INFRAERO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA

RIMA

MAIO 1999

Kohän-Saagoyen
Consultoria & Sistemas

Relatório de Impacto Ambiental do Centro de Lançamento de Alcântara

Índice

Apresentação

Em atendimento à legislação ambiental vigente, a Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária – INFRAERO, contratou a empresa KOHÄN-SAAGOYEN Consultoria & Sistemas Ltda, para o desenvolvimento dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – Rima, da ampliação das atividades do Centro de Lançamento de Alcântara, de agora em diante denominado de CLA.

Ressalta-se que o presente pedido de licenciamento aos órgãos ambientais competentes busca a obtenção das seguintes autorizações legais:

(i) licença ambiental prévia para o desenvolvimento do projeto de infra-estrutura do CLA;

(ii) licença ambiental para a comercialização de projetos de atração de investidores externos; e

(iii) licença ambiental prévia para o desenvolvimento dos projetos específicos dos investidores, com o compromisso da realização de EIA/Rima, se necessário, para cada um dos empreendimentos que venham a ser instalados no CLA.

Rio de Janeiro, julho de 1998

KOHÄN-SAAGOYEN Consultoria e Sistemas Ltda

Dados do Empreendedor

RAZÃO SOCIAL: Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária - INFRAERO

ENDEREÇO: S.C.S. – Quadra 4 – Bloco A – nº 58 - Edifício INFRAERO.
Brasília – Distrito Federal
CEP: 70.300-500

Departamento de Desenvolvimento Aeroespacial – PRAP
Chefe do Departamento: João Ribeiro Junior
Telefone: (061) 312-3436 Fax: (061) 312-3434

Responsável Técnico pelo Estudo
Denner Seripieri Veronese – Assessor da Presidência
Assessoria de Desenvolvimento Tecnológico e Proteção ao Vôo – PRAS/DTPV
Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Edifício INFRAERO, sala 427
Telefone: (021) 398-4355/398.5422 Fax: (021) 398-4433

1
Objetivos e Necessidade da Ação

1.1 Localização do CLA

O CLA situa-se no Estado do Maranhão, no Município de Alcântara, pertencente à Microrregião da Baixada Maranhense (Figura 1).

1.2 Justificativa da Escolha da Região

Os sítios de lançamento de veículos espaciais (foguetes) são áreas apropriadas, dotadas de todos os equipamentos e segurança necessários, para realizar o lançamento de aeronaves destinadas a realizar missões técnicas e científicas, envolvendo temas como meteorologia, telecomunicações e gerenciamento ambiental, dentre outros, podendo colocar na órbita da terra outros equipamentos de suporte a essas atividades.

A escolha do Município de Alcântara para sediar o CLA foi feita a partir da observação de diversos fatores, dentre os quais podemos enumerar como de maior relevância:

a) Posição em relação ao equador

Sua localização próxima à linha do equador, possibilita excelentes condições para o lançamento de veículos aeroespaciais e conseqüente colocação, em órbitas, de cargas científicas ou comerciais.

Devido a rotação da Terra, o lançamento em regiões equatoriais permite uma maior velocidade inicial do veículo, possibilitando um aumento da capacidade de carga ou uma

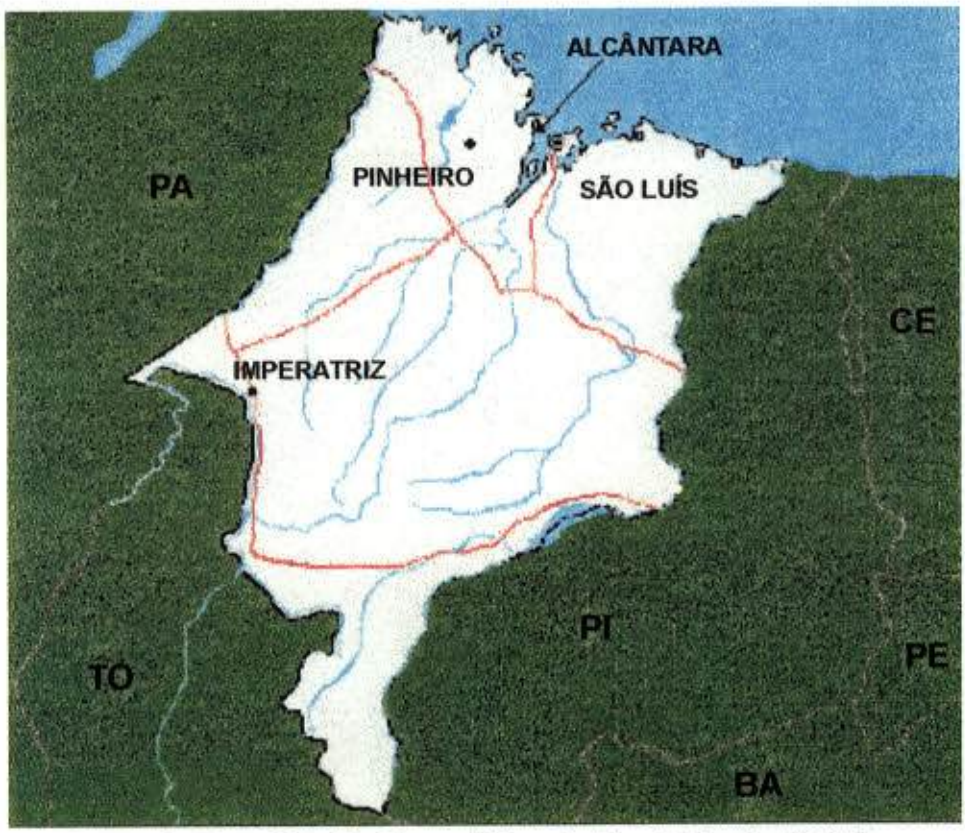


Figura 1 - Localização Geográfica do Município de Alcântara

diminuição da quantidade de combustível necessário para seu lançamento; benefício esse que pode gerar uma economia de até 30% em relação a maioria dos outros centros de lançamento existentes no mundo.

b) Posição em relação ao mar

Seu sentido de lançamento está em direção ao mar, o que garante uma situação de segurança extremamente privilegiada, pois os veículos espaciais não sobrevoam regiões habitadas.

c) Densidade demográfica da área

A densidade demográfica da área selecionada para implantação do CLA é baixa, em torno de 13,3 habitantes/km^2, o que facilita a desapropriação da área e a transferência de população, que porventura se encontre nas áreas operacionais.

d) Clima

O clima da região (tropical quente úmido) possui estações bem definidas e temperaturas constantes, de pouca variação.

e) Disponibilidade de grandes áreas

O CLA possui uma área de aproximadamente 625 km^2, desse total 220 km^2 destinam-se a implantação de sítios de lançamento e de centros de controle.

f) Estabilidade geológica

A área selecionada apresenta grande estabilidade geológica, o que, associado à estabilidade climática, confere um maior grau de segurança e confiabilidade para o CLA, diminuindo seu risco operacional.

Esse conjunto de vantagens, associado à proximidade de São Luís (e de sua infra-estrutura) foram os fatores mais importantes na escolha de Alcântara como novo centro de lançamento do programa espacial brasileiro.

1.3 Histórico do CLA

A Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), criada em 1979, se constituiu no primeiro programa brasileiro para desenvolvimento de pequenos satélites – coleta de dados ambientais e sensoriamento remoto – e construção de um veículo lançador compatível com os portes e missões daqueles satélites, bem como da implantação da infra-estrutura básica requerida por estes projetos.

Em 1980, pelo Decreto Estadual nº 7.820, foi declarada de utilidade pública para fins de desapropriação, uma área de 520km^2, em Alcântara, para implantação do principal complexo infra-estrutural previsto na MECB. O CLA foi criado pelo Ministério da Aeronáutica em 1982, tendo sido até 1997 realizados 262 lançamentos.

Em 1994, foi criada a Agência Espacial Brasileira - AEB, autarquia de natureza civil, vinculada à Presidência da República, estruturada e organizada de forma a atuar de maneira global. Dentre suas principais atribuições destacam-se as atividades de pesquisa, de sensoriamento remoto, de gestão territorial, de telecomunicações, de desenvolvimento industrial e de prestação de serviços espaciais, sendo, essas últimas, tanto em âmbito nacional, quanto internacional

- **Convênio com a INFRAERO**

De acordo com o convênio firmado entre a Agência Espacial Brasileira, o Ministério da Aeronáutica e a INFRAERO, cabe, a essa última, a responsabilidade pela exploração comercial do CLA, desenvolvendo e implementando planos de negócios junto à organizações nacionais e internacionais, que atendam e respondam às oportunidades existentes e previstas para o setor espacial.

Assim sendo, o principal ponto do convênio é a ampliação das possibilidades de uso do CLA, tanto pelo Ministério da Aeronáutica como por terceiros.

O redirecionamento do CLA permitirá a criação de novas perspectivas para a realização de projetos, negócios e serviços. As ações previstas, voltadas para a captação de

negócios e de recursos viabilizadores de projetos, buscam tornar o CLA operacional para atendimento das perspectivas do mercado espacial internacional e nacional.

Dentre os objetivos básicos estabelecidos pelo convênio com a INFRAERO pode-se destacar: (i) administrar o aeroporto existente; (ii) implementar e administrar as áreas e benfeitorias destinadas à exploração; (iii) operar as facilidades de lançamento de veículos, apoio, segurança e manutenção; (iv) realizar a regularização do patrimônio; (v) efetuar o desenvolvimento de negócios; e (vi) realizar a proteção ao meio ambiente.

1.4 Situação Atual DO CLA

1.4.1 Zoneamento

O CLA está estruturado em quatro macrozonas, a saber:

- Zona Operacional;
- Zona de Apoio;
- Zona Industrial; e
- Zona de Reassentamentos.

A Figura 2, a seguir, apresenta esta estruturação territorial.

- **Zona Operacional**

A zona operacional destina-se às atividades de administração geral, controle, montagem de carga útil e veículos e coordenação geral dos lançamentos. Está estruturada em três áreas básicas:

a) Área do Centro de Controle

Nessa área são realizadas as atividades de administração geral e de gestão dos lançamentos, de vez que o Centro de Controle possui como principais funções o suporte técnico-operacional das atividades de lançamento (Foto 1).

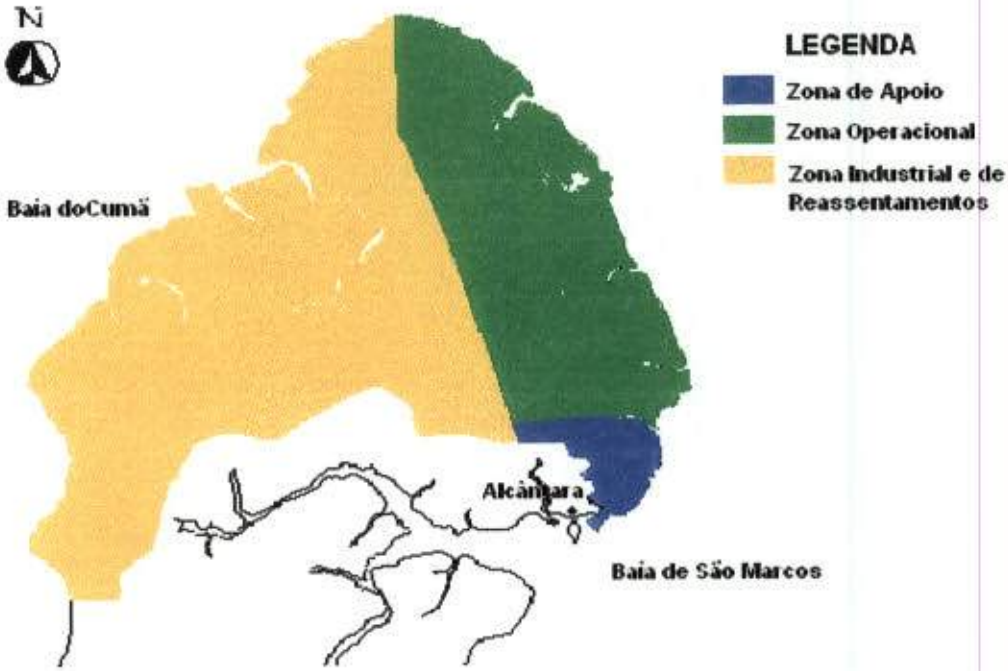


Figura 2 - Zoneamento atual do CLA

Foto 1 - Vista aérea do Centro de Controle do CLA

As principais atividades aí desenvolvidas são: (i) administração geral do CLA; (ii) acompanhamento e controle dos ensaios e cronologias dos lançamentos; (iii) coordenação e designação das atividades de rastreio e telemedidas; (iv) meteorologia; e (v) atividades de apoio.

a) Área de Rastreio de Satélites

Nessa área são realizadas as atividades de controle e rastreio de satélites, tendo como finalidade básica permitir ao INPE o controle e o rastreio de satélites em órbitas (Foto 2). É composta por três unidades básicas: edifício central de utilidades; base da antena; e prédio da subestação (atualmente desativada).

b) Área de Preparação e Lançamento

Nessa área são realizadas todas as etapas relacionadas à montagem e preparação final para os lançamentos. Constituindo-se assim do conjunto de facilidades destinadas à preparação, ensaios e controle dos módulos do veículo e da carga útil, bem como de sua integração final e lançamento(Foto 3).

As principais atividades aí desenvolvidas são: (i) estocagem dos módulos do veículo e da carga útil; (ii) estocagem de combustível do veículo e da carga útil; (iii) preparação dos propulsores do veículo; (iv) preparação, carregamento do combustível, integração e testes da carga útil; (v) transporte e montagem dos módulos; (vi) controle de todos os segmentos do veículo; (vii) monitoramento do plano de operações; (viii) testes pré-lançamento; e (ix) lançamento.

- **Zona de Apoio**

A zona de apoio é responsável pelo apoio logístico do CLA, contando com todos os meios e equipamentos necessários. É composta pela seguinte estrutura:

- Aeroporto: para o transporte permanente de pessoal e de equipamentos;
- NUCLA: abrangendo um posto de saúde, uma unidade de descanso e lazer (clube) e residências e hotéis/alojamentos de trânsito; e

Foto 2 - Antena de Rastreio de Satélites

Foto 3 - Vista geral da Área de Preparação e Lançamento

- Vila Residencial Tapirei: onde encontram-se as residências de funcionários e alojamentos, contando ainda com escola, creche e demais facilidades sociais básicas.

- **Zona Industrial**

A zona industrial está reservada para a instalação de indústrias que darão suporte ao funcionamento do CLA.

- **Zona de Reassentamentos**

A zona de reassentamentos é destinada à acomodação das agrovilas ou distritos agrícolas. Nela já foram realizados sete assentamentos, abrangendo 312 famílias, com uma população de 1.348 pessoas.

Nesta zona serão realizados os demais reassentamentos tanto dos moradores das áreas que já foram desapropriadas para a implantação do CLA, como dos ocupantes das áreas de segurança operacional.

1.5 Situação Futura do CLA

1.5.1 As Perspectivas Futuras do Mercado Comercial de Lançamento

A previsão para o mercado comercial de lançamento de satélites é da ordem de 22 bilhões de dólares até o ano de 2006. Desse montante, U$ 10 bilhões já encontram-se comprometidos com veículos definidos. Os 12 bilhões restantes serão disputados entre os diversos prestadores de serviços de lançamentos.

Dos serviços já contratados, os Estados Unidos, com os lançadores espaciais da família Delta e Atlas, detêm a maior fatia deste mercado (na ordem de 36%), seguido pela Europa (lançador Ariane), com 24%. Os outros 40% do mercado são disputados por outros fabricantes de veículos espaciais, em particular a Rússia, a China e o Japão.

Em 1997 foram colocados em órbitas 70 satélites comerciais, sendo cerca de 70% de telecomunicações e os demais destinados à observação da Terra (meteorologia, pesquisa científica etc.). Espera-se para 1998, um crescimento da ordem de 10% no lançamento de satélites comerciais.

Deste modo, os satélites de comunicações deverão representar uma grande fatia do mercado aeroespacial nos próximos anos, não só no que se refere ao número de lançamentos iniciais, como também no tocante à manutenção do conjunto de satélites em órbita, na medida em que passarão a exigir renovações periódicas ou mesmo substituições de satélites.

A carência no setor de comunicações, em especial da telefonia, está gerando um significativo aumento na demanda de satélites de telecomunicações, particularmente nos de grande porte, em órbitas geoestacionárias. Considerando-se que atualmente, a capacidade de construção de satélites é muito superior à capacidade de lançamento dos mesmos, haverá um promissor mercado para veículos lançadores já operacionais e, seguramente, também para os que estarão, brevemente, em operação.

Para o período 1998/2003, prevê-se um mercado da ordem de 35 lançamentos comerciais/ano destinados a satélites de órbitas geoestacionárias.

Assim sendo, o CLA desponta como uma solução viável para compor parcerias e fornecer serviços de lançamento, podendo vir a se tornar um dos primeiros centros espaciais comerciais do mundo para receber construtores de veículos lançadores.

1.5.2 A Proposta da INFRAERO para o CLA

A proposta da INFRAERO baseia-se na implantação da infra-estrutura de apoio capaz de garantir o desenvolvimento de atividades de lançamento de veículos espaciais. Essa infra-estrutura, a ser implantada gradativamente, pode ser estruturada em quatro grandes categorias, a saber:

a) Apoio:

- serviços de proteção ao vôo no aeroporto;

- serviços de preparação;
- rastreio e controle de lançamento;
- serviços de telecomunicações, meteorologia e telemetria;
- serviços contra incêndio;
- serviços de segurança de superfície;
- serviços de monitoração e controle ambiental;
- serviço de vigilância sanitária animal e vegetal;
- serviços de fiscalização aduaneira;
- serviços de Polícia Federal, Polícia Civil e Militar;
- manutenção de equipamentos e sistemas de apoio ao lançamentos;
- construção e manutenção de edificações e instalações própria de cada sítio;
- serviços de transporte aéreo, marítimo e terrestre; e
- serviços de manutenção de veículos, embarcações e equipamentos de apoio, na área do Centro.

b) Operacionais/Industriais:

- rastreio e controle de lançamento de veículo de interesse específico do MAer;
- serviços de telecomunicações, meteorologia e telemetria;
- preparação, estocagem e carregamento de propelentes sólidos e combustíveis líquidos;
- serviços de abastecimento de propelentes sólidos e líquidos; e
- preparação e lançamento de engenhos espaciais e das respectivas cargas úteis.

c) Administrativos:

- custos do Centro;
- pessoal;
- recursos humanos;

- compras/licitações;
- jurídica; e
- obtenção de preços.

d) Comerciais:

- estabelecimento de preços;
- contratos;
- marketing;
- turismo; e
- acordos comerciais.

Criando as condições infra-estruturais acima apresentadas, o CLA tornar-se-á no primeiro empreendimento de globalização das atividades de lançamentos de veículos espaciais, atendendo não apenas a uma clientela nacional, mas a todo e qualquer membro do restrito clube espacial, desde que suas atividades não possuam qualquer relação com finalidades bélicas ou cargas radioativas.

É importante ressaltar que, tanto as instalações atuais do CLA, quanto aquelas projetadas conforme o seu Plano Diretor, não afetaram e não irão afetar áreas de preservação permanente ou áreas de preservação ambiental, de acordo com o estabelecido em lei.

2
Áreas Potenciais de Impacto Ambiental e Legislação Pertinente

2.1 Delimitação da Área de Influência do CLA

A Área de Influência do CLA, corresponde ao Município de Alcântara, situado no litoral ocidental do Estado do Maranhão, na Microrregião do Litoral Ocidental Maranhense (Figura 3). Dista, em linha reta, 22 km da cidade de São Luís, por via marítima e 450 km, por via terrestre.

O Município de Alcântara, possui uma área de 1.495,6 km^2, incluindo as ilhas do Livramento, do Cajual e das Pacas. Limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico; a Oeste com os municípios de Guimarães, Bequimão e Peri-Mirim e com a Baía de Cumã; ao Sul com o Município de Cajapió; e a Leste com os municípios de Cajapió, São Luís e a Baía de São Marcos.

A Área de Influência Direta compreende a área ocupada pelo CLA, com 620 km^2, englobando as zonas: Operacional, de Apoio, Industrial e de Reassentamento.

2.2 Conformidade Legal do Empreendimento

Considerando o atual estágio do projeto de ampliação do CLA, bem como a natureza das atividades previstas e o plano de otimização ambiental apresentado no Capítulo 5 do presente relatório, concluí-se que o empreendimento sob análise, nas suas linhas gerais, possui conformidade legal com os diplomas que regulamentam o tema.

Atenção especial deve ser dada ao Decreto Estadual n° 11.901/91, que institui a Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses e ao Decreto Estadual

nº 7.820/80, que declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, a área de terra necessária a implantação, pelo Ministério da Aeronáutica, do Centro Espacial no Município de Alcântara.

Por outro lado, a área utilizada pelo CLA foi transformada em Área de Proteção Ambiental - APA 11 anos após sua transformação em área jurisdicional militar. Deste modo, recomenda-se que o CLA atue, desde já, no sentido de compatibilizar o zoneamento proposto com as determinações de uso previstas na Resolução CONAMA nº 10/88, que dispõe sobre o zoneamento ecológico-econômico das Áreas de Proteção Ambiental.

3
Diagnóstico Ambiental

3.1 Meio Físico

O Município de Alcântara possui relevo moderado e sem grandes variações. Geologicamente o município encontra-se inserido na região definida como Planícies Litorâneas, no domínio da unidade denominada Golfão Maranhense, apresentando como principais camadas litológicas as seguintes formações:

(i) Itapecuru - ocorrente ao longo da rodovia MA-106, no paredão da praia da Baronesa, nas ilhas do Livramento, Medo, Duas Irmãs e Cajual, e nas localidades de Baixa Grande, São Benedito, Castelo, Peroba, Prainha, Primirim e Maracati.

(ii) Barreiras - ocorrente na foz do rio Pepital, na região do rio Raimundo Su, no farol do Itacolomi, na encosta do Porto do Cajupe e, ao longo da rodovia, no trecho compreendido entre o Porto e o entroncamento para Bequimão.

(iii) Açuí - ocorrente principalmente nas regiões próximas ao litoral, como manguezais e praias locais.

Quanto às caracteísticas hidrogeológicas, Alcântara, devido ao domínio da formação Itapecuru, não apresenta grandes depósitos de águas subterrâneas. No entanto, segundo estudos disponíveis os volumes de água existentes são suficientes para atender as necessidades da população residente.

As principais classes de solos ocorrentes no município são: podzólico vermelho-amarelo, podzólico vermelho-amarelo concrecionário, plintossolos, plintossoloconcrecionário, cambissolo, gleissolo, gleissolo fase campo hidrófilo e higrófilo de várzea relevo plano, solos litólicos, areia quartzosa distrófica latossólica, areia quartzosa distrófica, areia

quartzosa marinha, areia quartzosa hidromórfica, solos indiscriminados de mangues e afloramentos de rochas.

A região encontra-se a uma altitude média de cerca de 32 metros acima do nível do mar e está sob o domínio de ventos constantes (alísios).

Alcântara é atravessada por diversos rios e igarapés, apresentando grande formação de manguezais e de outras áreas molhadas (apicuns), fruto da grande variação de marés ocorrente (cerca de 7 metros) e da pequena velocidade dos cursos d'água.

O clima da região é o tropical quente e úmido, que apresenta duas estações bem definidas: (i) de chuvas, denominada na região por inverno; (ii) e de seca, denominada verão. O período chuvoso inicia em dezembro, atinge a um máximo em março e abril, findando em agosto, quando começa o período de seca que se estende até dezembro.

Assim sendo, o período mais quente do ano ocorre em outubro/dezembro, já o período mais frio situa-se entre julho/agosto. A temperatura média mensal gira em torno de 26,2°C a 27,3°C.

A exposição solar, ou seja, o tempo em que o sol permanece descoberto, sem nuvens, é relativamente intensa na área – apresentando uma média mensal em torno de 280 a 310 horas –, com maior intensidade no período seco (verão local). Já a nebulosidade, ao contrário da exposição solar, é mais acentuada nos meses de janeiro a junho (período chuvoso local).

A região apresenta um volume de águas de chuvas médio anual de 2.182 mm, sendo que desse total cerca de 88% ocorrem na estação chuvosa, de janeiro a junho, e apenas 12% na estação seca, de julho a dezembro. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro a abril.

Devido à proximidade com o oceano, à predominância de ventos constantes e as altas temperaturas, observa-se em Alcântara uma alta umidade relativa do ar, da ordem de 85%, em média, chegando a 100% durante o período chuvoso.

Os vento locais sopram, predominantemente, de Nordeste durante a estação chuvosa e de Sudeste na estação seca. Apresentando uma velocidade média anual da ordem de 2,5 m/s.

Quanto a rede hidrográfica, Alcântara possui seu território recortado por vários rios e riachos (figura 4), apresentando como principais bacias:

- bacia do rio Salgado - desembocando na baía de São Marcos;
- bacia do rio Aura - desembocando na baía de São Marcos;
- bacia do rio Periaçu - desembocando na baía de Cumã; e
- bacia do rio Raimundo Su - desembocando na baía do Cumã.

A grande maioria dos rios do Município de Alcântara apresentam uma rica mata ciliar em seu entorno e recebem baixa carga de despejos de origem humana, possuindo, assim, na maioria dos casos, boa qualidade de água.

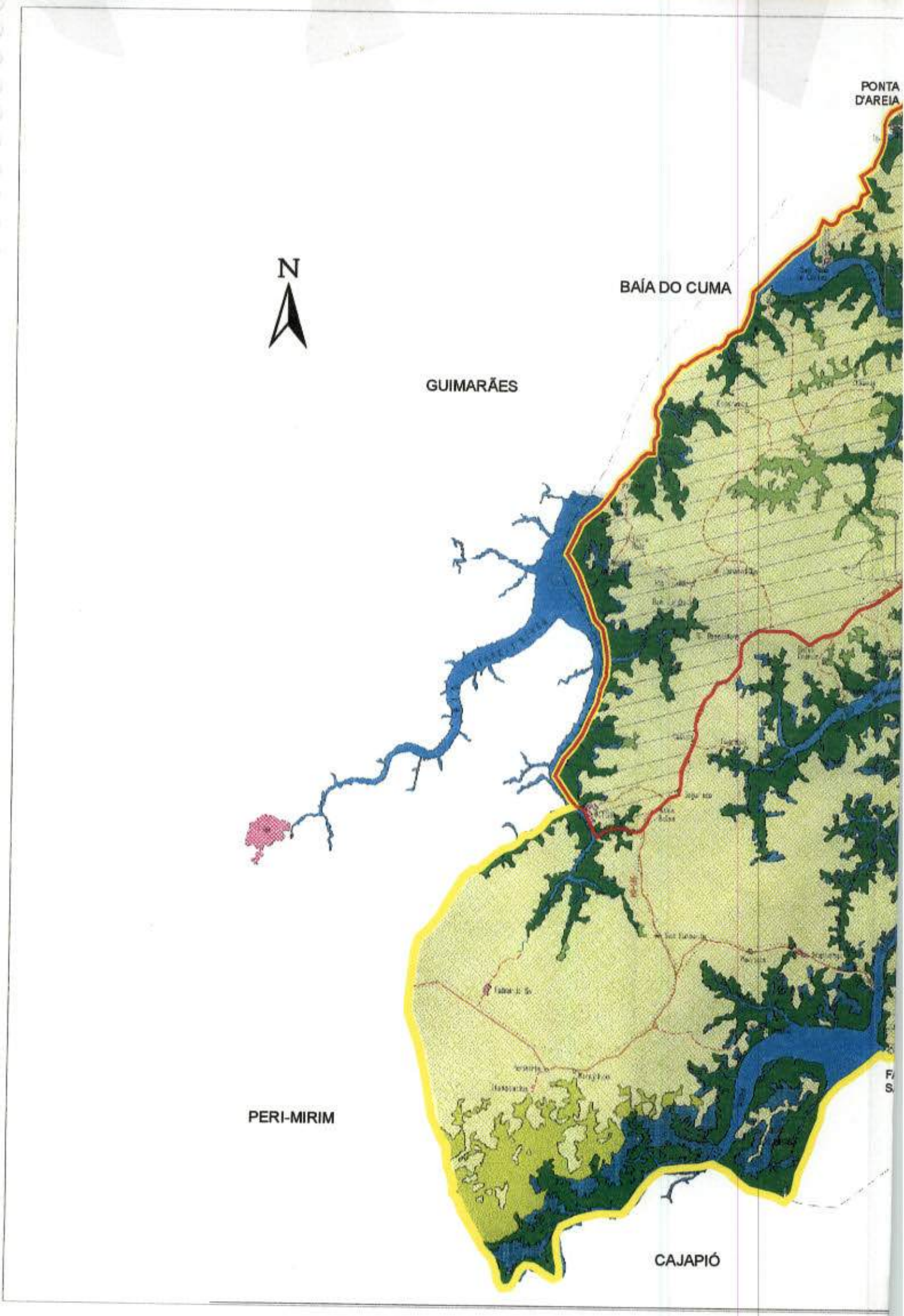
3.2 Meio Biótico

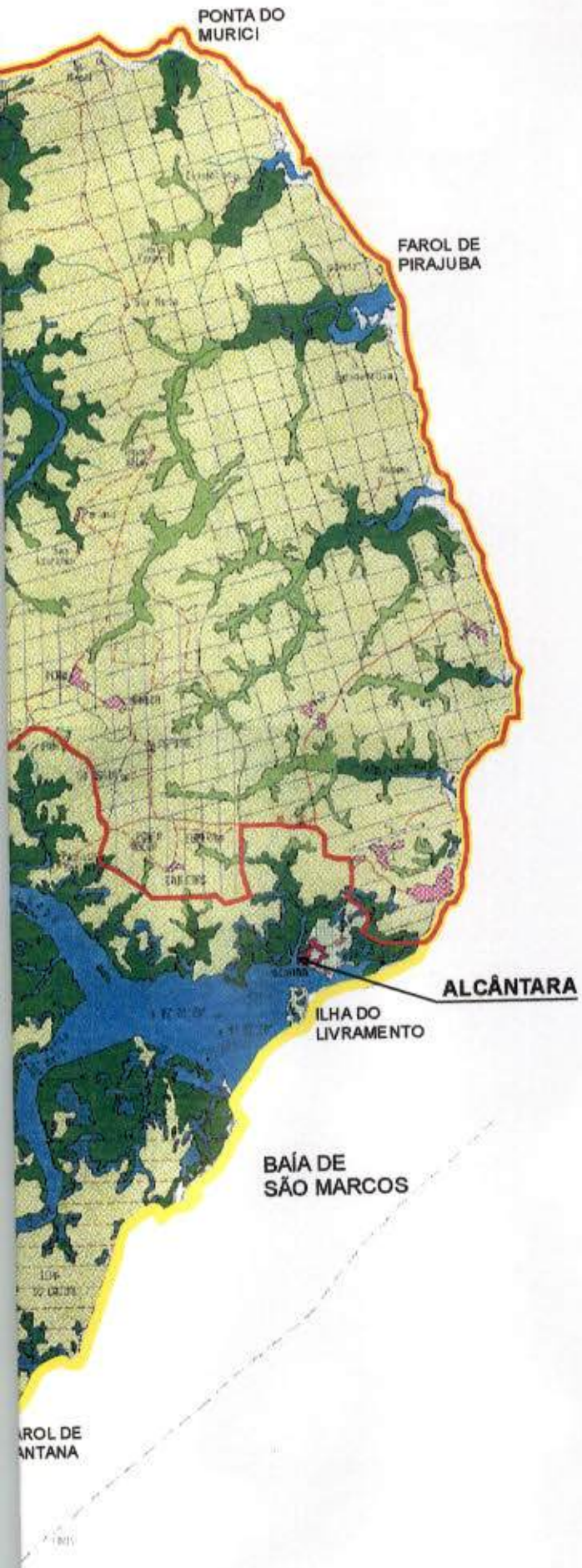
3.2.1 Vegetação

A Área de Influência do CLA apresenta características especiais, apresentando grande variedade de formações, que vão desde as pioneiras litorâneas (mangues e restingas) até as pré-amazônicas (florestas abertas).

De acordo com a Carta de Cobertura Vegetal do Município de Alcântara (Figura 5), as formações vegetais ocorrentes na Área de Influência do CLA, são representadas por:

- Florestas - Floresta Tropical Subperenifólia e Floresta Perenifólia de Várzea ou Mata de Galeria;
- Formações arbustivo-herbáceas aluviais - Campos de Várzea;
- Formações pioneiras - manguezais, apicuns e cordões arenosos do litoral; e
- Formações secundárias - capoeiras.


PONTA D'AREIA
N
BAÍA DO CUMA
GUIMARÃES
PERI-MIRIM
CAJAPIÓ



LEGENDA

ÁREA DE INFLUÊNCIA

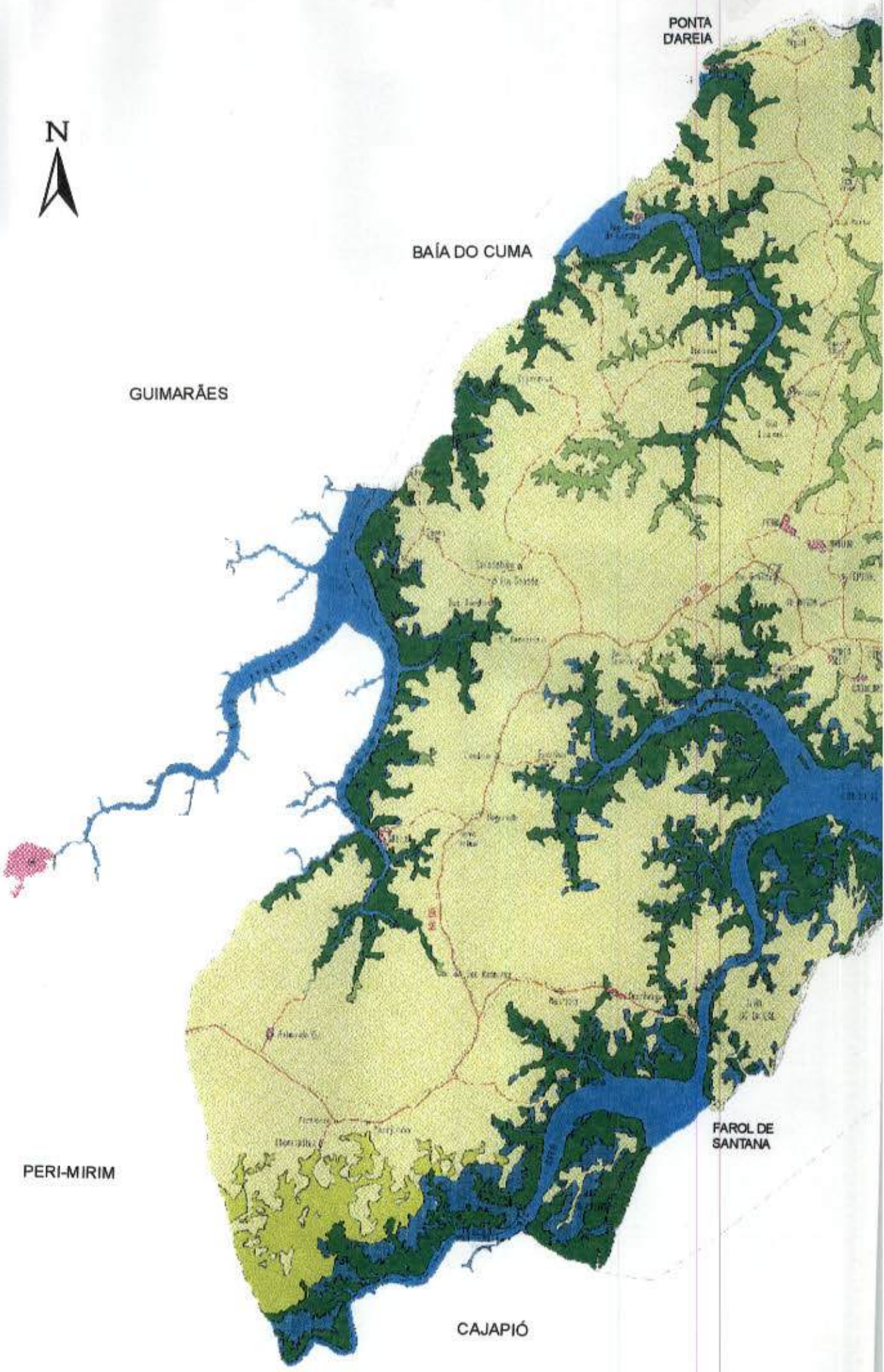
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

3 Alcântara

EIA/RIMA DO CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA

ÁREA DE INFLUÊNCIA
DO EMPREENDIMENTO

KOHÄN-SAAGOYEN CONSULTORIA E SISTEMAS


PONTA D'AREIA
N
BAÍA DO CUMA
GUIMARÃES
FAROL DE SANTANA
PERI-MIRIM
CAJAPIÓ

LEGENDA TEMÁTICA

FLORESTAS

Floresta Tropical Subperenifolia
(com babaçu ou babaçual)

OUTRAS FORMAÇÕES

Floresta Perenifolia de Várzea

Manguezal

Apicum

ALGUMAS FORMAÇÕES DE VÁRZEA

Campos de Várzea
(Campos de Várzea higrófilo e hidrófilo)

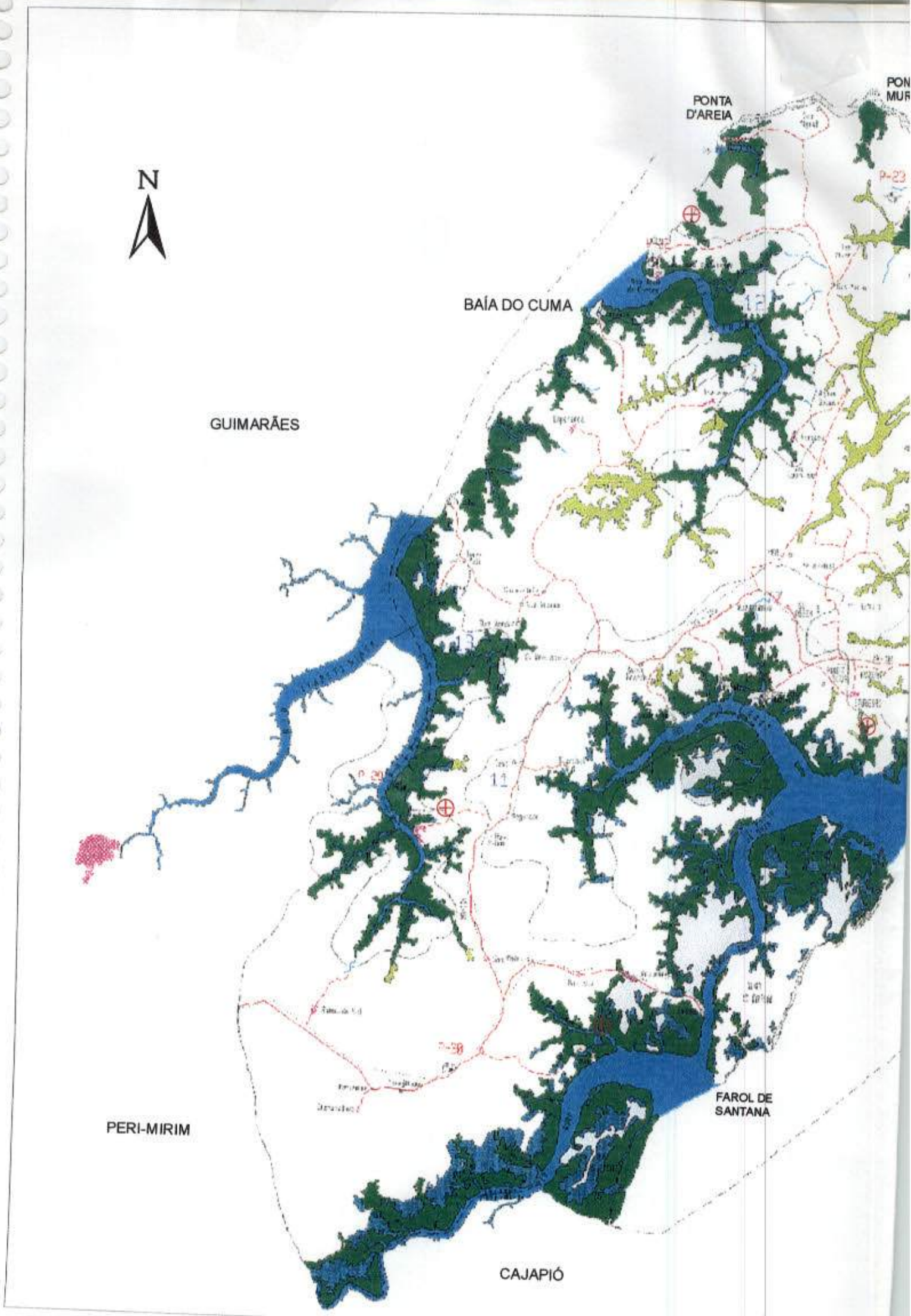
OUTRAS INFORMAÇÕES TEMÁTICAS

Área Urbanizada

Capoeira

Cordão Arenoso / Praia

fonte: Governo do Estado do Maranhão / SEMA
Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro - GERCO/MA
1997


N
PONTA D'AREIA
BAÍA DO CUMA
GUIMARÃES
PERI-MIRIM
FAROL DE SANTANA
CAJAPIÓ

LEGENDA TEMÁTICA

- Mangue
- Mata Galeria
- Capoeira
- Apicum
- Cordão Arenoso

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Rede de Alta Tensão
- Limite Municipal

- Pontos de amostragem
- Rios / Córregos
- Traço de delimitação / Bacia Hidrográfica
- 3 Nº da Bacia Hidrográfica
- Poços Tubulares

fonte: Governo do Estado do Maranhão / SEMA
Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro - GERCO/MA
1997

- **Florestas**

a) Floresta Tropical Subperenifólia ou Floresta Secundária Mista

Se constitui na formação vegetal predominante da Área de Influência do CLA, abrangendo uma área equivalente a 272 km^2 (Foto 4).

b) Floresta Perenifólia de Várzea ou Mata de Galeria

Essa formação florestal, típica de margens de cursos d'água, ocorre principalmente na porção do Centro para o Norte, ocupando uma superfície de cerca de 3 km^2. Apresenta-se, via de regra, como "extensões" dos manguezais que adentram as várzeas dos rios ou córregos.

- **Formações Arbustivo-Herbáceas Aluviais**

Abrangendo uma superfície de cerca de 25 km^2, ocorrem na porção Sul-Sudoeste da Área de Influência, mais precisamente, na região dos povoados de Mocajituba e Parimirim (Foto 5).

- **Formações Pioneiras**

a) Manguezais

Ocupando uma superfície de cerca de 97 km^2 do Município de Alcântara, suas áreas mais alteradas são observadas próximo às aglomerações urbanas, apresentando, entretanto, razoável estado de preservação nas demais regiões da Área de Influência (Foto 6).

b) Apicuns

Compreendendo uma área de aproximadamente 29 km^2 do Município de Alcântara, ocorrem, com maior intensidade, junto aos manguezais dos estuários dos rios Aura e Salgado, na porção Sudeste da Área de Influência do CLA.

Foto 4 - Vista geral da vegetação da área do CLA

Foto 5 - Presença do Buriti, bastante comum em áreas alagadas

Foto 6 - Vista do Manguezal

c) **Cordões Arenosos**

Ocupando pequena superfície da Área de Influência do CLA (cerca de 0,6 km^2), essa formação situa-se ao longo da linha de costa, na região da Baia de São Marcos, desde o Farol de Santana até a Ponta d'Areia, já na região da Baia de Cumã.

- **Formações Secundárias**

Representada pelas capoeiras essa formação ocorre, de modo geral, próximo aos núcleos urbanos existentes no Município de Alcântara. Ocupam uma superfície equivalente a 2,5 km^2 da Área de Influência do CLA.

3.2.2 Fauna

A grande diversidade de ambientes naturais (Foto 7) associada a baixa densidade de ocupação humana da Área de Influência contribuem para a presença de uma fauna relativamente rica e variada, podendo-se, inclusive, enumerar a ocorrência, na APA das Reentrâncias Maranheses, de animais ameaçados de extinção, como por exemplo o guará, o golfinho, o peixe-boi marinho e a jaçanã.

Ressalta-se que na Ilha do Cajual, em Alcântara, devido a presença de aves ameaçadas de extinção, foi instalada a Estação de Pesquisa e Conservação da Vida Silvestre.

Como indicadores da qualidade ambiental, dentre os grupos de animais silvestres, pode-se citar as aves, de vez que se constituem em animais extremamente sensíveis aos impactos ambientais. Algumas espécies conseguem adaptar-se à ambientes alterados, entretanto, para inúmeras outras mais exigentes, a destruição de seus abrigos naturais, ou mesmo sua simples perturbação, significa a impossibilidade de sobrevivência.

Dentre as aves ocorrentes na zona litorânea destacam-se: marrecas, pernaltas, maçaricos, batuíras, gaivotas e trinta-réis, além do guará, savacu-de-coroa, colheiro, talha mar e gaivotas. Suas maiores concentrações situam-se na Baía de São Marcos e na costa após Alcântara - Baía Cabelo de Velho (Morrison et al, 1986).

Quanto às áreas de mata de Alcântara, não há documentação específica sobre a região.

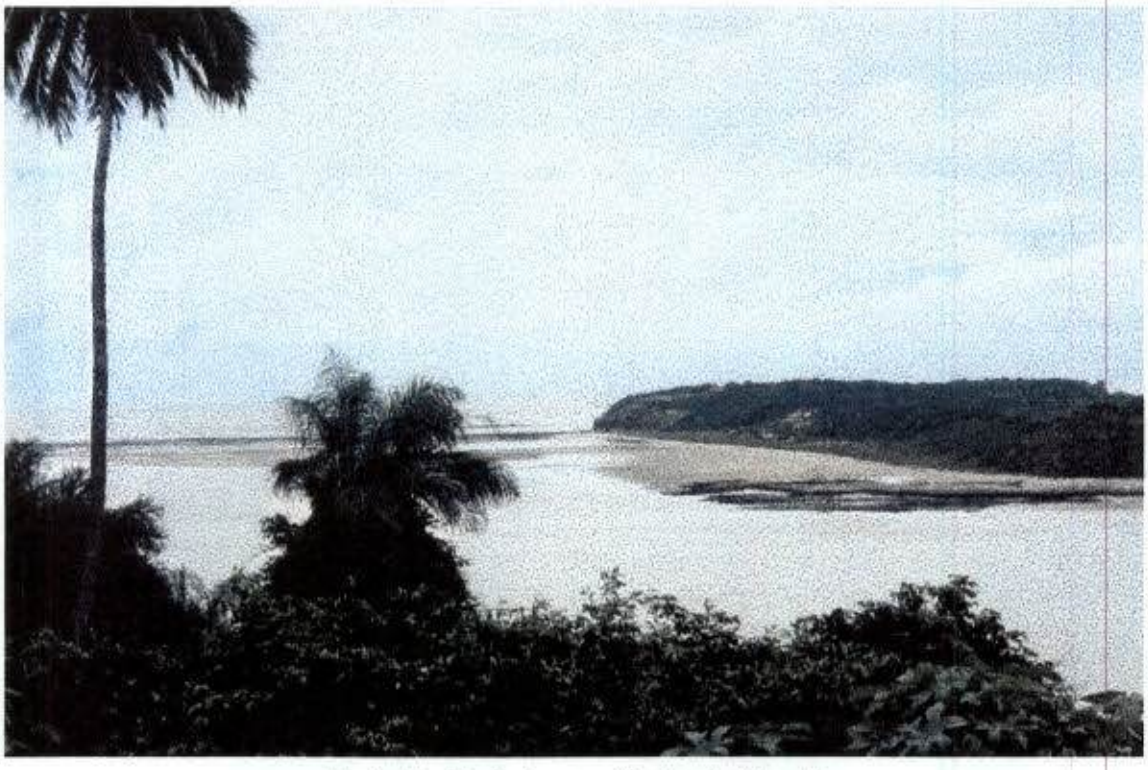


Foto 7 - Alcântara - Vista do litoral

Além das aves já mencionadas, foram citadas em entrevistas com residentes locais, as seguintes: socó, sabiá, tucano, tucaninho, sanhaço azul, sanhaço preto, perequitinho, maitaca, pomba-tocal, jandaia, jacu, narceja, bacarual, curica (papagaio), coira (coruja grande), corujinha e pavão-do-mangue.

Quanto aos mamíferos, esses constituem o grupo mais desenvolvido do reino animal, ocupando uma grande variedade de ambientes, no entanto, são os que apresentam o maior número de espécies incluídas na lista de animais ameaçados de extinção. Pertencem aos mamíferos, ainda, os principais predadores.

Segundo entrevistas com moradores ainda podem ser encontrados no município, mamíferos de maior porte, já extintos de outras regiões do Estado, como por exemplo, a sussuarana ou onça parda. Entre os felinos, estão presentes também o gato maracajá, o pintadinho e o gato vermelho ou gato mourisco.

Dentre os carnívoros destaca-se ainda a presença do guaxinim, freqüente nas áreas de manguezais; da lontra e da ariranha, também associadas à ambientes aquáticos; e do quati. Quanto aos canídeos, foi relatada a presença da raposa e de dois tipos de cachorro-do-mato.

Entre os primatas, foram citados, o macaco-prego ou macaco-do-mangue, o guariba, o suim, o capijuba, e o macaco-da-noite.

O tamanduá-colete ou mambira, o tamanduaí, as preguiças, os veados catingueiro e mateiro, a capivara, porcos-do-mato, catitus, queixadas, o porco-espinho, a preá, o coelho, o tatu, o tatu peba, gambás e cutias, são também citados, por moradores, como presentes em Alcântara.

3.3 Meio Antrópico

3.3.1 Ocupação e Uso do Solo

- **Histórico**

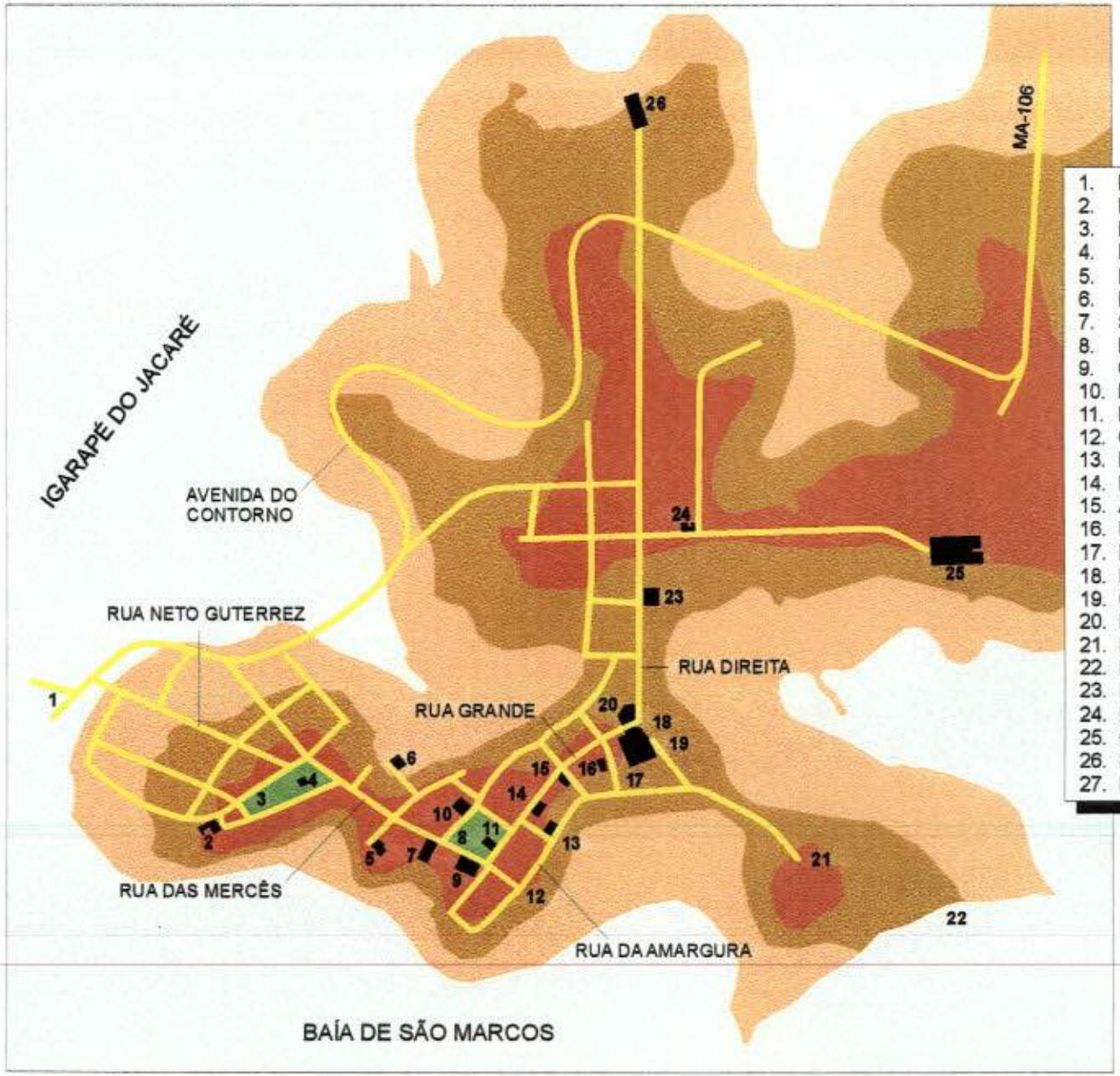
Antes mesmo da descoberta do Brasil já existia uma grande aldeia tupinambá no local onde hoje se encontra a cidade de Alcântara. O nome dessa aldeia, ou melhor, desse aglomerado de aldeias, era Tapui-Tapera (Terra dos Tapuia) e a história de sua formação não é conhecida.

Foi à época da invasão francesa no Maranhão, no início do século XVII, que a história local começa a ser escrita. Em 1648 a aldeia foi elevada à categoria de vila – a Vila de Santo Antônio de Alcântara – ficando como sede da Capitania de Cumã. Nesse mesmo ano foram construídos os primeiros engenhos de cana-de-açúcar. Alcântara já era, então, um grande centro produtor de gêneros alimentícios. As atividades agrícolas permitiram o aparecimento de uma elite econômica, política e intelectual, cuja projeção foi além dos limites locais.

Entretanto, em meados do século passado Alcântara foi perdendo espaço para outras localidades maranhenses, devido à crise da cultura algodoeira e da lavoura de cana.

A Lei Áurea, que libertou os escravos, foi um duro golpe para os produtores rurais locais, que não tiveram como suprir as necessidades de braços para as lavouras, intensificando-se a crise econômica. A partir de então a região conhece um período de decadência.

Em 1948, no tricentenário da elevação à categoria de vila, Alcântara tornou-se Cidade Monumento, pelo tombamento do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN (Decreto no 26.077-A). Ao tombar Alcântara, o IPHAN preservou o maior conjunto homogêneo de prédios e ruínas existentes no país, datados dos séculos XVII e XVIII (Figura 6 e Fotos 8 e 9).



1. Porto do Jacaré
2. Matadouro
3. Largo das Mercês
4. Igreja das Mercês
5. Igreja de Nª Srª dos Navegantes
6. Fonte das Pedras
7. Sede Escritório Técnico da SPHAN/Pró-Memória
8. Praça da Matriz e Pelourinho
9. Casa da Câmara e Cadeia (Prefeitura Municipal)
10. Museu Histórico
11. Igreja de São Matias
12. Conjunto de Ruínas
13. Palácio Negro
14. Museu do Divino
15. Academia Maranhense de Letras
16. Palácio do Imperador
17. Largo do Carmo
18. Igreja Nª Srª do Carmo
19. Convento do Carmo
20. Palácio II
21. Forte São Sebastião
22. Praia da Baronesa
23. Igreja de São Francisco de Assis
24. Igreja de Nª Srª do Rosário dos Pretos
25. Cemitério
26. Fonte da Mirititiua
27. Igreja de Nª Srª do Livramento

6 **Alcântara**

EIA/RIMA DO CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA

Edificações e Pontos Notáveis
Cidade de Alcântara

KOHÂN-SAAGOYEN CONSULTORIA E SISTEMAS

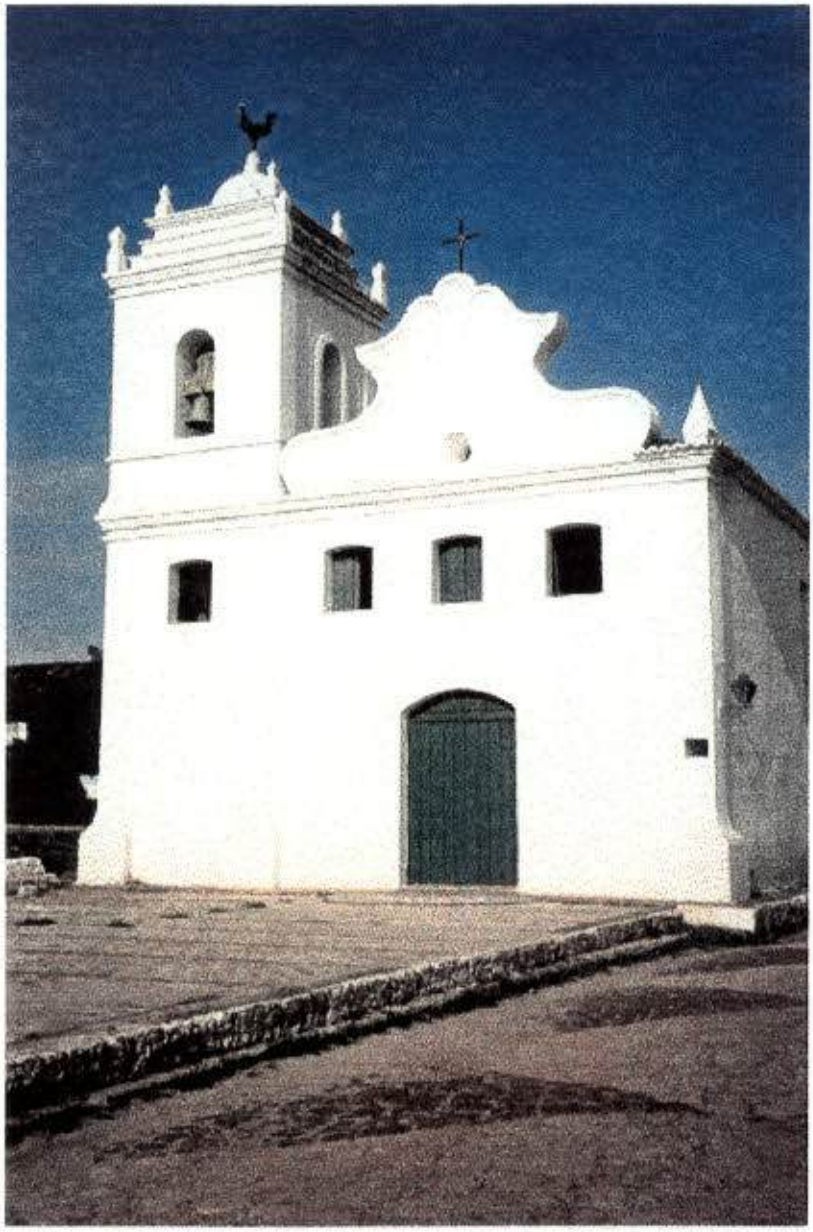


Foto 8 - Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Pretos

Foto 9 - Praça da Matriz - Pelourinho, ao fundo Sobrado dos Viveiros

- **Ocupação e Uso Atual**

A ocupação e o uso do solo atual de Alcântara é reflexo direto de seu processo histórico e, consequentemente, do período de decadência econômica por que passou.

A ocupação de seu território, além da sede urbana, é espalhada em poucos povoados e vários sítios, os quais distribuem-se, via de regra, ao longo dos rios e do litoral. A economia local está apoiada no setor primário, tendo como principais atividades o extrativismo, a agricultura de subsistência e a pesca artesanal.

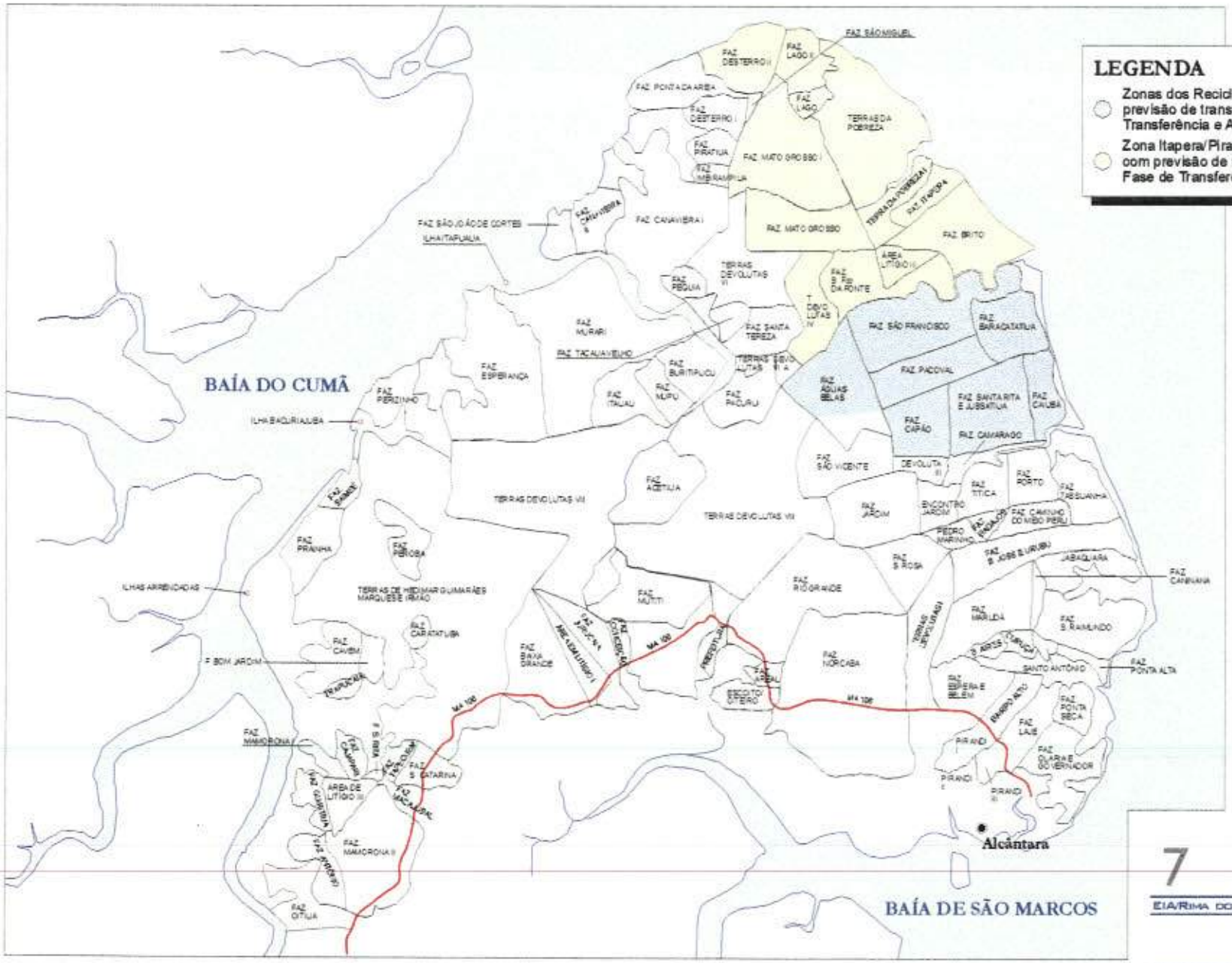
A existência do CLA, serviu, e ainda serve, como elemento inibidor do processo de expansão local, uma vez que as terras que poderiam ser ocupadas ficaram contidas ao Setor Sul da MA-106, onde sobressaem manguezais e campos inundáveis, ambos de difícil acesso e legalmente protegidos.

Ressalta-se que a presença do CLA no Município de Alcântara trouxe como conseqüência, por um lado, investimentos em infra-estrutura de serviços, como por exemplo a chegada de energia elétrica, reforma do Atracadouro de Jacaré, melhorias nas vias de acesso, calçamento na sede municipal e pavimentação da rodovia estadual MA-106.

Por outro lado, a presença do CLA ocasionou a redistribuição de 32 localidades rurais, onde residiam 312 famílias, correspondendo a 1.348 pessoas, que foram transferidas para sete distritos agrícolas. Álem de contribuir para o processo de crescimento da periferia urbana.

Para a ampliação das atividades do CLA está prevista ainda a transferência de 24 povoados (Figura 7), situando-se oito na área conhecida como Zona dos Recicláveis, onde foram cadastradas 94 famílias e 16, com 268 casas, na área conhecida como Zona de Itapera/Pirajuba e do Alegre.

O Município de Alcântara segundo informações da SEMA-MA, encontra-se dividido, para efeitos do uso do solo, em oito categorias (Figura 8), a saber:



LEGENDA

- Zonas dos Recicláveis - Imóveis e Fazendas com previsão de transferência da população - Fase de Transferência e Assentamento III
- Zona Itapera/Pirajuba/Alegre - Imóvies e Fazendas com previsão de transferência da população - Fase de Transferência e Assentamento III

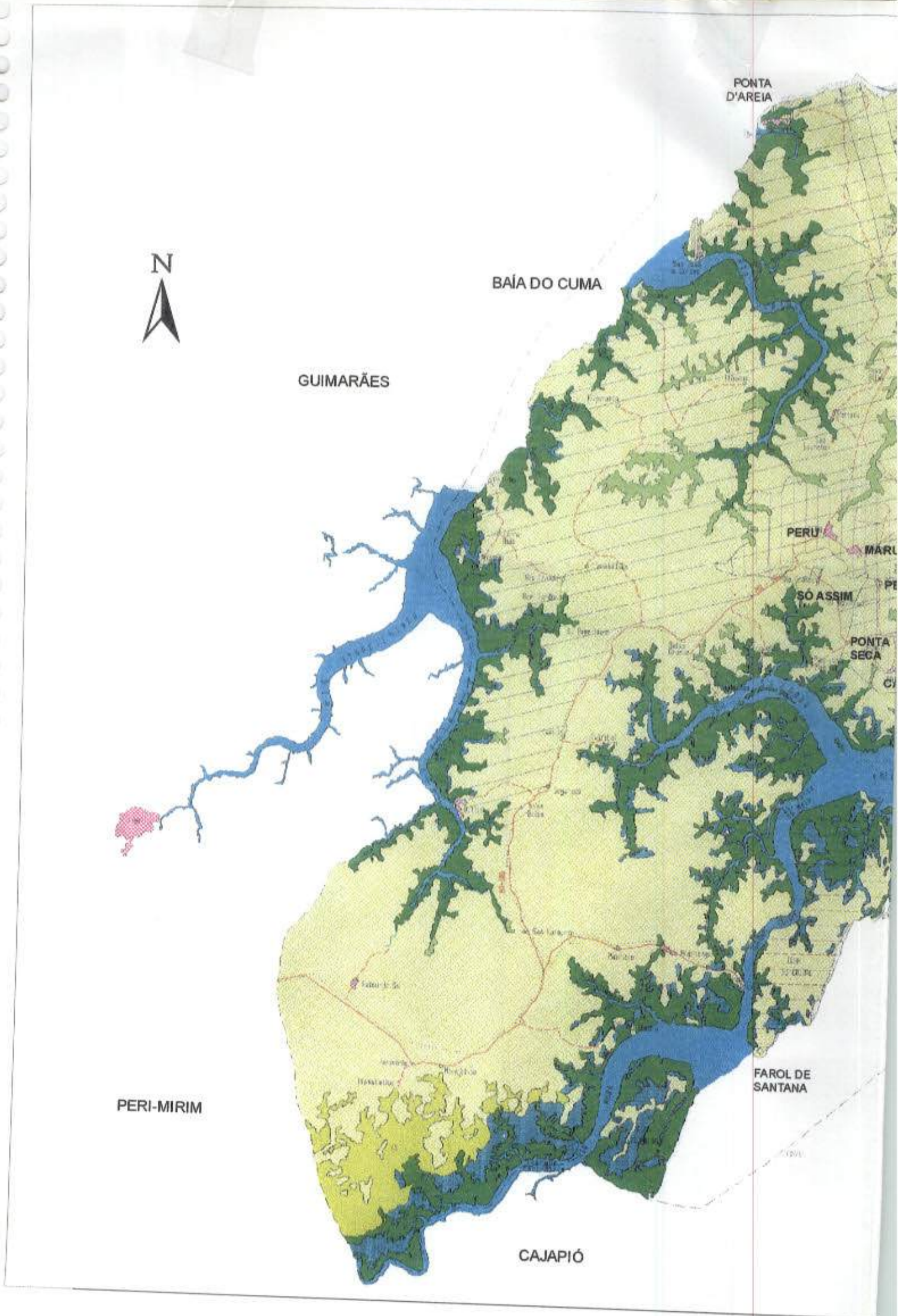
7

Alcântara

EIA/RIMA DO CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA

Imóveis e Fazendas a serem transferidas (planejamento)

KOHÁN-SAAGOYEN CONSULTORIA E SISTEMAS


PONTA D'AREIA
N
BAÍA DO CUMA
GUIMARÃES
PERU
SÓ ASSIM
PONTA SECA
FAROL DE SANTANA
PERI-MIRIM
CAJAPIÓ

LEGENDA TEMÁTICA

- Área Tombada
- Área Urbanizada
- Apicum
- Manguezal
- Campos Inundáveis
- Mata Galeria
- Floreta Secundária Mista
- Capoeira
- Cordão Arenoso/Praia
- Jurisdicional / Centro de Lançamento de Alcântara
  - Área de Exclusão
  - Área Operacional
  - Área dos Distritos Agrícolas
- Jazigo Fossilífero

fonte: Governo do Estado do Maranhão / SEMA
Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro - GERCO/MA
1997

a) Área urbanizada

Constituída pelas áreas onde predominam os usos residencial e comercial. Destacando-se a sede municipal; a Vila de Tapireí, núcleo residencial do CLA; os sete distritos agrícolas; e os povoados que contam com no mínimo dois equipamentos urbanos de base, tais como Ponta d' Areia, São João de Cortes, Oitiua e Raimundo Su, dentre outros.

b) Área tombada

Formada pelo conjunto arquitetônico e urbanístico da cidade de Alcântara, a área tombada corresponde a 0,35km^2, representando apenas 0,02% da área total do município.

c) Área Jurisdicional

Essa categoria corresponde a área ocupada pelo CLA, abrangendo 620km^2, ou seja, 41,45% do território municipal. Toda essa área encontra-se subordinada ao Ministério da Aeronáutica.

d) Restrição à ocupação

A categoria de uso restrita à ocupação corresponde a 150,04 km^2 (10,03% da superfície municipal). São representadas pelas áreas ocupadas pelos manguezais, campos inundáveis e apicuns.

e) Sítio Paleontológico

Com extensão de 27,16km^2, essa categoria encontra-se atualmente limitada à Ilha do Cajual, onde se localiza o monumento fossilífero com grande valor histórico e paleontológico.

f) Turismo

Refere-se aos cordões arenosos e às praias de acesso livre e àquelas que apresentam potencial para serem exploradas, como por exemplo a Ilha do Livramento e a Ilha do

Cajual, embora esta última, apresente restrições de ocupação e uso do solo. Essa categoria ocupa uma área de 0,58 km2, o que representa 0,04% da superfície do município.

g) Expansão

Essa categoria compreende as áreas que apresentam cobertura do tipo mata de galeria, capoeira e floresta secundária mista, correspondendo a 276,89km^2.

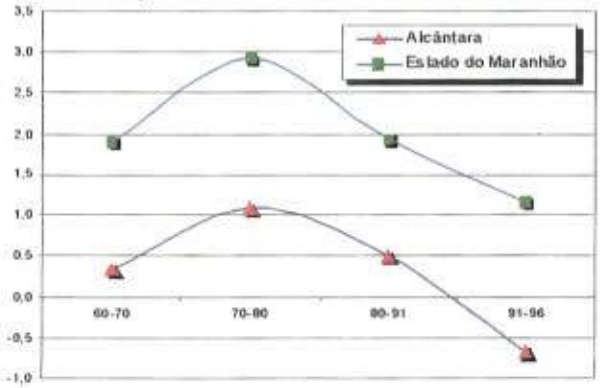
h) Água

Respondendo por 414,43 km^2 da área municipal, é representada pela lâmina d'água, sem salinização, enquadrando, deste modo, os rios e as águas territoriais.

3.3.2 Dinâmica Demográfica

Alcântara faz parte do grupo de municípios menos populosos do Estado do Maranhão. Sua população somava, em 1991, um total de 19.597 habitantes. Em 1996, o IBGE, contou 18.950 habitantes, o que demonstra uma diminuição no número de moradores locais de cerca de 550 pessoas, correspondendo a uma taxa negativa de crescimento geométrica anual de -0,7% a.a. (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Taxa de Crescimento do Municipio de Alcântara / Estado do Maranhão



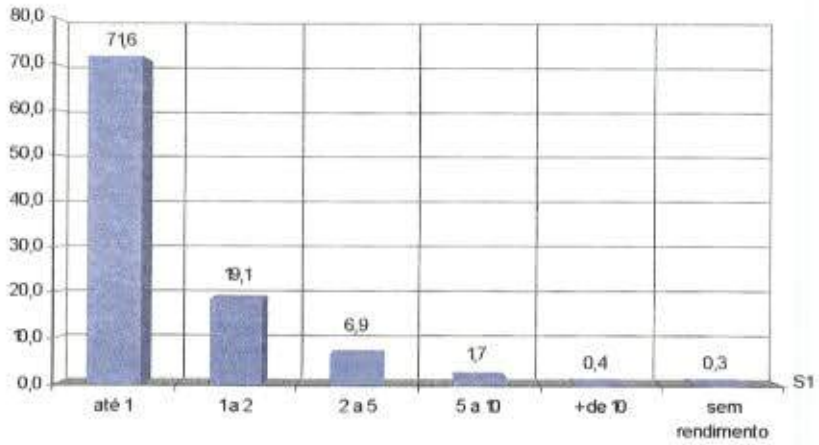
No que se refere a distribuição da população pelas áreas urbana e rural do município, percebe-se que a população urbana de Alcântara, em 1991, registrou, em relação a 1980, um crescimento da ordem de 87%.

Este fato está relacionado, em grande parte, a mudança de parcela da população residente na zona rural para o distrito sede, principalmente após a incorporação de 60% do território rural do município para implantação CLA. A transferência do terminal marítimo de Itauna para Cujupe, associada a não conservação e consequente degradação da via de acesso existente e da estrutura dos povoados, também contribuiram para a migração da população rural para áreas urbanas. Por outro as localidades de Cujupe, Maurício e Arenhengal, indicaram crescimento e melhoria de infra-estrutura.

A zona rural possuía, em 1991, 199 localidades rurais, distribuídas entre povoados, distritos agrícolas e sítios ou fazendas, concentrando 15.594 habitantes, em 3.331 domicílios particulares.

Quanto a renda familiar local, de acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE de 1991, 90% dos chefes de domicílio residentes em Alcântara recebiam rendimentos inferiores a dois salários mínimos (gráfico 2).

Gráfico 2 - Participação Percentual das Classes de Rendimento Médio Mensal dos Chefes de Domicílio no Município de Alcântara



3.3.3 Aspectos Econômicos

Em Alcântara o setor primário se caracteriza como o mais importante ramo econômico, com destaque para as atividades de extração vegetal, agrícolas e pesqueiras.

Na produção agrícola predominam as culturas temporárias voltadas para a subsistência, como: a mandioca, o milho, o arroz e o feijão. Seu cultivo, via de regra, é realizado de forma tradicional (roças), apresentando baixa produtividade. Na época seca, destaca-se o cultivo da melancia. O extrativismo vegetal é representado pela coleta de amêndoas de babaçu, carvão e lenha.

A pesca, apesar de sua importância na economia municipal e do grande potencial pesqueiro existente no litoral norte maranhense, é desenvolvida de forma artesanal. Ainda assim, a produção local atinge cerca de 110 toneladas anuais, destinando-se o pescado capturado ao abastecimento do próprio município e da cidade de São Luís. Os povoados de São João Cortes e Ponta d'Areia, junto com o distrito sede, constituem-se nos principais centros de produção de pescado de Alcântara.

A infra-estrutura municipal disponível para suporte às atividades econômicas desenvolvidas são limitadas. A prefeitura mantêm um mercado de peixes e outro de carne bovina e suína, entretanto, não apresentam condições satisfatórias de higiene e limpeza.

O setor secundário resume-se às pequenas unidades de beneficiamento da mandioca, nas chamadas casas de farinha, além de pequenas unidades de beneficiamento de arroz e dos ramos de serraria e de panificação.

O setor terciário local, também possui pequena expressão, e é representado por unidades varejistas, que comercializam, em sua maioria, gêneros alimentícios de primeira necessidade e medicamentos.

Em 1995, haviam 75 estabelecimentos comerciais cadastrados na Companhia Energética do Maranhão - CEMAR.

Embora o ramo de turismo seja considerado prioritário pela administração municipal como instrumento de geração de empregos, renda e desenvolvimento da região, a infra-estrutura existente para o desenvolvimento desta atividade não é satisfatória. O serviço de hospedagem é garantido por apenas três pousadas e as alternativas de acesso ao Centro Histórico são limitadas.

3.3.4 Infra-Estrutura e Serviços Sociais Básicos

- **Abastecimento de Água**

O rio Pepital, situado a 10 km da sede municipal, é o principal manancial utilizado para o abastecimento de água da área urbana de Alcântara. A capacidade do sistema de abastecimento público municipal é de 1.920 m^3/dia, bem superior à produção efetiva que é, em média, de 432 m^3/dia.

Segundo dados contidos no Plano Municipal de Desenvolvimento Rural de Alcântara (PMA/98), dos 946 domicílios situados na sede municipal, 802 encontram-se ocupados. Destes, 80% estão ligados ao sistema público de abastecimento e os 20% restante se utilizam de poços de fundo de quintal.

Na zona rural doze povoados – Paquatiua, Oitiua, Mamuna, Cajupe, Rio Grande, Peru, Só Assim, Marudá, Pepital, Cajueiro, Ponta Seca e Espera - contam com poços artesianos e chafarizes, entretanto sem rede de distribuição. Deve-se ressaltar que sete destes povoados são distritos agrícolas implantados pelo CLA, cuja infra-estrutura de abastecimento faz parte dos equipamentos comunitários disponíveis.

O abastecimento de água no CLA é efetuado através de poços profundos, cuja capacidade atende as necessidades do Centro. O tratamento da água consiste na desinfecção simples, através do uso de pastilhas de Clorin diretamente nos sistemas.

- **Esgotamento Sanitário**

Não há rede coletora de esgotos no Município de Alcântara, predominando, na sede municipal, o uso de fossas rudimentares (66%), seguida do emprego de fossas sépticas (13%). Na zona rural, cerca de 66% dos domicílios não contam com instalações sanitárias, nos demais domicílios predomina o uso de fossa rudimentar.

Segundo dados disponíveis no relatório "Diagnóstico Sócio-Econômico do Município de Alcântara" (SEMA/1997), a Fundação Nacional de Saúde já instalou *kits* sanitários em várias residências da periferia da cidade. Entretanto, por falta de recursos, não pode estender o benefício para a área rural, conforme estava previsto.

Os esgotos gerados no CLA são predominantemente domésticos e são tratados através de processo anaeróbico, com a utilização de fossas sépticas e sumidouro. Os setores que manuzeiam substâncias tóxicas, localizados na Área de Abastecimento de Propelente Líquido, possuem locais próprios de tratamento/disposição adequado para tais substâncias.

- **Resíduos Sólidos**

No Município de Alcântara os serviços de coleta de lixo urbano estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos.

As ruas e praças da área central são capinadas periodicamente e o lixo domiciliar é coletado diariamente em todas as ruas.

Atualmente, segundo dados da Prefeitura Municipal a coleta pública cobre 56% dos domicílios urbanos, representando uma ligeira queda nos índices de prestação dos serviços de coleta domiciliar, de vez que, em 1991, cerca de 60% dos domicílios eram atendidos.

É importante ressaltar que as formas de disposição final são inadequadas, sendo, inclusive, o lixo hospitalar incinerado em um buraco no quintal da Unidade Mista de Saúde.

Na área do CLA, a coleta é realizada regularmente por caminhão próprio. Quanto à forma de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, também, o CLA, não dispõe de um sistema adequado. O processo empregado é a queima dos resíduos em incinerador rudimentar de alvenaria, sendo as sobras da queima dispostas em local próximo da incineração.

- **Rede de Saúde**

A rede assistencial de saúde do Município de Alcântara é composta por uma única Unidade Mista e um consultório médico privado, ambos situados na sede municipal, e postos de assistência médica, distribuídos em 22 localidades rurais, a saber: Cajueiro,

Pepital, Marudá, Perú, Santa Maria, São João de Cortes, Peroba de Cima, Itaau, Oitiua, Japeú, Goiabal, Raimundo Sú, Rio Grande, Canelatiua, Ponta d'Areia, Prainha, Cujupe, Mamuna, Brito, Santana do Cabloco, Arenhengaua, e Espera.

A Unidade Mista de Saúde, conta com 45 leitos, oferecendo serviços de clínica médica, cirúrgica, pediátrica, ginecológica, obstétrica e odontológica, além de serviços de apoio diagnóstico através do laboratório de análises clínicas e da Unidade de Raio X. Os casos que não podem ser resolvidos localmente são encaminhados para São Luís. Utilizando-se como parâmetro o índice mínimo da OMS de 5 leitos por mil habitantes, verifica-se que o município apresenta uma carência de 47 leitos.

A relação médico por mil habitantes em Alcântara apresenta um valor médio de 0,2 médicos/1.000 habitantes, ou seja, bem abaixo do limite recomendado pela OMS, que é de 1 médico/1.000 habitantes.

Os postos de assistência médica oferecem serviços de curativos, aplicação de injeção e consultas, nos dias em que ocorre deslocamento dos médicos para os povoados. Nos demais dias da semana o atendimento resume-se à triagem dos pacientes, realizada pelos agentes de saúde, que desenvolvem ações do Programa de Agentes Comunitários de Saúde - PAC. Ao todo são 47 agentes atuando principalmente na zona rural.

Além do PAC, a Secretaria Municipal de Saúde desenvolve mais cinco programas complementares: materno-infantil; imunização; hipertensão arterial; saúde comunitária; prevenção ginecológica e DST/AIDS.

Na Área de Influência Direta do CLA existem 5 postos de assistência médica. Quatro localizados nos distritos agrícolas de Cajueiro, Pepital, Marudá e Peru, além de um posto de saúde localizado na Zona de Apoio do Centro de Lançamento de Alcântara, na área denominada de NUCLA. Esse posto conta com um consultório odontológico, laboratório, consultório médico e sala de observação com a finalidade de atender aos militares e civis vinculados ao Centro.

O estado de conservação e manutenção dos equipamentos sociais nos núcleos dos distritos agrícolas é precário. Os postos assistenciais, embora equipados com consultório

médico e odontológico, somente contam com um agente de saúde para a triagem dos pacientes. A população é obrigada a se deslocar para a sede municipal ou mesmo para São Luís.

- **Sistema Viário e Transportes**

a) Sistema Rodoviário

O sistema rodoviário na Área de Influência é formado por duas rodovias estaduais, a MA-106 e a MA-308. A rodovia MA-106, pavimentada, com pouco mais de 150 km, interliga as sedes municipais de Alcântara, Pinheiro e Santa Helena, de onde segue até a BR-316, rodovia federal de ligação do Estado do Maranhão com a capital paraense – Belém. A rodovia MA-308 apresenta-se em pista única, com duplo sentido de tráfego e com pavimentação asfáltica. Faz a ligação de Alcântara com o povoado de Cujupe, a partir da MA-106, atendendo às localidades de São Raimundo, Maurício e Arenhengaua.

As rodovias vicinais, que ligam os diversos povoados existentes na Área de Influência do empreendimento, encontram-se implantadas em leito natural e se apresentam em más condições de circulação e tráfego (Foto 10). Devido às condições insatisfatórias de tráfego nas rodovias, especialmente nas vicinais, o transporte de cargas e passageiros por vezes é bastante afetado, e em épocas de chuvas intensas, alguns povoados chegam a ficar isolados, sendo apenas possível os deslocamentos em animais.

Ressalta-se que só há transporte rodoviário regular por ônibus a nível intermunicipal, sendo os deslocamentos municipais, realizados em caminhões, carros de médio porte e sistemas de para-transporte.

Foto 10 - Estrada vicinal no Município de Alcântara

b) Sistema Marítimo

O sistema marítimo é o principal meio de transporte entre Alcântara e São Luis. A ligação entre essas duas cidades é realizada através da Baía de São Marcos apresentando, em linha reta, uma extensão de 22 km.

Assim como caso do transporte rodoviário, também não são satisfatórias, de um modo geral, as condições de transporte na Baía de São Marcos, seja em decorrência da incerteza no cumprimento dos horários de partida como pelas más condições de segurança e conforto da maioria das embarcações.

b) Sistema Aeroportuário

O Município de Alcântara não conta com aeroporto comercial, mas apenas com o aeroporto administrado pela INFRAERO, e os dois helipontos administrados pelo CLA. Um de categoria militar e outro para utilização pública restrita. Atendem apenas aos militares e técnicos do Centro e pessoas autorizadas

3.3.5 Organização Social

No Município de Alcântara existem 53 organizações não governamentais, de cunho comunitário ou de representação de classe. A presença desse número significativo de entidades reflete o perfil do município, cuja base econômica está assentada na agricultura e na pesca. Ao todo são cinco associações ligadas à atividade de pesca e 26 associações de produtores rurais.

4
Análise de Impactos Ambientais

4.1 Preliminares

A proposta de ampliação do CLA ainda se encontra em sua fase inicial, não tendo sido desenvolvido um projeto que defina e dimensione suas unidades constituintes, tais como: (i) número, tipo e localização das plataformas de lançamento; (ii) volumes previstos de operação; (iii) número de trabalhadores a serem empregados; e (iv) instalações necessárias. Isto porque tais informações dependem tanto do interesse e dos projetos de parceiros/investidores, como também do próprio licenciamento ambiental proposto no presente documento.

Cabe ressaltar ainda, que o atual estudo de impacto ambiental, embora seja o instrumento adequado e necessário para o licenciamento ambiental do projeto, neste estágio, deverá ser ampliado, quando necessário, através de estudos de impactos ambientais específicos para todos os demais projetos que venham a fazer parte do CLA.

4.2 Transformação Ambiental Esperada

De acordo com a legislação ambiental pertinente e a metodologia adotada é de fundamental importância compreender como irá se comportar a Área de Influência do empreendimento em um determinado horizonte de tempo futuro. Assim sendo a análise de impactos contempla a elaboração de três cenários alternativos, quais sejam:

- Cenário Tendencial: onde se busca estabelecer o comportamento futuro da Área de Influência, sem considerar a implantação do empreendimento (ampliação do CLA);

- Cenário de Sucessão: que se refere ao comportamento futuro da região, considerando a implantação do empreendimento (ampliação das atividades do CLA); e
- Cenário Alvo: que diz respeito a otimização do Cenário de Sucessão, ou seja, considera a ampliação das atividades do CLA a partir da implementação do Plano Ambiental, objeto do Capítulo 5.

Para a perfeita compreensão de cada um destes cenários foi elaborada, pelos diversos especialistas que participaram do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, uma listagem dos fenômenos ambientais, que posteriormente foi analisada e avaliada. Fenômenos esses, entendidos como os "eventos cujas manifestações estão previstas nos três cenários futuros" (in, Metodologia para Desenvolvimento dos Estudos de Impacto Ambiental - MAGIA).

No caso específico do projeto de ampliação do CLA foram considerados os seguintes fenômenos ambientais :

a) De ordem física

- Indução de processos erosivos
- Indução de processos de assoreamento
- Variação da qualidade da água
- Variação da qualidade do ar

b) De ordem biológica

- Variação da abundância de espécies da flora
- Variação da abundância de espécies da fauna

c) De ordem humana

- Conflito de interesses com comunidades
- Indução ao desenvolvimento de comércio e serviços
- Pressão sobre o sistema viário
- Pressão sobre o uso e a ocupação do solo
- Pressão sobre serviços sociais básicos
- Variação da arrecadação tributária
- Variação da oferta de serviços espaciais
- Variação da renda familiar
- Variação dos níveis de ruídos e vibrações
- Variação dos riscos de acidentes

Estes eventos (total de 16 fenômenos ambientais) são os responsáveis pela transformação ambiental ocorrente e futura da Área de Influência do CLA e foram motivo de análise e avaliação específica para cada um dos três cenários considerados, conforme a seguir apresentado.

- Indução de processos erosivos

Os processos erosivos podem ter como origem diferentes fatores. O primeiro, sem dúvida, é decorrência da natureza dos solos de determinada região, os demais são resultado de ações humanas.

Na área do CLA, predominam casses de solos mais ou menos suscetíveis à erosão, ou seja, há um grau de pré-disposição dos solos à ação de processos erosivos. Entretanto, atualmente, não há evidências da ocorrência de erosões significativas na região, percebendo-se apenas a presença de pequenas e isoladas áreas erodidas junto à rodovia de acesso ao CLA, tendência essa que deverá se manter no futuro.

Com a implantação do CLA é esperado um pequeno aumento na distribuição desse fenômeno ambienta, decorrente, basicamente, da ampliação das áreas a serem ocupadas.

- Indução de processos de assoreamento

Os processos de assoreamento (acúmulo de areias ou de terras em determinados pontos) são uma continuidade dos processos erosivos. Ao se introduzir a erosão está-se criando, automaticamente, as condições para a aceleração dos processos de assoreamento. Assim sendo, como previsto para a indução de processos erosivos, não são esperados alterações significativas decorrentes dos processos de assoreamento.

- Variação da qualidade da água

A grande maioria dos rios do Município de Alcântara apresentam abundante mata ciliar, em suas margens, recebendo pequena quantidade de despejos de origem humana, devido a baixa densidade de ocupação oca, possuindo, deste modo, suas águas, boa qualidade. Apenas nas áreas de maior concentração humana (alguns povoados e distritos agrícolas), devido a maior quantidade de despejos gerados, é que se observa contaminação das águas, como por exemplo, no distrito agrícola de Peru.

No cenário tendencial, mantidas as atuais condições de uso e ocupação do solo, não são esperadas modificações expressivas da qualidade das águas dos corpos hídricos locais.

Com a ampliação do CLA, caso não sejam realizadas obras de melhoria do sistema de esgotamento sanitário existente no núcleo urbano de Alcântara, espera-se uma queda na qualidade das águas da região, devido a reestruturação da economia do município, com a atração de pessoas, em busca de trabalho.

Independente do CLA é esperado ainda o aumento das atividades agrícolas do município, proporcionando uma maior contaminação dos cursos água devido ao uso pesticidas e/ou fertilizantes.

- Variação da qualidade do ar

O ar no Município de Alcântara apresenta excelente qualidade ambiental, não sendo esperadas, ao longo do período analisado, alterações significativas, apenas modificações pontuais, em determinadas áreas do CLA, devido as emissões gasosas oriundas do lançamento de veículos espaciais, do aumento das atividades aeroeportuárias e da construção de novas unidades industriais.

- Variação da abundância de espécies da flora

Esse fenômeno é decorrência direta da remoção da cobertura vegetal.

Na área atualmente ocupada pelo CLA, que abrange cerca de 11% da superfície da Área de Influência, localizam-se aproximadamente 2% da mancha de Floresta Secundária Mista do município.

Para o cenário tendencial não são esperadas modificações na abundância das espécies da flora ocorrente em Alcântara. Entretanto, com a ampliação do CLA, devido a necessidade de remoção de parte da cobertura vegetal, para a construção das unidades componentes do empreendimento são esperadas pequenas variações. Cabe destacar que a vegetação natural da área já se apresenta bastante alterada.

- Variação da abundância de espécies da fauna

Esse fenômeno é função direta da presença do homem e do conseqüente desenvolvimento de suas atividades antrópicas.

Em Alcântara, a diversidade dos ambientes naturais ocorrentes, aliada a baixa ocupação espacial humana, contribui para a presença de uma fauna relativamente rica e variada. Assim, para o cenário tendencial, é esperada a manutenção do quadro atual da fauna, e até mesmo, um aumento em sua abundância.

Com a ampliação do CLA espera-se um afastamento definitivo de algumas espécies mais sensíveis à presença humana, das áreas de maior movimentação do empreendimento, como por exemplo, próximo às instalações do Centro e no entorno do aeroporto. Deve-se

observar, que tudo indica, que a Área de Influência tem condições de absorver as migrações da fauna de uma para outra área. Deste modo, pode-se afirmar que as alterações na diversidade e abundância da fauna, em função da ampliação do CLA, serão relativamente reduzidas.

- Conflitos de interesses com comunidades

Esse fenômeno está vinculado a existência de expectativas divergentes, por parte da população local, quanto aos benefícios e adversidades decorrentes da presença do CLA.

Com a ampliação do CLA esse evento estará associado a possíveis conflitos, decorrentes (i) de pressões sobre o uso do solo, (ii) de segurança pública e (iii) por serviços sociais básicos, devido a chegada ao município de novos trabalhadores, bem como do contingente populacional atraído para a área em função do empreendimento e suas perspectivas de geração de empregos.

Por outro lado, a transferência e assentamento de 367 famílias hoje residentes na Zona Operacional para novos distritos agrícolas, pode também, vir a constituir-se em foco de tensão entre o empreendedor, a população local e o poder público.

- Indução ao desenvolvimento de comércio e serviços

Esse fenômeno só é esperado de ocorrer na hipótese de ampliação do CLA, uma vez que estará à possibilidade de criação de novas oportunidades locais de trabalho decorrentes da presença do maior número de pessoas que serão atraídas para Alcântara, gerando, como conseqüência, o desenvolvimento de atividades de hospedagem, alimentação, transporte etc.

- Pressão sobre o sistema viário

A pressão sobre o sistema viário é decorrente do aumento do número de veículos circulando em uma dada região e das condições das vias de circulação existentes.

Atualmente o CLA e a municipalidade, por força da pequena quantidade de veículos utilizados, não geram pressão sobre o sistema viário de Alcântara. No entanto, esse

evento já apresenta alguma relevância, devido à precariedade das rodovias locais, principalmente nos períodos de chuva. Esse evento tende a se agravar, no cenário tendencial, caso não sejam realizadas, pelos órgãos públicos competentes, obras de restauração e conservação das estradas.

Com o CLA ampliado, a pressão sobre o sistema viário será decorrência da oferta de serviços de lançamento espacial e do transporte de combustíveis, de máquinas, de equipamentos e de pessoas. Deve-se esclarecer que as áreas hoje ocupadas pelo CLA contam com rodovias próprias, em bom estado de conservação, e, evidentemente, com a ampliação do empreendimento a malha viária do Centro será também reestruturada para atender às novas demandas.

- Pressão sobre o uso e a ocupação do solo

Esse evento decorre do processo de modificação do uso e da ocupação do solo, ocasionado pela desapropriação de 42% da área do Município de Alcântara para implantação do CLA.

Devido ao tombamento da área central da cidade e a inexistência de espaços livres entre o centro e a periferia (Monte Sinai, Caravela, Seridó e Jericó), são identificados vetores de expansão urbana, para o cenário tendencial, direcionados nos sentidos Oeste e Noroeste do núcleo municipal.

Para o cenário de sucessão é esperado um aumento da pressão sobre o uso e a ocupação do solo, relacionado à transferência das famílias da Zona Operacional e à própria ampliação do Centro, como também em decorrência da implementação dos programas previstos de estímulo de atividades turísticas.

- Pressão sobre serviços sociais básicos

Esse fenômeno está associado ao aumento da procura por equipamentos sociais (escolas, hospitais, transporte, água, esgotos, lixo etc.), decorrente do aumento do contingente populacional.

Atualmente os serviços sociais disponíveis em Alcântara não atendem a toda população residente, não sendo esperadas, a curto e médio prazo, mudanças no quadro existente, a exceção das obras previstas no PRODETUR (melhorias de saneamento básico, transporte e comunicação).

Com a ampliação do CLA espera-se que as deficiências hoje ocorrentes se intensifiquem devido ao aumento do número de migrantes, em busca de melhores oportunidades de trabalho.

- Variação da arrecadação tributária

Esse evento está associado ao aumento da arrecadação de diferentes tributos, decorrentes das atividades econômicas desenvolvidas em determinada região, como: contratos de prestações de serviços (ISS), aquisição de materiais (ICMS) e imposto de renda, além de tributos outros vinculados aos empregos diretos.

Em Alcântara a arrecadação tributária está vinculada basicamente à presença de pequenos estabelecimentos comerciais, voltados para o abastecimento de produtos alimentícios de primeira necessidade, não sendo esperado, para o cenário tendencial, mudanças significativas neste quadro.

Já com a ampliação do CLA, decorrente da contratação de novos trabalhadores, da aquisição de materiais e do aumento da demanda por serviços e produtos, prevê-se um crescimento nos quantitativos dos impostos e taxas arrecadados.

- Variação da oferta de serviços espaciais

Esse evento diz respeito aos serviços decorrentes das atividades de lançamento de veículos espaciais no CLA.

Para o cenário tendencial a oferta de serviços espaciais será conseqüência direta da disponibilidades dos recursos governamentais. Já no cenário de sucessão, que prevê a ampliação do CLA, é esperado um aumento substancial na procura desses serviços, devendo a clientela e as atividades do Centro serem bastante ampliadas.

- Variação da renda familiar

Esse fenômeno, em Alcântara, reflete o pequeno dinamismo econômico existente, onde 80% das famílias residentes recebem, por mês, menos de um salário mínimo. A médio prazo não se espera modificações no quadro ocorrente. Entretanto, com a ampliação do CLA serão geradas novas oportunidades de emprego, o que poderá contribuir para melhorar os atuais níveis de renda familiar.

- Variação dos níveis de ruído e vibrações

Alcântara apresenta hoje baixos índices de ruídos e vibrações, mesmo considerando-se as atividades de lançamento do CLA. Para o cenário tendencial admite-se a manutenção dos níveis ocorrentes, de vez que a freqüência dos lançamentos de veículos aeroespaciais será bastante baixa, acontecendo apenas em eventos isolados. Cabe salientar que até agora não foram registrados, por parte da população entrevistada na cidade de Alcântara, quaisquer distúrbios auditivos durante os diversos lançamentos realizados.

No caso da ampliação do CLA, as novas bases de lançamento se situarão em áreas mais distantes da cidade que a atual base de lançamento, o que representará uma condição mais favorável que a atual.

Por outro lado, é esperado um aumento do tráfego aéreo, no aeroporto local, com a presença de aeronaves de grande porte, sendo, então, conveniente o desenvolvimento de estudos para melhor avaliar a necessidade de se adequar o referido aeroporto a um programa de monitoração acústica.

- Variação dos riscos de acidente

Esse fenômeno estará associado ao aumento na circulação de veículos nas rodovias e vias locais, decorrente do transporte de máquinas e equipamentos, materiais de consumo e trabalhadores, aumentando a probabilidade da ocorrência de acidentes.

O quadro 4.1 oferece uma visão integrada dos resultados esperados, para cada um dos fenômenos ambientais analisados, por cenário considerado. Conforme pode ser observado os eventos identificados, em termos de benefícios e adversidades, apresentam a seguinte distribuição: quatro benefícios e 12 adversidades ambientais.

Uma vez que a negociação, comercialização e desenvolvimento dos projetos específicos do CLA só será feita após a obtenção das licenças prévias necessárias, não foi possível, na presente análise, quantificar a intensidade dos impactos (valor potencial de impacto dos fenômenos ambientais). No entanto para efeito de consistência da análise, admitiu-se que o valor potencial dos impactos de cada um dos eventos era o maior possível (apresentando intensidade máxima), ou seja, igual a 1 (um) para os benéficos e igual a -1 (menos um) para os adversos, o que permitiu a realização de uma análise integrada do comportamento extremo dos fenômenos, para os três cenários considerados.

É importante ressaltar que o procedimento acima adotado ficou propositadamente mais adverso do que a realidade, uma vez que inúmeras adversidades identificadas não apresentam significância em termos de seus efeitos, como, por exemplo: indução de processos erosivos, assoreamento, variação da qualidade do ar e variação da abundância de espécies da flora. Por outro lado, diversos benefícios ambientais previstos, podem representar substantivas mudanças positivas seja para o Município de Alcântara, para o Estado do Maranhão ou até mesmo para o país. Assim são os casos da oferta de serviços espaciais, da restruturação da economia municipal e estadual, com a indução do desenvolvimento de atividades comerciais, industriais e de serviços, melhorias e ampliação da capacidade de suporte a serviços sociais básicos e melhorias infra-estruturais, em especial em termos de saneamento, educação, saúde, transporte e comunicação.

Quadro 4.1 - Análise Integrada dos Fenômenos Ambientais Identificados

Fenômenos Ambientais	Benefício ou Adversidade (1)	Impacto por Cenário		
		Atual	Tendencial	Sucessão
De ordem física				
Indução de processos erosivos	A			
Indução de processos de assoreamento	A			
Variação da qualidade da água	A			
Variação da qualidade do ar	A			
De ordem biológica				
Variação da abundância de espécies da flora	A			
Variação da abundância de espécies da fauna	A			
De ordem humana				
Conflito de interesses com comunidades	A			
Indução ao desenvolvimento de comércio e serviços	B			
Pressão sobre o sistema viário	A			
Pressão sobre o uso e a ocupação do solo	A			
Pressão sobre serviços sociais básicos	A			
Variação da arrecadação tributária	B			
Variação da oferta de serviços espaciais	B			
Variação da renda familiar	B			
Variação dos níveis de ruídos e vibrações	A			
Variação dos riscos de acidentes	A			

OBS: (1) Benefício = fenômeno positivo/benéfico; Adversidade = fenômeno negativo/adverso

5
Plano Ambiental

O Plano Ambiental possui como finalidade básica buscar soluções que amenizem, ou mesmo impeçam, a manifestação dos fenômenos adversos identificados para o cenário de ampliação das atividades do CLA (Cenário de Sucessão), quando da realização da análise de impactos ambientais (Capítulo 4). Ao mesmo tempo em que busca permitir compensações para os eventos que não possam ter seus efeitos negativos atenuados.

Conforme apresentado no quadro 4.1 do capítulo anterior foram identificados um total de 12 eventos adversos, sendo que, de acordo com as análises efetuadas, 67% desses são passíveis de medidas que atenuem seus efeitos desfavoráveis (medidas mitigadoras).

O quadro 5.1 apresenta os eventos adversos e identifica quais deles são ou não mitigáveis.

Quadro 5.1 - Fenômenos Ambientais Adversos

FENÔMENOS ADVERSOS	MITIGÁVEIS	NÃO MITIGÁVEIS
Indução de processos erosivos	x	
Indução de processos de assoreamento	x	
Variação da qualidade da água	x	
Variação da qualidade do ar	x	
Variação da abundância de espécies da flora		x
Variação da abundância de espécies da fauna		x
Conflitos de interesses com comunidades	x	
Pressão sobre o sistema viário	x	
Pressão sobre o uso e a ocupação do solo		x

FENÔMENOS ADVERSOS	MITIGÁVEIS	NÃO MITIGÁVEIS
Pressão sobre os serviços sociais básicos		x
Variação dos níveis de ruídos e vibrações	x	
Variação dos riscos de acidentes	x	

Para atender à atenuação das adversidades acima relacionadas, o plano proposto foi estruturado em cinco grandes programas ambientais, os quais foram subdivididos em diferentes projetos, de acordo com a natureza de cada adversidade considerada.

Ressalta-se que os projetos a serem implementados são de responsabilidade do CLA, envolvendo os parceiros investidores, órgãos municipais e estaduais, entidades conveniadas, empreiteiras, etc, de acordo com a necessidade de cada projeto, conforme listagem apresentada a seguir:

- **Programa de Monitoração ambiental**

Projeto 01 Monitoração da Qualidade da Água
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor - Responsável/executor – CLA e parceiros investidores

Esse programa deverá ter início antes do período de obras, sendo efetuadas duas amostragens, uma em período chuvoso e outra em período seco. Com o início das obras, as amostragens passarão a ter freqüência trimestral, de modo a contemplar as quatro estações.

Os pontos de amostragem deverão abranger os principais cursos d'água, superficiais e subterrâneos, passíveis de serem impactados.

A princípio, deverão ser contemplados os seguintes parâmetros: cor, turbidez, condutividade, cloreto, pH, DBO, DQO, OD, nitrato, nitrito, amônia, nitrogênio total, nitrogênio Kjeldahl, fósforo total, ortofosfato, sólidos totais, sólidos em suspensão, óleos e graxas, coliformes totais e fecais, organoclorados, transparência e temperatura.

Projeto 02 Monitoração da Qualidade do Ar

Responsável – CLA e parceiros investidores

Executor – CLA e/ou parceiros investidores

O programa de monitoramento da qualidade do ar deverá ter início antes do período de obras, de modo a que seja estabelecido o padrão atual da área. Com o início das obras, propõe-se que seja instalada uma estação de amostragem para cada canteiro, para monitorar as suas respectivas contribuições.

Os parâmetros a serem monitorados envolverão, no mínimo, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, partículas em suspensão e partículas sedimentáveis. Para cada situação estabelecida, em face de novos projetos, parâmetros específicos deverão ser avaliados.

Nos dias de medição da qualidade do ar, a unidade de meteorologia do CLA deverá fornecer dados relativos a velocidade e direção dos ventos, temperatura do ar, umidade relativa e índice pluviométrico.

Este projeto deve ter duração permanente.

Projeto 03 Monitoração de Ruídos

Responsável – CLA e parceiros investidores

Executor – CLA e/ou parceiros investidores

Esse projeto deverá ser antecedido por um levantamento do padrão de ruídos hoje ocorrente na região. Desta forma, com os levantamentos em períodos de missão, será possível comparar as variações da geração de ruídos. Somente a partir dessas informações será possível estabelecer medidas mitigadoras adequadas, para fazer face a questões adversas eventualmente ocorrentes - plantio de vegetação, projetos de proteção acústica etc.

A monitoração de ruídos é um projeto permanente, transformando-se, portanto, em uma atividade rotineira do CLA.

- **Programa de Manejo Ambiental**

Projeto 04 Reabilitação de Áreas Degradadas
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor – CLA e/ou parceiros investidores

As atividades de reabilitação de áreas modificadas por obras do CLA devem ser traduzidas por um projeto básico, adaptável a todos os tipos de degradação que possam ser proporcionadas na região. Esse projeto é o manejo necessário e suficiente para a inibição das manifestações de processos erosivos e de assoreamento.

Recomenda-se que as ações de reflorestamento a serem desenvolvidas nas áreas desmatadas, dentro e fora do CLA, envolvam espécies nativas e incorporem mão-de-obra local para sua execução.

- **Programa de Controle Ambiental**

Projeto 05 Padrões de Desempenho Ambiental
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor – CLA e/ou parceiros investidores

As atividades de controle ambiental referem-se à determinação de padrões de desempenho ambiental de cada uma das unidades componentes do CLA, tanto aquelas que conformam a sua estrutura de apoio, quanto as referentes às atividades de parceiros investidores.

Além disso, o controle ambiental envolve o estabelecimento de procedimentos e processos de fiscalização, monitoração de resultados, avaliação de efeitos ambientais, auditorias internas e proposição de ações corretivas e preventivas.

O projeto de controle ambiental do CLA consolida-se com a estruturação dos processos de fiscalização e do Relatório de Desempenho Ambiental do Centro de Lançamento de Alcântara – RDA.

- **Programas Especiais**

Projeto 06 Educação Ambiental
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor – CLA e/ou parceiros investidores

Esse projeto envolve orientação, sensibilização e esclarecimentos junto ao público-alvo, voltados para a mudança de comportamento das comunidades frente ao processo de degradação ambiental relacionado a:

- disposição de resíduos sólidos e a destinação dos esgotos sanitários;
- incentivo a atitudes conservacionistas dos atores envolvidos de forma a garantir a integridade do patrimônio ambiental;
- instituição de mecanismo que reduzam a pressão sobre determinadas espécies da flora e da fauna que estejam ameaçadas de extinção na área de influência do CLA; e
- sensibilização do público-alvo do Projeto de Educação Ambiental sobre os riscos e danos ambientais.

Projeto 07 Avaliação e Salvamento do Patrimônio Arqueológica
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor – entidades conveniadas

Esse projeto visa identificar e resguardar os sítios arqueológicos ocorrentes na área do CLA, antes do início das obras, uma vez que não existem informações oficiais disponíveis.

Projeto 08 Comunicação Social
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor – CLA e/ou parceiros investidores

Esse projeto tem como finalidade divulgar, permanentemente, informações sobre as obras e a operação do empreendimento.

Projeto 09 Gestão Ambiental

Responsável – CLA

Executor – CLA e parceiros investidores

A gestão ambiental do CLA deverá envolver três estágios distintos e complementares na sua evolução. Primeiramente, com base nos presentes estudos, o CLA deverá estabelecer e desenvolver um setor específico para realizar as tarefas da gestão ambiental. Recomenda-se que esse setor esteja diretamente vinculado à alta direção do CLA, na qualidade de órgão de assessoramento.

Em segundo lugar, como função direta da formalização da estrutura, devem ser desenvolvidos os procedimentos e processos da gestão ambiental requerida, sobretudo estabelecendo as interfaces com áreas do CLA que efetuam levantamentos de informações de interesse para a GA. Nesta etapa serão determinadas as tarefas específicas da GA, considerando a natureza das atividades do CLA e as peculiaridades de sua área de influência.

A terceira etapa consiste no treinamento/contratação de profissionais para a realização das tarefas da GA. Em casos específicos deve ser avaliado o interesse em terceirizar determinadas atividades, em especial aquelas que demandam especializações em áreas não afins ao CLA e com periodicidade mais acentuada.

Esse projeto instrumentaliza o projeto de controle ambiental acima apresentado. Recomenda-se que todo o processo de formalização da função de gestão ambiental do CLA seja divulgado externamente, dentro e fora do país.

Projeto 10 Assentamentos
Responsável – CLA
Executor – CLA

O projeto consiste na transferência e reassentamento da população residente na área determinada como Zona Operacional do CLA, para os distritos agrícolas a serem implantados.

Para a elaboração dos projetos dos novos distritos agrícolas a serem implantados, deverão ser adotados critérios estabelecidos a partir da experiência anterior referente a primeira etapa de transferência e assentamento já executada pelo CLA.

Projeto 11 Melhoria da Oferta de Infra-Estrutura Básica para as Comunidades na Área Jurisdicional não Reassentadas
Responsável – CLA e parceiros investidores
Executor – CLA

Esse projeto tem como finalidade ampliar o acesso das comunidades localizadas na área do CLA, não contempladas no projeto de assentamento, no que se refere a: (i) atendimento médico e hospitalar; (ii) atendimento educacional; (iii) transporte; e (iv) assistência técnica para desenvolvimento das atividades produtivas.

Projeto 12 Projeto de Compensação Ambiental em Unidade de Conservação (U.C) Pública e uso indireto com Ecossistema semelhante - PCA
Responsável – CLA
Executor – CLA

O projeto tem como finalidade atender ao disposto na resolução CONAMA 02/96, de 18 de abril de 1996, que prevê como compensação ambiental, em face da reparação de danos ambientais, o investimento por parte do empreendedor em unidade de conservação (U.C) ambiental de domínio público e uso indireto. A U.C deverá se localizar

próxima ao empreendimento e possuir ecossistema semelhante ao afetado. A seleção da U.C a ser beneficiada será de critério do IBAMA, respeitado o disposto anteriormente, podendo os investimentos serem: elaboração de novos projetos e planos de manejo, execução de projetos com o custeio de atividades ou aquisição de bens de U.C públicas definidas na legislação, já existentes. O IBAMA será o responsável pela seleção da referida U.C.

- **Programa de Gestão Ambiental de Obras**

Procedimento 01	Canteiro de Obra, Abertura de Trilhas, Caminhos de Serviços e Estradas de Acesso, Jazidas e Caixas de Empréstimos e Áreas de BotaforaResponsável – CLA e parceiros investidores Executor – empresas empreiteiras
Procedimento 02	Desmatamento e Limpeza de Terrenos Responsável – CLA e parceiros investidores Executor – empresas empreiteiras
Procedimento 03	Serviços de Terraplenagem Responsável – CLA e parceiros investidores Executor – empresas empreiteiras
Procedimento 04	Operação de Máquinas e Equipamentos Responsável – CLA e parceiros investidores Executor – empresas empreiteiras
Procedimento 05	Usinas de Asfalto, Concreto e Solo Responsável – CLA e parceiros investidores Executor – empresas empreiteiras
Procedimento 06	Tratamento e Destinação de Efluentes e Resíduos Responsável – CLA e parceiros investidores Executor – empresas empreiteiras

Com a adoção do plano ambiental pretende-se conduzir o CLA, do Cenário Atual (em que se encontra), para um cenário futuro de desempenho ambiental otimizado, denominado por Cenário Alvo. Significa dizer que, com a realização das ampliações do CLA e a implementação do plano ambiental concebido, os efeitos ambientais serão beneficiados, resultando em melhorias tanto para o ambiente, como também para a comunidade local e para os empreendedores.

Visando a perfeita aplicação do plano proposto, sugere-se que os atores envolvidos no empreendimento - Centro de Lançamento de Alcântara, Ministério da Aeronáutica, INFRAERO, Poder Municipal de Alcântara, Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Maranhão e Comunidade de Alcântara - atuem de forma integrada, o que permitirá o alcance e a eficiência de todos os processos de gestão ambiental requeridos.

O quadro 5.2 a seguir apresenta a reformulação da análise integrada dos fenômenos ambientais identificados, considerando a aplicação do plano ambiental acima concebido.

Quadro 5.2 - Análise Integrada dos Fenômenos Ambientais Identificados com a Implantação do Cenário Alvo

Fenômenos Ambientais	Ben. ou Advers. (1)			Impacto por Cenário		
	Suc.	Alvo	A-S	Sucessão	Alvo	Alvo-Sucess.
De ordem física						
Indução de processos erosivos	A	A	B			
Indução de processos de assoreamento	A	A	B			
Variação da qualidade da água	A	A				
Variação da qualidade do ar	A	A				
De ordem biológica						
Variação da abundância de espécies da flora	A	A	B			
Variação da abundância de espécies da fauna	A	A	B			
De ordem humana						
Conflito de interesses com comunidades	A	A	B			
Indução ao desenvolvimento de comércio e serviços	B	B	B			
Pressão sobre o sistema viário	A	A				
Pressão sobre o uso e a ocupação do solo	A	A				
Pressão sobre serviços sociais básicos	A	A	B			
Variação da arrecadação tributária	B	B	B			
Variação da oferta de serviços espaciais	B	B				
Variação da renda familiar	B	B	B			
Variação dos níveis de ruídos e vibrações	A	A				
Variação dos riscos de acidentes	A	A	B			

OBS: (1) Benefício = fenômeno positivo/benéfico; Adversidade = fenômeno negativo/adverso

6
Análise de Risco Ambiental

O presente capítulo apresenta os resultados da análise de risco ambiental referente ao lançamento de veículos espaciais no CLA.

Considerando-se a atual fase do projeto, a análise efetuada foi fundamentada nos processos que caracterizam a atividade de lançamento como um todo, não tendo sido indicados detalhes técnicos quanto aos tipos de combustíveis e/ou tipos de veículos lançadores, os quais só deverão ser especificados em fase posterior do projeto de ampliação do CLA.

Assim sendo, foi realizada uma avaliação geral, dos possíveis riscos ambientais passíveis de ocorrerem sobre os fatores ambientais básicos – ar, água, solo fauna, flora e homem.

Ressalta-se que, o modelo a ser adotado para os lançamentos de veículos espaciais no CLA, de acordo com as informações fornecidas pela INFRAERO, será o Modelo Padrão Ocidental – MPO.

Este modelo, que é utilizado nos principais centros de lançamento existentes no mundo ocidental, recomenda a adoção de uma mesma seqüência de operações para cada campanha de lançamento. Tal procedimento permite determinar, com precisão, os riscos possíveis para cada uma das fases envolvidas no lançamento, bem como para cada uma das atividades a serem executadas.

Como conseqüência das informações e avaliações efetuadas, dois Planos de Segurança foram propostos, a saber:

- **Plano de Segurança de Operação**

a) Abrangência:

- prevenção de riscos de acidentes nas plataformas de lançamento;
- segurança de operação de lançamento;
- segurança de vôo; e
- segurança em situações de emergência.

b) Diretrizes Básicas:

- determinação de providências específicas de segurança, para cada circunstância passível de acidente;
- especificação do grau de redundância dos dispositivos para cada um dos casos considerados;
- determinação e delimitação de zonas de riscos, de acordo com os diferentes níveis de impactos, destinada a proteção de pessoas e bens;
- determinação das etapas distintas para a desocupação de pessoal, reduzindo-o ao mínimo necessária para as especificidade das operações que serão normalmente efetuadas;
- detalhamento da estrutura e dos processos para atuação das equipes contra-incêndio;
- detalhamento dos procedimentos das equipes médicas;
- detalhamento dos procedimentos, em caso de necessidade, de atendimento médico externo ao CLA;
- definição, quando for o caso, das zonas de segurança em terra, no mar e no ar, estabelecendo as especificidades de cada possível evento, bem como as medidas efetivas para cada caso;
- indicação das situações de risco nas fases distintas: antes do lançamento, durante o lançamento e após o lançamento;

- determinação de levantamentos específicos, em caso de ocorrência de acidente, de forma a avaliar suas conseqüências, extensões e medidas efetivas a serem tomadas.

c) Responsável: Centro de Lançamento de Alcântara

d) Executor: Centro de Lançamento de Alcântara e parceiros investidores

- **Plano de Segurança de Estocagem de Combustíveis**

a) Abrangência:

- segurança na estocagem dos combustíveis;
- segurança nas diversas fases de transporte dos combustíveis; e
- segurança nos armazéns de motores e propelentes sólidos.

b) Diretrizes Básicas:

- indicação de todos os combustíveis passíveis de acidente, bem como as condições físico-químicas correspondentes;
- determinação de providências específicas de segurança, para cada circunstância passível de acidente;
- especificação do grau de redundância dos dispositivos para cada um dos casos considerados;
- determinação e delimitação das zonas de riscos, de acordo com os diferentes níveis de impactos, destinada a proteção de pessoas e bens;
- determinação das etapas distintas para a desocupação de pessoal, em caso de acidente, reduzindo-o ao mínimo necessária para as especificidade das operações que devam ser efetuadas;
- detalhamento da estrutura e processos para atuação das equipes contra-incêndio;
- detalhamento dos procedimentos das equipes médicas;

- detalhamento dos procedimentos em caso de necessidade de atendimento médico externo ao CLA;
- definição de uma equipe para avaliação das condições de segurança, dos critérios a serem adotados e da periodicidade de tais avaliações;
- determinação de levantamentos especificos, em caso de ocorrência de acidente, de forma a avaliar suas conseqüências, extensões e medidas efetivas a serem tomadas.

c) Responsável: Centro de Lançamento de Alcântara

d) Executor: Centro de Lançamento de Alcântara e parceiros investidores

7
Equipe Técnica

Os serviços referentes aos Estudos de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental do Projeto do Centro de Lançamento de Alcântara foram desenvolvidos pela equipe técnica da Kohän-Saagoyen Consultoria e Sistemas Ltda, conforme contrato 016-ST/98/0151, e com o apoio da equipe da INFRAERO, através dos especialistas Denner Seripieri Veronese, PRAS/DTPV, Responsável Técnico pelos trabalhos na INFRAERO; Alexandre Barbosa Brandão da Costa, PRAS/DTPV; Alan de Oliveira Lopes, PRAP; e Sérgio Antônio Frazão de Araújo, PRAP.

Em seqüência apresentamos a experiência técnica da Kohän-Saagoyen na área ambiental.

Rio de Janeiro, 27 de Julho de 1998

Anthony Ralph de Alonso Händler
Coordenador dos Estudos
CREA 900.130-D

Nobuo Nakasato
Responsável Técnico perante o CREA
CREA 30.063/D

A EXPERIÊNCIA DA KS

Nas cerca de 6 dezenas de estudos e projetos que desenvolvemos com êxito, atuamos na viabilização e gestão ambiental de muitos projetos. Esse fato permitiu que a Kohän-Saagoyen adquirisse larga experiência em diversos setores. Dentre nossos principais serviços destacamos:

GESTÃO MUNICIPAL

- Capacitação técnica em gestão ambiental de 32 prefeituras municipais da Bacia do Rio Tibagi, Paraná, nas práticas do Planejamento e da Gestão Ambiental de territórios municipais, em Londrina e Ponta Grossa, para o COPATI - Consórcio Intermunicipal de Proteção da Bacia do Rio Tibagi, fev a mar 98;

HIDROENERGIA

- EIA/Rima da Usina Hidrelétrica de Samuel, com 216 MW de potência instalada, situada no Rio Jamari, em Porto Velho/RO, com 560 km^2 de área de reservatório, situada na Região Amazônica, Eletronorte SA, 1986-1988, na Sondotécnica SA;
- EIA/Rima do Projeto da Usina Hidrelétrica de Manso, com 210 MW de potência instalada, no Rio Manso, em Cuiabá/MT, com 387 km^2 de área de reservatório, situada em região de cerrado, a montante do Pantanal Matogrossense, Eletronorte SA, 1986-1988, na Sondotécnica SA;
- EIA/Rima do Projeto da Usina Hidrelétrica Corumbá I, Goiás, Furnas SA, 1987-1988, na Sondotécnica SA;
- Avaliação de Impactos Ambientais do Projeto da Usina Hidrelétrica Foz do Bezerra, Goiás, Furnas SA, 1988, na EngeRio SA;

ENGENHARIA ESPACIAL

- EIA/Rima Centro Espacial de Alcântara, que constitui no primeiro centro espacial internacional de lançamento de veículos, envolvendo mais de uma dezena de plataformas de lançamento de veículos espaciais, área industrial dedicada, área de

controle e apoio logístico, e área residencial, no município de Alcântara, Maranhão, INFRAERO SA, mar98 a jul98, na KOHÄN-SAAGOYEN LTDA;

IRRIGAÇÃO

- EIA/Rima do Projeto Barreiras Norte, Bahia, envolvendo os perímetros de Nupeba, Riacho Grande e Barreiras Norte, no oeste baiano, com área irrigada de aproximadamente 12.000 ha, a partir dos estudos de pré-viabilidade técnica e econômica do projeto, CODEVASF, 1988 , para o consórcio formado pelas empresas JAAKKO PÖYRY, ENCO e TAHAL;
- EIA/Rima do Projeto Salitre, no noroeste baiano, com área irrigada de cerca de 87.000 ha, a partir dos estudos de pré-viabilidade técnica e econômica do projeto, CODEVASF, 1988, desenvolvido para o Consórcio formado entre a JAAKKO PÖYRY, ENCO e TAHAL;
- Elaboração do Plano de Proteção Ambiental do Projeto de Irrigação Nilo Coelho, em Petrolina, PE, envolvendo um Programa de Gestão Ambiental, um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Educação Ambiental e Plano de Manejo da Reserva Legal, CODEVASF, Jul96 a Dez 96, para o consórcio formado pelas empresas JAAKKO PÖYRY, ENCO e TAHAL;
- EIA/Rima do Projeto de Irrigação de Alta Floresta, Mato Grosso, abr1998 a ago1998, para o Consórcio Noronha/JAAKKO PÖYRY/Multiservice, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- EIA/Rima do Projeto de Irrigação de Comodoro, Mato Grosso, abr1998 a ago1998, para o Consórcio Noronha/JAAKKO PÖYRY/Multiservice, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

PETROQUÍMICA

- EIA/Rima da Ampliação da Refinaria de Paulínea - REPLAN, envolvendo a instalação de uma unidade de craqueamento catalítico, uma unidade de recuperação de enxofre, uma tocha e da ampliação dos sistemas de desmineralização de água e de tratamento de despejos industriais, em Paulínea, SP, para a Petrobrás SA, 1991, para a IESA - Internacional de Engenharia SA;

- Avaliação de Impactos Ambientais para o EIA/Rima da Fábrica de Polietileno da Rio Polímeros Ltda, Rio de Janeiro, RJ, out 97, para a Natrontec Estudos e Engenharia de Processos Ltda, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

- EIA/Rima para a Nova Unidade Industrial da GLAXO do Brasil SA, Rio de Janeiro, RJ, 1994, para a JRD Engenharia Ltda, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- EIA/Rima para a Unidade Industrial da GLAXO - WELLCOME SA, Rio de Janeiro, RJ, 1996, para a JRD Engenharia Ltda, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

RODOVIA

- EIA/Rima do Projeto da Rodovia BR-392/RS, trecho Cerro Largo/Porto Xavier, RS, DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1988, para o Consórcio ECOLÓGICA/ETECE;
- EIA/Rima do Projeto da Rodovia BR-122/BA, no trecho Guanambi-Espinosa, ligando os estados de Minas Gerais e Bahia, para a Terrabrás Terraplenagem SA, 1988, para o Consórcio ECOLÓGICA/ETECE;
- Diagnóstico ambiental da Rodovia Régis Bittencourt, BR-116, no trecho entre São Paulo e Curitiba, para o DNER, 1988, na ETECE Ltda;
- Assessoria ambiental, normalização e desenvolvimento de sistema informatizado para Ambientalização das normas, especificações e instruções técnicas do DNER, concepção, desenvolvimento e implantação de um sistema informatizado para a gestão ambiental das atividades do setor rodoviário nacional, e suporte às atividades ambientais do setor, envolvendo o desenvolvimento de estudos específicos, para o DNER/BIRD, 1994-1995, para a Internacional de Engenharia SA, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- Plano de Riscos de Acidentes das rodovias BR-116, BR-376 e BR-101, nos trechos São Paulo/Curitiba, Curitiba/Garuva e Garuva/Palhoça, para o Consórcio Instituto Militar de Engenharia e o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Rio de Janeiro - RJ, Jun95 a Ago95, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

- Estudo do Passivo Ambiental das rodovias BR-116, BR-376 e BR-101, nos trechos de São Paulo/Curitiba, de Curitiba/Garuva e de Garuva/Palhoça, para o Convênio Instituto Militar de Engenharia e Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Rio de Janeiro - RJ, Jun95 a Ago95, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- EIA/Rima do Projeto da Rodovia BR-050, no trecho Uberaba/Uberlândia, em Minas Gerais, para o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Jun95 a Ago95, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- Estudos ambientais para as rodovias RJ-124 e RJ-106, nos trechos de Rio Bonito a Araruama e de Araruama a São Pedro da Aldeia, para o Consórcio formado entre as construtoras Andrade Gutierrez e Camargo Corrêa, no período Maio96-Jun96, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- Levantamento do Passivo Ambiental da rodovia RJ-124, no trecho Rio Bonito/Araruama e desenvolvimento do Programa de Gestão Ambiental das obras de recuperação da referida rodovia, para a Via Lagos SA, Dez96, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- Elaboração do Programa de Gestão Ambiental das obras da Praça de Pedágio da rodovia RJ-124, para a Via Lagos SA, Dez96, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- EIA/Rima para a rodovia RJ-124, no trecho Rio Bonito/São Pedro da Aldeia, para a Via Lagos SA, Dez96 a Fev97, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

AEROPORTO

- EIA/Rima do Projeto de Ampliação do Aeroporto Internacional de São Paulo, no município de Guarulhos, envolvendo a segunda etapa de realização de seu plano diretor, 1990, INFRAERO SA, para a IESA - Internacional de Engenharia SA;

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Revisão do EIA/Rima do Programa de Saneamento dos Igarapés de Manaus, Amazonas, na COSAMA, 1993-1994, para o BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

- Estudos complementares e resumo ambiental do Programa de Saneamento dos Igarapés de Manaus, desenvolvido para o BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1994, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- EIA/Rima dos Projetos de 9 Estações de Tratamento de Esgotos do Programa BID/OECF, Rio de Janeiro, CEDAE, 1994, desenvolvido para a Internacional de Engenharia SA, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;
- Auditoria ambiental do Projeto de Lagoa de Estabilização às margens do rio Poty, utilizando o IDEA, Teresina, Piauí, 1994, para a AGESPISA SA, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

RESÍDUOS SÓLIDOS

- EIA/Rima do Projeto da CTRI - Central de Tratamento de Resíduos Industriais, destinada ao gerenciamento de resíduos industriais, sobretudo tóxicos e perigosos, para o tratamento físico-químico e biológico e incineração de cerca de 150 mil ton de resíduos por ano, 1992, para a *Ecoclear Consulenze Ecologiche*, Milão, Itália;
- Estudos ambientais preliminares da Planta industrial destinada ao processamento de resíduos industriais e geração de energia elétrica, no Polo Cloroquímico de Sergipe, para o Grupo Montreal SA, 1993, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

ORDENAMENTO TERRITORIAL

- Zoneamento ambiental do Município da Estância Balnearia de Ubatuba, para a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo, 1990-1991, para a IESA - Internacional de Engenharia SA;
- Avaliação ambiental do Projeto de Saneamento e Recuperação das Baixadas de Belém, envolvendo uma população de baixa renda da ordem de 500 mil habitantes, com financiamento de cerca de US$ 120 milhões (BID), para o Governo do Estado do Pará, 1992, para a REDE Engenharia;
- Estudo de Zoneamento Agro-Econômico-Ecológico da Região do PRONORTE, com área territorial de 120.000 km^2, para o consórcio formado pelas empresas NORONHA, JAAKKO PÖYRY e Multiservice, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

- Estudo de Zoneamento Agro-Econômico-Ecológico da Região do PRONORTE, com área territorial de 92.000 km^2, para o consórcio formado pelas empresas NORONHA, JAAKKO PÖYRY e Multiservice, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

ECOTURISMO

- Auditoria ambiental do Projeto do Terminal de Lazer da Lagoa do Portinho, para a Secretaria Estadual de Obras e Serviços Públicos do Piauí, 1994, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

- Concepção e desenvolvimento do PROJETO DELTA DO PARAÍSO, consistindo em um projeto de ecoturismo, em ilha particular de cerca de 100 km^2, localizada no Estado do Maranhão, no Delta do Rio Parnaíba, para a família Mendonça Clark, 1996 a 1997, no Consórcio formado por KOHÄN-SAAGOYEN, CEMPAR e DiMarco;

AGROPECUÁRIA

- Estudos de pré-viabilidade ambiental do Projeto da Fazenda Gado Bravo, Bahia, para a Agropecuária SEIVAL Ltda, para a Magna Engenharia SA, 1989;

MINERAÇÃO

- Projeto conceitual do Sistema de Controle de Impactos Ambientais das atividades de mineração carbonífera em Criciúma, Santa Catarina, na ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, para a SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1983;

ASSESSORIA AMBIENTAL

- Estudos preliminares de viabilidade ambiental do Projeto RIO-MAR - Centro Oceanográfico da Cidade do Rio de Janeiro, 1979-1980, para a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro;
- Discussão e proposta da Política Nacional para o Ambiente do Paraguai, estabelecendo todas as diretrizes estratégicas nacionais, bem como a estrutura institucional necessária à sua implantação, para o Governo Paraguaio, BID, 1992, para a Multiservice Engenharia Ltda;

- Estudo de Pré-viabilidade ambiental do Projeto Pier Mauá, utilizando o IDEA, para o consórcio de empresas liderado pela ENGEPASA Engenharia do Pavimento SA, 1995, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda;

INFORMÁTICA APLICADA

- Concepção e desenvolvimento de software especialista IDEA - Instrumento para o Desenvolvimento de Estudos Ambientais, no período de Jan93 a Nov95, na KOHÄN-SAAGOYEN Ltda.

8
Bibliografia

- ALMEIDA, J.C. *et al. Relatório de Projeto Cadastramento e Investigação Geológica de Ocorrências Minerais do Estado do Maranhão.* CODEMINAS - Companhia Maranhense de Pesquisa Mineral. São Luís – MA, 1976.

- BEZERRA, P.E.L. *et al. Plano Diretor de Mineração em Áreas Urbanas - Região Metropolitana de Belém.* Governo do Estado do Pará - Secretaria de Estado de Industria, Comercio e Mineração. Ministério do Planejamento e Orçamento - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE. 1995.

- BEZERRA, P.E.L. *et al. Projeto Zoneamento das Potencialidade dos Recursos Naturais da Amazônia Legal.* Convênio FIBGE/SUDAM. Rio de Janeiro. Geologia, 91-64. 1990.

- BITTENCOURT, J.B. & REBELO-MOCHEL, F. *Estudo ecológico dos manguezais do litoral ocidental do Estado do Maranhão.* Projeto Fundo de Conservação Ramsar. Em andamento, disponível relatório parcial, 27 p. 1994.

- BITTENCOURT, J.B. *et al. Perfil Estadual do Litoral Maranhense.* Gerco/CPE/Sema-Ma. São Luis, 1994. Atualizado em maio/96. 114 p.

- BRASIL. Pesquisas dos recursos pesqueiros da plataforma continental maranhense. SUDENE, Recife, Divisão de Reprografia. 69 p. 1976.

- BRITO, M.C.A. *Qualidade ambiental de corpos d'água da ilha de São Luis, Alcântara e Rosário.* São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1997, 63 p. (Monografia de bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas).

- CAMPBELL, D.F. Bacia do Maranhão (Geologia). In: *Brasil. Conselho Nacional do Petróleo*. Relatório de 1949. Rio de Janeiro, p. 81-3, 1950.

- CAMPOS, C.W.M. & RIBEIRO, E.M. A Exploração de Petróleo no Brasil: Situação Atual e Perspectivas. PETROBRAS. *Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral*. Principais Depósitos Minerais do Brasil. Convênio DNPM/CVRD. Com a Interferência da CPRM. vol. I, p. 4-68, 1985.

- CARVALHO F. R. & BEZERRA V.L.A. *Levantamento de Reconhecimento de Baixa Intensidade dos Solos do Golfão Maranhense (Municípios de Rosário, Bacabeira, Alcântara, São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa)*. São Luis,1997.

- CARVALHO FILHO, A.R. *et al.* Relatório de Compilação e Análise da Bibliografia Geológica dos Recursos Minerais do Maranhão. *Companhia Maranhense de Pesquisa Mineral*, v. 2, p. 1-166, 1975.

- CARVALHO, I.S. & ARAÚJO, S.A .F. Distribuição Geográfica dos Fósseis e Iconofósseis de Dinossauros na Bacia de São Luís (Cretáceo Superior, Maranhão). *Anais da 47ª Reunião da SBPC*. São Luís vol. II. Comunicações. 1995.

- CASCUDO, Luiz Câmara. *Dicionário do Folclore Brasileiro*. Ediouro. Rio de Janeiro, 1972.

- COSTA, J.C. *et. al. Projeto Gurupi*. Relatório Final. Belém. Convênio DNPM/CPRM. 8 vols. 1977.

- COSTA, M.L. & MELLO, R.L.S. Inventário dos moluscos estuarinos do sudeste da ilha de São Luis - Estado do Maranhão - Brasil. *Bol. Lab. Hidrob.*, São Luís, v. 6, n. 1, p. 30-33. 1983/84.

- CPRM. *Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba*. Integração Geológica - Metalogenética. Recife. Convênio DNPM/CPRM, 16 vols. 1978.

- CUNHA, O.R. & NASCIMENTO, F.P. As espécies de *Micrurus*, *Bothrops*, *Lachesis* e *Crotalus* do Sul do Pará e Oeste do Maranhão, incluindo áreas de cerrado deste Estado. (Ophidia: Elapidae e Viperidae). *Bol. do Museu Paraensi Emílio Goeldi*, Belém, n. 112. 1982.

- CUNHA. Os Lagartos da Amazônia Brasileira. *Bol. do Museu Paraensi Emílio Goeldi*, Belém. 1961.

- EMERENCIANO, I.A.A. A pesca no Maranhão: realidade e perspectiva. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luís.

- FERREIRA A. J. de A.& TORRES L. M. B. Estudo fitossociológico numa área de restinga do Araçagi, São Luís/MA. *Anais da 42ª Reunião Anual da SBPC*. Porto Alegre. Vol. 1.

- FIBGE. *Censo Demográfico do Estado do Maranhão*. 1991.

- FIBGE. *Dimensões das Carências Sociais: Informações Municipais*. RJ. 1996.

- FIBGE. *Enciclopédia dos Municípios Brasileiros*. RJ. 1959.

- FIBGE. *Atlas do Estado do Maranhão*. Rio de Janeiro. 1984. 104p.

- FIBGE/UNICEF. *Municípios Brasileiros: Crianças e suas Condições de Sobrevivência*. Censo Demográfico de 1991. DF. 1994.

- GOVERNO DE ESTADO DO MARANHÃO. *Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão*. SEMA. MA. 1997.

- GOVERNO DE ESTADO DO MARANHÃO. *Programa de Gerenciamento Costeiro do Estado do Maranhão. Macrozoneamento Ambiental do Município de Alcântara. Diagnóstico Sócio-Econômico e Cultural*. SEMA. São Luís, 1997.

- GOVERNO DE ESTADO DO MARANHÃO. *Programa de Gerenciamento Costeiro do Estado do Maranhão. Macrozoneamento Ambiental do Município de*

Alcântara. Estudo de Ocupação Espacial, Uso e Cobertura da Terra. SEMA. São Luís, 1997.

- GOVERNO DE ESTADO DO MARANHÃO. *Programa de Revitalização do Patrimônio Cultural e Ambiental Urbano de Alcântara.* Período 1992-1995. Secretaria de Estado da Cultura. São Luís, mai., 1992.

- GOVERNO DE ESTADO DO MARANHÃO. *Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses: resultados da primeira etapa.* Instituto de Recursos Naturais - IRN, São Luis, 1976. 85 p.

- GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO / SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS / COORDENADORIA DE PROJETOS ESPECIAIS (CPE) / PROGRAMA ESPECIAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DO MARANHÃO (GERCO - MA). *Questionário sobre as zonas úmidas brasileiras.* São Luís, 1997.

- GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, COORDENADORIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS. *Programa de gerenciamento costeiro do Estado do Maranhão. Relatório Final. Limitações ao uso do território e potencialidades dos recursos naturais/ambientais da microregião da aglomeração urbana de São Luís e dos municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário.* São Luís, 1997.

- HERSHEY, R.L., RUSS, J.K., SHARON, L.B. Analysis of the effect of concorde aircraft noise on historic structure. *Rep.* n. FAA-RD-75-118, jul., 1975.

- IBAMA. *Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989.* Dispõe sobre a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1989.

- IBGE. *Anuário Estatístico.* 1990.

- IBGE. *Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 1991 Maranhão.* Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística - IBGE. 1991.

- INFRAERO/VAEROSERVICE. *Plano Diretor do Centro Espacial de Alcântara.* Em andamento.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS / SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E TURISMO DO MARANHÃO. *Diagnóstico dos Principais Problemas Ambientais do Estado do Maranhão.* Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do Estado do Maranhão - Programa Nacional de Meio Ambiente / Secretaria de estado do Meio Ambiente e Turismo do Maranhão. São Luís, LITHOGRAF, 1991.

- INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL. *Povos Indígenas no Brasil, 1991/95.* Carlos Alberto Ricardo Editor. São Paulo, 1996.

- JURAS, A.G.M. *Ictiofauna estuarina da ilha do Maranhão (MA - Brasil).* São Paulo: Universidade de São Paulo, 1989. (Dissertação de Doutorado).

- LEAL, A .S. *et al. Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste.* SUDENE. Recife. Folha nº 4. São Luís, 1977.

- LISBOA, M.A .R. The Permian Geology of Northern Brazil. *Am. J. Sci*, Ser. A, New Haven, v. 37, n. 221, p. 423-443, 1914.

- LISBOA, F.C. *História dos animais e árvores do Maranhão.* Documentos Maranhensis. Ed. Alhambra, 1985.

- LOPES, A.T.L. 1993. *Distribuição da macroendofauna bentônica de substratos móveis do mesolitoral da ilha do Cajual, Alcântara - MA.* São Luis: Universidade Federal do Maranhão, 1993, 66 p. (Monografia).

- LUZ, D.S. da. & NEGRÃO, F.I. Vulcões na Baixada Maranhense, Terão Diamantes ?. *O Estado do Maranhão,* São Luis, 11 out. 1992. Caderno Opinião.

- LUZ, D.S. da. Vulcões no MA são objetos de Pesquisa. *O Estado do Maranhão,* São Luis, 17 abr. 1994. Caderno Ciências.

- MANCI, K.M., GLADWIN, D.N., VILLELLA, R., CAVENDISH, M.G. Effects of aircraft noise and sonic booms on domestic animals and widlife: a literature synthesis. *U.S. Fish and Wildl. Serv. National Ecology Research Center*, Ft. Collins, CO. NERC-88-29, jun. 1998.

- MATTEWS, H.R., FERREIRA-CORREIA, M.M., SOUZA, N.R. Levantamento da fauna aquática da Ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil). I - Molusca. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luís, v. 1, n. 1, p. 9-22. 1977.

- MAURY, C.J. *Fósseis Terciários do Brasil com Descrição de Novas Formas Cretáceos*. Rio de Janeiro: Serv. Geol. Mineral Bras., 1924. (Monografia).

- MESNER, J.C. & WOOLDRIGE, L.C.P. Estratigrafia das Bacias Paleozóicas e Cretácea do Maranhão. Tradução e condensação de Carlos Walter Marinho Campos. *Bol. tec. PETROBRAS*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 137-164, Abr/jun. 1964.

- MINISTÉRIO DA CULTURA/INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Bens Móveis e Imóveis Inscritos nos Livros do Tombo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.* 4a ed. Rio de Janeiro. IPHAN, 1994.

- MINISTÉRIO DA CULTURA/INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Plano de Preservação da Cidade de Alcântara.* IPHAN. MA, Jun., 1997.

- MINISTÉRIO DA CULTURA/INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Código de Obras da Cidade de Alcântara* (Proposta). IPHAN. MA, Nov., 1996.

- MORAIS REGO, L.F. *Notas sobre Geologia do Território do Acre e da bacia Javary*. Manaus: C. Cavalcanti. 1930. 45 p.

- MORRINSON, R.I.G. & ROSS, R.K. Atlas of neartic shorebirds on the coast of South America. *Canadian Wildlife Service Special Publication*, v.1 e 2:325. 1989.

- OFFICE OF NOISE ABATEMENT AND CONTROL. Information on levels of environmental noise requisite to protect public health and wejfare eith na adequate margin of safety. *EPA* 550/9-74-004, mar. 1974.

- OLIVEIRA, T.G. *Estudo comparativo da abundância, distribuição e padrão de atividade entre o urubu de cabeça preta - **Coragyps atratus** e o urubu de cabeça vermelha - **Cathartes aura***. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1986. (Monografia).

- OLIVEIRA, T.G. Observações preliminares sobre a fauna de mamíferos do Parque Estadual de Mirador, Maranhão. *Cad. Pesq.*, São Luís, v. 9, n. 1, p. 7-14. 1993.

- OLIVEIRA, V.M. *Aspectos ecológicos da macroendofauna bêntica dos substratos móveis do manguezal de Parna-açu, ilha de São Luís - MA*. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1996. (Dissertação).

- OREN, D.C. As aves maranhenses do manuscrito (1625 - 1631) de Frei Cristóvão Lisboa. *Anajuba*, Rio de Janeiro, v.1, p. 43-56. 1990.

- OREN, D.C. Uma reserva biológica para o Maranhão. *Ciência Hoje*, v.8, n.44, p.37-45. 1968.

- PEREIRA, A .C.S. *et al. Mapa Geológico do Estado do Maranhão*. 1:1.000.000. DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. 10 Distrito. Fortaleza. Mapa. 1986.

- PORTELA, J.B.V. *et al. Diagnóstico do setor pesqueiro do município de Alcântara - MA*. Gerco-Ma/Sematur/Sudam, 1993. 55 p.

- PORTO, M.R., CORREIA, M.M.F., SOUZA, N.R. Levantamento da fauna aquática da ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil). II - Crustácea. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luís.

- PREFEITURA MUNICIPAL DE ALCÂNTARA. *Reivindicação da População de Alcântara*. Alcântara, 1991.

- PREFEITURA MUNICIPAL DE ALCÂNTARA. *Plano Municipal de Desenvolvimento Rural*. Alcântara, 1998.

- PROINE. *Relatório de avaliação de impacto ambiental*. Estudo de viabilidade do aproveitamento hidroagrícola da Baixada Ocidental Maranhense. 1987.

- RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro: IBGE, 1973, v. 3, Folhas São Luís - Fortaleza.

- REBELO, F. & MEDEIROS, T.C.C. *Cartilha do mangue*. São Luis: UFMA/labohidro. São Luiz/MA. 1988. 31 p.

- REBELO-MOCHEL. 1996. Relatório Ramsar - versão preliminar - do Projeto Estudo ecológico dos manguezais do litoral ocidental maranhense. São Luis: Sema/MA. 1996. 26 p.

- RODRIGUES, A.A.F. A avifauna do Parque Nacional dos Lençois Maranhensis, Barreirinhas, Maranhão. In: *V Encontro Nacional de Anilhadores de Aves - Resumos*. 1989.

- RODRIGUES, A.A.F. Cajual Island Wildlife Research and Conservation Station, Gulf of Maranhão, Brazil.

- RODRIGUES, A.A.F. Ocorrência da reprodução do guará *Eudocymus ruber* (Ciconiformes: Threskiornithidae) na Ilha do Cajual, Alcântara - Maranhão. In: *I Congresso Brasileiro de Ornitologia*. 1991.

- RODRIGUES, A.A.F. Ocorrência da reprodução do guará *Eudocymus ruber* (Ciconiformes: Threskiornithidae) na Ilha do Cajual, Alcântara - Maranhão. *Ararajuba*, v. 3, p. 67-68. 1995.

- RODRIGUES, A.A.F. Propostas de rotas migratórias para as aves limícolas neárticas na Costa Norte da América do Sul. *III Congresso Brasileiro de Ornitologia - Resumos*. Ainda não publicado.

- RODRIGUES, A.A.F. & LOPES, A.T.L. Abundância sazonal e reprodução de *Charadrius collaris* no Maranhão, Brasil. *Ararajuba*, v.5, n.1, p. 65-69. 1997.

- RODRIGUES, A.A.F. & MARTINEZ, C. *Produtividade de ovos e filhotes do gurará, **Endocimus ruber** - espécie ameaçada de extinção, na ilha do Cajual.* Fapema. 1995. 40 p.

- RODRIGUES, A.A.F. *Migração, abundância sazonal e alguns aspectos sobre a ecologia de aves limícolas na baía de São Marcos*. Maranhão: Museu Paraensi Emílio Goeldi (MPEG)/UFPA, 1993. 105 p. (Dissertação de mestrado).

- RODRIGUES, A.A.F., OREN, D & LOPES, A. New data on breeding Wilson's Plovers *Charadrius wilsonia* in Brazil.

- RODRIGUES, L.H.C. *Microfauna gastrópoda da praia da Ponta do Farol de São Marcos, São Luís, Maranhão*. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1996. (Dissertação).

- RODRIGUES, T.L.N. *et al. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil*. Folha AS. 23. ZA / São Luís, Folha SA - 23 - XC / Cururupu. Estado do Maranhão. Escala 1:250.000, Programa Grande Carajás - CPRM-MME. Brasília, 1994. 202p.

- ROTH, P.G. & SCOTT, D.A. A avifauna da baixada maranhense. In: *Anais do Seminário sobre Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental em Áreas de Trópico Úmido Brasileiro - a experiência da CVRD, Belém, 1986*. Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, p. 117-128. 1987.

- SANTOS, M.H.B. 1995. Evidências de Vulcanismo na Bacia de São Luís - Estado do Maranhão. *Anais da 47ª Reunião da SBPC*. São Luís. vol. II. Comunicações.

- STORER & USINGER. *Zoologia Geral*. 1978.

- SUDENE. *Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste*. Recife, v. 3, 4, 7, 8, 12, 13, 17, 18, 22, 23, 26, 27,30. 1977.