garanta as condições de sua implantação.

A infra-estrutura planejada não será implantada, na sua totalidade, logo no início do desenvolvimento da região. No entanto, devem ser preservadas as áreas que esta ocupará no futuro, evitando assim novos processos de desapropriação, geralmente onerosos. Também deve se prever a implantação de infra-estrutura para o transporte não motorizado e de áreas de amortecimento, visando separar as vias de alto



fluxo daquelas que atendam o tráfego local. Tudo isso será implantado gradativamente e demandará um espaço bem maior do que os observados nas vias existentes.

Sobre o transporte de pessoas, seguindo a proposta de uma ocupação sustentável da região, procurar-se-á incentivar o uso de modalidades não motorizadas, tanto a pé e com o uso de bicicletas, como coletivas por meio de ônibus e peruas. Não se pretende implantar medidas de restrição ao uso do automóvel e, sim, trabalhar a facilidade de uso dessas modalidades mais amigas do meio ambiente, tornando-as mais atrativas.

A maior parte do transporte de carga deverá ser concentrada na ferrovia e nas rodovias existentes, que servirão as áreas industriais (BR-222 e CE-422). Nessas áreas poderão ser implantados armazéns e centros de distribuição nos quais as cargas poderão ser transferidas para veículos de tamanho mais adequado ao abastecimento de áreas urbanas, evitando-se assim a circulação de veículos de grande porte nessas localidades.

a. Transporte Ferroviário

O transporte ferroviário é uma infra-estrutura fundamental para vários tipos de atividades industriais, porém, apresenta maior custo de implantação e pouca flexibilidade de alteração de percurso e implantação de novos acessos. No caso da área deste estudo, procurou-se concentrar as atividades industriais junto aos principais eixos rodoviários e ferroviários.

Alguns tipos de indústria demandam um acesso direto à ferrovia, possibilitando o carregamento e/ou descarregamento de trens dentro de suas próprias instalações. Essas indústrias estão previstas na área adjacente ao porto. Na área do CIPP as indústrias contarão com o Terminal Intermodal de Carga (MAPA Nº 14), que prevê uma completa infra-estrutura de operação do modal ferroviário e sua relação com o sistema rodoviário, o dutoviário e o próprio porto. Assim, boa parte das necessidades será atendida por esse sistema. No caso da necessidade de ramais ferroviários específicos para atender uma determinada instalação industrial, deverão ser estudados o percurso e as interferências com os demais fluxos de mercadorias e pessoas.

Para aquelas indústrias que venham a se instalar no setor adjacente à CE-422, também existe a possibilidade de atendimento com ramais específicos a partir do eixo ferroviário principal. O grande eixo existente formado pela rodovia e a ferrovia, também denominado de “Estrada Industrial Principal”, tem largura recomendada 350 a 500 metros para a faixa de influência direta. Os empreendimentos previstos para serem implantados nos demais setores industriais não necessitam, a princípio, de um acesso direto à ferrovia, mas podem fazer uso dessa modalidade. Isto pode ser feito por meio da integração rodoviária no Terminal Intermodal do CIPP. Caso as demandas por cargas ferroviárias cresçam muito, podem ser implantados terminais ferroviários específicos, que seriam utilizados pelo conjunto de indústrias do setor.



INSERIR MAPA Nº 14 – INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES PROPOSTA



b. Transporte Rodoviário

Ao contrário do sistema ferroviário, a malha formada por rodovias federais, estaduais e municipais permeia quase todo o território em foco e, necessita de uma hierarquização específica para que possa operar adequadamente. O “espaço rodoviário” é utilizado para o transporte de carga e por pessoas andando a pé ou utilizando um conjunto de veículos que vai desde a bicicleta até caminhões de grande porte e veículos especiais. Circulam também nessas vias pessoas portadoras de necessidades especiais, para as quais devem ser providas facilidades específicas.

Para organizar este uso do sistema viário, propõe-se uma hierarquização das vias. Esta hierarquização serve para disciplinar o fluxo de veículos que possam trazer perturbações indesejáveis em certas áreas, para a diminuição do risco de acidentes e, também, para o uso mais econômico e racional da infraestrutura. Assim, ela envolve a dosagem da acessibilidade e da mobilidade proporcionada nessas vias. A acessibilidade relaciona-se a facilidade de acesso à via a partir das áreas adjacentes. Quanto maior for essa facilidade, mais interferências ocorrerão com o fluxo de veículos e menor será a fluidez, ou mobilidade, dos mesmos. Maior fluidez implica em maiores velocidades, maior economia e conforto. Todavia, maiores cuidados devem ser tomados com a segurança. Vias de alta velocidade e fluxo ininterrupto de tráfego tornam-se barreiras quase que intransponíveis para pedestres, ciclistas ou mesmo veículos motorizados que necessitem cruzá-las.

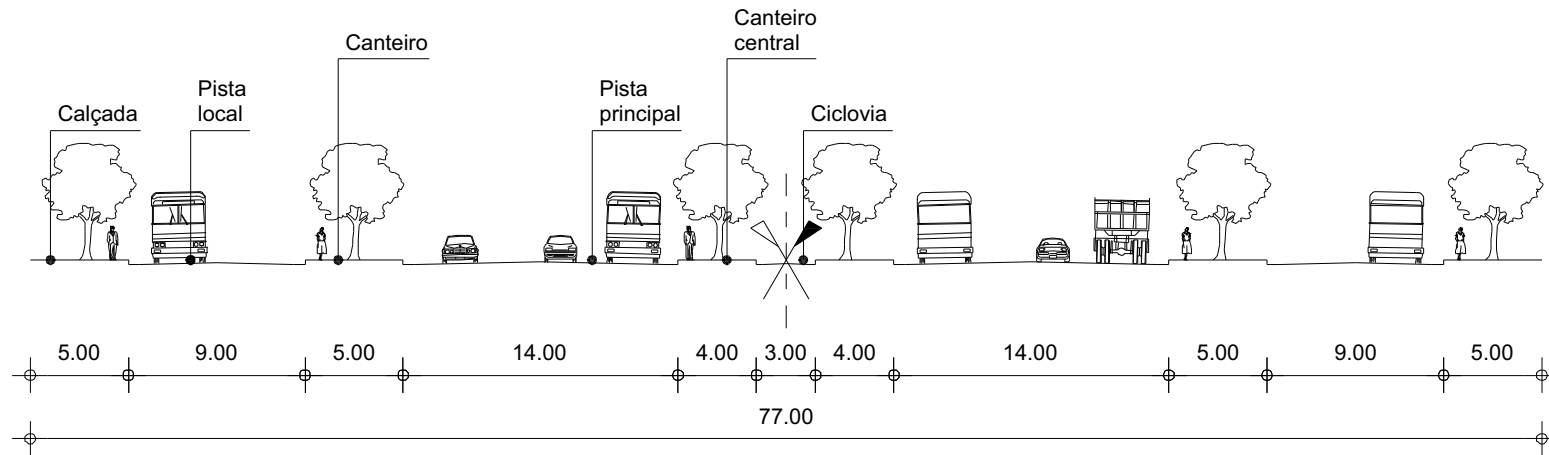
Os sistemas de classificação viária dividem as vias em categorias que vão desde as vias expressas, nas quais prevalece a fluidez e existe um total controle dos acessos, até as vias locais, aonde existe grande facilidade de acesso e as velocidades são baixas. Entre esses dois extremos existem as vias arteriais, coletoras e outras. Esta hierarquização deve ser planejada em conjunto com o plano de uso e ocupação do solo e ambos devem estar consolidados e resguardados por leis específicas, como por exemplo, Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano – PDDU.

Conforme estabelecido no Sistema de Mobilidade de Veículos do Plano de Uso e Ocupação do Solo do presente estudo, propõe-se uma Classificação das Vias nas categorias de Especial, Troncal, Arterial, Coletora e Local. Dentre as vias existentes da área em estudo uma se destaca como principal corredor de acesso ao Porto do Pecém. Trata-se da CE-422 que tem sua diretriz paralela à ferrovia e dispõe de outras infra-estruturas. Para esta via, conforme previsto no projeto inicial do CIPP, deve ser reservada faixa de domínio (ou área de influência direta) com largura entre 350 e 500 m.

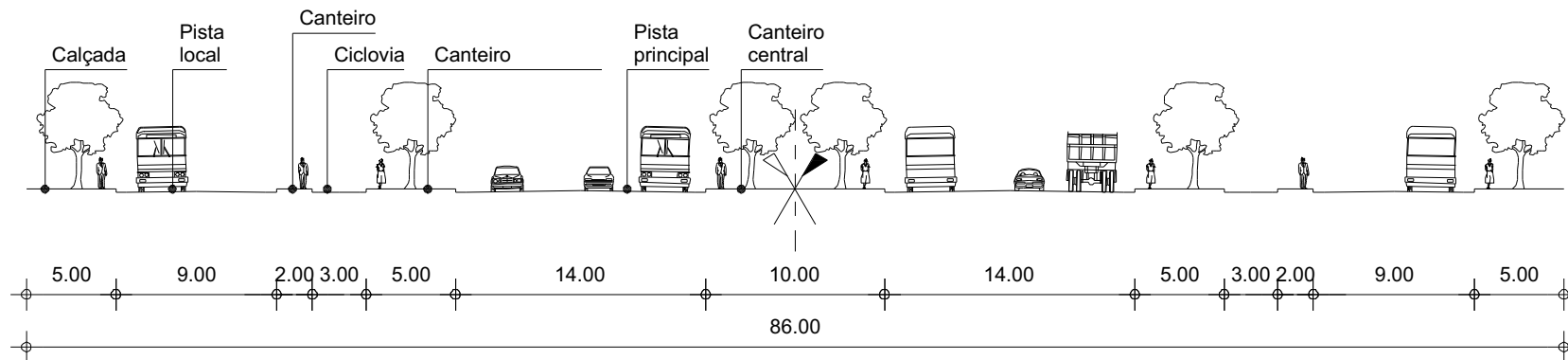
As seções transversais propostas para as vias Troncais, Arteriais, Coletoras e Locais são apresentados nas [FIGURAS Nºs 02 a 04](#). Todas prevêm faixas exclusivas (ciclovias ou ciclofaixas) para bicicletas conforme será abordado no item a seguir.

c. Transporte Não Motorizado

O transporte não motorizado é o foco principal da proposta de mobilidade apresentada no plano de uso e ocupação do solo. Aqui são tratados os pedestres e os ciclistas.

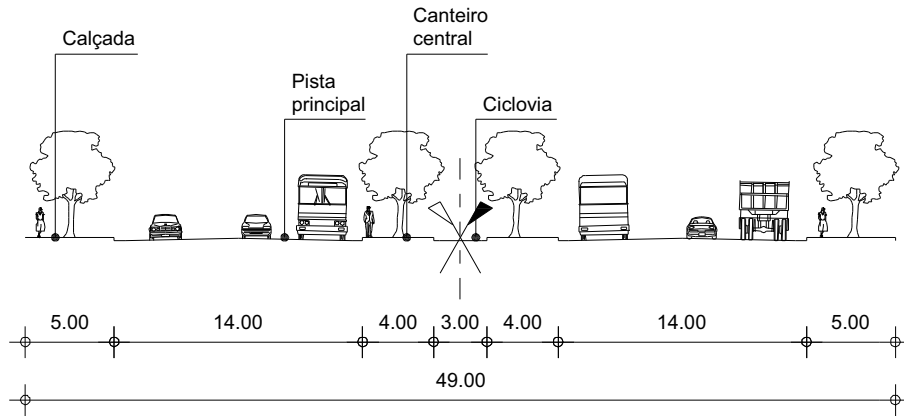


SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS TRONCAIS COM CICLOVIA NO CENTRO DA VIA

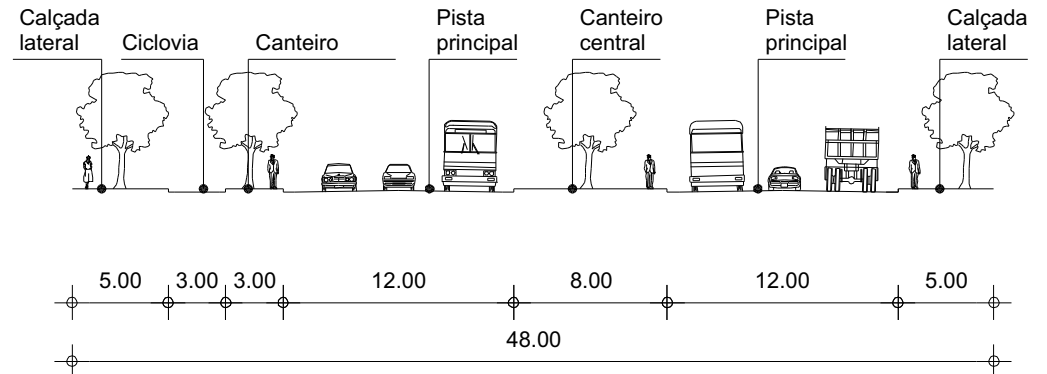


SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS TRONCAIS COM CICLOVIAS NAS LATERAIS DA VIA

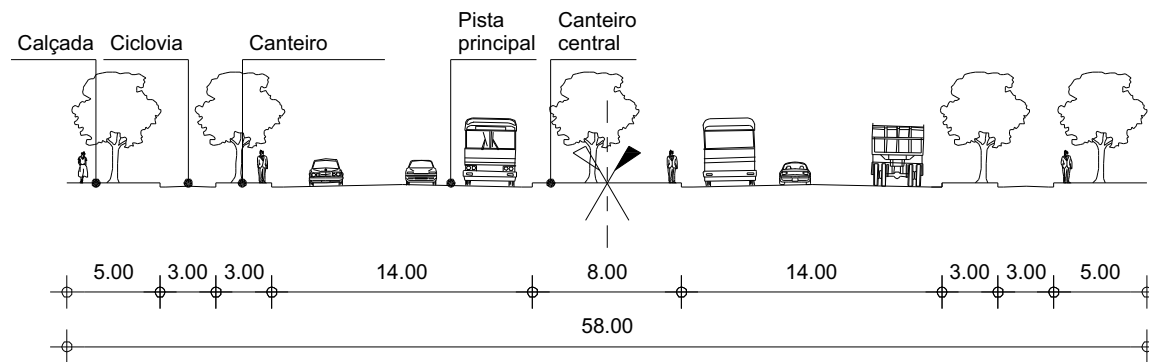
FIGURA Nº 02 – SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO PARA AS VIAS TRONCAIS



SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS ARTERIAIS COM CICLOVIA NO CENTRO DA VIA

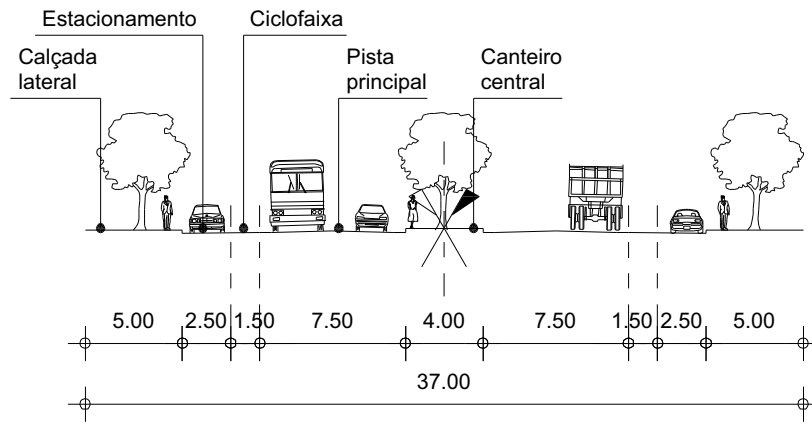


SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS ARTERIAIS COM CICLOVIA EM UMA LATERAL DA VIA

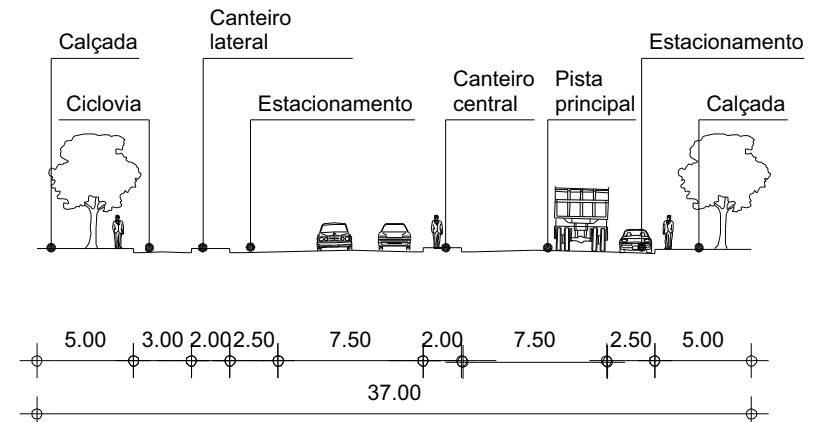


SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS ARTERIAIS COM CICLOVIAS NAS LATERAIS DA VIA

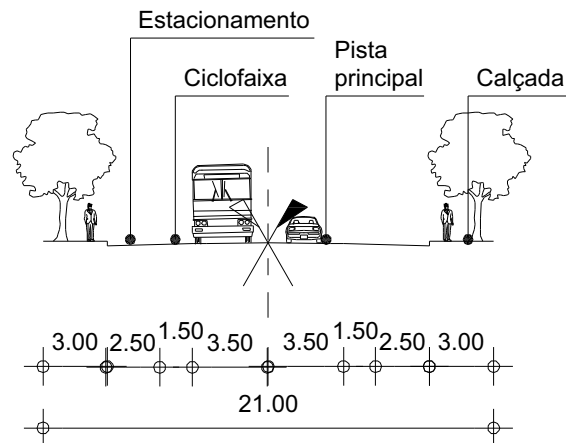
FIGURA Nº 03 – SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO PARA AS VIAS ARTERIAIS



SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS COLETORAS COM CICLOFAIXAS NAS LATERAIS DA VIA



SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS COLETORAS COM CICLOVIA EM UMA LATERAL DA VIA



SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO PARA AS VIAS LOCAIS COM CICLOFAIXAS NAS LATERAIS DA VIA

FIGURA Nº 04 – SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO PARA AS VIAS COLETORAS E LOCAIS



Devem ser previstas calçadas com características físicas adequadas ao acesso e à circulação de pedestres incluindo as pessoas portadoras de necessidades especiais (PPNE's). Essas características são, principalmente, a largura, altura do meio fio, inclinação das rampas de acesso, o tipo de pavimentação, a sinalização horizontal e vertical e o posicionamento do mobiliário urbano.

Considerando as condições climáticas da área em estudo, fica clara também a necessidade de uma boa arborização dessas calçadas, tornando-as mais agradáveis, atrativas e atendendo, conseqüentemente, aos aspectos (as exigências) de paisagismo. No entanto, devem se considerar as árvores quando do dimensionamento da largura das calçadas, levando-se em conta o espaço que estas ocupam.

O uso da ciclovia é a melhor maneira de se proporcionar um deslocamento seguro com bicicletas, já que se trata de um espaço segregado, de uso exclusivo dos ciclistas. Por outro lado, naquelas vias de menor fluxo de tráfego, e naquelas em que o espaço disponível for reduzido, pode-se utilizar a ciclofaixa. A ciclofaixa é separada das faixas de rolamento dos demais veículos apenas por uma sinalização estatigráfica (sinalização horizontal), podendo-se usar ainda tachas refletivas. Ela é mais facilmente desrespeitada pelos veículos motorizados, logo não confere a mesma segurança apresentada pelas ciclovias. As ciclofaixas são úteis também para a delimitação de espaços para os ciclistas, em pontes e viadutos, pois a construção de ciclovias pode onerar demasiadamente os custos dessas obras especiais.

Os caminhos cicloviários a serem implantados na área do CIPP deverão ser planejados de tal modo que proporcionem um deslocamento seguro no percurso total do usuário. Esse percurso seguro será constituído de uma mistura de ciclovias, ciclofaixas e vias de tráfego misto, nas quais as velocidades e os fluxos de veículos motorizados sejam baixos. Nas **FIGURAS N^{os} 02 a 04** são apresentadas propostas de implantação dessas estruturas nas vias.

Para completar as ações de incentivo ao uso da bicicleta, além de cuidar do percurso entre a origem e o destino da viagem, devem-se proporcionar facilidades de estacionamento seguro para as bicicletas em locais de estudo, lazer e trabalho. É preciso também facilitar a integração do transporte cicloviário com o sistema de transporte público de passageiros, com a oferta de estacionamentos (bicicletários) junto aos terminais e, mesmo, com a possibilidade do usuário levar a bicicleta dentro dos veículos de transporte coletivo. Esta última opção abre a oportunidade para a pessoa usar a bicicleta nos dois extremos da sua jornada.

d. Sistema de Transporte Público de Passageiros

A proposta de uso e ocupação do solo também está apoiada em um eficiente Sistema de Transporte Público de Passageiros, para realizar uma boa parte daquelas viagens que não puderem ser realizadas a pé ou por bicicleta. A oferta de um bom sistema de transportes coletivos irá proporcionar uma utilização menor de automóveis.

Os maiores fluxos de passageiros deverão ocorrer com origem e/ou destino nas áreas industriais, principalmente aquela mais concentrada junto ao porto, e também na ligação com a cidade de Fortaleza. Uma premissa básica adotada neste plano foi evitar uma conexão de alta capacidade com o sistema de transportes



público de Fortaleza, incluindo aí o Metrofor (sistema de trem metropolitano) em fase de implantação, que atenderá a sede de Caucaia, um dos municípios da região em estudo. Procura-se com isto manter a dimensão do sistema de transportes em uma outra escala, que permita proporcionar um desenvolvimento mais equilibrado. A integração física do sistema de transportes proposto para a área com o Metrofor deverá ocorrer em uma estação no município de Caucaia (MAPA Nº 14). As integrações operacional e tarifária serão definidas dentro de um arranjo maior, envolvendo o sistema de transportes da Região Metropolitana de Fortaleza.

Deverão ser utilizados os veículos mais adequados à demanda de cada área. Assim, propõe-se a definição de dois corredores principais de transportes nas rodovias BR-222, trecho: Caucaia – São Luiz do Curu e na CE-085, trecho: Caucaia – Paracuru, que contarão, no futuro, com faixa exclusiva para operação. A princípio, os ônibus poderão operar em tráfego misto, mudando para o sítio próprio à medida que o espaço viário seja ampliado e a demanda justifique. Nesses corredores irão operar um conjunto de linhas que ligarão as atuais áreas urbanizadas e os futuros Centros de Crescimento. A partir desses nós principais outras linhas, com veículos de menor porte, farão a ligação com os centros menores.

Os passageiros chegarão às estações de várias maneiras, iniciando pelo modo a pé, passando pela bicicleta, transporte coletivo utilizando perua, microônibus ou ônibus convencional e chegando ao automóvel. Devem ser providenciadas condições para que essa transferência ocorra da melhor maneira possível envolvendo esquemas de integração física, operacional e tarifária.

Devem ser criadas linhas de ônibus que cubram trechos dos corredores, nos quais exista demanda. À medida que os novos Centros de Crescimento comecem a ser implantados podem-se ampliar os itinerários das linhas ou mesmo criar novas linhas. Nas fases iniciais, deve-se evitar o excesso de oferta de viagens na extensão total do corredor, pois os custos aumentarão sem a receita para cobri-los.

Outro destaque que deve ser dado à política tarifária é a recomendação de que se evite a adoção de uma tarifa única para qualquer deslocamento na região. Sistemas de tarifa única banalizam o valor do serviço, tornando indiferente, em termos de custo para o passageiro, se este vai usar o serviço para um deslocamento de um ou dois quilômetros ou para um percurso dez vezes maior. Isto pode se constituir em uma força contrária ao plano das pessoas morarem próximo ao local de trabalho, compras, lazer, etc.

Vale ressaltar que o sistema de transportes envolve áreas de jurisdição municipal e estadual. Assim, para que ocorra uma integração. No MAPA Nº 14 é apresentada a proposta de localização dos terminais de integração, localizados ao longo dos corredores principais (CE-085 e BR-222) e secundários.

e. Transporte Aéreo

Para completar a proposta de infra-estrutura de transportes, recomenda-se a implantação de um aeroporto em uma área próxima ao distrito de Croatá, no município de São Gonçalo do Amarante. Cabe dizer que a construção de um aeroporto já estava prevista no plano original do CIPP, mas em uma região mais próxima do porto. Esta proposta previa a implantação de um “complexo multimodal de transporte de carga – aéreo, ferroviário, aquaviário e rodoviário”. No MAPA Nº 14 apresentam-se as propostas de localização.



Nesta nova localização, este tipo de utilização não será eliminado, mas em termos de ocupação territorial o aeroporto servirá melhor à função de empreendimento âncora, contribuindo para a atração de atividades para esta área. Este aeroporto servirá tanto ao transporte de passageiros quanto ao de carga.

No caso do transporte de carga, ele servirá de suporte à importação de insumos para as indústrias locais e, no outro sentido, possibilitará a exportação de produtos que sejam adequados a esse tipo de transporte. Este é o caso das indústrias de equipamentos eletrônicos, por exemplo.

Em termos de transporte de passageiros o aeroporto servirá a toda a região do CIPP e facilitará o acesso daqueles que venham com o objetivo de trabalho ou lazer. Dentre as atividades econômicas a serem exploradas, o turismo tem destaque em virtude das qualidades naturais da região litorânea. A partir desse aeroporto o turista estará mais próximo do seu destino, eliminando uma boa distância a ser percorrida no caso de ter desembarcado no Aeroporto Internacional de Fortaleza.

2.4.2.2 Sistemas Estruturais Complementares

Na área de ocupação primária industrial do CIPP está prevista a instalação dos seguintes empreendimentos: Siderúrgica, Refinaria de Petróleo e Pólo Petroquímico, Usinas Termelétricas, Pólo Metal-Mecânico e Terminal Intermodal, além das próprias instalações do Terminal Portuário, que já se encontra em operação. Dentro desta área já existem em operação os seguintes componentes de infraestrutura complementares:

- Canal de abastecimento de água bruta com uma capacidade máxima projetada de 2,0 m³/s e vazão de 1,1 m³/s, considerando 90% de garantia de fornecimento de água pela Barragem Sítios Novos, localizada ao Sul do complexo industrial do Pecém (ver [MAPA Nº 05](#)).
- Estação Elevatória e Adutora Complementar ao canal, com comprimento de 3,8 Km.
- Reservatório de água bruta, com capacidade média para 50.000 m³, para armazenar a água bombeada do canal (ver [MAPA Nº 05](#)).
- Tubulação para abastecimento de gás natural, localizada à margem da estrada principal norte-sul, terminando na Estação de Recebimento e Medição de Gás (*City Gate*); (ver [MAPA Nº 06](#))

Levando em conta as diretrizes de Conservação ambiental e critérios de otimização de uso do solo, foram propostas, além da área de ocupação industrial primária inicialmente prevista (ver [MAPA Nº 15](#)), 05 (cinco) outros locais para futura expansão do CIPP na zona de estudo da AAE. Estes locais foram denominados Setores 07C, 07D, 07E, 11B e 13B e suas localizações estão apresentadas no ver [MAPA Nº 15](#).



INSERIR MAPA Nº 15 – ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO



- **Macrodrenagem**

O **MAPA Nº 05** apresenta os principais rios, lagos e lagoas da área da AAE, os quais são os corpos receptores primários da Macrodrenagem da região. Assim, o sistema de macrodrenagem é constituído de uma rede bem distribuída de cursos d'água e canais naturais que drenam as águas pluviais para lagoas. Os novos setores propostos 11B e 13B drenam para os cursos d'água apresentados no **MAPA Nº 05**. Estas áreas têm o Lagamar do Cauhipe e a Lagoa do Gereau como os receptores finais do seu sistema de macrodrenagem. A partir deste corpo receptor, a água escoar para oeste através de pequenos cursos d'água até encontrar o oceano.

Os corpos receptores primários do sistema de macrodrenagem do Setor Industrial 07C são a Lagoa de Curral Grande e o Rio Curu. Para o Setor Industrial 07D os corpos receptores são a Lagoa dos Talos e o Rio São Gonçalo. Para o Setor Industrial 07e os corpos receptores são a Lagoa Capuan e o Rio Ceará.

- **Abastecimento de Água Bruta**

O suprimento d'água para os novos setores industriais propostos e para as futuras expansões urbanas previstas será garantido, numa primeira fase, através do uso dos seguintes mananciais: Açude Sítios Novos, Açude Pereira de Miranda e Mananciais de Água Subterrânea (ver **MAPA Nº 15**). O **QUADRO Nº 07**, apresentado a seguir, apresenta as informações principais destes mananciais.

QUADRO Nº 07 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA ATUAL NA ÁREA DA AAE

MANANCIAL	Vazão (90% de Garantia) (m ³ /s)	Volume (milhões de m ³)	Bacia Hidráulica (ha)	Bacia Hidrográfica (km ²)
1. Açude Sítios Novos	1,1	123,2	2.010	446
2. Açude Pereira de Miranda	3,5	395,6	5.700	2.840
3. Aquíferos	2,0	-----	-----	-----
TOTAL	6,6	518,8	7.710	3.286

O açude Sítios Novos já se constitui atualmente na principal fonte de suprimento hídrico para o CIPP. O açude Pereira de Miranda pode vir a ser uma importante fonte alternativa imediata de água, entretanto, nem toda a vazão garantida (90%) pode ser disponibilizada para o CIPP, visto que, uma parte considerável deste açude já está comprometida com os projetos de irrigação situados ao longo do vale do rio Curu. Assim, dos 3,5 m³/s de vazão garantida do açude Pereira de Miranda, apenas 1,0 m³/s pode ser disponibilizado para a região do CIPP.



O sistema atualmente em funcionamento é composto de uma adução integralmente gravitária do Açude Sítios Novos até um ponto existente no extremo norte do novo setor industrial proposto 13 B (ver [MAPA Nº 16](#)). Deste ponto a água é elevada, através de adutora pressurizada, do final do canal até o reservatório principal de acumulação / compensação existente, situado em ponto de domínio gravitário (reservatório de água bruta existente com capacidade de 50.000 m³) capaz de abastecer não só as áreas de ocupação industrial primárias já previstas, mas também os novos setores industriais propostos. (ver [MAPA Nº 16](#)).

a. Alternativa 1 para Fornecimento de Água Bruta

Esta é a alternativa de menor custo e de menor prazo de execução, entretanto, como já havíamos mencionado, esta alternativa consiste na implantação da ligação entre o Açude Pereira de Miranda e o Açude Sítios Novos, o que garantiria mais 1 m³/s de água para o CIPP. Esta ligação seria feita por meio de um trecho inicial bombeado e um trecho final em canal aberto (ver [MAPA Nº 16](#)).

Além do aporte extra de vazão ao sistema do CIPP, esta alternativa também tem o mérito de garantir a interligação entre as bacias hidrográficas do Açude Pereira de Miranda ao Açude Sítios Novos, o que é extremamente importante para o Açude Sítios Novos, visto que sua bacia hidrográfica é bem menor que a bacia do Açude Pereira de Miranda. As estruturas necessárias para esta alternativa estão apresentadas no [QUADRO Nº 08](#):

QUADRO Nº 08 – COMPONENTES ESTRUTURAIS DA ALTERNATIVA 1 PARA FORNECIMENTO DE ÁGUA BRUTA

ESTRUTURA	DIFERENÇA DE NÍVEL MÁXIMA (m)	COMPRIMENTO (km)	VAZÃO MÁXIMA (m ³ /s)
Canal Projetado 01	7	11	1,0
Canal Projetado 02	3	5	1,0
Canal Projetado 03	5	10	0,5
Adutora Projetada	7	8	2,5

b. Alternativa 2 para Fornecimento de Água Bruta

Esta alternativa é a que garante um substancial suprimento de água para toda a região do CIPP. Ela implica na interligação do sistema de água bruta da Região Metropolitana de Fortaleza (açudes Pacoti/Riachão/Gavião/Pacajus) com a região do CIPP. Esta alternativa implica na utilização das vazões garantidas das barragens do Castanhão e do Açude Orós por meio da implantação das seguintes estruturas:



INSERIR MAPA Nº 16 – EIXO DE INTEGRAÇÃO



- Sistema de transposição das águas do Castanhão para o sistema da Região Metropolitana de Fortaleza, através do Canal da Integração, cujo primeiro trecho (Castanhão – Açude Curral Velho) já está concluído. (ver [MAPA Nº 16](#)).
- Bombeamento através de uma Adutora ligando o sistema da Região Metropolitana de Fortaleza (a partir do açude Gavião) a um reservatório de água bruta situada na parte mais alta do novo Setor industrial proposto 07E (ver [MAPA Nº 15](#))
- Canal projetado ligando o reservatório de água bruta do novo Setor industrial proposto 07E ao reservatório existente no final do canal que liga o Açude Sítios Novos a região industrial do CIPP. (ver [MAPA Nº 15](#))

Esta alternativa possibilita uma total integração das disponibilidades hídricas de todos os principais sistemas situados no Ceará, os quais, dependendo das necessidades, poderão abastecer Fortaleza, ou o Complexo Portuário do Pecém. As estruturas necessárias para esta alternativa estão apresentadas no [QUADRO Nº 09](#).

A vazão prevista para o trecho entre o Açude Gavião e a região do Pecém é de 8,85 m³/s, entretanto, 7,15 m³/s destinam-se ao abastecimento das localidades a oeste de Fortaleza, restando 1,7 m³/s para as instalações industriais do CIPP.

QUADRO Nº 09 – COMPONENTES ESTRUTURAIS DA ALTERNATIVA 2 PARA FORNECIMENTO DE ÁGUA BRUTA

ESTRUTURA	MÁXIMA DIFERENÇA DE NÍVEL (m)	COMPRIMENTO (Km)	VAZÃO MÁXIMA (m ³ /s)
Canal Projetado	3	29	2,00
Adutora Projetada	5	28	8,85

Desta forma, a disponibilidade hídrica global integrada para a área da AAE seria então de aproximadamente 13 m³/s (Considerando que a alternativa 1 já estaria implantada). É importante notar que o consumo atual aproximado de água tratada nos três municípios que compõe a região da AAE é de 2,1 m³/s.

- **Esgotamento Sanitário, Tratamento e Destino Final de Efluentes Industriais**

O sistema de esgotamento sanitário proposto para toda a área da AAE consiste na descarga submarina dos efluentes industriais gerados e no tratamento dos esgotos domésticos para reuso como água bruta industrial, podendo-se, em caso de emergência, lançar no emissário submarino o esgoto doméstico tratado nas lagoas facultativas.



a. Alternativa 1 para o Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotamento Doméstico e Industrial

O [MAPA Nº 17](#) apresenta o Layout Geral da Alternativa 1 do sistema proposto, no qual os efluentes serão transportados preferencialmente por força da gravidade até a ETE, de acordo com o levantamento topográfico realizado, de onde será recalcado com os demais efluentes industriais para o emissário submarino.

Nos setores industriais haverá rede dupla de esgoto doméstico e de esgoto industrial e nas áreas urbanas apenas rede simples de esgoto doméstico.

Os esgotos industriais, pré-tratados nas respectivas indústrias, serão coletados e direcionados para estações elevatórias de esgoto industrial e centralizados na ETE onde uma estação elevatória recalcará para a chaminé de equilíbrio do emissário submarino (ver [MAPA Nº 17](#)).

Uma vez que os esgotos domésticos e industriais deverão ter destinação diferentes, as redes coletoras deverão ser separadas nos setores industriais, uma para o esgoto doméstico e outra para o esgoto industrial. Já as áreas urbanas terão apenas rede de esgoto doméstico.

Uma vez coletado, o esgoto passará por um processo de tratamento padronizado que inclui: gradeamento, caixa de areia, sedimentação primária, filtração primária, oxidação, sedimentação secundária, filtração secundária e desinfecção.

A estação de tratamento de esgoto deve ser projetada de maneira modulada, de modo que cada módulo possa ser implementado à medida que as fases forem sendo implantadas.

Deve-se observar que o gás metano é outro subproduto natural da decomposição do lodo proveniente do esgoto, e este gás pode ser usado para suprir calor para o próprio processo de decomposição, estabelecendo assim um ciclo quase auto-sustentável no processo de tratamento.

A última etapa do processo de tratamento do esgoto é a desinfecção do efluente. Para tanto, existem vários métodos de desinfecção disponíveis atualmente é o de cloração, sendo o mais comum e um dos métodos mais antigos. Novas tecnologias incluem desinfecção por ultravioleta e ozonização.

O esgoto industrial, que será tratado por cada indústria, deve obedecer aos parâmetros mínimos de qualidade de água estabelecidos pelo estado do Ceará e pelos órgãos de controle ambiental federais. Será também de responsabilidade de cada indústria bombear o esgoto industrial tratado para o reservatório de efluentes mencionado anterior.



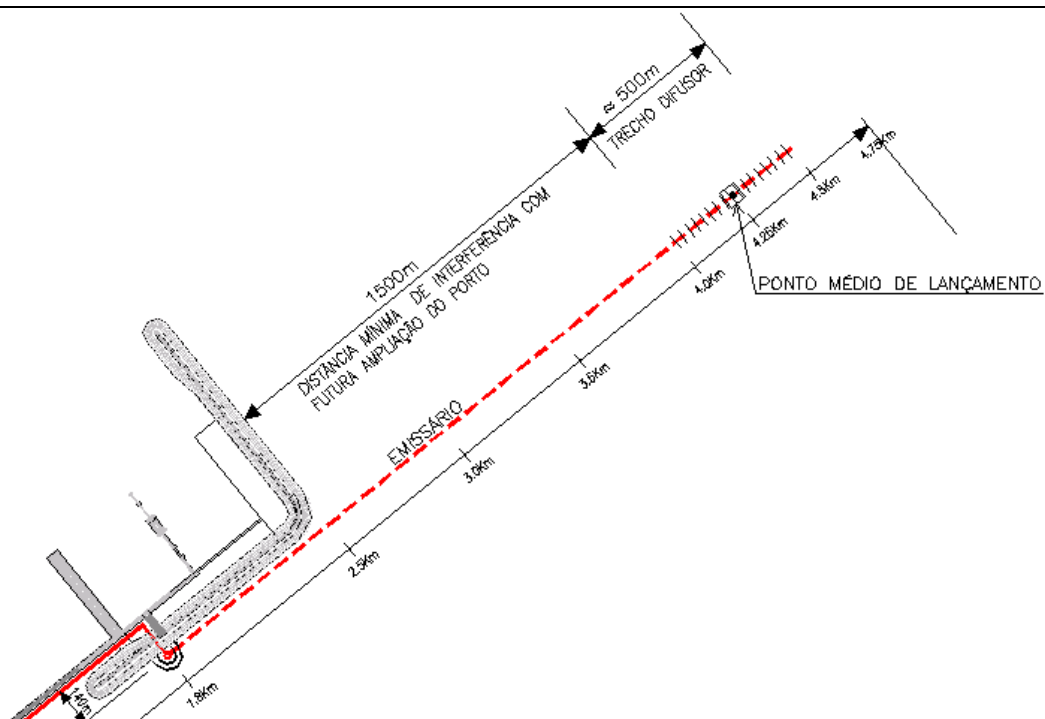
INSERIR MAPA Nº 17 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO

Pode-se verificar, ao analisar o sistema proposto, que grandes quantidades de esgoto tratado são despejadas no oceano. Se for garantido o cumprimento dos padrões mínimos de qualidade do esgoto tratado e se o tempo de detenção do esgoto tratado no reservatório de efluente for adequado, todo esse volume de água que seria despejada no oceano poderia ser re-usada, no mínimo em processos industriais ou até mesmo para consumo doméstico. O re-uso de água é um procedimento padrão recomendado para se conservar os recursos hídricos naturais. Esta medida poderá solucionar o problema da escassez de água bruta para o complexo. Além disso, haveria uma grande economia em termos de tubulações, estações elevatórias e custos operacionais necessários para se bombear o esgoto tratado para o oceano. O re-uso de água é um assunto que merece uma profunda análise pelas autoridades do estado do Ceará.

- Emissário Submarino

O ponto final da tubulação subaquática deve ser o Emissário Submarino, o qual foi projetado para maximizar a mistura e diluição do esgoto no oceano (ver [FIGURA Nº 05](#) e [MAPA Nº 18](#)). Mecanismos de difusão foram projetados para serem implantados ao longo dos dois últimos quilômetros da tubulação. Estes mecanismos irão auxiliar no processo de dispersão visando maximizar a diluição. Devido ao fato de o esgoto tratado ser menos denso que a água do mar, normalmente o esgoto tenderá a se concentrar na superfície do oceano. Esta mistura vertical fará também com que a densidade da pluma de esgoto aumente. Este fenômeno fará com que esta pluma de esgoto torne-se gradativamente quase tão densa quanto a água do mar.

FIGURA Nº 05 – EMISSÁRIO SUBMARINO PROJETADO



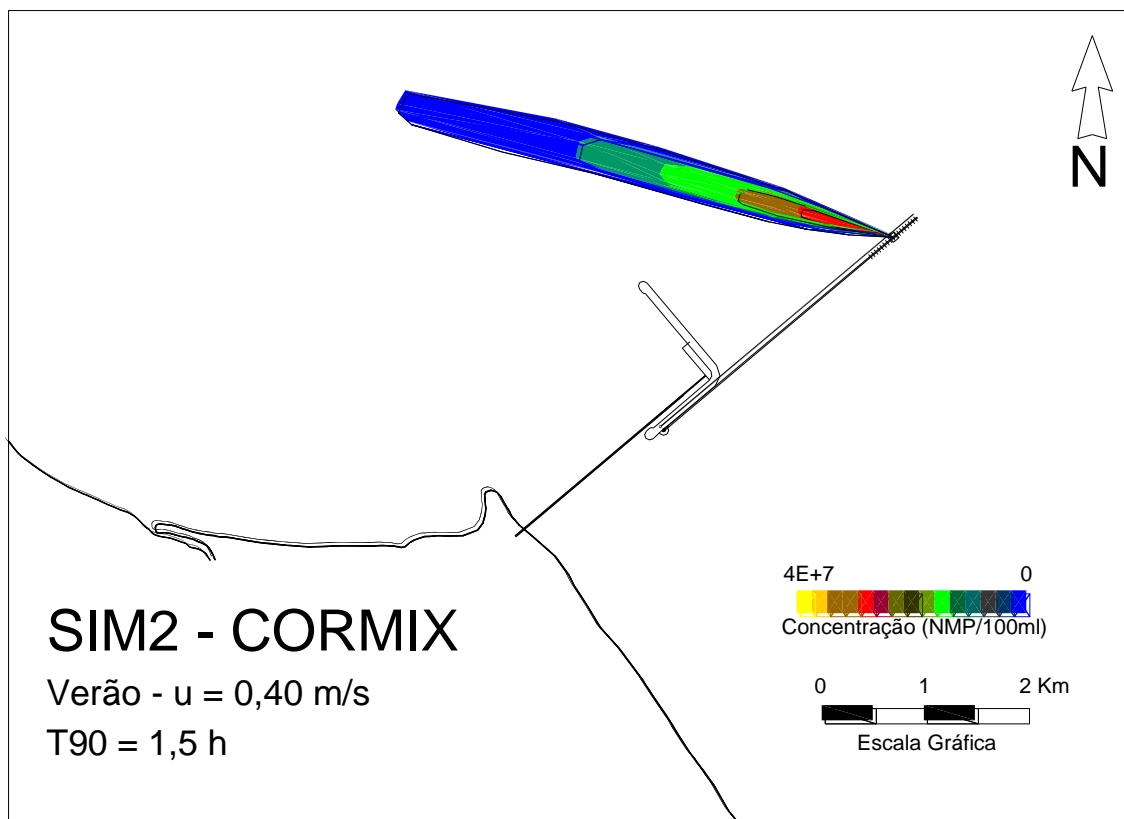


INSERIR MAPA Nº 18 – ABASTECIMENTO DE GÁS NATURAL PROPOSTO

Visando investigar as conseqüências para disposição do efluente de esgoto doméstico e industrial no mar, foram realizadas simulações da dispersão costeira na ponta do Pecém, assim sendo, usaremos o sistema computacional CORMIX - Cornell Mixin Zone Expert System. (ver Dissertação de Mestrado intitulada “Modelagem da Dispersão Costeira de Esgotos Domésticos”, de autoria de José Sérgio dos Santos, Mestre pelo Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Ceará em 2002).

O CORMIX (Cornell Mixin Zone Expert System) é um sistema computacional para análise, predição e projeto de sistemas de dispersão oceânica. Sua ênfase principal é na geometria e nas características de diluição da zona de mistura inicial. A **FIGURA Nº 06** apresenta os resultados de uma simulação realizada. Mesmo sem se efetuar um tratamento prévio dos efluentes domésticos, de acordo com os resultados obtidos, a qualidade das águas marinhas na linha da praia foi mantida dentro dos padrões de balneabilidade. Isto ocorreu mesmo na situação mais desfavorável considerada. Neste caso, a pluma não atingiu as regiões costeiras nem atingiu o porto.

FIGURA Nº 06 - SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DA DISPERSÃO DO ESGOTO PELO EMISSÁRIO SUBMARINO





b. Alternativa 2 para o Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotamento Doméstico e Industrial

Esta alternativa implica na instalação de Estações de Tratamento (Lagoas de Estabilização) próximas a cada novo setor industrial proposto (com exceção dos setores 11B e 13B), conforme apresentado no [MAPA Nº 17](#). Esta alternativa apresenta um menor valor de investimento inicial, visto que o comprimento total dos coletores seria consideravelmente reduzido. Além, apresenta como vantagem extra a possibilidade do escalonamento do investimento de acordo com as ocupações reais das áreas. Entretanto, a desvantagem desta opção é um maior custo operacional das Estações de Tratamento. Além disso, para as populações urbanas que se instalassem ao longo do trajeto do coletor principal da alternativa anterior, deveriam ser construídos sistemas próprios de coleta e tratamento.

Entretanto, é importante salientar que esta segunda alternativa só pode ser implementada se os critérios de uso e ocupação do solo adotados nesta AAE forem rigorosamente respeitados e que as indústrias que se instalem nas áreas 07C, 07D e 07E tratem seu respectivo esgoto industrial.

- **Energia Elétrica**

a. Configuração Prevista para Expansão do Sistema de Alta Tensão

Conforme mencionou-se anteriormente, o sistema de alta tensão que supre a região tem origem na subestação Cauhipe (242-72,5kV) da CHESF, da qual partem duas linhas classe 72,5kV, em padrão aéreo urbano cabo CAA 556,5MCM que suprem a subestação Pecém (ver [MAPA Nº 06](#)).

A subestação Pecém, tem classe de tensão 72,5-15,0kV, capacidade instalada de 53,2MVA (duas unidades de 20/26,66MVA), 3,6 Mvar (duas unidade de 1,8Mvar), 4 saídas de linha 15,0kV em operação, que suprem os alimentadores: PCM-01M1, PCM-01M2, PCM-01M7 , PCM-01M8 e com disponibilidade para quatro novos alimentadores.

A subestação Pecém apresenta boas condições de operação. As suas características Elétricas principais estão apresentadas no [QUADRO Nº 10](#).


QUADRO Nº 10 – CARACTERÍSTICAS DA SUBESTAÇÃO PECÉM

INDICADORES	EM OPERAÇÃO	FUTURO	CONFIGURAÇÃO FINAL
Potência Ativa Instalada (MVA)	53,2	-	53,2
Potência reativa Instalada (Mvar)	7,2	7,2	14,4
Bay SL/EL 72,5kV	4	2	6
Linhas	Circuito padrão 69kV	2	
	Capacidade Total (MVA)	180	
	N –1 (MVA)	90	
Carga A3 suprida (MVA)	20		
Bay SL 15kV	4	4	8

O mercado de energia elétrica da subestação está apresentado no [QUADRO Nº 11](#) que se segue:

QUADRO Nº 11 – MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA SUPRIDA PELA SUBESTAÇÃO DO PECÉM

CAPACIDADE INSTALADA (MVA)	CONSUMO REALIZADO (2000)	CONSUMO PREVISTO (2005)	CONSUMO PREVISTO (2010)
53,2	2,7 MW	8,3 MW	13,1 MW

b. Configuração Prevista para Expansão do Sistema de Média Tensão

A subestação Pecém apresenta em operação 04 alimentadores, PCM-01M1, PCM-01M2, PCM-01M7 e PCM-01M8. O alimentador PCM-01M1 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM e supre a Rede de distribuição Urbana de Pecém. O alimentador PCM-01M2 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM e supre os empreendimentos Petrobras Metal Mecânica e Wobben Enercon. O alimentador PCM-01M7 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM e supre a Rede de distribuição Urbana da praia de Taíba e está conectada ao Parque Eólico desta praia, com potência instalada de 5,0MW. O alimentador PCM-01M8 apresenta tronco em cabo CAA 266,8MCM é expresso para os serviços auxiliares da termelétrica MPX. Na barra de 15kV da subestação Pecém está conectada uma usina térmica emergencial de 14,1MW.

Para a elaboração dos estudos da configuração proposta consideramos as cargas industriais da fase final do complexo industrial, bem como as cargas residenciais para uma rede Urbana de 70.000 unidades de consumo com demanda coincidente de 0,3kW (21,0MW).

Com base na metodologia utilizada o sistema elétrico deverá estar dimensionado para o suprimento dos seguintes blocos de carga:



- Carga Classe A-1

O bloco de carga a ser atendido se resume aos seguintes empreendimentos, Siderúrgia e Refinaria de Petróleo, que independentemente da amplitude do mesmo deverá ser suprido por um certo número de circuitos elétricos que garanta a condição de operação N-1. Esta condição requer a operação de no mínimo dois circuitos.

- Carga Classe A-3

O bloco de carga a ser atendido se compõe de empreendimentos com subestações AT-MT particulares, porém, independentemente da amplitude da carga do cliente deveremos, segundo a normatização da COELCE, supri-lo por um circuito elétrico independente. Neste tipo de carga o critério N -1 deverá ser garantido pela barra de AT de subestação da COELCE. Para garantir esta condição operacional será necessário a provisão de 01 (uma) rota de passagem de linha padrão 69kV em todas as ruas do complexo industrial (ver [MAPA Nº 06](#)).

- Carga classe A-4 e B

O bloco de carga Classe A-4 a ser atendido se compõe de empreendimentos com subestações MT-BT particulares, sendo necessário o suprimento dos mesmos via circuitos média tensão que garantam o critério N -1 para o bloco de carga suprido. O bloco de carga Classe B a ser atendido se ligará ao sistema COELCE via circuitos secundários dos transformadores MT-BT de propriedade da COELCE. Para este tipo de carga, o critério N -1 deverá ser garantido pelo alimentador de média tensão. No sentido de atender este critério, os circuitos elétricos deverão operar em sistema radial com interligação e recursos de manobra para transferência de carga. Nestas condições o circuito deverá operar com um carregamento máximo de 70% de sua capacidade nominal.

Para garantir esta condição operacional será necessário a provisão de 01 (uma) rota de passagem de linha padrão 13,8kV em todas as ruas do complexo industrial.

- **Gás Natural**

Os principais consumidores de gás natural, previstos para serem instalados na área, são as Usinas Termelétricas, a Siderúrgica e a Refinaria de Petróleo. Além disso, as indústrias do Pólo Metal Mecânico, as indústrias do pólo petroquímico e outras indústrias diversas que necessitam do processo de aquecimento podem utilizar o gás natural como fonte de calor. Algumas indústrias como petroquímicas e fabricantes de fertilizantes podem usar o gás natural com fonte de matéria prima.

Existe uma Tubulação para abastecimento de gás natural, localizada à margem da estrada principal norte-sul, terminando na Estação de Recebimento e Medição de Gás (City Gate); (ver [MAPA Nº 18](#)). Também, está prevista a instalação de um City Gate visando abastecer de gás natural os novos setores industriais 11B e 13B.



- **Comunicações**

O veículo de transmissão de dados deve ser a fibra ótica. Além da rede de fibra ótica deverá ser instalado um sistema de transmissão via satélite. Os equipamentos usados para a transmissão em fibra ótica devem ser o estado da arte. Novos elementos para o sistema de comunicações e de telefonia serão incorporados ao sistema existente por meio de um novo tronco ligando-se ao hub existente. A nova estação para conexão das fibras óticas deverá ser localizada de preferência na mesma estação onde está localizada a hoje existente no Pecém. Isto reduzirá custos de cabeamento e de instalação.

Duas outras estações de distribuição, em diferentes áreas, com repetidoras e multiplicadores devem ser construídas. Uma delas deverá ser posicionada próxima à subestação da COELCE no setor industrial e a outra próxima a subestação da CHESF. A estação próxima à subestação da CHESF deve possibilitar a ligação à rede de comunicação hoje existente. Se uma estação de transmissão e recebimento via satélite estiver operando em algum ponto entre Fortaleza e Pecém ou Pecém e Sobral, o sistema deverá ser ligado a ela, de modo a evitar duplicação de custos. Caso não exista, deverá ser construída, pois será de fundamental importância para o complexo. Hubs adicionais deverão ser instalados um em cada área urbana. Deverão existir múltiplas estações remotas ao longo deste cabo na área urbana, portanto, a partir destas estações remotas, pequenos troncos farão a distribuição para residências e pontos comerciais.

- **Coleta / Destino Final de Resíduos Sólidos**

Como última etapa, os resíduos sólidos restantes, após o uso na reciclagem, na combustão e na compostagem, devem ser depositados em um aterro sanitário apropriado e protegido a ser construído, cuja localização deve ser determinada posteriormente. Estima-se em 680.000 m³/ano o volume de resíduos sólidos a serem acondicionados em aterros na região da AAE. Considerando uma taxa de compactação de 2:1, estima-se que o volume de aterro sanitário será de 340.000 m³/ano. A reciclagem é o método de condicionamento de resíduos sólidos mais racional e eficiente por causa da economia de disposição do lixo e do seu reuso para produzir materiais úteis, além de poupar custos de material para várias indústrias do Complexo. Recomenda-se que uma estação de recuperação para reciclagem seja incorporada em um dos setores do Complexo Industrial. Esta estação deverá separar os materiais recicláveis, empacotá-los e então vendê-los para outras indústrias de reciclagem de materiais.

2.4.2.3 Sistema de Proteção Contra Riscos de Operação das Atividades Industriais Propostas para o CIPP e Área de Influência / Plano de Gerenciamento de Riscos

Para a montagem da estrutura operacional do Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR, do CIPP, há necessidade de um conhecimento íntimo das diversas operações industriais, além do fato de se poder, através deles pontuar corretamente, ações preventivas para os cenários acidentais identificados através das APR's – Análises Preliminares de Riscos e de outras ferramentas de avaliação de prováveis incidentes. (ver [MAPA Nº 19](#))



INSERIR MAPA Nº 19 – ÁREA DE ESTUDO TODAS AS CÉLULAS CONTIDAS NO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR



O **QUADRO Nº 12** abaixo apresenta um exemplo de resumo dos dados probabilísticos de amostra de cenários acidentais identificados, englobando algumas atividades industriais e/ou de serviços na área geral do CIPP:

QUADRO Nº 12 – CENÁRIOS ACIDENTAIS IDENTIFICADOS PARA ALGUNS TIPOS DE INDÚSTRIA/SERVIÇO

CENÁRIOS ACIDENTAIS	PROBABILIDADE	CONSEQÜÊNCIA	RISCO SEM MEDIDAS PREVENTIVAS	RISCO COM MEDIDAS PREVENTIVAS
Porto do Pecém				
Derrames de óleo até 7 toneladas	Razoavelmente Provável	Marginal	Moderado	Pequeno
Derrames de óleo até 700 toneladas	Extremamente Remoto	Crítica	Pequeno	Desprezível
Derrames de óleo acima de 700 toneladas	Extremamente Remoto	Catastrófico	Moderado	Pequeno
Acidentes com Embarcações	Extremamente Remota	Crítico	Pequeno	Desprezível
Incêndio em Embarcações	Extremamente Remota	Catastrófico	Moderado	Pequeno
Siderúrgica				
Vazamento de gusa líquida	Remota	Crítica	Moderado	Pequeno
Vazamento de gás do alto forno	Remota	Crítica	Moderado	Pequeno
Sugamento de partes do corpo	Remota	Catastrófica	Sério	Moderado
Aspiração de material particulado	Remota	Marginal	Pequeno	Desprezível
Riscos Químicos	Extremamente remota	Crítico	Pequeno	Desprezível
Riscos Físicos	Remota	Marginal	Pequeno	Desprezível

Como se apresenta acima, um estudo apurado das causas acidentais, pode estabelecer um conjunto de alternativas de segurança capazes de diminuir, mais ainda, o grau de risco dos mais variados tipos de empresas que serão instaladas no Complexo Industrial do Porto do Pecém.

A Análise de Risco, por exemplo, é aplicada às empresas que produzem, operam, armazenam, consomem, geram ou transportam, em quantidade expressiva, substâncias perigosas, especialmente as tóxicas e as inflamáveis, provenientes das seguintes atividades:

- do petróleo e petroquímicas;
- do gás;
- químicas e farmacêuticas



- siderúrgica
- dotadas de sistemas de refrigeração (alimentícias, de bebidas, frigoríficos, etc.);
- de produção de água tratada;
- de transporte por oleodutos e gasodutos;
- usinas termelétricas.

Para avaliação dos riscos a que estão expostas a população, as empresas e o meio ambiente, certas informações devem fazer parte do conjunto de dados necessários à manutenção do estado de alerta pertinente à segurança da região industrial a ser implantada. Entre elas, temos:

- Classificação de substâncias consideradas perigosas segundo o potencial de risco;
- Classificação das atividades (tipologia industrial) segundo os níveis de risco;
- Metodologias que podem ser adotadas pelas empresas para avaliação do risco;
- Níveis de efeitos físicos que devem ser pesquisados em cada cenário acidental;
- Padrões de tolerabilidade de risco;
- Medidas de controle a serem adotadas nos diferentes casos de acidente ambiental;
- Exigibilidade de verificação quanto ao risco para a comunidade;

Assim, como se pode entender, o prevenционismo evoluiu de forma bastante ampla, englobando progressivamente um número cada vez maior de atividades e fatores. Da simples reparação de danos pessoais e materiais, passou a se preocupar com a prevenção destes e com todos aqueles incidentes, que concretizando ou não o fato acidente, pudessem de alguma forma caracterizar perdas pessoais, materiais ou ambientais. Procurava-se, assim, a eliminação daquelas situações geradoras de anormalidades e efeitos indesejados ao trabalho e ao meio ambiente.

A Análise de Riscos, no aspecto prevenционista, passa para abordagens de Controle de Danos e Controle Total de Perdas.

Com a Análise de Riscos de Sistemas procura-se contornar esta deficiência, passando o enfoque de segurança a ser mais técnico. Sem deixar de lado a ação administrativa de prevenção e controle, as técnicas de Análise de Riscos de Sistemas procuram buscar soluções técnicas para problemas técnicos. Envolvendo tanto aspectos técnicos como administrativos, a Análise de Riscos de Sistemas pode ser considerada como alicerce para o processo de gerenciamento de riscos, no que se refere às metodologias de identificação de perigos e avaliação de riscos.

O desenvolvimento de uma APR, apresentando como exemplo entre tantas outras ferramentas para identificação dos riscos e perigos, passa por algumas etapas básicas:



- a) Revisão de problemas conhecidos;
- b) Revisão da missão a que se destina;
- c) Determinação dos riscos principais;
- d) Determinação dos riscos iniciais e contribuintes;
- e) Revisão dos meios de eliminação ou controle de riscos;
- f) Analisar os métodos de restrição de danos;
- g) Indicação de quem levará a cabo as ações corretivas e/ou preventivas e,

h) Estrutura:

- 1 - Introdução
- 2 - Objetivo
- 3 - Dados gerais sobre a região onde se localiza a atividade
- 4 - Caracterização do empreendimento
 - 4.1 - Descrição das operações
 - 4.2 - Descrição dos Sistemas de Segurança
 - 4.3 - Público Alvo
- 5 - Análise Crítica do Sistema
- 6 - Caracterização das Substâncias Relacionadas
- 7 - Análise Preliminar de Perigos
 - 7.1 - Considerações para estudo de A.P.R.
 - 7.2 - Consolidação das planilhas de A.P.P.
- 8 - Medidas preventivas e mitigadoras sugeridas
- 9 – [Bibliografia]

- *Após devidamente identificados, analisados e avaliados os riscos, o processo de gerenciamento de riscos é complementado pela etapa de tratamento dos riscos. Esta fase contempla a tomada de decisão quanto à eliminação, redução, retenção ou transferência dos riscos detectados nas etapas anteriores.*

A decisão quanto à eliminação ou redução diz respeito às estratégias preventivas da empresa e da realimentação e feedback das etapas anteriores.

Assim sendo, com um estudo aprofundado dos principais cenários acidentais, montou-se um conjunto de ações preventivas capazes, se devidamente complementadas, possibilitar formas sustentáveis de risco social e individual, envolvendo medidas capazes de diminuir a probabilidade de ocorrência desses cenários vislumbrados através dos diversos métodos de Gerenciamento de Análise de Riscos, como no exemplo abaixo:



SIDERÚRGICA

- Manutenção preditiva e preventiva;
- Treinamento ostensivo do pessoal envolvido;
- Treinamento simulado para casos de vazamento de material fundido a altas temperaturas;
- EPI's Especiais para pessoal de área sob possibilidade desse tipo de risco;
- Avaliação da capacidade de arraste das chaminés, corrigindo quando necessário, evitando retorno dos gases de combustão e operacionais (resultantes da reação química do processo industrial);
- Análise dos gases da combustão;
- Obrigatoriedade do uso de respiradores com filtros químicos apropriados aos tipos de gases emanados do sistema industrial;
- Treinamento quanto ao uso e disponibilidade de máscaras autônomas na área do Alto Forno;
- Treinamento simulado para evento com gases emanados do Alto Forno;
- Barreiras físicas contra exposição do corpo a sugamento, por falta de atenção;
- Instalação de sensor com parada de emergência para casos de objetos estranhos no processo;
- Treinamento ostensivo do pessoal envolvido;
- EPI's Especiais, luvas com malha metálica e de fácil retirada;
- Uso ostensivo dos EPI's para proteção contra poeiras, em geral, e avaliação periódica da eficiência dos mesmos;
- Realização de exames periódicos, semestrais, da capacidade respiratória dos empregados que trabalham na área dos moinhos;
- Sistema de exaustores para minimizar acúmulo de poeira no ambiente.
- Uso ostensivo dos EPI's apropriados para proteção contra vapores químicos, e avaliação sistemática da validade dos filtros;
- Realização de exames de urina (Fenóis), periódicos, semestrais, para avaliação de contaminação por aromáticos;
- Manter portas das baterias fechando corretamente;
- Sistema de exaustores na área de enformamento e desenformamento, para minimizar acúmulo de vapores no ambiente.
- Uso ostensivo dos EPI's para proteção contra radiações, altas temperaturas e ruído (óculos escuros, roupas de proteção e protetores auriculares);



- Realização de exames de vista e audiométricos, periódicos, para avaliação da influência dos riscos físicos na saúde do trabalhador;
- Encasular ventaneiras; Manter sistema de rede de hidrantes pressurizada e efetuar manutenção periódica das bombas de incêndio;
- Manter sistema de rede de hidrantes pressurizada e efetuar manutenção periódica das bombas de incêndio;
- Treinar brigadas de incêndio através de simulados;
- Participar e atender aos simulados programados pelo Plano de Gerenciamento de Riscos.

Na consecução de um PGR, deve-se estabelecer e manter procedimentos para monitorar e medir as operações e atividades que possam causar impactos significativos ao CIPP, à população e ao meio ambiente. Isto inclui os registros para avaliação do desempenho e conformidade com a legislação e regulamentos de processos ambientais pertinentes.

A área de influência do CIPP é formada por diversas cadeias produtivas, tais como as intrinsecamente ligadas a Área Portuária, à Siderúrgica, à Refinaria (ou negócios da cadeia do Petróleo, não havendo obrigatoriamente necessidade da existência de uma refinaria, a não ser por aspectos logísticos, e logicamente, econômicos, mas que assim mesmo não são impeditivos do desenvolvimento da Petroquímica na região), à Agroindústria, à Eletroeletrônica, à Pecuária, outros animais, abate e laticínios, à Termelétrica, à Têxtil, Vestuário e Calçados, Óleos e Frutas, Papel e Gráfica. Ao lado disso, há a distribuição já existente da população, há um grande potencial turístico, etc., que de uma forma ou de outra representam uma grande responsabilidade civil a ser monitorada pela organização do CIPP através do PGR, com a missão de evitar a qualquer custo qualquer tipo de dano pessoal ou ao patrimônio dessas pessoas, como também, ao meio ambiente que as acolhe.

Portanto, as células de prevenção e combate a incidentes, também tituladas de PAM – Plano de Auxílio Mútuo, são a principal ferramenta para que o PGR funcione dentro dos mais avançados métodos de prevenção e combate a emergências, pelo fato de que essas células estarão sendo continuamente alimentadas por informações valiosíssimas no que se refere à análise de riscos acidentais de cada cadeia. O PGR, como um todo, dificilmente teria essa demanda de informações em um tempo tão rápido.

Para melhor compreensão da célula de prevenção e combate a incidentes, sua estrutura deve ser composta de forma simples, porém ágil e eficaz, como hoje se processa na região do Mucuripe em Fortaleza, onde a cadeia ligada a produtos derivados de petróleo, que é a maior na região, convive em harmonia com outros seguimentos industriais, que sendo em menor escala, nesse caso, podem participar do PAM – Plano de Auxílio Mútuo, sendo comprometer a resposta às emergências.



A Célula deve constar de:

- **Grupo de Coordenação da Cadeia Produtiva** (composto pelos maiores escalões gerenciais de cada empresa da célula, que tem como missão):
 - dar todo o apoio logístico aos demais grupos;
 - manter a direção do PGR informada do andamento do incidente;
- **Grupo de Logística Operacional:**
 - Fazer o levantamento dos equipamentos de incêndio, materiais, número de brigadas, volume de água necessário para combate ao pior tipo emergência com fogo/explosão em cada empresa da cadeia, classe do incêndio, quantidade e classe dos extintores disponíveis, etc, rotas de fuga, número de viaturas disponíveis para uso em emergências, grau de treinamento em primeiros socorros, levantamento das distâncias e do tempo de resposta às chamadas ao Corpo de Bombeiros local e fora da área, como também, hospitais e ambulatórios próximos a cada célula;
 - Programar, preparar e realizar série de Simulados Gerais na Cadeia, como também, desenvolver com cada indústria rotina de mini-simulados, levando para as reuniões mensais, resultado das análises de risco dos problemas detectados;
 - Manter os demais grupos informados das ações trimestrais levadas a efeito na Célula PAM daquela cadeia produtiva.
- **Grupo de Apoio Técnico**
 - Fazer inspeção de toda a infraestrutura da Cadeia Produtiva, avaliando sistema operacional, manutenção dos equipamentos, pendências operacionais que possam exigir atenção especial e medidas mitigadoras temporárias;
 - Emitir relatório trimestral, detalhado.
- **Grupo de Comunicação**
 - Responsável pela informação de eventos simulados à população próxima à cadeia produtiva;
 - Responsável pela cobertura da mídia falada, escrita e televisionada;
 - Responsável pela contratação, programação e edição de filme sobre os simulados;
 - Porta-voz do Grupo de Coordenação da Cadeia Produtiva para com os órgãos de imprensa.
- **Grupo de Análise Financeira**
 - Responsável pelo levantamento dos custos aplicados no desenvolvimento da célula, tais como:
 1. Despesas com infraestrutura;
 2. Despesas com materiais utilizados durante os simulados;
 3. Despesas com filmagem e divulgação;



4. Levantamento físico e contábil de todos os materiais e equipamentos gastos durante os simulados programados para a cadeia produtiva;
5. Levantamento dos custos individuais de ressarcimento para cada empresa da cadeia;
6. Responsável pelo ajuste de contas entre as empresas da cadeia produtiva;
7. Participar das reuniões mensais da célula (PAM);
8. Emitir relatório trimestral.

- **Grupo de Meio Ambiente**

- Responsável pelo levantamento junto às empresa da cadeia produtiva, dos impactos ao meio ambiente que estas possam vir a proporcionar em casos de grandes incidentes;
- Analisar, emitir parecer e proposta sobre os recursos hídricos que devem ser protegidos, mais seriamente, no caso de uma grande emergência, avaliando rotas de dispersão de poluentes para longe daqueles recursos naturais;
- Ser responsável pelas ações de combate a emergências ambientais no solo e em efluentes líquidos e gasosos, promovendo ações técnicas que possam minimizar os danos à população, ao patrimônio e, mais efetivamente, ao meio ambiente.
- Emitir relatório trimestral;
- Participar das reuniões mensais da célula (PAM)

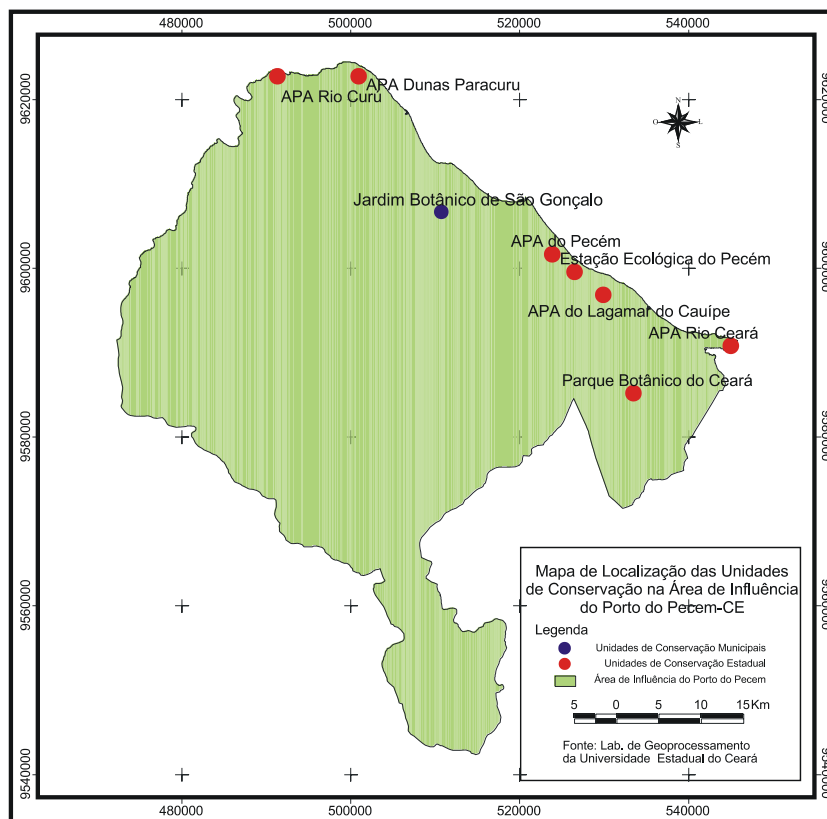
Assim, esta estrutura extremamente enxuta e rica em ações, consegue manter um alto nível de resposta às emergências, indicando efetivamente sua competência e funcionabilidade. Como já mencionado, a célula do Mucuripe é um exemplo real, palpável de uma organização que funciona de forma unida em um único e grande objetivo: Promover e Manter Segurança ao conjunto de interesses na área humana, patrimonial e do Meio Ambiente, interagindo de forma automática e organizada. As estatísticas são o principal retrato do sucesso daquele grupo de gerentes e empregados que consideram a segurança sua meta de vida.

2.5 PREVISÃO DOS IMPACTOS DA MODELAGEM PROPOSTA NO AMBIENTE NATURAL E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

2.5.1 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS AÇÕES JÁ IMPLEMENTADAS, APOIADA NOS ESTUDOS AMBIENTAIS (AIA) JÁ REALIZADAS PARA PROJETOS ESPECÍFICOS IMPLANTADOS NO CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável, conforme a Legislação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza estão indicadas no [MAPA Nº 20](#).

MAPA Nº 20 – LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UCs



Há, para a área de influência do CIPP, evidente preponderância das Área de Proteção Ambiental (APAs). Como Unidades de Uso Sustentável, as APAs apresentam certo grau de ocupação humana, dotada de atributos bióticos, abióticos e estéticos ou culturais especialmente importante para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade de uso dos recursos naturais.

A Estação Ecológica de Pecém, como Unidade de Proteção Integral, tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Como Unidade de Proteção estabeleceu-se para a Unidade a sua respectiva Zona de Amortecimento que compreende a área de entorno, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

As fichas técnicas das UCs estão discriminadas a seguir:



QUADRO Nº 13 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PECÉM

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Estação Ecológica do Pecém

ORIGEM DO NOME

Topônimo do distrito localizado no município de São Gonçalo do Amarante e que dá nome ao Porto.

DIPLOMA LEGAL

Decreto nº 25.708 de 05/06 1998

ACESSO À UC

CE 085, rodovia estadual (Via Estruturante)

ÁREA (HÁ)

973,09

PERÍMETRO

12,264 Km

MUNICÍPIO(S)

São Gonçalo do Amarante/Caucaia

UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Ceará

LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS

03°36'10,42" e 03°33'1,04" Lat. S, e 38°51'32,47" e 38°46'57,63" Long. O

ECOSSISTEMA

Dunas fixas

SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES

Dunas fixas.

CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO

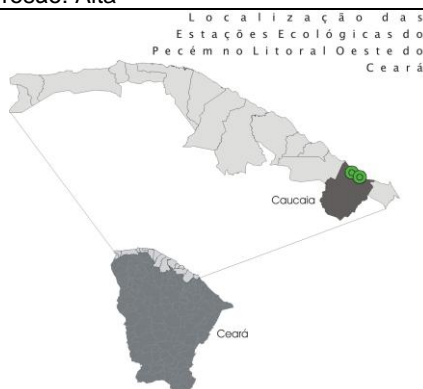
Diversidade Biológica: Média

Diversidade Ambiental: Média

Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta

Estado de Conservação do sistema Ambiental: Alta

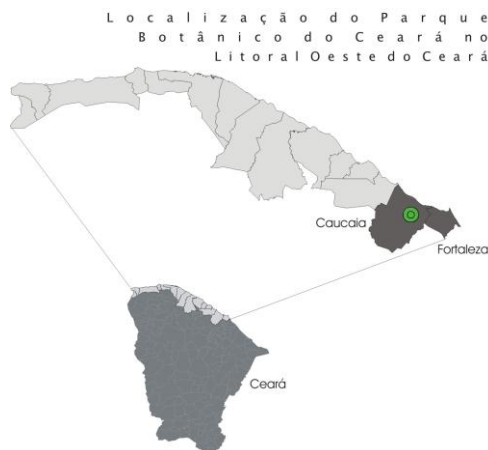
Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta





QUADRO Nº 14 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – PARQUE BOTÂNICO DO CEARÁ

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO Parque Botânico do Ceará	
ORIGEM DO NOME A criação do Parque Botânico é justificada pela necessidade de ocupação e manutenção de áreas preservadas do Complexo Vegetacional Litorâneo do Ceará, composto por vegetação de tabuleiro e parte do complexo flúvio-marinho com manguezal do estuário do rio Ceará.	
DIPLOMA LEGAL Decreto Nº 24.216 de 09/09/1997	
ACESSO À UC CE 090, rodovia estadual que dá acesso às praias de Icaraí, Tabuba, Cumbuco; através da BR-222 e da CE – 090.	
ÁREA (HA) 190,00	Perímetro
MUNICÍPIO(S) Caucaia	
UNIDADE DA FEDERAÇÃO Ceará	
LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS 03°19'35" Lat. N e 39° 09'46" Long. O	
ECOSSISTEMA Complexo Vegetacional Litorâneo	
SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES Tabuleiros	
CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO Diversidade Biológica: Média Diversidade Ambiental: Média Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média Estado de Conservação do Sistema Ambiental: Alta Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Baixa	

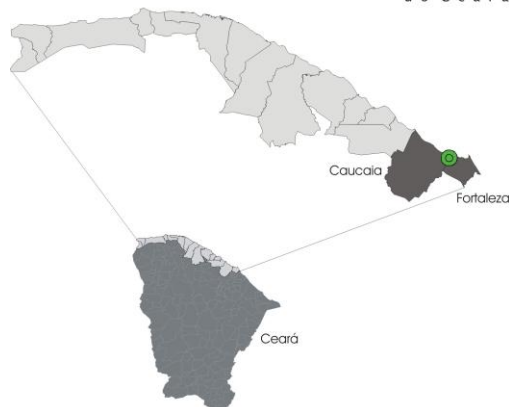




QUADRO Nº 15 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	
Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará	
ORIGEM DO NOME	
Embocadura do Rio Ceará	
DIPLOMA LEGAL	
Decreto nº. 25.413 de 29/03/1999	
ACESSO À UC	
Através da Av. Francisco Sá e em seguida pela Av. Ulisses Guimarães; pela BR 222 no entroncamento com a CE 090, rodovia estadual que dá acesso às praias do Icarai e Cumbuco.	
ÁREA (HA)	Perímetro
2.744, 89	23,796 Km
MUNICÍPIO(S)	
Fortaleza (Oeste) e Caucaia (Leste)	
UNIDADE DA FEDERAÇÃO	
Ceará	
LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
03°45'26,59" e 03°41'21,20" Lat. S, e 38°39'30,20" e 38°34'59" Long. O	
ECOSSISTEMA	
Manguezal, mata ciliar e tabuleiros	
PAISAGENS PREDOMINANTES	
Sistema estuarino, planície fluvial.	
SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES	
Sistema estuarino do Rio Ceará	
CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO	
Diversidade Biológica: Alta	
Diversidade Ambiental: Alta	
Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média	
Estado de Conservação do Sistema Ambiental: Média a Baixa	
Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta	

Localização da APA
do Rio Ceará no Litoral Oeste
do Ceará





QUADRO Nº 16 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGAMAR DO CAUÍPE

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe

ORIGEM DO NOME

Área de barramento do rio homônimo.

DIPLOMA LEGAL

Decreto N.º 24.957 de 05/06/1998

ACESSO À UC

Partindo de Fortaleza através da CE 085 (Via Estruturante Costa do Sol Poente).

ÁREA (HA)

1.884,46

Perímetro

21,363 Km

MUNICÍPIO(S)

Caucaia

UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Ceará

LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS

03°40'47" e 03°34'24" Lat. S, e 38°49'03" e 38°44'22" Long. O

ECOSSISTEMA

Lacustre / Complexo Vegetacional Litorâneo

SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES

Lacustre e Tabuleiros

CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO

Diversidade Biológica: Alta

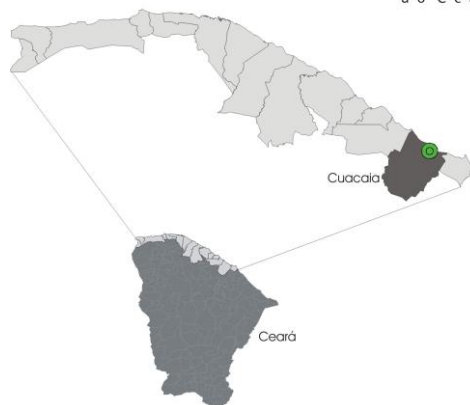
Diversidade Ambiental: Alta

Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta

Estado de Conservação do sistema Ambiental: Média

Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta

Localização da APA
do Cauípe no Litoral Oeste
do Ceará





QUADRO Nº 17 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PECÉM

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Área de Proteção Ambiental do Pecém

ORIGEM DO NOME

Topônimo do distrito localizado no município de São Gonçalo do Amarante e que dá nome ao Porto.

DIPLOMA LEGAL

Decreto nº 24.957 de 17/12/ 1999

ACESSO À UC

Partindo de Fortaleza através da CE 085 (Via Estruturante Costa do Sol Poente) e a seguir no acesso ao Distrito de Pecém; pela BR 222 até a localidade de Primavera e a seguir no acesso ao Distrito de Pecém.

ÁREA (HA)

122,76

Perímetro

5,876 Km

MUNICÍPIO(S)

São Gonçalo do Amarante

UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Ceará

LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS

03°34'0,99" e 03°32'46,70" Lat. S, e 38°50'6,20" e 38°48'57,54" Long. O

ECOSSISTEMA

Lacustre/ Complexo Vegetacional Litorâneo

SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES

Lacustre

CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO

Diversidade Biológica: Média

Diversidade Ambiental: Média

Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média

Estado de Conservação do sistema Ambiental: Média

Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta

Localização das
APA do Pecém no Litoral
Oeste do Ceará





QUADRO Nº 18 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas de Paracuru

ORIGEM DO NOME

Paracuru – “Lagarto do Mar”

DIPLOMA LEGAL

Decreto nº. 25.417 de 29/03/1999 (DOE: 31/03/1999)

ACESSO À UC

A partir de Fortaleza pela CE 085 (Estruturante) e pela CE 341.

ÁREA (HA)

3.909,60

Perímetro

25,431 km

MUNICÍPIO(S)

Paracuru

UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Ceará

LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Norte do Município de Paracuru; 03°24'15" S e 39° 01'34" (sede)

ECOSSISTEMA

Dunas, Ambientes Lacustres e Tabuleiros

DADOS GEOLÓGICOS-GEOMORFOLÓGICOS

Depósitos Quaternários e Plio-Quaternários da Planície Litorânea e dos Tabuleiros Pré-Litorâneos.

SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES

Faixa praial e campos de dunas dotados de gerações diferenciadas

DISTRIBUIÇÃO DEMOGRÁFICA

Dispersa

PADRÕES DE USO DOS SOLOS

Policultura do Litoral na superfície dos tabuleiros

ATIVIDADES PREDOMINANTES

Agricultura

PROBLEMAS AMBIENTAIS CONFIGURADOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO

Desmonte ou interrupção de trânsito de sedimentos por ocupação desordenada; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; poluição dos recursos hídricos; perda de atrativos turísticos; processos erosivos muito ativos; aquíferos suscetíveis à contaminação; mineração sem controle; despejos de efluentes, detritos e resíduos sólidos; degradação de mata ciliar; salinização dos solos; ocupação desordenada em APP; queimadas irregulares; caça e pesca predatórias; trânsito de veículos no campo de dunas.

CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO

Diversidade Biológica: Média

Diversidade Ambiental: Média

Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta

Estado de Conservação do Sistema Ambiental: Média/Alta

Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta

OUTRAS INFORMAÇÕES PERTINENTES

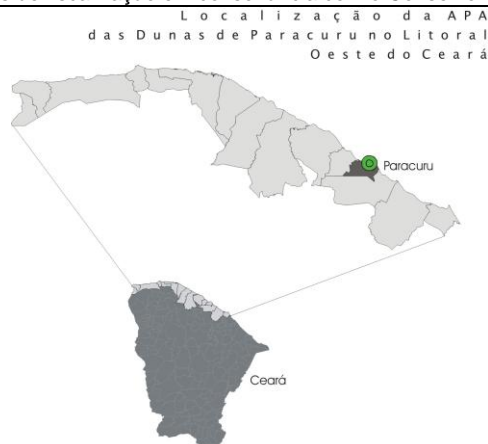
Na matriz de Avaliação Estratégica da APA, os resultados da Oficina de Planejamento dão destaque aos seguintes aspectos para a APA:

Pontos Fracos: População pouco esclarecida; Lagoa Grande não incluída na APA; avanço de dunas; contaminação de recursos hídricos; especulação imobiliária; desmatamento de matas ciliares.

Pontos Fortes: Beleza cênica; baixa densidade demográfica; ecossistemas preservados; APA inserida na Região Turística II do PRODETUR; existência de boa infra-estrutura viária.

Ações Estratégicas

Ampliar a área da APA incluindo a Lagoa Grande; implantar sistema de saneamento básico; controlar a poluição dos recursos hídricos; coibir a criação extensiva de animais, desmatamentos e queimadas irregulares, caça e pesca predatórias e disposição inadequada dos resíduos sólidos; elaborar e implementar Programas de Educação Ambiental; incentivar o ecoturismo; mobilizar as associações organizadas para ações de fiscalização em consonância com o Conselho Consultivo formado.





QUADRO Nº 19 – FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ESTUÁRIO DO RIO CURU

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Curu

ORIGEM DO NOME

Embocadura do rio Curu

DIPLOMA LEGAL

Decreto nº. 25.416 de 29/03/1999

ACESSO À UC

Rodovia CE 085

ÁREA (HA)

881,94

Perímetro

14,797 Km

MUNICÍPIO(S)

Paracuru (Oeste) e Paraipaba (Leste)

UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Ceará

LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS GEOGRÁFICAS

03°24'40" Lat. N e 39°03'09" Long. O

ECOSSISTEMA

Manguezal, planície fluvial e tabuleiros

PAISAGENS PREDOMINANTES

Sistema estuarino, planície fluvial e tabuleiros.

SISTEMAS AMBIENTAIS RELEVANTES

Sistema estuarino do Rio Curu.

CRITÉRIOS DE ZONEAMENTO

Diversidade Biológica: Alta

Diversidade Ambiental: Alta

Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta

Estado de Conservação do Sistema Ambiental: Média

Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Alta

OUTRAS INFORMAÇÕES PERTINENTES

Instrução Normativa: Minuta apresentada no presente Plano de Manejo

Na matriz de Avaliação Estratégica da APA, os resultados da Oficina de Planejamento dão destaque aos seguintes aspectos:

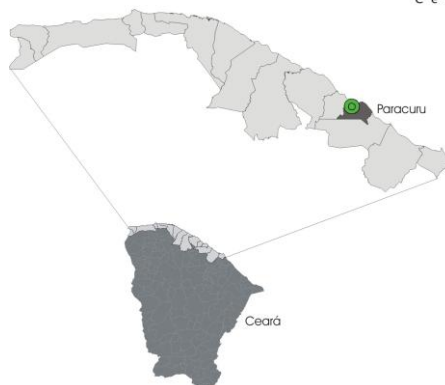
Pontos Fracos: Gamboa Tapada não incluída na APA; pesca predatória; população pouco conscientizada; turismo desordenado; carcinicultura implantada sem estudo da capacidade ambiental de assoreamento do rio Curu.

Pontos Fortes: Áreas com fauna e flora preservadas; dunas preservadas do lado de Paraipaba; beleza cênica; pouca ocupação humana; rio Curu como fonte de subsistência.

AÇÕES ESTRATÉGICAS

Incluir Gamboa Tapada na APA; coibir a pesca predatória, o desmatamento das matas ciliares e as práticas inadequadas de carcinicultura; coletar e dispor adequadamente os resíduos sólidos; ordenar a ocupação da APA e do seu entorno.

Localização da APA
Do Rio Curú no Litoral Oeste do
Ceará





2.5.2 AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS IMPACTOS GERADOS PELA IMPLEMENTAÇÃO GRADATIVA DO COMPONENTE DEMOGRÁFICO / ECONÔMICO / DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO.

As unidades de intervenção, configuradas em no **MAPA Nº 09** específico são áreas delimitadas em função dos sistemas ambientais anteriormente apontados. Conforme as Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (MMA, 2001; 2003) as unidades correspondem ao elemento básico da partição do espaço geográfico em função das características semelhantes que o individualizam em relação às demais áreas.

Em função da capacidade de suporte de cada área, definida com base no cotejo entre potencialidades e limitações do território e com fundamento na identificação das condições de vulnerabilidade e na dinâmica natural estabeleceram-se três categorias de áreas, a saber: (1) Áreas frágeis, (2) Áreas medianamente frágeis e (3) Áreas estáveis. Isso representa o subsídio fundamental ao próprio Zoneamento Ambiental da área do CIPP.

Os **QUADROS Nº 20 a 22** apresentados a seguir, dão o destaque para cada área e sistema ambiental nelas contidos; as condições de uso e ocupação da terra; os problemas ambientais constatados; proposições; os pontos fortes ou potencialidades favoráveis e os pontos fracos que configuram as limitações ao uso.

- **ÁREAS FRÁGEIS (QUADROS Nº 20)**

Áreas que apresentam um equilíbrio muito vulnerável entre os diversos fatores que compõem o sistema ambiental podendo ser desestabilizadas pelo antropismo.

- Faixa praial e dunas móveis;
- Dunas fixas;
- Planícies flúvio-marinhas com manguezais;
- Áreas Lacustres;
- Matas ciliares de várzeas;
- Vertentes íngremes das serras.

- **ÁREAS MEDIAMENTE FRÁGEIS (QUADROS Nº 21)**

Áreas com tendência à estabilidade ambiental, desde que mantidas condições para manutenção do equilíbrio ecológico.

- Planícies fluviais;
- Serras;
- Depressão sertaneja.

- **ÁREAS ESTÁVEIS (QUADROS Nº 22)**

Áreas que apresentam um equilíbrio ambiental antigo entre os componentes do potencial ecológico e da exploração biológica, favorecendo à implantação dos mais variados empreendimentos.

- Tabuleiros;
- Áreas de transição entre tabuleiros e depressão sertaneja.

QUADRO Nº 20 – UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS FRÁGEIS

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA	PROBLEMAS E PROPOSIÇÕES	POTENCIALIDADES (PONTOS FORTES)	LIMITAÇÕES (PONTOS FRACOS)
<p>• FAIXA PRAIAL E DUNAS MÓVEIS – Praias arenosas com larguras variadas e ocorrência eventual de rochas de praias e falésias (Iparana, Taíba) e dunas móveis modeladas por ações eólicas</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Exploração com turismo e lazer; - Extrativismo mineral de areia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmonte ou interrupção do trânsito das dunas por ocupação desordenada do litoral; - Desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral e intensificação da erosão costeira; - Perda de atrativos turísticos e comprometimento da hidrodinâmica costeira. - Proposições - Desenvolver atividades de turismo e lazer de contemplação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração do patrimônio paisagístico com turismo e lazer; - Energia eólica; - Recursos hídricos subterrâneos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permoporosidade muito alta; - Suscetibilidade à expansão da cunha salina no aquífero; - Ecodinâmica fortemente instável, alternando, continuamente, deflação e sedimentação eólica.
<p>• DUNAS FIXAS – Dunas pertencentes a gerações mais antigas, semi-edafizadas e recobertas pelo complexo vegetacional litorâneo. As paleodunas são parcialmente dissipadas, tendo as feições originais descaracterizadas</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Vegetação de dunas; - Extrativismo vegetal; - Extração de areias; - Áreas de expansão urbana desordenada e sem obediência à Legislação Ambiental pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamentos desordenados, modificam o equilíbrio ambiental, reativando processos de erosão; - Exploração ilegal de areias; - Sobre-pastoreio extensivo de caprinos. - Proposições - Fiscalização rigorosa para coibir desmatamentos desordenados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Turismo e lazer com exploração do patrimônio paisagístico; - Utilização racional dos recursos hídricos subterrâneos; - Extrativismo ambiental controlado; - Recarga dos aquíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permoporosidade muito alta; - Suscetibilidade à poluição dos recursos hídricos subterrâneos; - Baixo suporte para edificações; - Ecodinâmica muito vulnerável em face de desmatamentos desordenados.

QUADRO Nº 20 – UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS FRÁGEIS (cont.)

- **PLANÍCIES FLÚVIO-MARINHAS COM MANGUEZAIS** – Áreas complexas, periódica a permanentemente inundáveis com sedimentos mal selecionados e ricos em matéria orgânica de origem continental e acréscimos de sedimentos marinhos

<ul style="list-style-type: none"> - Extrativismo e pesca artesanal; - Carcinicultura; - Estuários com ancoradouros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamentos e perda da biodiversidade; - Aterramento; - Uso desordenado; - Eliminação ou diminuição de espécies piscícolas; - Despejo de efluentes. - Proposições - Regular o uso extrativista nos manguezais conforme Planos de Manejo para as Áreas de Proteção Ambiental (APA's) dos estuários dos rios Ceará e Curu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ecoturismo; - Patrimônio paisagístico; - Abrigo para embarcações nos estuários; - Pesca artesanal; - Carcinicultura controlada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Restrições legais; - Inundações periódicas; - Salinidade dos solos e das águas; - Substrato inconsistente.
---	--	---	---

- **ÁREAS LACUSTRES** – Lagoas litorâneas de origem fluvial ou freática e planícies arenosas ribeirinhas no entorno revestidas por matas ciliares

<ul style="list-style-type: none"> - Turismo e lazer; - Pesca de subsistência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poluição dos recursos hídricos; - Perda de atrativos turísticos e de recreação; - Aterramento de lagoas; - Mineração desordenada. - Proposições - Permitir atividades de turismo de baixo impacto; - Pesca artesanal controlada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesca artesanal; - Patrimônio paisagístico; - Reservas hídricas superficiais para abastecimento; - Turismo e lazer; - Pousos e permanência da avifauna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inundações periódicas; - Tempo de residência da água relativamente alto.
--	--	---	---

QUADRO Nº 20– UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS FRÁGEIS (cont.)

• **MATAS CILIARES DE VÁRZEAS** – Matas ciliares degradadas a parcialmente degradadas revestindo o entorno dos leitos fluviais a partir dos seus diques marginais

<ul style="list-style-type: none"> - Culturas de subsistência; - Ocupação imobiliária; - Mineração (areias e argilas); - Extrativismo vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação da mata ciliar; - Desmonte dos diques marginais dos rios; - Assoreamento dos leitos; - Poluição hídrica e salinização dos solos; - Intensificação da erosão em áreas degradadas. - Proposições - Controlar desmatamentos na área de APP; - Intensificar controle das atividades de mineração de areias e argilas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extrativismo vegetal e mineral no entorno da área de preservação permanente (APP). 	<ul style="list-style-type: none"> - Drenagem imperfeita dos solos; - Inundações periódicas.
--	---	--	--

• **VERTENTES ÍNGREMES DAS SERRAS** – Áreas de encostas com declives muito fortes, acima de 30%, dos níveis de maciços residuais cristalinos

<ul style="list-style-type: none"> - Extrativismo vegetal; - Lavouras de subsistência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encostas desmatadas favorecendo o desencadeamento de processos erosivos; - Exploração agrícola em áreas incompatíveis com esse tipo de uso; - Empobrecimento da biodiversidade; - Descaracterização das paisagens serranas; - Ressecamento de fontes e olhos d'água. - Proposições - Controle rigoroso de desmatamentos; - Incentivar a recuperação de áreas degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nas áreas serranas, exceto nos setores de APP, setores com bom potencial para exploração de rochas para brita, cantaria e revestimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solos produtivos com ocorrências muito esparsas; - Áreas impraticáveis para ocupação produtiva, exceto lavras para material de construção.
--	---	---	---

QUADRO Nº 21 – UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS MEDIAMENTE FRÁGEIS

• **PLANÍCIES FLUVIAIS** – Faixas de deposição aluvial margeando as calhas fluviais revestidas por matas ciliares

<ul style="list-style-type: none"> - Extrativismo vegetal; - Lavouras de subsistência; - Mineração; - Pecuária; - Lavouras irrigadas. - 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação da mata ciliar; - Desmonte dos diques marginais; - Mineração sem controle; - Intensificação da erosão em áreas degradadas. - Proposições - Controlar desmatamentos desordenados; - Exercer efetivo controle das atividades de mineração. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extrativismo vegetal e mineração controlados; - Solos férteis e com bom potencial de utilização agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inundações sazonais; - Alta vulnerabilidade à poluição, contaminação dos solos e dos recursos hídricos; - Áreas inadequadas para expansão urbana e implantação de fonte poluidoras.
---	---	--	---

• **SERRAS** – Superfícies de relevos residuais serranos dissecados em colinas e cristas alternadas por vales em V

<ul style="list-style-type: none"> - Mineração; - Agro-extrativismo restrito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remoção da cobertura vegetal primária; - Intensificação de ações erosivas. - Proposições - Recomposição do revestimento vegetal primário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas com bom potencial para exploração de rochas para brita, cantaria e revestimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solos rasos e vertentes rochosas; - Pequena dispersão de solos produtivos.
---	--	--	---

• **DEPRESSÃO SERTANEJA** – Superfície aplainada embutida entre os níveis residuais de serras e com caimento topográfico suave na direção do litoral

<ul style="list-style-type: none"> - Agro-pecuária; - Extrativismo vegetal; - Extrativismo mineral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação dos solos e do recobrimento vegetal; - Desencadeamento de processos erosivos; - Biodiversidade muito comprometida; - Ablação dos horizontes superficiais dos solos; - Rarefação de espécies lenhosas da caatinga. - Proposições - Recomposição dos solos e da biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relevo favorável à expansão urbana e implantação da infra-estruturas; - Pecuária extensiva; - Extrativismo mineral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pluviometria escassa e irregular; - Baixo potencial de recursos hídricos.
--	--	---	--

QUADRO Nº 22 – UNIDADE DE INTERVENÇÃO: ÁREAS ESTÁVEIS

- **TABULEIROS** – Superfície plana ou com caimento topográfico muito suave na direção da linha de costa, fracamente entalhada por rede de drenagem de padrão paralelo

<ul style="list-style-type: none"> - Agro-pecuária; - Extrativismo mineral; - Sítios urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riscos de poluição dos recursos hídricos e dos solos. - Proposições - Ambiente dotado das condições mais favoráveis à implantação e expansão do CIPP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expansão urbana; - Implantação e expansão de infra-estruturas; - Manto de alteração das rochas e solos muito espessos; - Relevo estabilizado; - Baixo potencial para movimentos de terra; - Fácil escavabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa fertilidade dos solos; - Deficiência hídrica na estação seca; - Carência de locais favoráveis ao represamento de água.
--	---	--	--

- **ÁREAS DE TRANSIÇÃO ENTRE TABULEIROS E DEPRESSÃO SERTANEJA** – Áreas de transição entre os dois sistemas ambientais mencionados

<ul style="list-style-type: none"> - Agro-pecuária; - Extrativismo vegetal e mineral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riscos de poluição dos recursos hídricos e dos solos. - Proposições - Ambiente propício à expansão de atividades do CIPP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expansão urbana; - Implantação e expansão de infra-estruturas; - Relevo estabilizado; - Baixo potencial para movimentos de terra; - Fragilidades pouco restritivas ou não restritivas ao uso e ocupação urbano-industrial, agro-pecuário ou agro-extrativista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa fertilidade dos solos; - Deficiência hídrica na estação seca; - Carência de locais favoráveis ao represamento de água.
---	---	--	--

2.6 PARÂMETROS GERAIS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AAE / CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

2.6.1 IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES ATIVIDADES PRESENTES NA ÁREA DE INCIDÊNCIA (*ENVIRONMENTAL BASELINE*) DA AAE, COMPATÍVEIS COM A CARACTERIZAÇÃO DO PROGRAMA PROPOSTO PARA O CIPP E ÁREA DE INFLUÊNCIA

Dentre os benefícios oriundos da implementação do zoneamento e em consonância com os objetivos do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico do País (MMA, 2001, 2003), podem ser assinalados os seguintes:

- A obediência ao zoneamento deve contribuir para melhorar a eficácia das políticas públicas de desenvolvimento e meio ambiente;
- Reduz os custos de implantação de obras de infra-estrutura em decorrência da previsão de impactos ambientais e da melhor escolha dos sítios para a alocação de investimentos e atividades;
- Atenua riscos de insucesso ou perdas econômicas decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;
- Aperfeiçoa a capacidade de prever impactos ambientais derivados dos processos de desenvolvimento;
- Identifica e delimita os geossistemas/geofácies capazes de prover serviços ambientais, cujo não – uso seja importante recurso para a sustentabilidade ambiental e socioeconômica;
- Melhora a capacidade de planejar e monitorar as condições de sustentabilidade ambiental;
- Contribui, decisivamente, para um plano de Avaliação Ambiental Estratégica, na medida em que busca-se racionalizar o uso do território, reduzindo ou atenuando ações predatórias e apontando os sítios mais favoráveis e compatíveis com as atividades econômicas.

PREVISÃO DE IMPACTOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO NO AMBIENTE NATURAL

Com base nos sistemas ambientais anteriormente referidos e tendo em vista a implantação do CIPP, podem ser assinalados os seguintes impactos e riscos de ocupação: ([QUADRO Nº 23](#))

QUADRO Nº 23 – IMPACTOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO NOS SISTEMAS AMBIENTAIS

SISTEMAS AMBIENTAIS	IMPACTOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO
<p>FAIXA PRAIAL E CAMPO DE DUNAS (MÓVEIS, FIXAS E PALEODUNAS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desestabilização das dunas fixas por retirada da cobertura vegetal com retomada e desencadeamento de processos erosivos; - Desvio ou interrupção do trânsito de areias de dunas móveis retroalimentadoras, em face de ocupação desordenada, desencadeando processos erosivos costeiros e retrogradação da linha de praia; - Intensificação da especulação imobiliária e a conseqüente expulsão da população nativa e ocupação de áreas de riscos, implicando também na perda de valores culturais daquela população; - Desestabilização do campo de dunas implicando em descaracterização do patrimônio paisagístico; - Sobrecarga da infra-estrutura dimensionada para atender às demandas da população residente e ao fluxo turístico em parte do litoral oeste do Ceará; - Perda de atrativos por descaracterização das paisagens litorâneas; - Poluição atmosférica em face da expansão do complexo industrial em espaço relativamente concentrado; - Riscos de acidentes com navios petroleiros (derramamento de óleo); - Poluição dos recursos hídricos (superficiais e aquíferos) em face de efluentes sanitários e industriais e pela deposição inadequada de lixo, com agravamento do problema em decorrência da alta permoporosidade dos terrenos arenosos; - Ocupação urbana ou periurbana na faixa praial (alta praia) ou nas dunas fixas; - Extração desordenada de areias; - Recarga dos aquíferos comprometida por ocupação desordenada.
<p>ESPELHOS D'ÁGUA LACUSTRES E PLANÍCIES RIBEIRINHAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poluição dos recursos hídricos com lançamento de efluentes e lixiviação; - Perda de atrativos turísticos; - Aterramento de lagoas em função de ocupação desordenada ou do deslocamento das dunas móveis; - Cheias periódicas agravadas durante períodos de chuvas excepcionais; - Desmatamento das matas ciliares agravando os problemas de assoreamento; - Perda da diversidade biológica.

QUADRO Nº 23 – IMPACTOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO NOS SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

<p>PLANÍCIES FLÚVIO-MARINHAS COM MANGUEZAIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Obras de engenharia costeira podem ativar processos de erosão e assoreamento, desequilibrando as áreas estuarinas e manguezais; - Aterramento; - Desmatamentos e perda da biodiversidade biológica; - Degradação dos manguezais (assoreamento, lançamento de efluentes, deposição de lixo, extrativismo de madeira e implantação de tanques para carcinicultura); - Diminuição da produtividade biológica dos estuários; - Eliminação de espécies piscícolas; - Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por efluentes e deposição inadequada de lixo.
<p>PLANÍCIES FLUVIAIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação da mata ciliar; - Assoreamento dos talwegues e do leito menor dos rios; - Desmonte dos diques marginais e agravamento do assoreamento e das inundações periódicas; - Impactos derivados da extração desordenada de recursos minerais; - Salinização dos solos da planície; - Poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos motivada por efluentes e pela deposição inadequada de lixo; - Riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos nas áreas de perímetros irrigados decorrentes do uso de agrotóxicos e de fertilizantes; - Perdas de solos agrícolas por expansão urbana desordenada ou para o extrativismo mineral; - Abandono de cavas e jazidas sem recuperação ambiental, intensificando a erosão, descaracterizando a paisagem e poluindo os recursos hídricos.
<p>TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expansão do desmatamento nas áreas que apresentam cobertura vegetal remanescente; - Desencadeamento de processos erosivos em áreas desordenadamente desmatadas, favorecendo, no caso de ocorrência de Argissolos, na intensificação da suscetibilidade à erosão linear, quando o escoamento se concentra através das linhas de fluxo superficial, desenvolvendo feições em sulcos, ravinas e voçorocas; - Poluição dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais por efluentes e deposição não ordenada de lixo; - Nas áreas com Neossolos Quartzarênicos, a textura arenosa e a alta permoporosidade dos terrenos aumentam os riscos de poluição dos aquíferos sedimentares (Formação Barreiras) por efluentes sanitários; - Expansão urbana e industrial podem causar degradação no topo dos interflúvios tabulares e nas vertentes suaves que convergem para os fundos de vales; - Paralisação e abandono de cavas decorrentes da extração de areias podem motivar a ocorrência de áreas irreversivelmente degradadas, requerendo a recuperação conforme prescrição legais; - Expansão das atividades econômicas e de áreas urbanas conduzem à impermeabilização dos solos, implicando em diminuição da recarga hídrica e no conseqüente comprometimento do aquífero Barreiras.

QUADRO Nº 23 – IMPACTOS E RISCOS DE OCUPAÇÃO NOS SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

<p>MACIÇOS RESIDUAIS E CRISTAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do escasso revestimento vegetal nas serras e cristas residuais do embasamento cristalino; - Surgimento de sulcos de erosão e ravinas nas vertentes, intensificando os efeitos dos processos de erosão linear em face da concentração das linhas de fluxo do escoamento superficial; - Encostas desmatadas favorecendo o desencadeamento dos processos erosivos; - Exploração agrícola adotando-se tecnologia rudimentar em áreas incompatíveis com esse tipo de uso; - Empobrecimento da biodiversidade em face da expansão do processo de desmatamento desordenado; - Ressecamento de fontes e de nascentes fluviais em face de desmatamentos desordenados no topo dos interflúvios e nas vertentes; - Descaracterização da paisagem serrana em decorrência de processos erosivos muito ativos; - Torrencialidade do escoamento superficial decorrente de desmatamento em áreas de nascentes fluviais e olhos d'água.
<p>DEPRESSÃO SERTANEJA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação indiscriminada da vegetação e dos solos; - Desencadeamento dos processos de erosão em face da expansão indiscriminada dos desmatamentos; - Sobrepastoreio extensivo; - Biodiversidade fortemente comprometida; - Escassez progressiva de espécies lenhosas da caatinga com o corte de madeira para lenha, carvão e estaca; - Comprometimento das pastagens por irregularidade pluviométrica e secas prolongadas; - Diminuição progressiva da capacidade produtiva dos recursos naturais renováveis; - Aumento de atividades ligadas à produção mineral (brita, cantaria e rochas ornamentais).

2.6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS, SIMILARES AOS UTILIZADOS NO ÂMBITO DAS AVALIAÇÕES DE IMPACTOS AMBIENTAIS, AIAS, PARA IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DA AAE. (QUADRO Nº 24)

QUADRO Nº 24 – INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NOS SISTEMAS AMBIENTAIS

SISTEMAS AMBIENTAIS	ATIVIDADES DE MANEJO	PRINCIPAIS AÇÕES/ATIVIDADES	EXECUTORES/ COLABORADORES	RESULTADOS ESPERADOS
FAIXA PRAIAL	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação integral da faixa praial das áreas sob efeitos das grandes marés e ambientes considerados terrenos da União; - Adequar os sistemas de pesca, exploração turística e instalação de equipamentos provisórios neste ambiente; - Recuperar áreas sob efeitos erosivos e de ocupação antrópica inadequada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instituir ações de fiscalização ambiental e monitoramento das formas de uso e ocupação; - Propor plano de pesca artesanal na faixa praial, e instalação de equipamentos desmontáveis (barracas-de-praia) para a devida exploração turística; - Retirar equipamentos permanentes evitando distintas formas de ocupação irregular; - Efetivar as devidas obras de contenção de avanços da maré e abrasão marinha; 	<ul style="list-style-type: none"> - Deverão envolver-se nas ações: Marinha do Brasil através da Capitânia dos Portos, Colônia de Pescadores, Associação de Barraqueiros, IBAMA, SEMACE, Universidades e Prefeituras Municipais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção e recuperação do potencial paisagístico e da linha de costa; - Exploração racional dos recursos piscícolas e restauração de espaços para ancoradouros de embarcações; - Otimização das atividades econômicas e seus equipamentos voltados para o turismo convencional e o ecoturismo.

QUADRO Nº 24 – INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NOS SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	ATIVIDADES DE MANEJO	PRINCIPAIS AÇÕES/ATIVIDADES	EXECUTORES/ COLABORADORES	RESULTADOS ESPERADOS
<p>PLANÍCIE FLUVIO-MARINHA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação do conjunto paisagístico dos manguezais em suas diferentes feições: vegetação de mangue, apicuns e salgados; - Conservação de seus recursos hídricos e faunísticos visando a manutenção do potencial hídrico e a riqueza da biodiversidade; - Recuperação de áreas degradadas (salinas abandonadas salgados e apicuns), com o objetivo de auxiliar a regeneração natural da vegetação de mangue. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar a legislação vigente através de um plano de fiscalização e monitoramento das ações produtivas e formas de uso e ocupação estuarinas; - Estabelecer um plano de fiscalização e calendário de pesca, mariscagem e captura de crustáceos conforme legislação específica e normas técnicas vigentes; - Controlar o lançamento de águas servidas e outros efluentes nas águas estuarinas decorrentes dos usos urbanos agropecuários e da aquicultura; - Reflorestar com árvores de mangue terrenos da planície fluvio-marinha potencialmente aptos à regeneração ambiental, principalmente salinas abandonadas, apicuns e salgados; - Estimular o ecoturismo com o devido envolvimento das comunidades do conjunto espacial estuarino. 	<p>Ações conjuntas do IBAMA, SEMACE, UFC, UECE, Associações de Classes (pescadores, marisqueiras, moradores, etc), ONG's, Empresas de Aquicultura e Prefeituras Municipais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação das feições paisagísticas, com a devida manutenção dos potenciais naturais e dos atrativos cênicos; - Uso racional e planejado dos recursos naturais, mitigando-se os impactos ambientais e monitorando-se a qualidade do meio ambiente; - Manutenção das riquezas proporcionadas pela biodiversidade e a disponibilidade permanente de recursos hídricos superficiais e subsuperficiais; - Recuperação ambiental da vegetação de mangue e a conseqüente ampliação do potencial pesqueiro, faunístico e paisagístico local; - Ampliação das atividades vinculadas ao ecoturismo com o conseqüente aumento de renda para a população nativa envolvida com a atividade; - Manutenção de qualidade paisagística e amenização dos processos geomorfogênicos; - Proteção dos mananciais hídricos superficiais (lagoas intermitentes) e subsuperficiais (lençol freático); - Recuperação dos recursos vegetais eliminados por ações de desmatamentos.

QUADRO Nº 24 – INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NOS SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	ATIVIDADES DE MANEJO	PRINCIPAIS AÇÕES/ATIVIDADES	EXECUTORES/ COLABORADORES	RESULTADOS ESPERADOS
CAMPO DE DUNAS DUNAS MÓVEIS	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação integral dos espaços relacionados à preservação de dunas móveis; - Conservação de seu relevo e recursos hídricos disponíveis; - Recuperação de dunas móveis formadas a partir de ações de desmatamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer cumprir a legislação pertinente à preservação de dunas móveis; - Desocupar áreas indevidamente ocupadas por instalações permanentes; - Monitorar por meio de sensoriamento remoto e checagens de campo, o avanço dos sedimentos dunares sobre outros ecossistemas e terrenos ocupados pela população; - Adequar as formas de exploração dos recursos hídricos superficiais; - Estabilizar dunas móveis oriundas de desmatamentos por meio de reintrodução de espécies vegetais endêmicas; - Utilizar os recursos paisagísticos para turismo convencional e ecoturismo. 	<p>Ações conjuntas do IBAMA, SEMACE, UFC, UECE, DNPM, Associações de Bugueiros e Secretarias Municipais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conservação dos recursos paisagísticos e vegetacionais; - Ampliação das áreas de dunas estabilizadas pela cobertura vegetal; - Recuperação de áreas degradadas e ambientalmente instáveis; - Otimização de usos dos recursos hídricos, vegetacionais e paisagísticos.
DUNAS FIXAS	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação da integridade paisagística com base na legislação ambiental; - Conservação dos potenciais naturais por meio de uso racional e equilibrado; - Recuperação ambiental das feições antrópicas decorrentes de formas de uso e ocupações irregulares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento da legislação ambiental e monitoramento da dinâmica natural e formas de uso e ocupação nas superfícies dunares; - Estabelecimento de normas para a captação de recursos hídricos subsuperficiais e a exploração do extrativismo vegetal (coleta de frutos); - Reflorestamento das feições antropizadas por meio de introdução de espécies arbóreas autóctones; - Ordenamento de trilhas e caminhos utilizados pela população local e pelas atividades turísticas. 	<p>Atuação integrada do IBAMA, SEMACE, UECE, UFC, Associações Comunitárias, ONG's, Prefeituras Municipais.</p>	

QUADRO Nº 24 – INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NOS SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	ATIVIDADES DE MANEJO	PRINCIPAIS AÇÕES/ATIVIDADES	EXECUTORES/ COLABORADORES	RESULTADOS ESPERADOS
FALÉSIAS	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação integral de acordo com legislação específica; - Recuperação de áreas degradadas em terrenos sujeitos a processos erosivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instituir um plano de monitoramento e fiscalização ambiental; - Proteger áreas de ressurgência hídrica evitando a ocupação de seu entorno e topo de falésias; - Ordenar acessos (escadas e trilhas) pelas falésias com a devida instalação de estruturas organizadas (escadas, ladeiras e sistema de drenagem); - Conservar a vegetação estabilizadora das encostas; - Reintroduzir espécies vegetais arbóreas em áreas desmatadas. 	<p>Ações conjuntas entre: Colônia de Pescadores, Associação de Moradores, ONGs, IBAMA, SEMACE, UFC, UECE, FUNCEME, COGERH e Prefeituras Municipais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção dos potenciais paisagísticos e dos atrativos cênicos peculiares das falésias; - Proteção de linha de costa e recuo das encostas devido à ação marinha e processos erosivos dos ventos e chuvas; - Conservação das fontes hídricas para banhos e consumo doméstico das comunidades litorâneas; - Estabilização de encostas, reduzindo o aporte de sedimentos na faixa praial.
LAGOAS	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação dos espelhos d'água, seu entorno imediato e fontes hídricas de aporte a seus mananciais; - Conservação dos recursos hídricos através de plano de monitoramento e exploração racional das águas; - Recuperação ambiental de ecossistemas lacustres degradados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer medidas de cumprimento da legislação ambiental específica para o uso e preservação dos recursos hídricos; - Controlar quantitativamente a captação de recursos hídricos, de acordo com seus potenciais; - Monitorar a qualidade hídrica por meio de análises físico-químicas e biológicas; - Adequar um plano de manejo de captura de recursos piscícolas existentes; - Reintroduzir espécies vegetais e animais nativas em ambientes degradados. 	<p>Ações conjuntas entre: Colônia de Pescadores, Associação de Moradores, ONGs, IBAMA, SEMACE, UFC, UECE, FUNCEME, COGERH e Prefeituras Municipais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção das belezas cênicas e do potencial hídrico superficial; - Racionalização da pesca artesanal em ambientes lacustres; - Conservação da qualidade hídrica, potencializando usos racionais; - Recuperação dos meios lacustres degradados ampliando suas potencialidades naturais.

QUADRO Nº 24 – INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NOS SISTEMAS AMBIENTAIS (cont.)

SISTEMAS AMBIENTAIS	ATIVIDADES DE MANEJO	PRINCIPAIS AÇÕES/ATIVIDADES	EXECUTORES/ COLABORADORES	RESULTADOS ESPERADOS
<p>PLANÍCIE FLUVIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preservação de faixas de terrenos inundáveis conforme estabelece a legislação pertinente; - Conservação dos recursos naturais (hídricos, edáficos e vegetacionais) para manutenção de suas disponibilidades permanentes; - Recuperação de áreas degradadas por ações pretéritas e atuais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instituir um plano de fiscalização ambiental definindo-se as áreas de APP – Áreas de Preservação Permanente; - Adequar formas de cultivos (terraceamentos) e manejo dos solos através de implantação de uma agricultura ecológica; - Controlar o uso quantitativo dos recursos hídricos pelas diferentes atividades econômicas (aquicultura, abastecimento urbano, irrigação); - Explorar racionalmente os recursos vegetais, conservando os carnaubais, por meio de aproveitamento e beneficiamento local de cera e palha de carnaúba; - Reflorestar com carnaubeiras e outras espécies nativas as áreas de planícies fluviais degradadas. 	<p>Devem atuar em conjunto: IBAMA, SEMACE, UFC, UECE, Associação de Agricultores, Prefeituras Municipais, COGERH e FUNCEME.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Efetivação de reservas extrativistas com seus potenciais paisagísticos; - Melhoramento da produtividade agrícola evitando-se ainda impactos ambientais decorrentes dessa atividade; - Amenização dos processos erosivos e de assoreamento na planície fluvial; - Manutenção dos recursos vegetacionais (carnaubeira) explorando e produzindo subprodutos artesanais e matéria-prima para exportação.

MAPA Nº 08 -	SISTEMAS AMBIENTAIS	40
MAPA Nº 09 -	ZONA DE INTERVENÇÃO	42
MAPA Nº 10 -	ZONEAMENTO ECOLÓGICO	43
MAPA Nº 11 -	ESPACIALIZAÇÃO DAS ÁREAS INDUSTRIAIS E PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS ESTRUTURANTES	58
MAPA Nº 12 -	PROPOSTA DE USO DO SOLO	65
MAPA Nº 13 -	LOCALIZAÇÃO DE GRANDES ÂNCORAS REGIONAIS	71
MAPA Nº 14 -	INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES PROPOSTA	75
MAPA Nº 15 -	ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO	83
MAPA Nº 16 -	EIXO DE INTEGRAÇÃO	86
MAPA Nº 17 -	ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO	89
MAPA Nº 18 -	ABASTECIMENTO DE GÁS NATURAL PROPOSTO	91
MAPA Nº 19 -	ÁREA DE ESTUDO ABRANGENDO TODAS AS CÉLULAS CONTIDAS NO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR	97
MAPA Nº 20 -	LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UCs	105