

# Cidades do Ceará



## Relatório de Avaliação Ambiental

**Gustavo Amorim Studart Gurgel**  
Geólogo, CREA nº 9259-D/CE

Annex 1  
Fortaleza, Janeiro 2008

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	1
<b>1.0 - Análise Regional</b> .....	2
<b>2.0 - Potencialidades Ambientais</b> .....	4
<b>3.0 - Fragilidades Ambientais (Regional)</b> .....	5
<b>4.0 - Desafios Ambientais</b> .....	6
<b>5.0 - Impactos Ambientais</b> .....	8
<b>6.0 - Avaliação Ambiental das Intervenções do Programa Cidades do Ceará</b> .....	17
<b>6.1 - Diagnóstico e Propostas</b> .....	18
6.1.1.1 - Estádio Mirandão .....	20
6.1.1.2 - Anel Pericentral .....	23
6.1.1.3 - Integração das Praças da Área Central .....	26
6.1.1.4 - Parque do Seminário .....	27
6.1.1.5 - Ligação Lameiro-Granjeiro .....	33
6.1.1.6 - Rio Granjeiro .....	33
6.1.1.7 - Geotope Rio Batateiras .....	35
6.1.2.1 - Centro dos Romeiros .....	38
6.1.2.2 - Anel Viário .....	40
6.1.2.3 - Acesso ao Horto .....	44
6.1.2.4 - Roteiro da Fé .....	46
6.1.2.5 - Parque Ecológico das Timbaúbas .....	48
6.1.3.1 - Anel Pericentral .....	51
6.1.3.2 - Geotope Arajara – Riacho do Meio .....	56
6.1.3.3 - Engenho Tupinambá .....	57
6.1.3.4 - Parque do Pindó .....	58
6.1.3.5 - Via Beira Brejo .....	61
6.1.4.1 - Binário .....	64
6.1.4.2 - Parque das Macaúbas .....	65
6.1.4.3 - Drenagem Urbana .....	67
6.1.5.1 - Terminal de Passageiros .....	70
6.1.5.2 - Urbanização de Praças na Área Central .....	72
6.1.5.3 - Binário .....	73
6.1.5.4 - Encosta existente na estrada para Várzea Alegre .....	75
6.1.6.1 - Entrada da Cidade .....	79
6.1.6.2 - Centro de Artesanato .....	81
6.1.6.3 - Ponte de Pedra .....	82
6.1.6.4 - Geotope Nova Olinda .....	83
6.1.7.1 - Entrada da Cidade .....	86
6.1.7.2 - Praça do Cajueiro .....	88
6.1.7.3 - Acesso ao Pontal da Santa Cruz .....	88
6.1.7.4 - Geotope Exu .....	91
6.1.8.1 - Rota Turística para o Geotope .....	94
6.1.8.2 - Geotope Devoniano .....	95
6.1.8.3 - Geotope Missão Velha (Floresta Fóssil) .....	96
6.1.9.1 - Recuperação de Pavimentação e Urbanização do Acesso às Fontes .....	99
6.1.9.2 - Proteção das Áreas das Fontes .....	101
<b>6.2 - Avaliação Ambiental Preliminar e Carteira de Projetos</b> .....	103
<b>7.0 - Medidas Mitigadoras ou Corretivas</b> .....	107
<b>8.0 - Estratégia Ambiental</b> .....	115

<b>9.0 - Licenciamento Ambiental</b> .....	116
<b>10.0 - Conclusões Gerais</b> .....	134
<b>11.0 - Equipe do Relatório de Avaliação Ambiental</b> .....	138
<b>12.0 - Referências Bibliográficas</b> .....	141



## APRESENTAÇÃO

O relatório apresenta os resultados obtidos através das atividades de campo para a verificação das condições ambientais locais, referente à implantação do Projeto Cidades do Ceará, realizado pela Secretaria das Cidades do Governo do Estado do Ceará, na Região do Cariri Cearense.

Essa região representa o mais importante setor paleontológico do Estado, além de um valioso patrimônio ambiental, com predominância dos terrenos pertencentes à bacia sedimentar Cretácea do Araripe, e configura uma acentuada diversidade de sistemas naturais, com um alto potencial de biodiversidade. Isto, por si só, implica na necessidade da conservação de suas características ambientais, uma vez que, são observados em campo, diversos impactos adversos que vêm reduzindo muito suas características ambientais originais.

Para a elaboração deste relatório, a metodologia utilizada se fundamentou, em visitas a campo com a análise das prováveis intervenções propostas pelo Programa Cidades do Ceará, além da pesquisa bibliográfica referente a trabalhos realizados na região e de consulta a ONG's, Instituto Chico Mendes, SEMACE, FUNCEME, entre outros.

A Metodologia adotada foi desenvolvida, segundo as atividades descritas a seguir:

- Coleta e Análise dos dados disponíveis, onde foram coletados e analisados todos os dados de trabalhos anteriores efetuados na região do Cariri, englobando além dos Municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, os Municípios limites, como Farias Brito, Nova Olinda, Santana do Cariri, Cariariaçu, Jardim e Missão Velha, e;
- Trabalho de Campo, com um levantamento geral das condições ambientais das intervenções propostas pelo Projeto Cidades do Ceará, com a descrição e identificação da geologia da área, a caracterização, análise e interpretação do Uso do Solo e os potenciais de poluição, identificação das prováveis fontes de poluição ou agentes poluidores;

As observações mostraram que os sistemas ambientais existentes mantêm relações mútuas e estão continuamente submetidas a diversas agressões antrópicas, como os desmatamentos, poluição dos recursos hídricos, etc, às vezes por falta de esclarecimento por parte da população, ou por falta de gestão dos órgãos institucionais.



## 1.0 - Análise Regional

A região é conhecida pelos seus registros fósseis, grande reservatório aquífero e pelos ecossistemas encontrados, que em muitas vezes ocasionam áreas de intensa fragilidade ambiental. Devido a isso, foram instituídas duas unidades de conservação da natureza, a Área de Proteção Ambiental – APA do Araripe, que abrange 34 municípios nos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, e a Floresta Nacional – FLONA do Araripe, localizada no Município do Crato.

Para este relatório, utilizamos um zoneamento geomorfológico com três zonas distintas na Bacia do Araripe, assim descritas: Zona de Chapada, Zona de Talude e Zona de Pediplano.

A zona de Chapada ou Chapada do Araripe é constituída pelos arenitos da Formação Exu e apresenta relevo tabular quase plano, formando um extenso platô limitado em quase toda a extensão por escarpas abruptas, de contornos irregulares e desníveis consideráveis.

A zona de Talude, que bordeja o sopé da chapada, inclui, geologicamente, unidades litológicas das formações Arajara (siltitos e arenitos argilosos e/ou caulíníticos) e Santana (margas, folhelhos e calcários, contendo níveis intercalados de gipsita). O solo, de baixa acidez, derivado desta associação litológica, é espesso, pouco permeável e bastante fértil e desenvolveu-se nele uma drenagem relativamente densa e ramificada.

A zona de Pediplano, bem representada na porção cearense da bacia, constitui uma “vasta depressão”. A sua área de domínio se desenvolve desde a região do Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, até os municípios de Abaiara, Milagres e Mauriti a leste e Brejo Santo, Ponteiros e Jardim ao sul, mostrando uma topografia, com altitude média em torno de 400 metros, caracterizada por morros alongados entremeados por vales amplos de fundo plano. As litologias predominantes no Vale do Cariri relacionam às formações Brejo Santo e Missão Velha, no Jurássico e Abaiara e Rio Batateira no Cretáceo, estando este conjunto ora balizado pelos arenitos da Formação Mauriti ora pelas rochas do embasamento cristalino pré-cambriano.

A Chapada é a divisora de águas das bacias hidrográficas dos Rios Jaguaribe, São Francisco e Parnaíba. Possui extensão na direção leste-oeste de 180 km e largura na direção sul-norte em torno de 70 km.



A bacia hidrográfica que a área estudada está inserida é a bacia do Rio Jaguaribe, ocupando uma área de 74.600 Km<sup>2</sup>. Nesta bacia ocorrem litologias das mais diversas, vários tipos de vegetação, feições variadas de relevo, inúmeros tipos de solo e a rede de drenagem apresenta padrões distintos e localizados.

Esta bacia contribui com um volume médio de 52,430 m<sup>3</sup>/Km<sup>2</sup>/ano, totalizando 3.912.160.000 m<sup>3</sup>/ano, o que representa 15,33% da água que escoia superficialmente ou infiltra para os aquíferos subterrâneos.

O modelo de drenagem é tipicamente dendrítico, tanto nas regiões serranas como na depressão sertaneja. No que tange os recursos hídricos, a área é bem servida de mananciais naturais. A rede de drenagem da região reflete os condicionamentos climáticos, com os seus rios e riachos intermitentes, principalmente, o riacho São José, riacho do Macaco e o riacho Batateira.

A bacia sedimentar do Araripe apresenta uma diversificação litológica. Ao longo dos seus 11.000 km<sup>2</sup>, apresenta uma maior predominância da "zona de chapada" com altitudes variando entre 700 e 1.000m, onde se pode alcançar toda a seqüência das várias formações geológicas que constituem a bacia sedimentar, isto é, os grupos Araripe (superior) e Vale do Cariri (inferior).

A sua porção oriental é dominada pela "zona de pediplano", com uma área aproximada de 1.500 km<sup>2</sup>, altitude média de 400 m, denominada de Vale do Cariri, onde predominam as seqüências estratigráficas do Grupo Vale do Cariri, com exposições localizadas do Grupo Araripe em testemunhos erosivos representados pelas "serras" do Juá e da Mãozinha, com altitudes entre 800 e 900m. Essa diversificação litoestratigráfica, acarreta a formação de uma alternância de aquíferos, aquíferos e aquíferos, que apresentam características variáveis também com relação à localização, isto é, variam espacialmente, mostrando descontinuidades verticais e laterais.

Em termos de importância hidrogeológica, a região do Cariri para o Estado do Ceará, apresenta maior interesse, em virtude de serem os melhores aquíferos situados a pouca profundidade, sendo susceptíveis de exploração com poços de 100m no topo da chapada, onde ao contrário, os níveis d'água estão muito profundos, a mais de 100m, dificultando a sua captação em poços ali perfurados.



Considerando a similitude de características hidrogeológicas, a divisão hidrogeológica na Bacia do Araripe, pode ser assim definida:

1. Sistema Aquífero Superior (formações Exu e Arajara) -  $\pm$  320m de espessura
2. Aquiclude Santana: -  $\pm$  180m de espessura
3. Sistema Aquífero Médio (formações Rio da Batateira, Abaiara e Missão Velha) -  $\pm$  500m de espessura
4. Aquiclude Brejo Santo -  $\pm$  400 m de espessura
5. Sistema Aquífero Inferior (Formação Mauriti e parte basal da Formação Brejo Santo) com 60 a 100 m de espessura.

Na depressão periférica (Zona de Pediplano), onde há maior escassez de umidade e maiores taxas de evaporação, são observadas as vegetações típicas da caatinga, apresentando diversos padrões fisionômicos e florísticos, além das matas ciliares em algumas planícies fluviais. Na Zona de Talude, os patamares se revestem de matas secas ou de faixas de transição com as matas de encostas e com os cerrados, cerradões e carrascos da Zona da Chapada.

## 2.0 - Potencialidades Ambientais

A região estudada apresenta um dos mais importantes setores do contexto, geográfico, geológico, sócio-econômico, paleontológico e cultural do Estado do Ceará, apresentando uma acentuada diversidade de sistemas e subsistemas naturais. A complexidade destes sistemas é diagnosticada através de um alto potencial de biodiversidade e de riquezas fossilíferas, arqueológicas, geológicas, implicando na necessidade de conservação das características físico-biológicas e sócio-culturais. Os recursos hídricos apresentam para a área um potencial expressivo, seja as águas superficiais ou seja as águas subterrâneas.

Porém, esse patrimônio vem sendo progressivamente empobrecido, reduzido e até mesmo suprimido algumas de suas características ecológicas originais.

Faz-se necessário para a área, uma visão estratégica com o objetivo de um planejamento de uso dos recursos naturais e para a prática da concepção de desenvolvimento sustentável, através da delimitação dos sistemas ambientais, caracterização das



condições atuais de uso e ocupação do solo e grau de conservação ou degradação dos recursos naturais.

Podemos destacar como grandes potencialidades ambientais para as diretrizes de um novo plano de uso e ocupação, recuperação e conservação ambiental, entre os quais destacam-se:

- Alto potencial dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
- Diversidade de Ecossistemas;
- Unidades de conservação instaladas;
- Solos espessos e férteis;
- Alto potencial mineral;
- Riquezas fossilíferas e arqueológicas.

### **3.0 - Fragilidades Ambientais (Regional)**

Em todas as áreas visitadas, que incluem os nove municípios (denominado de Cariri Central) relacionados para receberem investimentos do Projeto Cidades do Ceará, as marcas da ação antrópica são evidentes em toda a região, podendo ser destacadas:

- Desmatamentos desordenados, verificados na Zona de Pediplano, Talude e Chapada, muitas vezes para utilização do solo para pastagem;
- Manejo do solo não adequado, como a plantação de bananeira, implantação de residências na zona de Talude;
- Queimadas em toda a Chapada do Araripe;
- Manejo inadequado de recursos hídricos, como a utilização de particulares de fontes e nascentes, comprometimento das nascentes, impermeabilização dos canais, desvio de drenagens;
- Ocupação de áreas de preservação permanente, verificado ao longo dos rios e riachos existentes e na área da Flona;



- Aceleração dos processos erosivos, pelos usos inadequados do solo;
- Intensificação do assoreamento dos rios, riachos;
- Poluição do solo e dos recursos hídricos pela falta de saneamento básico (esgoto, água, drenagem e resíduos sólidos);
- Áreas de passivos ambientais e proliferação de vetores de doenças originadas de lixo e de águas estagnadas;
- Condições insalubres e de proteção ao trabalhador no ambiente de trabalho;
- Trabalho e prostituição infantil;
- Poluição visual e sonora.

#### **4.0 - Desafios Ambientais**

A identificação e mapeamento dos principais agentes possíveis de poluição e de degradação ambiental na área do Projeto Cidades do Ceará, constituem-se uma etapa importante no processo de definição de áreas de intervenção. Envolverá, portanto, o mapeamento dos principais usos do solo, o inventário da flora e da fauna, e das águas na área de influência direta dessas intervenções, além do diagnóstico sócio-ambiental da população diretamente envolvida.

Os Estudos Ambientais que serão executados para cada uma das intervenções físicas do projeto, objetiva quantificar e qualificar as alterações decorrentes do empreendimento escolhido no meio ambiente, uma vez que estas variáveis tanto podem ser benéficas quanto adversas, como também de grande ou pequena magnitude; de curta, média, longa ou permanente duração, além de sua importância.

Na definição do impacto, serão considerados os aspectos físicos, que abrange os estudos de impactos geobiofísicos, e o aspecto antrópico, que observa os aspectos sócio-políticos, sócio-econômicos e culturais, analisando as conseqüências de cada uma das ações. O objetivo é a de preservar/conservar a qualidade do ambiente, durante a fase de implantação e operação das intervenções propostas.



Na identificação das fontes de poluição ou agentes poluentes, deve-se levar em consideração a poluição causada por fontes pontuais identificáveis e a poluição de fontes difusas, como a poluição hídrica pelo lançamento de esgotos sem tratamento, desmatamentos de encostas e conseqüente erosão e assoreamento, etc, objetivando as medidas de controle que deverão ser implantadas.

Com esta identificação pode preparar-se um mapa de risco dos principais agentes poluidores, que estarão locados em mapa para definição da área de projetos de recuperação ambiental e de áreas de proteção ambiental.

São alguns dos desafios ambientais que deverão ser abordados:

- Saneamento básico nas sedes municipais, incluindo rede coletora de esgotos e Estação de Tratamento de Esgotos; rede de água, recuperação e ampliação do sistema de drenagens das águas pluviais; recolhimento e deposição de resíduos sólidos em aterros sanitários, estações de reciclagem de parte do resíduo sólido;
- Revisão dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano, com a definição das áreas de proteção ambiental e sua real proteção, áreas de expansão urbanas que não provoquem novas áreas de riscos, combate à degradação do uso do solo, entre outros;
- Conservação e Recuperação do patrimônio ambiental, com um manejo da flora e da fauna, recuperação da morfologia degradada e conservação do patrimônio fóssilífero e arqueológico;
- Obediência às leis ambientais e do uso do solo existente por parte das instituições públicas e população;
- Controle da exploração de madeira e das atividades agroextrativas;
- Recuperação das matas ciliares e de encostas, com um intenso programa de reflorestamento;
- Projetos de Recuperação Ambiental, para as áreas em alto estágio erosivo e para o assoreamento intenso dos rios e riachos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Redução da poluição visual nas sedes e das emissões sonoras;
- Plano de proteção ao trabalhador e segurança do ambiente de trabalho;
- Programa de assistência ao menor.



## 5.0 - Impactos Ambientais

A análise regional dos impactos ambientais é auxiliada pela organização com os seguintes itens:

- Descrição do impacto ou risco e de seus efeitos, relatados neste capítulo;
- Avaliação ambiental das intervenções propostas pelo Programa Cidades do Ceará (capítulo 6);
- Medidas ambientais recomendadas, destinadas à prevenção / correção / mitigação / compensação de impactos e riscos (capítulo 7), e;
- Sugestão de atribuição de responsabilidades na adoção das medidas ambientais recomendadas, Estratégia Ambiental (capítulo 8).

A seguir são descritos alguns dos impactos ambientais adversos e benéficos que podem ser visualizados nesta fase do Projeto Cidades do Ceará. Observa-se, que em cada uma das intervenções será necessário um Estudo Ambiental complementar, que apresente a qualificação e quantificação dos impactos existentes para as intervenções.

### Fase de Estudos e Projetos

Levantamentos básicos/renda	Para execução das diversas ações que envolvem os levantamentos básicos, serão requisitados serviços especializados e não especializados gerando empregos indiretos.
Levantamentos básicos – rede viária	Esta ação resulta na caracterização da rede viária da área de influência da área direta das intervenções ficando definido o fluxo de veículos, bem como a capacidade de tráfego das vias de acesso.



Levantamentos básicos no setor público	A execução dos serviços gerará honorários e consumo de materiais, o que reflete positivamente sobre os diversos setores, resultando em maior circulação de moeda no comércio e conseqüentemente maior arrecadação tributária
Levantamentos básicos para uso e ocupação da área	Esta ação define as características da área, tendo como premissa os aspectos físicos, biológicos, sociais e econômicos, visando a localização do empreendimento, atendendo as condições técnicas e ambientais do meio.
	Reuso dos materiais provenientes da demolição de parte da infra-estrutura existente, como telhas, tijolos, madeiras, fios, etc.
	Verificação das demandas sociais existentes
	Análise das fragilidades sociais, como a prostituição infantil, tráfico e consumo de drogas, mas áreas das intervenções.
Estudo de topografia	Com o conhecimento das formas do terreno e da declividade, haverá um pequeno ganho no conhecimento da dinâmica ambiental.
	Conhecimento da dinâmica dos ecossistemas aquáticos.
Estudos geotécnicos e estabilidade de encostas	Os estudos servem para a identificação e preservação das encostas existentes.
Estudos – disponibilidade das águas subterrâneas	O levantamento geotécnico indica o comportamento dos recursos hídricos subterrâneos
Estudos – disponibilidade dos Resíduos Sólidos	Essa ação definirá o sistema de coleta, segregação, separação e depósitos dos resíduos sólidos em Aterro Sanitário, com área de reutilização de parte do mesmo.
Estudos – abastecimento d'água e esgotamento sanitário	Essa ação possibilitará a definição do sistema de abastecimento de água e esgoto sanitário em conformidade com as técnicas de engenharia sanitária e ambiental visando a utilização racional dos recursos hídricos da área do Projeto
Projeto arquitetônico e de engenharia	As intervenções terão uma forma racional, tecnicamente adequada, de forma a compatibilizar as feições da área ao estilo arquitetônico da infra-estrutural. Serão também atendidos os aspectos legais com relação ao uso e ocupação da área

### Fase de Estudos e Projetos (cont.)



Projeto Arqueológico	<p>Prospecção arqueológica de caráter extensivo e intensivo, com o objetivo de perceber limites das concentrações vestigiais com a coleta sistemática dos vestígios que afloram em superfície e seu posicionamento espacial, além de executar sondagens para verificar a continuidade arqueológica e a formação estratigráfica em subsuperfície.</p> <p>Apresentar o resultado do levantamento sobre a ocupação humana da região e vestígios que indiquem a presença humana no local, tanto no período pré-colonial quanto histórico.</p>
Investigação Geológica	Análise detalhada do esboço geológico da área afetada pelo projeto integrado aos estudos arqueológicos, de engenharia, de drenagem, com o meio ambiente, além da descrição paleogeológica e paleontológica da região.
Investigação Antropológica	Investigação do levantamento de populações quilombolas e indígenas na área de intervenção.
Projeto de Restauração do Patrimônio Histórico	As intervenções de restauro e recuperação do patrimônio histórico existente, concentram-se na preservação de seu partido arquitetônico e da recuperação ambiental e urbanização do entorno.
Projeto de engenharia – Projeto de drenagem	O Projeto será elaborado objetivando minimizar adversidades no entorno das intervenções e conseqüente assoreamento das drenagens superficiais.
Projeto de engenharia e Projeto de drenagem	O Projeto será elaborado objetivando minimizar adversidades no entorno das intervenções e conseqüente assoreamento das drenagens superficiais.
	Para elaboração dos projetos, é necessário contratar mão de obra especializada, gerando honorários, encargos e tributos
	Restauração dos leitos, espelho d'água, que poderão voltar a exercer função de amortecimento de cheias
	Visa o escoamento das águas superficiais na área protegendo as construções, durante e após a conclusão das obras.
Projeto de engenharia morfológica e relevo	Todo o Projeto baseia-se na minimização das modificações do relevo com o menor movimento de terra

### Fase de Estudos e Projetos (cont.)



Estudos de meio ambiente e o conhecimento da dinâmica ambiental (área de influência)	Aumento do conhecimento da dinâmica ambiental (área de influência).
Estudo Ambiental – Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente (EIA/RIMA)	Para elaboração deste estudo, será contratado serviço de consultoria especializada, gerando honorários, encargos e tributos
	É um instrumento legal indispensável à realização do empreendimento, bem como tem função relevante da viabilidade ambiental do Projeto
	A implantação das intervenções necessitará de um remanejamento e melhoria na rede elétrica, bem como meios de comunicação e facilidade de transporte, resultando em impacto positivo na infra-estrutura
Urbanismo	O projeto preserva os componentes citados, como fator de valorização do empreendimento.
	A fase de projeto não causa impactos ou riscos. Entretanto, por ter-se baseado nos estudos e no zoneamento ambiental, o projeto de urbanismo evitará ou minimizará os impactos e riscos ambientais, tanto na área de implantação quanto na área de influência.
	Durante um curto período o projeto ocupará profissionais especializados, prestadores de serviços, e gerará pequena renda, a qual gerará uma arrecadação.
Fábricas de calçados	Lay Out requalificado garantindo a salubridade dos funcionários e visitantes
	Segurança de colaboradores e funcionários
	Condução Adequada das Águas Superficiais
	Separação, segregação e armazenagem adequada dos Resíduos sólidos
	Sistema de Tratamento de Esgotos - ETE

### Fase de Instalação

Instalação do Canteiro de obras	Limpeza do terreno
	Contratação de mão-de-obra
	Afugentamento da fauna
	Terraplanagem

### Fase de Instalação (cont.)



Terraplanagem e rede de drenagem	O projeto deverá observar estrito condicionamento a esses dois componentes, visto serem eles de grande importância na qualidade ambiental e nos valores paisagísticos da área.
Alteração da Infra-estrutura existente	A alteração da infra-estrutura existente, em seu início, poderá causar processos erosivos nas obras, além do inconveniente que atrapalhará os pedestres, o fluxo de veículos e os turistas que visitam a área de intervenção.
Obtenção de materiais para execução da obra (areia, cascalho, brita, etc).	Aumento temporário da poluição do ar com materiais particulados, gases e fumaça.
	Alteração das planícies fluviais e instalação de processos erosivos quando da obtenção de agregados (areia, cascalho e brita) para as obras, observando-se as características de exploração das jazidas e areais
	Aumento do carreamento de sedimentos para a drenagem pela movimentação de terra e operação inadequada nos canteiros de obra e áreas de obtenção de material, interferindo na qualidade da água de rios, lagoas e açudes
Geração de bota fora	Aumento do carreamento de sedimentos para os cursos d'água pela movimentação de terra e operação inadequada nos canteiros de obra e áreas de obtenção de material, interferindo na qualidade da água de rios, lagoas e açudes
Contratação de mão-de-obra	Geração de emprego e renda para a população
	Aumento da oferta de emprego indireto, formal e informal durante as obras
Aumento no tráfego para execução da obra	Relativa alteração no volume do tráfego, principalmente, nos horários de pico devido ao deslocamento de funcionários da residência para a obra e vice-versa
	Alteração no volume de usuários de transporte coletivo (rodoviário e ferroviário)
Mobilização de equipamentos	Alteração na qualidade do ar, com a geração de gases e fumaça
	Aumento de risco de acidentes
	Interferência com o fluxo de veículos
	Geração de empregos para motoristas, operadores, mecânicos e ajudantes
Drenagem pluvial e qualidade das águas superficiais	O projetista deve ter em mente que as águas de drenagem não podem conduzir partículas, que causariam turbidez em córregos e lagoas, deposição de partículas finas, etc.
	O projeto deverá observar estrito condicionamento a esses dois componentes, visto serem eles de grande importância na qualidade ambiental e nos valores paisagísticos da área.

### Fase de Instalação (cont.)



Tratamento de esgotos e o setor público	O sistema de Tratamento de esgotos deve ser prioridade na área do Projeto
Manejo de resíduos sólidos e o setor público	As Prefeituras Municipais estarão comprometidas com a coleta sistemática e a destinação final adequada dos resíduos.
Aquisição de equipamentos	Crescimento do comércio e incremento de divisas para o município
Terraplanagem e sedimentação, erosão e assoreamento	A terraplanagem obedecerá, ao mesmo tempo, ao projeto urbanístico e ao projeto de drenagem pluvial, assegurando a não erodibilidade do sistema viário, após a pavimentação.
	O projeto deverá prever a compensação de cortes e aterros, buscando, ao máximo, o conceito de greide colado. Isso resulta praticamente na inexistência de bota-foras, que poderiam gerar sedimentos soltos.
Manutenção de equipamentos	Geração de empregos para motoristas, operadores, mecânicos e ajudantes
	Aquecimento do mercado fornecedor de peças e serviços
	Poluição visual
	Disciplinamento do tráfego
	Controle e redução de acidentes de trânsito dentro da área do projeto
Restauração do Patrimônio Histórico	Maior facilidade de acesso
Restauração do Patrimônio Histórico	As intervenções de restauro nos diversos equipamentos, concentram-se na preservação de seu partido arquitetônico
Implantação do Projeto de Infra-estrutura	Geração de emprego e renda
	Terraplanagem
	Consumo de materiais de construção
	Risco de acidentes
	Emissão de ruídos
	Emissão de poeiras e gases
	Benefícios à população local
	Facilidade de acesso e locomoção
	Novas áreas de lazer para a população e turistas
	Minimização do processo erosivo das encostas
	Recuperação das áreas degradadas
	A área será contemplada com um projeto de drenagem de águas pluviais
Oferta de empregos indiretos para mão-de-obra especializada	

### Fase de Instalação (cont.)



Transporte de agregados para a implantação do empreendimento	Alteração adversa na qualidade do ar
	Aumento no fluxo e na possibilidade de riscos de acidentes
	Geração de emprego e renda para motoristas mecânicos e ajudantes
Obras complementares	Otimização da infra-estrutura
	Aquisição de serviços especializados
	Oferta de empregos temporários
Desmobilização do canteiro de obras e áreas de obtenção de materiais	Ampliação das áreas de lazer da população
Fábricas de Calçados	Desmatamentos para a fabricação de carvão vegetal
	Alteração na qualidade do ar, com a geração de gases e fumaça.
	Aumento de risco de acidentes
	Emissão de ruídos
	Emissão de partículas fugitivas
	Geração de Resíduos Sólidos
	Poluição visual
	Oferta de empregos
	Reciclagem de material
Poluição do solo	
Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho	Deverá ser implementado antes da execução do empreendimento objetivando a preparação do pessoal e aquisição dos equipamentos. Durante a implantação do empreendimento deverá ser feita constantemente reciclagem do pessoal e manutenção dos materiais utilizados
Plano Ambiental da Construção	As medidas mitigadoras propostas para as obras civis e auxiliares visam à prevenção e o controle dos impactos ambientais adversos, sendo que o tempo de duração das medidas é o equivalente ao tempo de duração para implantação das obras

### Fase de Operação



Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho	São medidas para melhorar as condições salubres dos trabalhadores da indústria de calçados e do turismo.
Sinalização	Implantação de sinalização vertical e horizontal, sinalização educativa, de proteção e ambiental.
Plano de controle de vetores	Prevê o combate de vetores de diferentes formas e maior eficácia
Intensificação do tráfego	Ativação da economia nos setores secundários e terciários
	A queima de combustíveis e o desgaste de pneus irão interferir negativamente na qualidade do ar
Disciplinamento ambiental	Uso adequado sem riscos de contaminação e deposição de rejeitos urbanos
	Gerenciamento e manejo adequado dos resíduos sólidos gerados
Liberação das intervenções para o público	Liberação de áreas para os estacionamento.
	Paisagismo – melhoria ambiental
	Pavimentação – melhoria do tráfego para pedestre e veículos
	Drenagem – melhoria da infra-estrutura
	Incremento do Turismo
	Recuperação de áreas degradadas
	Recuperação de malha viária
	Aspecto visual no entorno do empreendimento
	Eliminação de vetores de doenças originadas de lixo
	Diminuição da impermeabilização do solo com a implantação de mais áreas verdes e jardins
	Incremento ao setor comercial
	Gestão Ambiental e social
	Novas áreas de lazer e recreação
Proteção e recuperação de fontes e surgências	

### Fase de Operação (cont.)



Fábricas de Calçados	Mudança da matriz energética
Turismo	Opções de laser
	Maiores opções de oferta de produtos de consumo
	Melhoria na qualidade do transporte público
	Oferta de emprego à população local
	Melhoria na qualidade de serviços oferecida à população e aos turistas
	Mais oferta de bens de consumo com qualidade
	Incremento do Turismo
Plano de Educação Ambiental	Induzir os visitantes a descartarem o lixo de forma correta e a manter os locais de alimentação dentro dos melhores padrões sanitários
	Atingir formadores de opinião que poderiam inculcar na população noções de cidadania
	Ao melhorar as condições ambientais e a qualidade de vida da população, esta ação promoverá as atividades turísticas, vinculadas ou não ao empreendimento, aumentando as oportunidades de trabalho e inibindo a emigração.
Controle Ambiental	Assessoria Técnica e Monitoramento
	Relatórios de Acompanhamento técnico
	Criação do Sistema de Gestão Ambiental



## **6.0 - Avaliação Ambiental das Intervenções do Programa Cidades do Ceará**

A Avaliação Ambiental das intervenções propostas nas sedes e nos municípios inseridos no Programa Cidades do Ceará, na região do Cariri, será realizada mediante a investigação dos mecanismos de formação do terreno, das alterações ocorridas por causas naturais e através da interferência antrópica. Busca-se também apontar alternativas de planejamento ambiental, que permitam a tomada de decisões adequadas para o equacionamento de possíveis problemas decorrentes do uso e ocupação do solo, da preservação dos recursos naturais e da tomada de decisão para a carteira de investimentos do Programa Cidades do Ceará.

Os objetivos do Programa têm como base a adoção de mecanismos de estímulo ao processo de desenvolvimento regional, mediante a execução de ações de incentivos às atividades econômicas, voltada para a criação de novas oportunidades de geração de emprego e renda, promovendo com sustentabilidade o fortalecimento da base econômica regional.

A abrangência geográfica do Projeto compreende o aglomerado urbano denominado CRAJUBAR constituído pelos municípios de Crato, Juazeiro do Norte, e Barbalha e os municípios limítrofes - Caririaçu, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri.

Neste documento são apresentados os resultados obtidos a partir da identificação, caracterização e cartografia das diversas unidades geológicas presentes na área de estudo, com destaque para os sistemas geológico/geomorfológico, bem como aspectos geotécnicos das referidas unidades. Também são abordadas do ponto de vista conceitual a influência da ação antrópica sobre o meio físico, especificamente nas diversas áreas de intervenção proposta no projeto.

A total falta de planejamento do uso e ocupação do solo urbano e rural tem conduzido a graves situações de conflito de interesses com as atividades agrícolas e pastoris, a expansão urbana e a preservação dos recursos naturais.

A metodologia listada a seguir sintetiza os procedimentos que foram utilizados nas etapas de campo e escritório.



- Conhecimento “in Loco” pela equipe técnica de todas as intervenções propostas pelas diversas Prefeituras envolvidas no Projeto Cidades do Ceará.
- Cadastramento de dados e análise bibliográfica relacionada às áreas da abrangência geográfica do Projeto.
- Análise e interpretação de Hortofotocartas, mapas, fotografias aéreas, fotografias de satélite, entre outras.
- Interpretação de dados geológicos/geomorfológicos relativos ao sistema existente.
- Confecção do Relatório Ambiental, referente às intervenções propostas.

A possibilidade de desenvolver ações preventivas no tocante à degradação ambiental quando da implantação das intervenções, nos conduz a realização de um zoneamento ambiental visando observar os aspectos ambientais relevantes, antes e depois dos possíveis impactos gerados pelo empreendimento.

### **6.1 - Diagnóstico e Propostas**

O conhecimento nos fundamentos do Meio Ambiente, Conservação e Manejo tem como instrumento apresentar de forma concreta e sintética aos participantes do Programa Cidades do Ceará, os princípios, componentes e fatores ecológicos, visando uma análise qualitativa e quantitativa para os processos e mecanismo de manejo das intervenções previstas.

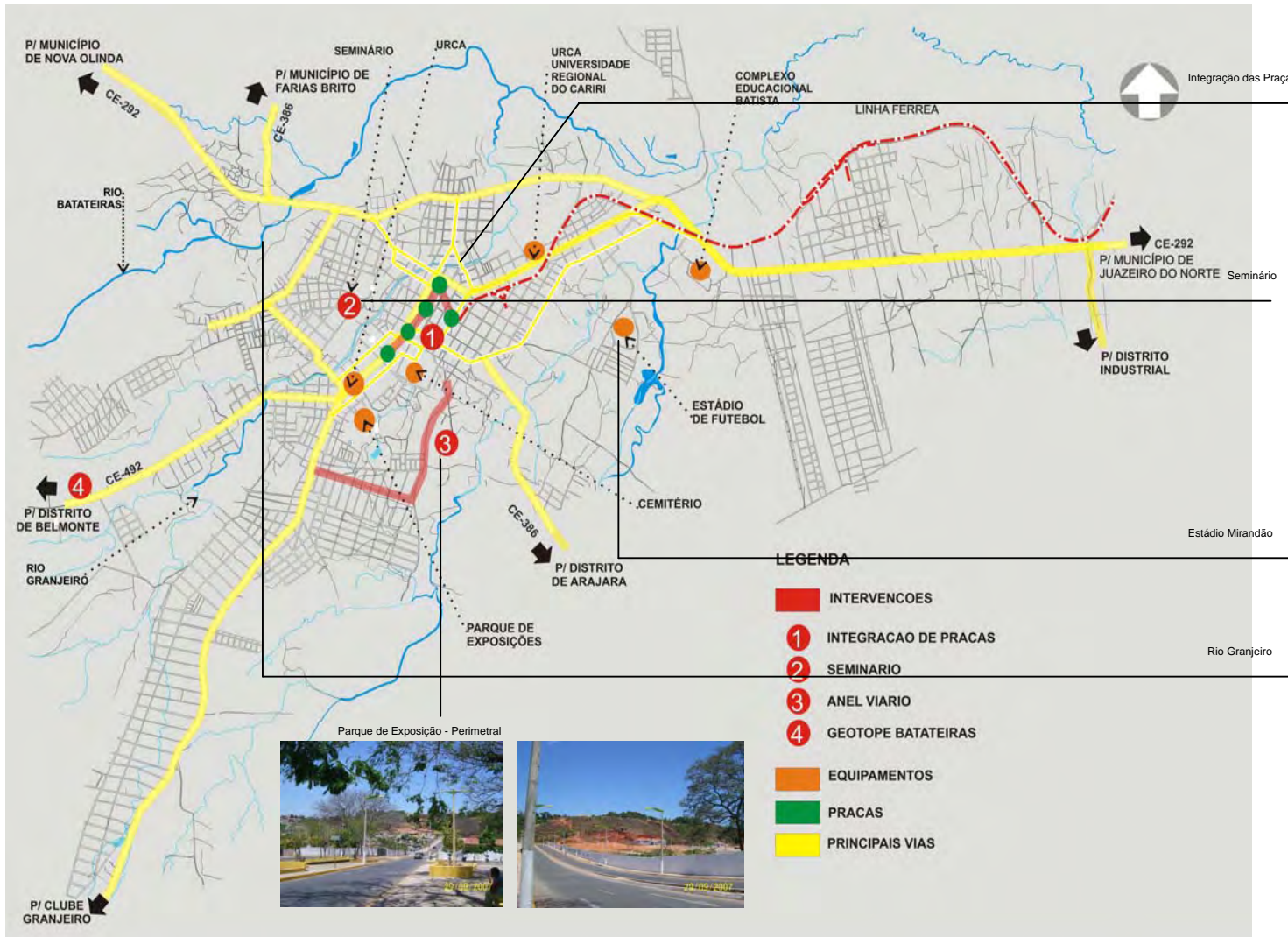
Alternativas foram avaliadas do ponto de vista dos impactos ambientais e sociais benéficos e adversos sobre a sua área de influência direta com a descrição da viabilidade ambiental das intervenções. Também objetivam viabilizar o empreendimento e possibilitar a tomada de decisão quanto às futuras intervenções na área.

Em todas as cidades se destaca a falta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e a gestão quanto ao saneamento básico.

Dentro desta abordagem, foram realizadas visitas nas áreas selecionadas como prioritárias em cada município, o que permitiu a realização do diagnóstico preliminar dos fatores ambientais.

GU

6.1.1 - Cidade do Crato





### 6.1.1.1 - Estádio Mirandão

A região do município de Crato inclui predominantemente litologias representativas do Proterozóico Médio e Superior, Paleozóico, Jurássico, Cretáceo, além do Quaternário.

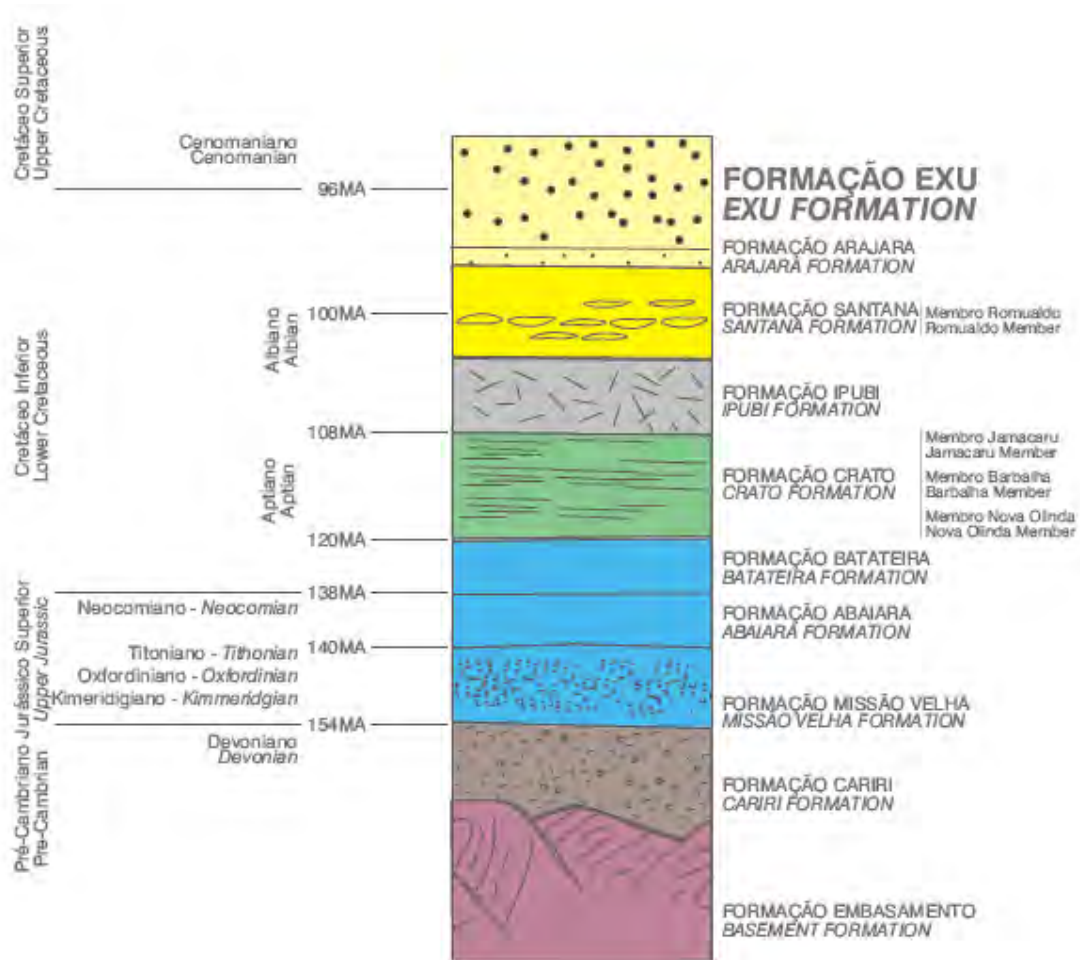


Figura 02 : estratigrafia da Região (in: Plano Geopark Araripe, 2005),

A diversidade ao longo do Rio Saco e Lobo, onde está localizado a área do entorno do Estádio Mirandão, marca a paisagem, onde se pode evidenciar um relevo levemente ondulado, apresentando os eixos de drenagem bem definidos (Foto 1-A), porém tendo as suas áreas de Preservação Permanente, consideradas por Lei, invadidas, com uma urbanização não planejada (Foto 1-B), sendo também verificado o desmatamento da



vegetação de várzea, que em muitas vezes dá lugar a uma agricultura de subsistência por parte dos invasores.

Essa urbanização tende a crescer em direção ao referido Estádio de Futebol (Foto 1-D), podendo provocar grandes impactos de ordem ambiental, como:

- Deposição de resíduos sólidos, culminado com estrangulamento da drenagem pluvial da cidade;
- Prováveis áreas urbanas alagáveis, já que a área espacial natural do Rio Saco e Lobo, esta sendo gradativamente ocupada;
- Desmatamento e erosão da encosta existente no setor Norte, podendo provocar áreas de surgimento de sulcos, ravinas e voçorocamento, indicadores de erosão e mau planejamento urbano, conhecido da população da cidade do Crato e vizinhanças.



Foto 1: Vista do entorno do Estádio Mirandão, onde foi presenciada a drenagem bem definida de seu vale, a utilização da área para agricultura e a urbanização não planejada que tende a crescer em direção ao referido estádio de futebol.



Quanto ao quesito de poluição das águas superficiais e conseqüentemente das águas subterrâneas, são presenciadas ações como a deposição do esgotamento sanitário (não existente na área) para o Rio Saco e Lobo, além da deposição de resíduos sólidos nas margens e em sua área natural de alagamento.

A qualidade ambiental é parte inseparável da qualidade total ansiada pelos gestores urbanos e sua população, com o objetivo de assegurar o bom desenvolvimento sem degradar os recursos naturais existentes.

Os usos contínuos, irresponsáveis e desregrados dos recursos naturais aliado a uma urbanização não planejada, fizeram surgir na área o processo de degradação ambiental, alertando para a relação sociedade humana e a natureza, que tem que coexistir de forma harmônica entre o desenvolvimento e a base natural que assegura a vida.

A alternativa mais viável para compatibilizar o desenvolvimento com a manutenção da natureza consiste na conscientização da sociedade sobre os potenciais e, fundamentalmente, da fragilidade dos ambientes que exigem total atenção e respeito aos seus ciclos naturais, para que possam continuar com sua dinâmica própria e a evolução das espécies.

São as seguintes propostas de intervenção ambiental na área:

- O relevo da encosta lateral deve atender a alguns objetivos, como a estabilidade do solo e taludes e o controle de erosão, através de projeto de drenagem urbana, melhoramento do aspecto paisagístico e estético e promover o plantio de vegetação da área, onde se recomenda a implantação de espécies representativas da região. Deverão ser usadas pelo menos espécies nativas (as que se instalam naturalmente em áreas degradadas), frutíferas, melíferas, bem como espécies exóticas adaptadas;
- Uso futuro da área definido anteriormente as intervenções, requalificando as áreas de expansão urbana;
- Recuperar as faixas de proteção regulamentadas por lei, retirando as possíveis invasões existentes;
- As características do sistema de drenagem superficial deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial da área do projeto, sendo



- definida em função da declividade do terreno, com o controle de erosão nas margens das vias e passeios, e no local de despejo das águas drenadas dentro da área, o que minimizará o assoreamento para o canal do Rio Saco e Lobo;
- Necessidade de um plano de Educação Ambiental que esclareça a população e a torne parceira no processo de preservação dos recursos naturais;
  - Necessidade de um plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos, que promova na área a coleta diária do lixo.

#### **6.1.1.2 - Anel Pericentral**

Esta intervenção tem como conceito básico a requalificação do tráfego diminuindo os congestionamentos para a Universidade do Cariri – URCA e para o Parque de Exposições da cidade do Crato.

A intervenção proposta refere-se à continuação da Perimetral Dom Francisco, margeando o Parque de Exposição em seu limite sul, que também margeia uma escarpa de arenitos da Formação Rio Batateiras e coberturas sedimentares aluviais. Nessas áreas são observadas interferências antrópica como a exploração de sedimentos possivelmente utilizados em aterros urbanos, culminando em uma escarpa, sem drenagem de águas pluviais, área de risco geológico e urbano e causador de assoreamento dos recursos hídricos e drenagens (Rio Saco e Lobo).

Foi verificada uma nítida diferença da erodibilidade de solos superficiais (mais argilosos e mais resistentes à erosão) e dos horizontes inferiores (menos atingidos pela ação de intemperismo/pedogênese/laterização) em terrenos adjacentes.

Com o conhecimento das formas do terreno e recuperação da declividade, deverá haver um ganho no conhecimento da dinâmica ambiental, que poderá servir de orientação aos projetos, evitando a descaracterização do terreno existente. Os estudos servirão para a identificação e preservação das áreas de preservação existentes, como a zona de platô localizado no topo desta encosta.

Talvez não exista no âmbito da Geologia de Engenharia recomendação técnica mais simples, clara e de tamanha importância para as atividades humanas no meio urbano



como a de conservar intacta a camada de solos superficiais, evitando removê-la ou revolvê-la.

Via de regra, o horizonte superficial de solos (algo na faixa de 0,5 a 3,0 metros de espessura) tem uma composição bem mais argilosa em relação aos horizontes inferiores de solo, o que lhe confere uma coesão entre partículas muito maior, tornando-o, por conseguinte, mais resistente aos processos erosivos de superfície.



Foto 2: Área do Parque de exposição do Crato, e a Via Perimetral proposta para a intervenção.

É interessante a explicação do motivo pelo qual há mais minerais argilosos na proximidade da superfície dos terrenos.

Os minerais das rochas primárias (magmáticas ou metamórficas) foram formados em condições extremas de temperatura e pressão. Ou seja, são francamente desarmônicos com as condições hoje vigentes na superfície do planeta. O processo de alteração de



uma rocha é assim um processo que caminha na produção de novos minerais, mais compatíveis com o meio-ambiente da superfície. Desses novos minerais, os mais equilibrados com esse novo meio-ambiente são os minerais argilosos.

Dentro dos problemas identificados acima descritos, a intervenção proposta, poderá ao longo do tempo, forçar a privatização área pública (Parque de Exposição), com a delimitação física com muros do Parque de Exposição e área adjacente, evitando assim, que a população que habita no platô da encosta (bairro Alto da Penha e adjacências), percam um dos acessos ao centro da cidade, tendo que caminhar mais de 3 Km, em um novo acesso pela área do Instituto Chico Mendes.

A proposta desse novo anel pericentral, que objetiva a diminuição do tráfego de veículos à Universidade do Cariri – URCA e ao centro da cidade, também direcionará o tráfego para esta região, não resolvendo o problema de congestionamento desta área da cidade do Crato.

Outro problema verificado quanto à intervenção proposta pela Prefeitura do Crato, é referente à ampliação da via, avançar ainda mais sob a encosta, ao contrário do sensato, em que o seu gradiente deveria estar locada na área interna do Parque de Exposição, deixando ainda uma área livre antes da encosta, com um projeto de recuperação de área degradada.

A implantação da Perimetral Dom Francisco terá que apresentar no mínimo uma proposta de intervenção na encosta, com os seguintes pontos de planejamento.

- Estudos Geotécnicos identificarão os locais com maior potencial erosivo, indicando as áreas que deverão ter um controle de erosão. Estes estudos servirão para a identificação, caracterização e o melhor aproveitamento do solo nos locais a serem ocupados;
- Recuperação das áreas desmatadas no topo e na encosta;
- Recuperação e projeto de drenagem, com indicação dos pontos de deságüe das águas coletadas;
- Recuperação do talude, podendo ser realizado conformação morfológica, com a diminuição do ângulo de repouso, ou mesmo com a conformação em bancadas, seguidas de um plano de revegetação dos platôs executados.



### 6.1.1.3 - Integração das Praças da Área Central

As praças da área central da cidade do Crato apresentam-se bem cuidadas, porém faz-se a necessidade de uma ligação entre as mesmas, a fim de apresentar a sociedade e turistas à definição do espaço urbano e de suas áreas institucionais.

O Investimento incluiria abertura de áreas para pedestres, melhorias das calçadas, jardinagem de canteiros, pavimentação de rua, instalações de equipamentos comunitários (banheiros públicos, parque de recreio, pista para Cooper, ciclovia) e outros benefícios.

Um problema verificado em todas as cidades visitadas, refere-se ao abastecimento d'água e de saneamento (esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem), que existem na maioria das sedes municipais, com sistema de captação, distribuição e tratamento do esgotamento sanitário, sendo reduzidas às ligações reais (domésticas, industriais, comerciais), devido principalmente, a falta de estudo prévio da morfologia dos terrenos por onde passa a rede de captação, e das taxas cobradas aos usuários pelas empresas responsáveis.

A cidade do Crato tem saneamento em aproximadamente 25% da área urbana (dados da Sociedade Anônima de Água e Esgoto do Crato), cujo sistema de captação direciona seus efluentes para os canais dos Rios Granjeiro e Saco e Lobo.

Verificou-se que nas áreas saneadas a população não providencia as ligações domésticas e as águas servidas são lançadas nos corredores públicos, vias e calçadas, culminando com áreas insalubres que concorrem para a proliferação de vetores de doenças infecto-contagiosas e emissão de odores indesejáveis e prejudiciais ao desenvolvimento turístico.

De acordo com o plano proposto de intervenção, alguns pontos podem ser abordados neste projeto de integração das praças públicas da cidade do Crato.

- Identificação, catalogação e emplacamento com os nomes científicos e vulgares da vegetação existente, além de informações adicionais (históricas, medicinais);
- Aumento das áreas permeáveis no entorno das praças;
- Programa de controle da poluição visual;



- Execução de Projeto de Educação Ambiental, formal e informal para jovens, que depois de adquirirem os conhecimentos devidos poderiam trabalhar como guias mirins, na prestação de serviços aos turistas e à comunidade, destacando os aspectos ambientais e históricos da área;
- Execução de Projeto de Esgotamento Sanitário, em toda a área urbana, com promoção de oferta para ligação nas residências de pessoas de baixa renda e em todos os prédios públicos.

#### **6.1.1.4 - Parque do Seminário**

Uma das grandes preocupações da Prefeitura Municipal do Crato, quanto a sua estrutura urbana e requalificação, diz respeito ao Parque do Seminário, localizado na parte alta da cidade e muito sujeito às erosões, onde foram observadas 02 (duas) áreas de ravinamento e 03 (três) áreas de voçorocas, uma dessas, conhecida popularmente por Vulcão.

O desmatamento generalizado, erros no manejo agrícola e pecuário do solo, expansão urbana sem as obras de drenagem e a concentração forçada do escoamento de águas pluviais têm provocado um catastrófico processo de erosão rural e peri-urbana em várias regiões do país. As ravinas e as voçorocas são as expressões maiores desse fenômeno, que traz como conseqüências negativas, o rebaixamento do lençol freático, a perda de solos e o intenso assoreamento de drenagens naturais. Em muitos municípios e no caso específico dessa área, as voçorocas têm sido utilizadas para despejo de lixo urbano, com graves e diretas implicações na contaminação das águas subterrâneas e de superfície.

A erosão presenciada na área do seminário foi possivelmente provocada pela falta de drenagem de águas pluviais em rochas sedimentares amareladas ou avermelhadas da Formação Rio Batateiras, as quais formavam o platô elevado e abrange parte do seminário. A escarpa foi sendo constituída pela erosão em um processo progressivo, desde simples sulcos, formando ravinas e culminando com o voçorocamento.

Esse voçorocamento tem desníveis em relação à base variando de 10m a 25m, dependendo do grau de dissecação (erosão), provocado pelas águas pluviais que descem do platô para as áreas mais baixas que integravam o sistema Rio Granjeiro e



pelas águas do exutório externo subterrâneo, que aflora em alguns setores, por vezes percorrendo e remodelando uma significativa extensão de ravinas laterais.

Nos pontos em que estas águas dissecam a voçoroca formam-se novos pontos de erosão e conseqüentemente de assoreamento para o canal do Rio Granjeiro.

Conforme análise prévia da área do Seminário, há um acelerado processo de erosão, sendo verificado os estágios de sulcos, ravinamento e voçorocamento. O 1º Estágio verificado em alguns pontos das áreas visitadas pode ser solucionado com infra-estrutura em drenagem urbana, evitando a continuação do processo erosivo.



Foto 3: Área do Parque do Seminário e fotos dos ravinamentos e voçorocamentos que fazem parte das propostas para a intervenção.

Uma das causas da continuidade da intensa erosão verificada na área denominada Vulcão (voçorocamento), é o desvio de uma drenagem urbana, que segue até o início da área de risco, despejando seu fluxo de água e esgoto, nesta área de fragilidade ambiental (Foto 4-B).



A voçoroca, chamada localmente de “Vulcão”, além de promover a interditação em um tempo bastante curto desta área da cidade, uma vez que a área afetada já é bastante grande, com a interditação de residências unifamiliares e de equipamentos públicos, apresentam outro componente adverso, referente aos sedimentos transportados da encosta, que são depositados no Rio Granjeiro, que próximo à área, encontra-se canalizado (observação: em galeria a céu aberto e não canal a céu aberto conforme relato dos engenheiros da prefeitura municipal, já que a estrutura do denominado canal é todo impermeável), assoreando-o.

Mais agravante, já que o antigo canal passa por conformação de galeria, onde foram retiradas as áreas de alagamentos, as águas passam a possuir grande poder de fluxo e energia, levando esses sedimentos a pequenas bacias localizadas nas áreas a jusante, trazendo à tona, o desequilíbrio ambiental, já que parte da zona urbana denominada como de expansão, hoje são transformadas em áreas de risco, uma vez que os sedimentos transportados assoreiam os canais naturais de drenagem, ampliando as áreas alagáveis, onde foram observadas, várzea e drenagem no setor nordeste da cidade, completamente assoreadas como resultado da erosão superficial (laminar) e uma maior área de alagamento, com inclusão de infra-estrutura urbana, como as vias, passeios, etc.

A Geologia de Engenharia brasileira já produziu diagnósticos e propostas práticas de solução desse problema com extrema competência. Infelizmente ainda faltam audácia e vontade política nas esferas públicas e privadas para que esse desastre econômico/ambiental seja erradicado.

Para a área são necessários:

- Estudos geotécnicos, onde devem ser abordadas a erosão e qualidade dos solos. Os estudos identificariam os locais com maior potencial erosivo e serviriam para a identificação, caracterização e o melhor aproveitamento do solo nos locais a serem ocupados.



Foto 4: Área da voçoroca do Parque do Seminário, onde são observadas as residências em área de risco (A), deságüe de drenagem no início da área da voçoroca (B) e sua utilização para a deposição de resíduos sólidos.

- Os Estudos geotécnicos servirão de orientação quanto à forma de captação de água superficial na área, disposição e tratamento dos efluentes.
- Realização de projeto de Recuperação de Áreas Degradadas na região do Seminário.

No caso das áreas situadas em áreas instáveis, à primeira etapa para recuperação deverá dar a estabilidade dos taludes e práticas de controle de erosão e drenagem para, em seguida, preparar a camada superficial para revegetação através de incorporação de material orgânico para readequar o terreno à implantação da cobertura vegetal (preferencialmente, nativas).



Com relação ao controle de taludes, os trabalhos a serem desenvolvidos deverão levar em conta o dimensionamento dos taludes resultantes da cava gerada pela erosão da voçoroca para adequar a área a sua recomposição topográfica.

Assim, a formatação dos taludes deverá constar altura máxima de 3,0 metros e bermas com 6,0 metros, estas medidas são resultantes da análise da profundidade da erosão. O ângulo de inclinação deverá ser estudado não ultrapassando os 30°, e é justificado devido à sustentação do talude e do ângulo seguro de repouso dos sedimentos.

A readequação topográfica significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo, sendo a conformação topográfica um fator importante para o sucesso do trabalho de recuperação. O relevo final deve atender a alguns objetivos:

- Estabilidade do solo e taludes;
- Controle de erosão;
- Aspectos paisagísticos e estéticos;
- Uso futuro;
- Similaridade com o relevo original, deixando quando possível o terreno plano ou com pouca declividade.

O projeto a ser desenvolvido deverá prever a reabilitação das áreas degradadas concomitantemente ao desenvolvimento da recuperação. Assim, o material retirado no decapeamento inicial das frentes será estocado próximo e será usado para formatação das bancadas onde deverá haver uma readequação através de reconstituição das condições naturais ou de condições alternativas, que permitam a instalação das espécies florísticas que serão implantadas.

Outro grande problema a ser resolvido refere-se à adequação da drenagem urbana que deságua nessa área de voçoroca. Nos estudos de campo foi identificado que a drenagem pluvial existente na área foi desviada de forma inadequada (foto 5-A), sendo necessária a implantação dessa drenagem ao longo de um campo de futebol existente.

A realização de drenagem superficial ligando ao sistema já executado, que se encontra aterrado por resíduos sólidos e sedimentos (foto 5-B), com sua limpeza e a ligação dessa



drenagem a este sistema que redirecionará as águas de drenagem para a galeria do rio Granjeiro, evitará seu deságüe na voçoroca (foto 5-D) e irá contribuir de forma benéfica para a estabilização da área de voçorocamento conhecida por Vulcão.



Foto 5: Área do Parque do Seminário, onde a drenagem superficial foi desviada para a voçoroca (A). Sistema de drenagem superficial existente e desativado (B). Canal a céu aberto que recebe contribuição de águas superficiais e de esgotos domésticos que deságuam na voçoroca (C). Resíduos sólidos que aterram a drenagem desativada (D).

Ao melhorar as condições ambientais e a qualidade de vida da população, esta ação promoverá as atividades turísticas, vinculadas ao Projeto Cidades do Ceará, aumentando as oportunidades de trabalho e inibindo a emigração.

A terraplanagem obedecerá, ao mesmo tempo, ao projeto urbanístico e ao projeto de drenagem pluvial, assegurando a não erodibilidade do sistema viário, após a recuperação total da área.



#### **6.1.1.5 - Ligação Lameiro-Granjeiro**

Esta intervenção emprega o conceito de infra-estrutura urbana, com a ligação dos bairros Lameiro e Granjeiro, requalificando o tráfego, diminuindo os congestionamentos da área central da sede do município.

Foram verificados *in loco* que a ligação proposta pela Prefeitura Municipal do Crato, passa por áreas com grande sensibilidade ambiental, em área de flora preservada no setor noroeste da cidade, onde devem existir escarpas, com vegetação preservada.

É de suma importância e necessário o desenvolvimento de uma planialtimetria da área, a fim de se determinar o devido gradiente e localização da via proposta, minimizando os impactos nas áreas de escarpas e de vegetação preservada.

Caso haja a implantação desta intervenção faz-se importante que as áreas de corte em escarpa sejam estabilizadas, logo na implantação do empreendimento com a suavização da encosta e um amplo trabalho de recomposição da drenagem, a fim de que a via não provoque novos focos erosivos e o conseqüente assoreamento dos riachos, além de um amplo programa de reflorestamento e de educação ambiental voltada para a comunidade adjacente.

Outro ponto de análise é a área situada entre a região do Granjeiro e Lameiro, estarem situadas próximas às escarpas e em área de vegetação pioneira. Esta intervenção poderá incrementar a expansão urbana na área e desencadear problemas referente a desmatamento, drenagem superficial, erosão e assoreamento.

#### **6.1.1.6 - Rio Granjeiro**

Referidas áreas de escoamento, também denominadas de leitos, distribuem o volume de forma controlada e menos intensa. O grande problema das drenagens urbanas é que as mesmas passaram por um longo processo de degradação ambiental, seja como locais para deposição de lixo e resíduos sólidos, ligações clandestinas de esgotos sanitários, que culminam para o assoreamento do canal e como conseqüência, um aumento das áreas de alagamentos e de riscos urbanos.



Outro grande problema encontrado nesses leitos que atravessam comunidades, são as obras de engenharia implantadas, como a canalização do leito, que além de diminuir o espaço natural da drenagem, por vezes o impermeabilizam.

No Estudo Hidrológico as obras são dimensionadas não em função da vazão máxima absoluta, mas em função de uma vazão de projeto que seria uma solução de compromisso entre os possíveis danos causados pela falta de capacidade de escoamento e o custo das obras, proporcionando proteção contra uma dada precipitação que tenha uma probabilidade de ocorrência predeterminada.

O conhecimento das intensidades das precipitações, para as diversas durações de chuva e período de retorno, é informação fundamental para o dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

O problema verificado em relação ao rio Granjeiro, foi a canalização do recurso hídrico em sua passagem pela cidade do Crato, promovendo maior energia das águas, criando áreas de insegurança devido às enxurradas ao longo do trecho urbano em época de excedente hídrico, e que também provocam alagamentos nas áreas de expansão urbana situadas a jusante do canal.



Foto 6: Canalização do leito do Rio Granjeiro (A), e área de alagamento a jusante do canal (B).



### **6.1.1.7 - Geotopo Rio Batateiras**

O geotopo Batateiras se localiza na cidade do Crato, incluindo a nascente do rio até uma extensão de 2000 metros ao longo de seu leito, abrangendo uma área de 60 ha. Ao longo do rio são notadas diversidades de usos de suas margens, com a utilização de área protegida por lei, seja com a construção de residências, seja com o uso de agricultura, que marca a diversidade dos usos ao longo desse recurso hídrico.

Em alguns locais, devido principalmente a sinuosidade do curso, ainda são presenciados vegetação arbórea de porte ao longo de suas margens. São nestas áreas, formadas por um conjunto de pequenas cascatas, onde é possíveis apreciar as rochas da Formação Batateiras (Período Cretáceo Inferior Aptiano), litologicamente representados por arenitos finos a médios, argilosos, amarelados e cinzentos, siltitos e folhelhos cinzentos, bem estratificados e leitos de folhelhos negros betuminosos / fluvial e lacustre.

O rio Batateiras é usado por diferentes usos, como lazer, serviços e abastecimento. Próximo a nascente, a densa vegetação e uma seqüência de trilhas, além da utilização das Áreas de Proteção Permanente (protegidas por lei), com a construção de residências unifamiliares, marca o seu entorno. Na fonte, foram observados que alguns clubes e residências canalizaram parte das águas para abastecimento próprio. O mesmo segue por propriedades privadas, clubes, infra-estrutura urbana e plantações. Apesar disso foi constatado a ocorrência de grandes terrenos de sítios e residências, mostrando que a área é pouco ocupada.

Contudo, esse geotopo passa por diversos problemas de ordem ambiental, como a contaminação por lançamento de efluentes domésticos em suas águas, desmatamento da vegetação ciliar, uso inadequado com a plantação de agricultura na área de proteção permanente, aumentando a possibilidade de erosão e assoreamento, privatização da área de fonte, entre outros.

A área possui um aspecto turístico, que reflete um grande potencial de exploração. A presença imponente da Chapada do Araripe, que emolda a cidade do Crato, além de áreas de alto potencial florístico e faunístico, de afloramentos de rochas, são atividades ligadas ao ecoturismo e ao turismo científico.



Devido à presença na área de um conjunto de nascentes que alimentam os principais rios da cidade do Crato, desenvolveu-se um hábito de atividades de lazer e turismo ecológico na população.

Na área escolhida para identificar este geotopo, não existe nenhuma infra-estrutura de localização como os totens de demarcação do Geotopo, trilhas para a visitação da área, além de estrutura de recepção aos pesquisadores e turistas.

O acesso à queda d'água do rio Batateiras é íngreme e escorregadio, e foram observadas plantações de bananeiras ao longo da Área de Preservação Permanente. Faz-se necessário um plano de gestão para a área e a imediata intervenção e controle das faixas protegidas por lei.



Foto 7: Queda d'água do rio Batateiras, representando o geotopo (A). Trilha de acesso ao geotopo (B). Afloramentos de rochas existentes (C). Utilização por particulares das águas da fonte (D).

6.1.2 - Cidade do Juazeiro do Norte





### 6.1.2.1 - Centro dos Romeiros

A praça onde está localizado o Centro dos Romeiros passa por graves problemas ambientais e sociais, vista a total descaracterização da área e uma falta de regulamentação deste espaço institucional.

Aliado a descaracterização do espaço urbano, a falta de um saneamento básico mínimo necessário e de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, deixam a área e seu entorno completamente desprovidos de condições mínimas de uso, onde foram presenciadas atividades inadequadas para o desenvolvimento do turismo.

A falta de segurança, furtos e roubos, prostituição infanto-juvenil, além de um espaço insalubre, são as principais verificações constatadas nesta área e em seu entorno.

É sabido que o Centro dos Romeiros recebe em suas festas cerca de 500 mil romeiros e visitantes, e o mesmo não oferece nenhuma condição salubre para as pessoas.

O próprio prédio semiconstruído não tem destinação coerente com a área, onde a prefeitura não sabe como o mesmo será utilizado e sua função, caso este edifício seja terminado.

Outro impacto de magnitude refere-se aos ruídos desenvolvidos por equipamentos, máquinas e a população, já que não existe uma gestão do local. As medidas de combate à poluição sonora e outras leis podem ser usadas neste tópico sendo constantes na revisão do Plano Diretor Urbano, onde a emissão de sons de quaisquer espécies, produzidos por quaisquer meios, que perturbem o bem-estar e sossego público sejam vedadas, sendo que o nível máximo de sons permitido a máquinas, motores, compressores e geradores estacionários são de 55 Db (cinquenta e cinco decibéis) no período diurno de 7:00 às 18:00 horas e de 50 Db (cinquenta decibéis) no período noturno das 18:00 às 07:00 horas, em qualquer ponto, a partir dos limites dos imóveis onde se encontra a fonte emissora, de acordo com lei federal.

A poluição visual pode ser definida como qualquer tipo de agressão à nossa sensibilidade, influenciando nossa mente sobrepondo o psicológico sobre o físico, causado pela alteração da paisagem natural ou urbana. A área possui um impacto de grande magnitude quanto a esse item.



Inúmeros componentes da paisagem urbana comprometem sua beleza: a má conservação das fachadas de imóveis, a falta de arborização e de ajardinamento, a pichação de prédios e monumentos, o excesso de concreto, antenas, fios, etc.

As conseqüências deste problema vão desde a “agressão” aos olhos da população e a descaracterização do patrimônio público e particular, deixando a população sem referencial de espaço, de estética, de paisagem e de harmonia, dificultando a absorção das informações úteis necessárias para o deslocamento.

A nova configuração planejada, onde cerca de 2.000 ambulantes teriam boxes em alvenaria, com água e esgoto. Na forma atual, sem um componente de gestão administrativa, pode incrementar o uso residencial nestes boxes, que já acontece com as barracas ambulantes existentes, incentivando a urbanização não planejada da área.



Foto 8: Vista do Centro de Romeiros (A), e área utilizada pelas barracas ambulantes existentes (B).

Do ponto de vista ambiental faz-se necessário um projeto de gestão para o equipamento, com real planejamento da área e entorno, como a definição dos usos e de suas ocupações, além de contemplar a implantação de um projeto de arborização de suas áreas, haja vista, o ambiente árido existente.

Deve-se providenciar no plano de gestão da área item que estude as principais medidas mitigadoras quanto à poluição, visual e sonora, existente na área.

O projeto de Esgotamento Sanitário deverá ser prioritário, já que as águas servidas são jogadas nas vias e acessos, oferecendo um ambiente insalubre e promovedor de doenças, dados verificados junto a Secretaria de Saúde do Estado, que indicam que as áreas



urbanas das cidades do Cariri, aparecem com grandes índices referente às epidemias infecto-contagiosas.

Também é necessário, junto à população local, ambulantes, gestores e romeiros, programa de educação ambiental e social, para a verdadeira transformação e valorização da área.

#### 6.1.2.2 - Anel Viário

A intervenção proposta de requalificação do tráfego atual, diminuindo os congestionamentos na área urbana da cidade de Juazeiro do Norte. Essa proposta foi dividida em vários trechos.

O Trecho 01, segue em direção oeste para o Distrito Industrial, em área de relevo ondulado, com um desenvolvimento de uma urbanização planejada, entre os quais, a existência de conjuntos habitacionais unifamiliares e loteamentos com uma infra-estrutura implantada (pavimentos e drenagem superficial).



Foto 9: Área do entorno do Distrito Industrial de Juazeiro do Norte (A), e alguns condomínios existentes. (B).

Porém, verificou-se que estas infra-estruturas de vias e acessos, não apresentam ou não foram implantados os projetos de drenagem para as águas pluviais, sendo apenas



observadas canaletas laterais nas vias. Falta de passeios é comum no acesso ao Distrito Industrial.

A área deste distrito foi totalmente desmatada, verificando alguns bolsões em terrenos próprios onde foram mantidas as vegetações de porte, possivelmente para amenizar o calor, com áreas de sombreamento.

A direção regional dos ventos segue o padrão regional no sentido Leste – Sudeste, com correntes de convecção SO devido à existência da escarpa da Serra do Araripe que serve como anteparo.

A área não tem sistema de coleta e de tratamento para os efluentes, denotando possível degradação ambiental futura, com a implantação de indústrias neste Distrito Industrial. Faz-se a necessidade que toda a área seja contemplada com um sistema eficiente de esgotamento e tratamento dos efluentes. O trecho segue até a rodovia que liga Crato a Juazeiro do Norte.

É uma área de grande sensibilidade ambiental, sendo também verificada a inexistência de esgotamento sanitário da área, onde os bairros Triângulo e São José, direcionam todos os afluentes sanitários a rede de drenagem, criando um leito de efluentes sanitários, que seguem ao Riacho São José e deste para o Rio Salgadinho, onde as áreas insalubres existentes são bastante evidentes.

Também foi verificada área degradada devido à remoção de sedimentos, que desconfiguraram a paisagem, sendo necessário um projeto de recuperação de área degradada, como nova conformação dos taludes existentes e plantio de vegetação nativa.

O trecho 02, em uma nova direção proposta pela equipe do Projeto Cidades do Ceará, delimitando em sua área à esquerda (setor NW), as Áreas de Preservação Permanentes protegidas por lei do Riacho São José e do Rio Salgadinho, evitando assim a possibilidade de ocupação destas áreas devido a invasões, configurando em um limite físico da expansão urbana e das APP's. Esse trecho segue em direção a CE – 060 que dá acesso ao Horto e ao município de Caririçu, onde o Governo Estadual estuda proposta de Via de Ligação de Juazeiro do Norte a Fortaleza (Rodovia Padre Cícero), diminuindo a distância percorrida em mais de 142 Km.



Foto 10: Trecho 02 do Anel Viário, onde são observadas áreas insalubres, como esgotamento sanitário direcionado para as drenagens de águas pluviais (A) que deságuam no Riacho São José (B), que se encontra totalmente descaracterizado. Esse trecho segue o percurso do Trem Metropolitano Crato-Juazeiro do Norte.

Toda essa área deverá ser alvo de projeto paisagístico e de recuperação de áreas degradadas existentes.

As intervenções propostas têm como objetivo básico, a diminuição dos engarrafamentos urbanos no centro da cidade de Juazeiro do Norte, dando possibilidade aos visitantes a área como o Horto, Geotope Granito, ou que queiram seguir para Fortaleza através da CE-060 (BR-122), vindo da cidade do Crato ou de Barbalha, que não passem pela área do centro da cidade, diminuindo os engarrafamentos atuais e facilitando os acessos às atrações turísticas, tendo como consequência a minimização das adversidades ambientais e sociais verificadas.



O trecho 03, localizado no setor leste da cidade, tem como principal objetivo a ligação rodoviária ao Campus da Universidade Federal do Ceará – Campus Juazeiro do Norte, em implantação e o acesso ao AeropHorto da cidade.

Parte dessa área apresenta-se com grande sensibilidade, principalmente, por estarem adjacentes ao Parque Municipal das Timbaúbas.

Tais modificações ocasionarão mudanças ou alteração de caráter relevante no sistema viário de circulação e transporte da área em questão.

Nos trechos analisados, os projetos deverão contemplar as seguintes medidas:

- Os diversos trechos serão alvos de estudos geotécnicos com o objetivo de identificarem os locais com maior potencial erosivo, indicando em mapa e nas diversas áreas os locais que necessitarão ter um controle da erosão existente. Estes estudos servirão para a identificação, caracterização e o melhor aproveitamento do solo nos locais a serem ocupados;
- As operações a serem desenvolvidas na área, deverão seguir orientação do projeto ambiental, a fim de minimizar e não apresentarem efeitos negativos, uma vez que não deverão ocorrer interferências no sistema ambiental capaz de produzir alterações na dinâmica da área e no seu entorno;
- Será também necessário o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- A rede de drenagem natural deverá ser respeitada, mesmo com aumento de custos de implantação. A rede de drenagem trará como impactos benéficos a condução adequada das águas superficiais, diminuindo o risco de erosão e alagamentos e conseqüentemente, melhorando a conservação das vias planejadas.
- A construção da estrutura física do empreendimento (drenagem e pavimentação) irá alterar a paisagem local, entretanto, como se trata de uma obra que será convenientemente projetada, espera-se que esta ação não decorra em efeitos negativos.
- O projeto paisagístico deverá ser executado imediatamente após a conclusão das obras de drenagem, quando será implantado o plantio de espécies típicas da região e exóticas, com a finalidade, além da função paisagística, de proporcionar outros



benefícios à população, como a proteção contra a ação dos ventos, diminuição da poluição sonora e diminuição da poluição atmosférica.

- É de fundamental importância que o projeto paisagístico seja adequado e tecnicamente bem executado, resultando na conservação ambiental, convivência harmoniosa da população com os componentes urbanos e melhoria da qualidade de vida.
- A ampliação dos sistemas, coletor e de tratamento dos esgotos domésticos, deve ser uma prioridade para a Prefeitura de Juazeiro do Norte, a fim de minimizar os impactos adversos principalmente, junto ao Rio Salgadinho.

### **6.1.2.3 - Acesso ao HOrto**

O município de Juazeiro do Norte possui forte tradição turística religiosa, principalmente, pelas romarias ao culto do Padre Cícero e de festas populares anuais como o da padroeira da cidade.

Na subida do Horto foram verificadas que a pavimentação é inadequada, que não existe o sistema de coleta das águas pluviais, além dos passeios serem antiestéticos e desconforme com a urbanização.

Outro problema de grande adversidade verificado é a presença de matacões (Blocos de Rochas) em área de escarpa, que configuram risco iminente de rolamento e desabamento, fazendo com que a área seja considerada de risco geológico.

Na estrada pavimentada que dá acesso ao Horto, saindo da CE-060, também foi verificada a presença de diversos matacões.

Junto ao Programa Cidades do Ceará, outros investimentos serão aclopados na região, como o Geopark Araripe, onde na área do Horto, está locado o Geotopo Granito. Este geotopo, ainda sem infra-estrutura básica para recepcionar os diversos pesquisadores e turistas, receberá pelo Geopark, um projeto de estruturação e de instalações, além da consolidação do Centro de Informações.



Foto 11: Vista da área do Horto em Juazeiro do Norte (A) e os grandes matacões que fazem de alguns locais Áreas de Risco Geológico (B). Foto (C) da estátua do Padre Cícero, que em seu setor oeste existe um grande platô, onde esta sendo construída uma nova igreja pelos padres salesianos.

Dentro das propostas apresentadas para a minimização de possíveis impactos adversos podemos listar:

- Realização urgente de um mapa de risco geológico, com a identificação de estruturas ou matacões que apresentem ameaça a população e a infra-estrutura urbana, caso seja necessário, a imediata remobilização ou retirada dessas rochas presentes na Serra do Horto.
- Implantação de drenagem pluvial nos acessos ao Horto, evitando pontos erosivos e de assoreamento.



- Implantação de uma extensão mínima de caminhos de serviços que permita alcançarem-se as áreas em que ocorrerão as ações preliminares da implantação. Tais caminhos de serviço deverão ser localizados sobre trechos em que será implantada a rede viária definitiva, de modo a não deixarem marcas sobre a paisagem.
- Realização de projeto que contemplem outras alternativas viárias, como binários na estrada que leva ao Horto;
- Criação de viveiros de mudas que servirão ao plantio e melhoramento das APP's, à arborização da rede viária e ao ajardinamento.
- Início dos trabalhos de arborização e revegetação. Recomenda-se que as espécies da flora sejam identificadas por plaquetas exibindo nomes científicos e populares e que as recepções de hotéis e as lojas disponham de folhetos listando as espécies vegetais e seus valores paisagísticos, medicinais ou de outra forma utilitário. Fotos e comentários sobre a fauna poderiam ser incluídos em tais folhetos.



Foto 12: Geotopo Granito (Geopark), localizado na Serra do Horto, em Juazeiro do Norte – CE.

#### 6.1.2.4 - Roteiro da Fé

A idéia de um roteiro turístico passando por algumas das igrejas existentes na cidade de Juazeiro do Norte, mostra a preocupação da prefeitura municipal, com seus moradores e turistas, mas devido a uma falta de gestão, alguns impactos benéficos, como por exemplo,



o saneamento básico existente no trecho deste roteiro, onde a população não é contemplada com as devidas ligações ao sistema coletor, passa a ser considerado com um risco ambiental e um impacto adverso.

Na área central da cidade de Juazeiro do Norte existe toda a rede coletora de esgotos domésticos que direcionam os efluentes a uma estação de tratamento de esgotos - ETE. Acontece que as unidades habitacionais não estão ligadas a essa rede coletora, devido principalmente ao valor cobrado pela concessionária e pela falta de programação na fase de implantação do projeto.

Foram observadas que algumas das residências possuem seus banheiros localizados no fundo dos terrenos, necessitando que a ligação do esgoto a rede coletora passe por toda a residência, o que sairia caro para a população ali residente. Outro problema identificado é referente à morfologia do terreno, onde em alguns casos a rede coletora existente na via de passeio está em cota maior que os banheiros, necessitando intervenção de terrapleno nessas residências para a ligação ao sistema de esgotamento sanitário doméstico. A população não dispõe de recursos para realizar tal implantação.

Como consequência, a obra de infra-estrutura de saneamento básico existente indica a falta de gestão inicial do projeto, que deveria prever tais adversidades.

O que é visto no centro da cidade de Juazeiro do Norte, em uma área tecnicamente saneada, com Rede Coletora de Esgotos, são as águas servidas de lavatório, pias, lavanderias, etc, lançadas por canos vindo das residências, desaguardo diretamente nas vias e passeios, num verdadeiro ambiente insalubre, onde as mesmas se estagnam em áreas mais baixas (pequenas bacias), e provocam o aparecimento de ambientes propícios ao desenvolvimento de doenças infecto-contagiosas.

Algumas adversidades foram relatadas, dentre as quais:

- Existe saneamento na área do centro da cidade de Juazeiro do Norte, porém não existe ligação real às unidades, fazendo com que as águas servidas sejam jogadas nas vias e passeios;
- O desenho apresentado ao Programa Cidades do Ceará é muito extenso, devendo ser reanalisado;



- Gestão das áreas, como o tipo de moradias e de serviços essenciais não foi apresentado, configurando adversidades referentes ao uso básico de sistemas como o de coleta de resíduos sólidos, bombeiros, ambulâncias, entre outros;
- Dentro da concepção acima levantada, ações simples poderiam configurar em impactos benéficos à área do empreendimento;
- Em relação ao lançamento das águas servidas nos passeios e vias, estas poderiam ser direcionadas à rede coletora existente, eliminando o deságüe nas vias e ruas e os ambientes insalubres que são ostentadores da falta de gestão urbana.
- Revegetação das praças e dos passeios que serão alvos do projeto.



Foto 13: Ligações de águas servidas diretamente nas ruas e vias do centro da cidade de Juazeiro do Norte (A) e a estação de tratamento de esgotos existente (B).

#### 6.1.2.5 - Parque Ecológico das Timbaúbas

Na área urbana da cidade de Juazeiro do Norte, está implantada a 1ª etapa do Parque Ecológico das Timbaúbas, que segue em direção norte, pelo riacho Timbaúba, não perene, onde serão ainda implantadas as etapas 2 e 3, até seu encontro com o Rio Salgadinho.

Na visita técnica, foi verificado que o Parque é mantido cercado, por um alambrado, o que diminui os acessos da população a esta área de lazer existente na cidade de Juazeiro do



Norte. Foi verificado também que alguns equipamentos públicos estão sem tratamento ou necessitam de reformas, como os playgrounds, além de capinagem da área, já que a vegetação arbustiva (mato) pode ser obstáculo para a visualização da paisagem e esconderijo para delinqüentes que podem se utilizar à área para a prática de atos ilícitos.

Um problema verificado logo após a área constante da 1º Etapa do Parque das Timbaúbas, que merece uma atenção em especial, é a localização de uma estação de Tratamento de Esgotos da CAGECE, onde os efluentes lançados, não estão sendo tratados a contento, culminando com a poluição dos recursos hídricos e dos recursos subterrâneos existentes.



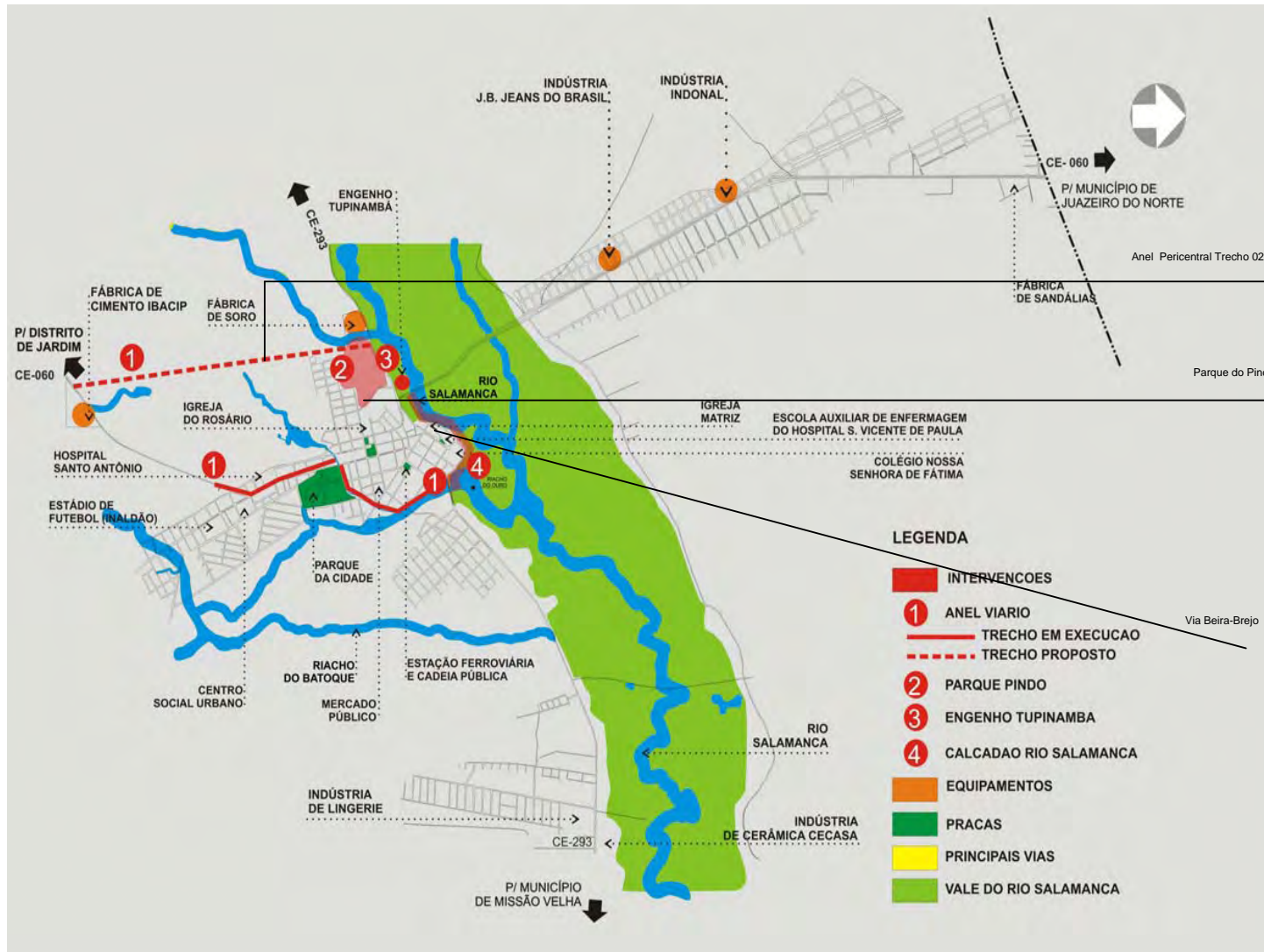
Foto 14: Riacho Timbaúba, dentro da área da 1º Etapa do Parque das Timbaúbas (A) e sua canalização com os efluentes da estação de tratamento de esgotos da CAGECE, existente (B).

Também foi verificada a existência de áreas de erosão em taludes, que assoreiam o riacho Timbaúba

Algumas observações se fazem necessário neste tópico, como:

- A necessidade de verificação junto a CAGECE da funcionalidade da Estação de Tratamento de Esgotos existente.
- Projeto de reflorestamento das áreas desmatadas e dos taludes existentes do Parque Ecológico das Timbaúbas, com espécies nativas.

### 6.1.3 - Cidade de Barbalha





### 6.1.3.1 - Anel Pericentral

No trecho 01 está localizado no centro da cidade de Barbalha, sendo também verificadas as existências de algumas drenagens com introdução de esgotos domésticos, como a galeria a céu aberto (canal) do Riacho do Ouro, que atravessa esta área da cidade e segue para o Rio Salamanca, sendo constatados na área, possíveis focos de doenças devido às águas estagnadas durante as chuvas de verão. Tais fatos demonstram o desuso da rede coletora de esgotos domésticos existente, em face de falta de gestão e decorrente do crescimento urbano, por vezes desordenado, existente na região.

A impermeabilização existente na área obriga a um melhor controle da drenagem das águas pluviais, que são direcionadas para a drenagem superficial existente. Porém, o projeto e a estrutura urbana planejada para a área, devem contemplar tecnicamente estes fatores, através das obras de drenagem específicas e de pavimentação.

Na área central da cidade de Barbalha, assim como foi verificado nas cidades do Crato e de Juazeiro do Norte, existem: a rede coletora de esgotos domésticos e estação de tratamento dos esgotos. Nesta cidade o atendimento da rede coletora é de 87% das habitações existentes, padrões superiores a grandes cidades como Curitiba e Ribeirão Preto. As unidades habitacionais não estão ligadas a esta rede coletora, devido principalmente, ao valor cobrado pela concessionária e pela falta de programação na fase de implantação do projeto.



Foto 15: Rede coletora de esgotos existente na cidade de Barbalha – CE.

Como consequência, a obra de infra-estrutura de saneamento básico existente, indica a falta de gestão inicial do projeto, que deveria prever tais adversidades.



O que é visto na cidade de Barbalha, são as águas servidas desaguando e lançadas por canos diretamente nas vias e passeios, num verdadeiro ambiente insalubre.

Com a introdução de equipamentos públicos, restauração das fachadas dos prédios tombados e históricos e a implementação de educação ambiental, a área passaria a ser considerada uma área com grande potencial turístico e de lazer, já que são presenciadas as degradações do imobiliário existente, como a utilização da área de entorno para a prática de atividades ilegais, deixando esta potencial área turística, de tanta beleza natural, abandonada e sem perspectiva de investimentos para a população local e turística.

O saneamento do centro da cidade de Barbalha deverá ser redefinido e trabalhado de forma institucional, evitando no mínimo, que as águas servidas sejam jogadas nas vias e passeios.

O trecho 02 do anel pericentral tem como objetivo específico à retirada de caminhões com carga que se dirigem para a fábrica de cimento IBACIP, e de outros veículos pesados como caminhões e ônibus que seguem para a cidade de Jardim, criando uma nova via de entorno, minimizando os impactos adversos no centro histórico da cidade de Barbalha e reduzindo significativamente os atuais engarrafamentos existentes, devido ao tráfego pesado existente.

Esse trecho segue por avenida implantada com sentido duplo de circulação em toda a sua extensão, com o canal do riacho do Ouro separando as duas vias. Ressalta-se que no cenário avaliado considerou-se que essa via terá velocidade regulamentada e controlada, com pavimento compatível com a sua função (paralelo, intertravado, dentre outros semelhantes), e com geometria e acessos adequados com o nível de segurança viária necessária para o local onde ela se encontra inserida, bem como para a sua função específica considerando o sistema viário global da cidade. Considera-se que outra forma de tratamento a esta nova via seria inadequada quer seja pelas condições de segurança viária, principalmente dos pedestres, quanto pela função de mobilidade que tem uma via de passagem de veículos pesados.



Foto 16: Trecho 02 do anel viário em execução e existente na cidade de Barbalha – CE.

O final dessa avenida é a ponte existente sobre o Riacho do Ouro, onde são verificados problemas referentes à circulação dos veículos automotores para seu acesso a CE-060 em direção a IBACIP, ao balneário Caldas e a cidade de Jardim.

Essa área poderá passar por uma adequação, através de um novo projeto que diminua o gradiente da avenida, fazendo com que carros e caminhões ultrapassem essa área e com uma rotatória e ponte a esquerda sobre o riacho do Ouro, se faria a ligação a CE-060 e daí para as áreas adjacentes.



Foto 17: Trecho 02 do anel viário onde existe a ponte sobre o riacho do Ouro (A) sob a CE-060 e as residências que serão desapropriadas na cidade de Barbalha – CE.



Um aspecto de fundamental importância a ser considerado em um projeto de expansão viária e/ou urbanismo, é adaptar o projeto para que se tenha uma segurança viária que previna a ocorrência de acidentes de trânsito, e que garanta, conseqüentemente, a integridade física e conforto na circulação de veículos e pessoas. Diante dessa premissa, devem ser adotadas algumas medidas de engenharia de segurança no Projeto, entre as quais:

- Proporcionar calçadas com larguras adequadas e compatíveis com a largura da via proposta e com a finalidade de uso;
- Delimitar espaço específico e segregado fisicamente (ciclovia) para a circulação de bicicletas ao longo de toda a via, visando reduzir os conflitos com os pedestres e os automóveis;
- Definir para as pistas de tráfego de veículos uma pavimentação compatível com a velocidade desejada, a adoção de ondulações transversais (lombadas físicas);
- Devem ser previstos locais para estacionamento de veículos automotores (bolsões de estacionamento ou ao longo da via, o que for mais adequado para o local) e também bicicletários.

O terceiro trecho rodoviário tem seu marco na rotatória que a Empresa IBACIP está realizando, seguindo em direção leste até seu encontro com a CE – 293.

Esta proposta rodoviária estará situada adjacente a um recurso hídrico, afluente do Rio do Ouro, onde a implantação deste trecho do anel pericentral, pode também contribuir para a realização da demarcação física da Área de Proteção Ambiental, além de também auxiliar na demarcação das áreas de expansão urbana, impedindo a urbanização desordenada neste setor da nova rodovia.

Toda a rodovia deverá ter um afastamento mínimo de 100 metros dos recursos hídricos, sendo verificada a necessidade de obras de engenharia de arte (ponte na sua passagem pelo Rio do Ouro).

Faz-se necessário um controle urbanístico voltado ao desenvolvimento econômico e social da região, cujos maiores potenciais são a infra-estrutura urbana e os recursos ambientais existentes.



A importância da arborização torna-se ainda maior na preservação da fauna, fornecendo, através de seus frutos, flores e sementes, alimentos para insetos, aves e pequenos mamíferos. A vegetação, em geral, ajuda na preservação do solo, firmando-o e absorvendo as águas das chuvas através de suas raízes e quando em grande número, auxiliando na prevenção de enchentes.

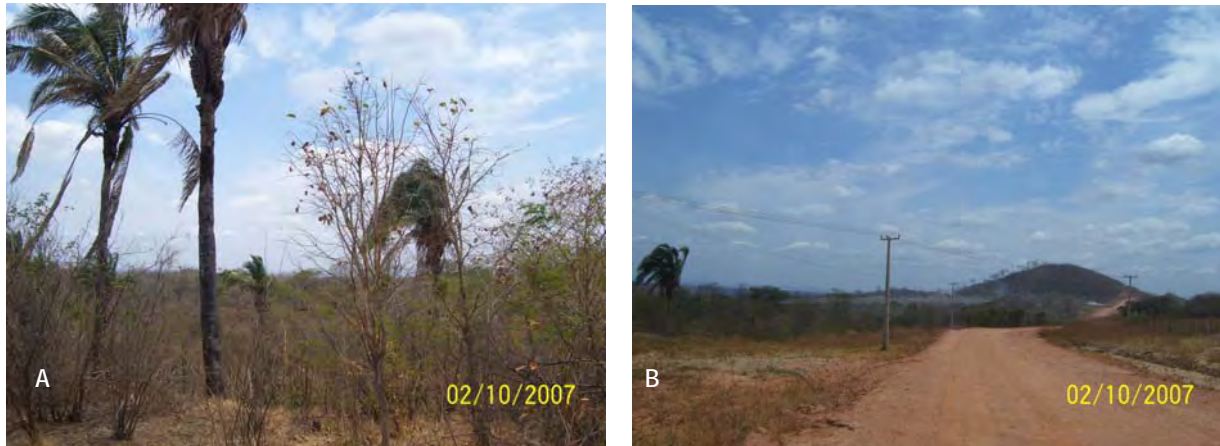


Foto 18: Área onde será implantado oanel viário (A) rotatória que a Empresa IBACIP está realizando em Barbalha – CE (B).

A implantação dessa nova rodovia seguiria do marco inicial (IBACIP) em direção ao Parque do Pindó na CE – 293. Em nossa visita de campo, notamos que a abertura de tal trecho, além de passar por diversos ambientes estáveis e com grande sensibilidade ambiental, necessitaria de grande aporte de recursos, tendo em vista a morfologia do terreno, com vales e escarpas a serem submetidos a terraplenagem e a grandes obras de artes.

Outros desvios necessitariam de projetos de viabilidade econômica e ambiental, pois estariam passando pelo antigo (em desativação, caso o Aterro Sanitário proposto para as cidades de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha seja implantado) lixão existente da cidade de Barbalha, que necessita de tratamento de recuperação ambiental, pois se configura um passivo ambiental do município.



Foto 19: Área onde será projetado o anel viário (A) e a aterro sanitário de Barbalha que será recuperado através de projeto de recuperação ambiental, (B).

#### 6.1.3.2 - Geotopo Arajara – Riacho do Meio

Outro fato de relevância para a rodovia descrita no item anterior, é esse ser o acesso ao geotopo Arajara (Riacho do Meio), do Geopark Araripe, Km 09, em uma área de mata fechada, preservada, com uma intensa área de pesquisa da fauna e da flora representativa da Chapada do Araripe, e que também serve como observação de toda a bacia do Araripe.

O local dispõe de infra-estrutura para alimentação, belvedere, balcão de informações e de piscinas naturais para o banho ao longo do percurso feito através das trilhas existentes. Essas trilhas além de oferecerem oportunidade de apreciação, além de estudo das características da fauna, flora, afloramentos da Formação Arajara, constituída por arenitos finos, às vezes caulínicos, siltitos amarelados e arroxeados, finamente estratificados / lagunar e planície de maré (sistema transicional e marinho raso), além dos recursos hídricos disponíveis.

São algumas diretrizes que deverão ser verificadas no projeto:

- Os empreendedores deverão promover a educação ambiental de seus trabalhadores mediante treinamentos específicos de pequena duração.



- A terraplanagem obedecerá, ao projeto urbanístico e ao projeto de drenagem pluvial, assegurando a não erodibilidade do sistema viário, após a recuperação total da área.



Foto 20: Entrada para o Geotope Arajara (A), onde a infra-estrutura de recepção aos visitantes e turistas já se encontra implantada (B e C).

### 6.1.3.3 - Engenho Tupinambá

A área está localizada nas imediações da CE-293, em direção ao Distrito de Arajara, onde se encontra uma antiga construção de um engenho, em razoável estado de conservação, que deverá ser recuperado e transformado em um museu, em ação conjunta da Secretaria das Cidades, Prefeitura Municipal de Barbalha e do Iphan – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.



As áreas adjacentes ao engenho deverão sofrer ações pelo Programa Cidades do Ceará, como um projeto paisagístico que contemple a revegetação da área de entorno com espécies nativas.

Será necessário o detalhamento do projeto de drenagem superficial, a fim de evitar erosão e assoreamento para a calha do Rio Salamanca.



Foto 21: Vista do Engenho Tupinambá (A) e área que deverá sofrer intervenções como projeto paisagístico, em Barbalha – CE (B).

#### 6.1.3.4 - Parque do Pindó

A área está localizada nas imediações da CE-293, em direção ao Distrito de Arajara, onde os sedimentos da Formação Arajara, foram utilizados provavelmente para servirem de aterro na urbanização da cidade de Barbalha e da própria construção da rodovia. O relevo apresenta formas esculpidas antropicamente, com escarpas verticais, demonstrando área de risco geológico e urbano, já que em seu platô, existe uma pequena urbanização, com residências unifamiliares e infra-estrutura pública.

Uma das grandes preocupações da Prefeitura Municipal do Barbalha é a recuperação da área, que sofre com as constantes erosões, sendo observados ravinamentos e voçorocas, provocados por falta de um sistema de drenagens que absorva as precipitações em época de excedente hídrico, além de assoreiam o leito e a planície de inundação do Rio Salamanca.



Uma diferença, entre a voçoroca existente na cidade do Crato, e esta área da cidade de Barbalha, é a origem dos processos erosivos. Possivelmente, a exploração de material para a expansão urbana sem os tratamentos de drenagem, provocou o processo de erosão do Parque do Pindó, além de outras conseqüências negativas, como o rebaixamento do lençol freático regional, a perda de solos e o intenso assoreamento de drenagens naturais. A escarpa foi formada pela mineração desordenada e pela erosão em um processo progressivo, desde os simples sulcos, formando ravinas e culminando com o voçorocamento.

A área, que será recuperada através de um Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD, poderá ter novo uso, como uma área de visitação e contemplação, pois de seus platôs é possível uma visada de todo o vale e da cidade de Juazeiro do Norte.

Esse voçorocamento tem desníveis em relação à base variando de 05m a 30m, dependendo do grau de dissecação (erosão), provocado inicialmente pela retirada de material de forma antrópica e como conseqüência posterior, pelas águas pluviais que descem do platô para as áreas mais baixas que integravam o sistema Rio Salamanca e pelas águas do exutório externo subterrâneo, que aflora em alguns setores, por vezes percorrendo e remodelando uma significativa extensão de ravinas laterais.

Foi também presenciada uma possível abertura na escarpa (entrada para uma caverna), que deverá ser alvo de trabalhos espeleiológicos, podendo indicar um novo local para o turismo ecológico.

Conforme análise prévia, foi identificado um processo acelerado de erosão, sendo verificados os estágios de ravinamento e voçorocamento.

A área necessita de recuperação ambiental, com a possibilidade de estabilização das suas encostas com o método de bancadas ou de suavização da inclinação dos taludes encontrados.

A área possui um potencial turístico muito significativo, podendo ser implantada uma nova Área de Preservação Ambiental com a delimitação física e a preservação da área do Riacho do Ouro e de seus afluentes.

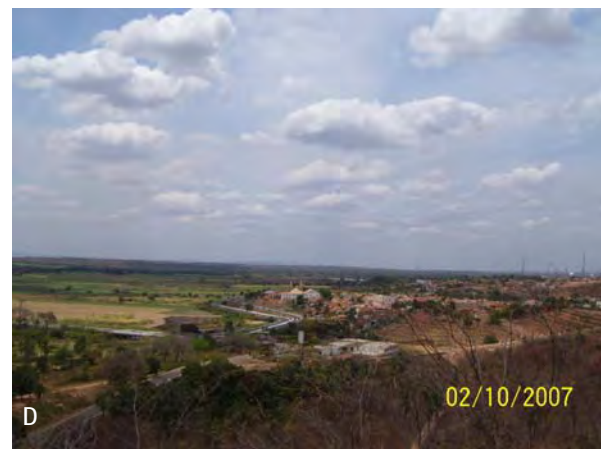
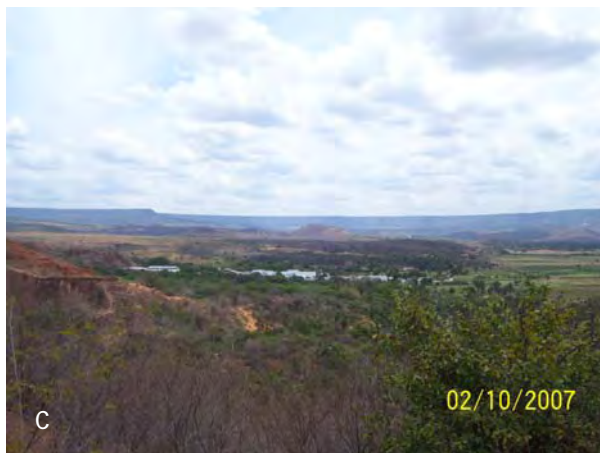


Foto 22: Área recuperada com o método de bancadas (A), Escarpa existente no Parque do Pindó (B), Vista dos platôes existentes (C e D).

Algumas observações devem ser verificadas, quanto ao desenvolvimento do projeto de recuperação:

- Para a área de intervenção imediata serão necessários os estudos topográficos e geotécnicos, com a identificação dos locais com maior potencial erosivo que servirão para a caracterização e o melhor aproveitamento do solo nos locais a serem ocupados.
- Realização de projeto de Recuperação de Áreas Degradadas na área.

No caso das áreas situadas em áreas instáveis, situadas nos platôes, a primeira etapa para recuperação deverá ser a estabilização dos taludes e práticas de controle de erosão e drenagem para, em seguida, preparar a camada superficial para revegetação através de



incorporação de material orgânico para readequar o terreno à implantação da cobertura vegetal (preferencialmente, nativas).

Com relação ao controle de taludes, os trabalhos a serem desenvolvidos deverão levar em conta o dimensionamento dos taludes resultantes da erosão da encosta para adequar a área sua recomposição topográfica.

Assim, a formatação dos taludes deverá constar altura máxima de 3,0 metros e bermas com 6,0 metros, estas medidas são resultantes da análise da profundidade da erosão. O ângulo de inclinação deverá ser estudado não ultrapassando os 30°.

Da mesma forma que na área do Seminário, a readequação topográfica significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo, sendo a conformação topográfica um fator importante para o sucesso do trabalho de recuperação. O relevo final deve atender a alguns objetivos:

- Estabilidade do solo e taludes ;
- Controle de erosão;
- Aspectos paisagísticos e estéticos;
- Uso futuro;
- Similaridade com o relevo original, sendo deixado, quando possível o terreno plano ou com pouca declividade.

O projeto a ser desenvolvido deverá prever a reabilitação das áreas degradadas concomitantemente ao desenvolvimento da recuperação, sendo assim, deverá ser implantado projeto para a adequação dos platôs superiores a um mirante com equipamentos urbanos indispensáveis para a adequação ao turismo.

#### **6.1.3.5 - Via Beira Brejo**

A área urbana ao longo da CE-293, que liga a cidade de Barbalha a cidade de Missão Velha, é servida por uma avenida, denominada de Beira-Brejo, onde apresenta duas pistas de rolamento para veículos e área com canteiro central.



O projeto a ser desenvolvido deverá prever a urbanização da referida área ao longo do Rio Salamanca, com a implantação de um passeio, a fim de apresentar a sociedade e turistas a definição do espaço urbano e de lazer.

O Investimento incluiria abertura áreas para pedestres, com a implantação das calçadas, jardinagem de canteiros, instalações de equipamentos comunitários (parque de recreio, pista para cooper, ciclovia) e outros benefícios.

O projeto deverá apresentar uma solução para o sistema de drenagens que absorva as precipitações em época de excedente hídrico, além da estabilização dos taludes existentes na área de inundação do Rio Salamanca.

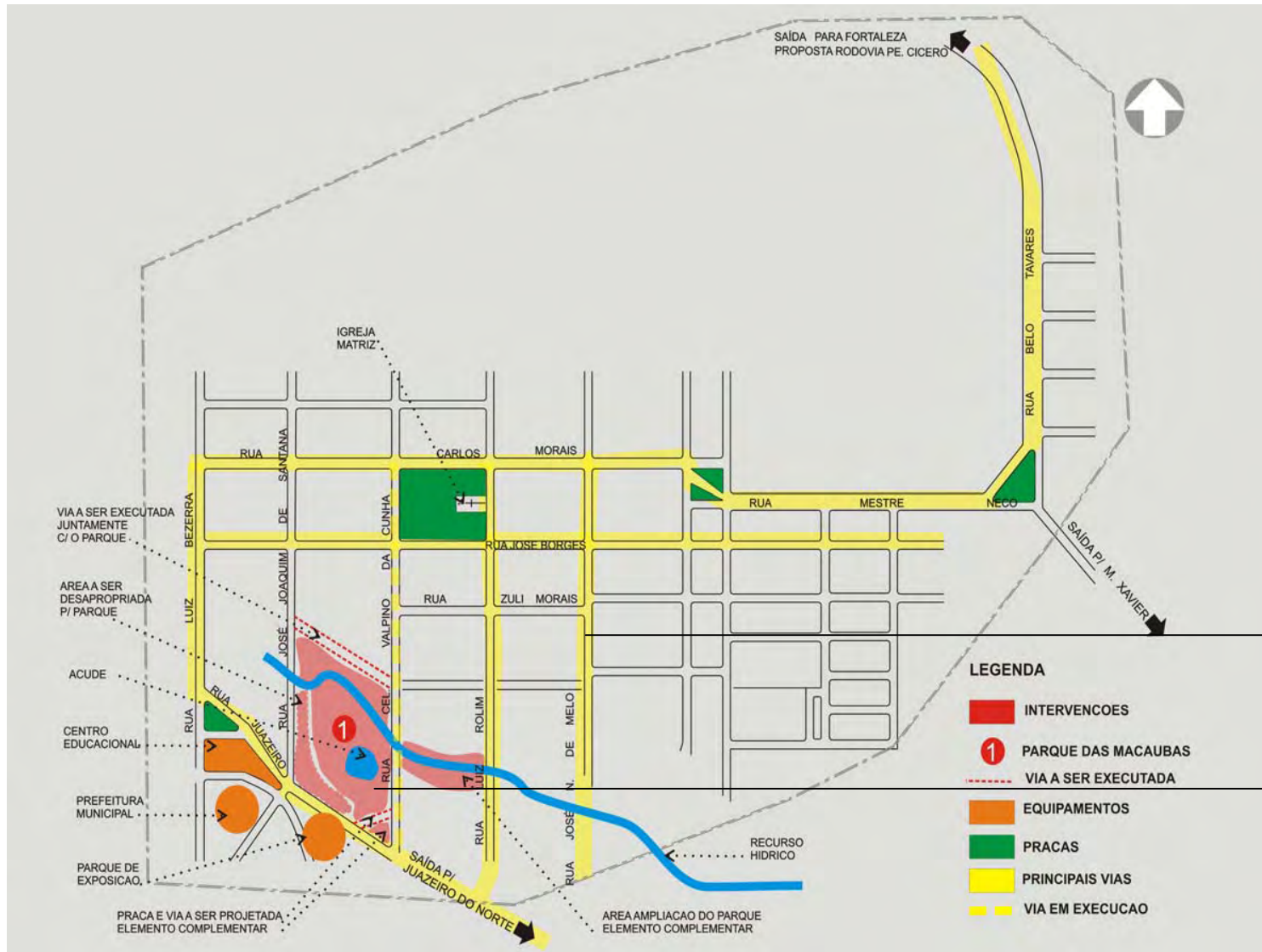
Também deverá ser verificada a possibilidade de ser implantado na área do Rio Salamanca, um lago de amortização de cheias e a restauração do leito original do Rio Salamanca, com a delimitação das faixas de preservação permanente e sua recuperação com um projeto de vegetação de mata ciliar, a fim de evitar que a área do projeto sofra com erosão lateral, provocada em época de excedente hídrico.



Foto 23: Vista da área da Via Brejo (A) e do Rio Salamanca (B).

GU

6.1.4 - Cidade de Caririçu



Binário

Parque das Macaúbas





#### 6.1.4.1 - Binário

A intervenção proposta tem como preceito básico a organização do tráfego no centro da cidade de Caririaçu, com a implantação de um binário, na tentativa de organizar o tráfego, existente na Avenida Padre Cícero e que segue pelo centro da cidade de Caririaçu tendo como destino a cidade de Fortaleza.

O atual trajeto vindo de Fortaleza, quando chega à cidade de Caririaçu, segue pela Rua José Borges, atravessando todo o centro da cidade, seguindo pela Rua Luis Bezerra e desta para a Rua Juazeiro, seguindo para a cidade de Juazeiro do Norte.

A prefeitura local vem investindo na ampliação de sua infra-estrutura viária, com a implantação da Rua SDO (Foto 24-A), no lado leste da Rua José N. de Melo. A intervenção proposta seria a requalificação da Rua José N. de Melo, criando um binário, a fim de evitar que veículos pesados e de transporte transitassem pelo centro da cidade.

Porém, esta intervenção, além de não resolver o problema de tráfego na cidade, encontra diversos obstáculos, como o valor das indenizações, desapropriações e alto custo de implantação, referente a um relevo moderadamente ondulado, com área de preservação do recurso hídrico existente.

A área tem sistema de coleta e de tratamento para os efluentes, executado junto com a drenagem pluvial, denotando possível degradação ambiental futura, com a expansão urbana existente.



Foto 24: Rua José N. Neto que esta sendo implantada (A) e da infra-estrutura existente para a implantação do binário em Caririaçu (B).



Esta intervenção, pode ser trabalhada, quando da implantação da Rodovia Padre Cícero, que ligará a cidade de Juazeiro do Norte a Fortaleza, diminuindo o atual percurso em cerca de 140 Km, onde deverá ser apresentado pelo projeto um eixo da estrada seguindo por fora do centro da cidade de Caririçu, o que eliminaria esse trânsito pesado nesta área da cidade.



Foto 25: Entrada da cidade de Caririçu, onde deverá passar o anel viário da Rodovia padre Cícero.

#### 6.1.4.2 - Parque das Macaúbas

A área está localizada na saída da cidade para Juazeiro do Norte, seguindo toda Rua Juazeiro, onde a existência de uma coleção d'água e de sua drenagem natural, dá espaço a um local de beleza paisagística incomum nesta área urbana.

Uma das grandes preocupações da Prefeitura Municipal de Caririçu é a recuperação da área, que sofre com constantes invasões, principalmente junto a Rua Juazeiro, com a urbanização na encosta para o vale onde esta situada à coleção d'água. Nesta área foram observados ravinamentos e locais de instabilidade, em virtude da deficiente drenagem pluvial e das precipitações em época de excedente hídrico, que assoreiam a planície de inundação do sistema hídrico, deságüe de águas servidas e de esgotamento doméstico para a coleção d'água, além de promoverem área de risco para a população ali residente.

Esta área, que será recuperada, se transformaria em um local de visitação e contemplação, necessitando da sua demarcação física, implantando um Parque Urbano (Parque das Macaúbas), onde o projeto se insere em um contexto sócio-urbano-ambiental com uma área de lazer, onde a população ganharia um espaço de convivência que inexistia na cidade



de Caririaçu. A área possui um potencial turístico muito significativo, podendo determinar uma nova Área de Preservação Ambiental com a delimitação e preservação da área e do sistema hídrico existente.

Serão necessários que os projetos atendam as seguintes demandas:

- No setor Norte da área desse futuro Parque, deverá ser implantada a continuação da via existente para a delimitação física do mesmo.
- Para a área de intervenção imediata serão necessários os estudos topográficos e geotécnicos, com a identificação dos locais com maior potencial erosivo que servirão para a caracterização e o melhor aproveitamento do solo nos locais a serem urbanizados.
- Realização de projeto de Recuperação de Áreas Degradadas na área.
- Retirada de todas as edificações encontradas na Rua Juazeiro do Norte, setor sul do Parque a ser implantado.

Com relação ao controle de taludes, os trabalhos a serem desenvolvidos deverão levar em conta o dimensionamento dos taludes resultantes da erosão da encosta para adequar a área sua recomposição topográfica. Assim, a formatação dos taludes deverá constar com ângulo de inclinação não ultrapassando os 30°.



Foto 26: Parque das Macaúbas, em Caririaçu-CE.



Deverá ser efetuado o estudo limnológico (qualidade de água) da coleção d'água e do recurso hídrico, com a possibilidade de recuperação da qualidade da água da coleção existente.

O projeto a ser desenvolvido deverá prever a reabilitação das áreas degradadas concomitantemente ao desenvolvimento da sua recuperação, sendo assim, deverá ser implantado projeto para a adequação dos equipamentos urbanos indispensáveis para a adequação ao turismo.

#### **6.1.4.3 - Drenagem Urbana**

Uma das grandes preocupações da Prefeitura Municipal de Caririçu é a retirada do escoamento das águas servidas de residências e comércio que seguia para as vias das ruas, direcionando-as para o sistema de drenagem pluvial urbano existente, o que diminuiu o aparecimento de áreas propícias ao desenvolvimento de vetores de doenças infecto-contagiosas, relatadas pela prefeitura em números da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará.

Numa tentativa de minimizar a situação que existia, das águas servidas desaguando nas vias e ruas da cidade, além da preocupação das águas das chuvas que passavam pelo cemitério público da cidade de Caririçu e de microchorume encontrado, que eram direcionados através da topografia existente e desaguavam no açude fonte de abastecimento de água da cidade, a prefeitura, tendo como objetivo o intuito de minimizar a poluição hídrica naquela coleção d'água, realizou um novo direcionamento da drenagem superficial com a coleta dessa drenagem (setor central da cidade) e a desviou para um pequeno açude, localizado a jusante do açude principal, fazendo com que as águas servidas e o microchorume não chegassem à área de abastecimento público existente.

Essa medida, muito embora não seja a adequada para uma área urbana (que deverá ser servida de um sistema sanitário, com coleta do esgoto e seu tratamento, drenagem superficial, abastecimento de água e recolhimento e local adequado dos resíduos sólidos) minimizou o sério problema existente.



Em virtude das drenagens e das precipitações em época de excedente hídrico, parte da cidade não foi contemplada com o sistema de drenagem, que são direcionadas naturalmente para a bacia do açude que faz a captação de água para a cidade. Essa drenagem, situada no setor norte da cidade, além de assorear o sistema hídrico, promovem área de risco para a população ali residente, com a contaminação dessa coleção d'água.

Para a resolução do problema, faz-se necessário à implantação de pavimentação na rua vizinha ao cemitério e da continuação do projeto de drenagem.

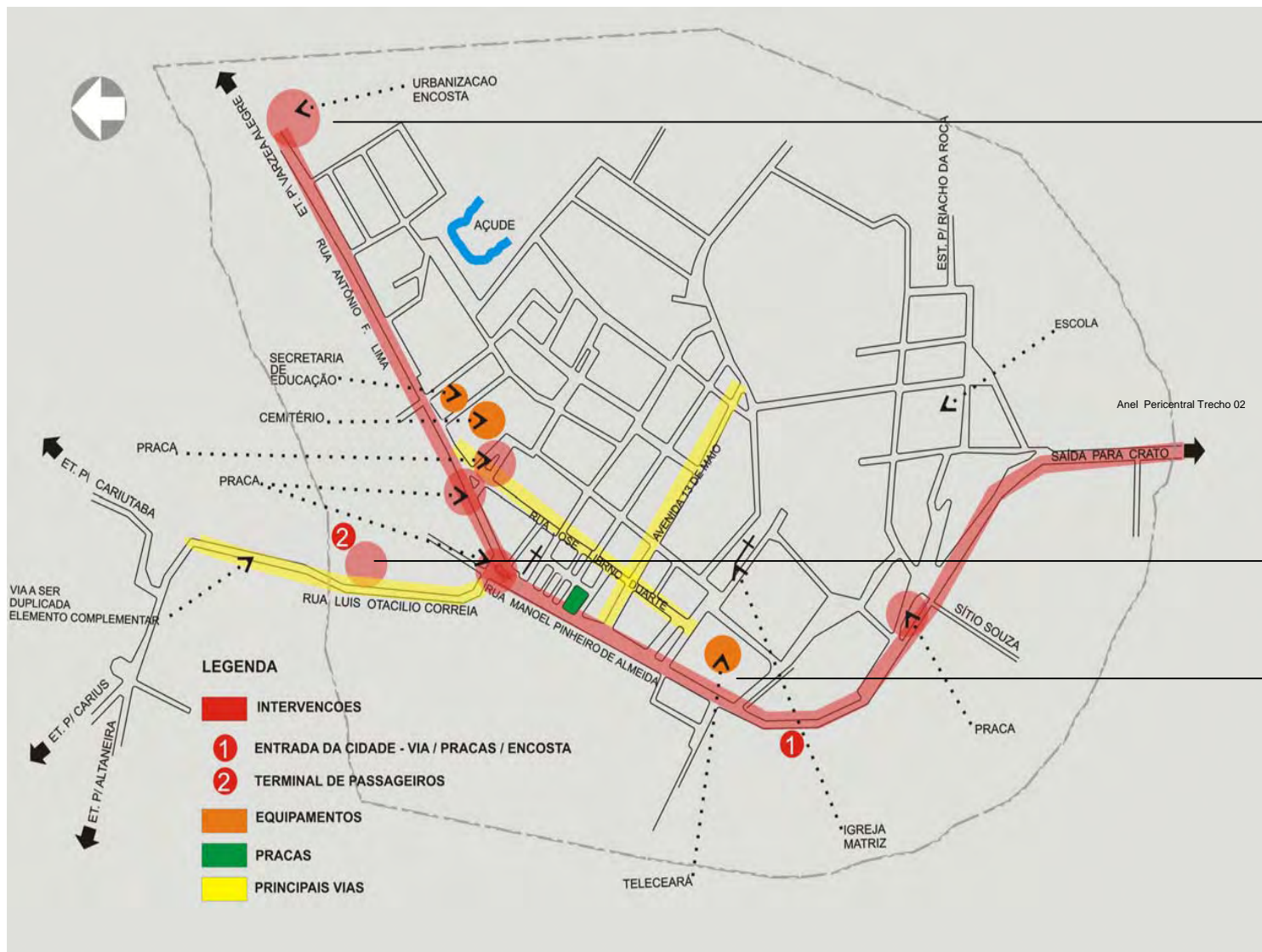
**A** cidade deve ser contemplada com um projeto de esgotamento sanitário.

O pequeno açude existente a jusante do açude principal, que hoje recebe estas descargas de drenagem junto com as águas servidas da cidade, pode ser utilizado para a implantação de lagoa de estabilização iniciando um processo de Estação de Tratamento de Esgotos – ETE na cidade de Caririçu.



Foto 27: Açude que abastece a cidade de Caririçu (A) e pequena coleção de água a jusante do primeiro açude que recebe as contribuições da drenagem e águas servidas.

### 6.1.5 - Cidade de Farias Brito



Encosta na entrada da cidade



Anel Pericentral Trecho 02

Fábrica de Cal - terminal de Passageiros



Binário





### 6.1.5.1 - Terminal de Passageiros

Um dos grandes problemas encontrados na cidade de Farias Brito, é a grande quantidade de carros de alugueis e alternativos, que fazem seus percursos nos diversos distritos do município e estacionam de forma irregular ao longo da Rua Manoel Pinheiro de Almeida (CE – 284), fazendo desta área do centro urbano de Farias Brito, uma área de caos urbano, com a presença de sérios engarrafamentos, além de produzirem risco aos pedestres e à população em geral.

Foram analisadas duas possibilidades para a implantação de um terminal de passageiros, o que diminuiria os engarrafamentos encontrados na região do centro da cidade de Farias Brito. O primeiro terreno é localizado em via sem denominação oficial, no setor norte, a cerca de 100 metros da Rua Manoel Pinheira de Almeida (em direção a Secretaria de Educação do Município).

Esse terreno, além de se localizar distante da área central conturbada (imediações da confluência das Ruas Manoel Pinheiro de Almeida e Luis Otávio Correia), é de pequena dimensão, localizado em uma vizinhança de residências unifamiliares e ao norte área não ocupada utilizada para a agricultura. Foi verificado também, que o terreno necessitaria de um projeto de drenagem, uma vez que se constatou solo saturado. O terreno não possui condições para o uso pretendido.



Foto 28: Vista do 1º terreno analisado, com vizinhança unifamiliar (A) e pequena rua que dá acesso ao terreno.



O segundo terreno é o local da existência de uma pequena fábrica que beneficia cal (carbonato de cálcio seco), que se encontra próximo à confluência das Ruas Manoel Pinheiro de Almeida e Luis Otávio Correia.

A área da fábrica é satisfatória para a intervenção pretendida, onde além de minimizar os problemas de engarrafamentos na Rua Manoel Pinheiro de Almeida, cessa a intensa poluição atmosférica provinda deste beneficiamento, onde toda a área circunvizinha sente os efeitos de partículas da cal lançadas na atmosfera, verificados na vegetação, na rua, e nas residências, contribuindo para o aparecimento de doenças de cunho respiratório e ocular, diagnosticada na população circunvizinha à fábrica pela Secretaria de Saúde do município.



Foto 29: Vista de diversos ângulos da fábrica de cal, existente na cidade de Farias Brito, onde se pretende implantar um terminal de passageiros.



A utilização desta área para o terminal de passageiros, com a recuperação ambiental, um projeto paisagístico e um programa de reflorestamento, além de minimizar os impactos referentes ao crescente engarrafamento na via principal (Rua Manoel Pinheiro de Almeida ou CE – 284), estabelece novo uso da área, acabando com a poluição atmosférica proveniente do beneficiamento da cal e conseqüentemente melhorando as condições ambientais na área.

#### **6.1.5.2 - Urbanização de Praças na Área Central**

As praças da área central da cidade de Farias Brito apresentam-se bem cuidadas, porém faz-se a necessidade de um trabalho paisagístico, a fim de apresentar a sociedade e aos turistas uma melhor definição do espaço urbano e de suas áreas institucionais.

O Investimento incluiria abertura de áreas para pedestres, melhorias em calçadas, ajardinando, pavimento de rua, equipamentos comunitários, playground, etc.

Um problema verificado em todas as cidades visitadas, refere-se ao esgotamento sanitário.

Dentro do plano de intervenção, alguns pontos podem ser abordados neste projeto de urbanização das praças.

- Identificação da biota existente nas praças da cidade com a catalogação e emplacamento com os nomes científicos e vulgares da vegetação existente, além de informações adicionais (históricas e/ou medicinais);
- Aumento das áreas permeáveis no entorno das praças;
- Projeto de Educação Ambiental, formal e informal, onde os estudantes do ensino fundamental e médio conheceriam as espécies existentes nas praças da cidade, além da possibilidade de trabalho de guias mirins onde se destacariam os aspectos ambientais e históricos da área.
- Projeto de Esgotamento Sanitário, em toda a área urbana, onde constem as ligações das residências e de prédios públicos.



Foto 30: Vista dos espaços públicos praças existentes na cidade de Farias Brito, que estão no projeto de intervenção do Programa Cidades do Ceará.

### 6.1.5.3 - Binário

A implantação do binário na cidade de Farias Brito, tem como objetivo a implantação de uma via paralela a atual existente (Rua Manoel Pinheiro de Almeida, CE – 284), que diminuiria os congestionamentos existentes no centro da cidade.

Na área da implantação dessa alternativa, existe uma drenagem com introdução de esgotos domésticos, a céu aberto, sendo observado local de estagnação d'água, em época de escassez hídrica. Essa área apresenta-se com solo saturado, sendo também local de deposição de resíduos sólidos (lixo e entulhos de construção civil), depositados inadequadamente, com o intuito de terraplenar o terreno, com vista a seu uso futuro pelos proprietários.

A impermeabilização que se tenta fazer na área obrigará um melhor controle da drenagem das águas pluviais por parte da Prefeitura Municipal, que poderão ser direcionadas para a drenagem superficial existente. O projeto e a estrutura urbana planejada para a área, com a implantação do binário, deverão contemplar tecnicamente estes fatores, através das obras de drenagem e pavimentação.

O terreno situado ao sul da área apresenta-se bastante saturado, sendo utilizado para a agricultura (plantio de capim) para criações de bovinos existentes.



Na área onde foi locada a via definida para o binário da cidade de Farias Brito (Rua José Librino Duarte), a infra-estrutura existente e seu imobiliário, como casas de alto padrão e terrenos de alto valor de indenização indica a dificuldade inicial do projeto, que deveria prever tais adversidades.

O que é visto também na cidade de Farias Brito, são as águas servidas desaguando e lançadas por canos diretamente nas vias e passeios, num verdadeiro ambiente insalubre.



Foto 31: Terreno com pequeno recurso hídrico com a presença de esgoto após local existente na saída para a cidade do Crato (A); Imobiliário existente no grad da via projetada(B); terreno utilizado para a deposição de resíduos sólidos; imobiliário existente (C); Residências existentes e direcionamento do binário (D).



Algumas recomendações deverão ser contempladas no Programa Cidades do Ceará, como:

- O saneamento da cidade de Farias Brito, deve ser redefinido e trabalhado de forma institucional, evitando no mínimo que as águas servidas sejam jogadas nas vias, passeios e terrenos desocupados.
- Faz-se necessário um controle urbanístico voltado ao desenvolvimento econômico e social da região, cujos maiores potenciais são a infra-estrutura urbana e os recursos ambientais existentes.
- A importância de um projeto onde a implantação de arborização torna-se importante nesta área. A vegetação, em geral, ajuda na preservação do solo, firmando-o e absorvendo as águas das chuvas através de suas raízes e quando em grande número, auxiliando na prevenção de enchentes.

#### **6.1.5.4 - Encosta existente na estrada para Várzea Alegre**

A área está localizada na entrada da cidade de Farias Brito (CE – 284) em direção a cidade de Várzea Alegre, onde o corte para a realização de graid da estrada apresentou uma pequena encosta, em corte na rocha (Hortognaisse relacionadas ao Complexo Granjeiro) no lado sul da referida rodovia.

A recuperação da área é uma das solicitações da Prefeitura Municipal de Farias Brito, uma vez que a comunidade local teme desabamentos, através das erosões de águas pluviais, onde foram observados pequenos sulcos em virtude das drenagens e das precipitações em época de excedente hídrico, e da segurança das residências adjacentes à encosta.

Essa encosta tem desníveis em relação à base variando de 05m a 07m, dependendo do grau de dissecação (erosão), provocado pelas águas pluviais que descem do platô onde se encontram as residências, para as áreas mais baixas que integravam o segundo platô que perfaz o graid da rodovia.



Conforme análise prévia, constatou-se a presença um processo de erosão, sendo verificado os estágios iniciais de desequilíbrio de blocos de rochas que futuramente podem causar risco a comunidade e aos veículos que trafegam pelo local.

A área necessita de recuperação ambiental, com a possibilidade de estabilização das suas encostas com o método de bancadas, ou de suavização da inclinação dos taludes encontrados.

- Para a área de intervenção imediata serão necessários os estudos topográficos e geotécnicos, com a identificação dos locais com maior potencial erosivo que servirão para o desenvolvimento do método a ser implantado;
- Realização de projeto de Recuperação de Áreas Degradadas na área.

No caso das residências localizadas em áreas instáveis, situadas no platô superior, a primeira etapa para a requalificação, deverá ser a recuperação dos taludes, práticas de controle de erosão e drenagem para, em seguida, preparar a camada superficial para revegetação através de incorporação de material orgânico, com o intuito de readequar o terreno a fim de receber a implantação da cobertura vegetal (preferencialmente nativas).

Com relação ao controle de taludes, os trabalhos a serem desenvolvidos deverão levar em conta o dimensionamento dos taludes resultantes da erosão da encosta para adequar a área sua recomposição topográfica.



Foto 32: Encosta existente na CE 284, na entrada da cidade de Farias Brito (B), e detalhe da rocha gnáissica existente (A).



A formatação dos taludes, no método de bancadas, deverá constar altura máxima de 3,0 metros e bermas com 1,0 metro, ou então, com a suavização dos mesmos, através da execução de uma camada de sedimento, onde o ângulo de inclinação não ultrapassando aos 60°, para posterior acréscimo de solo orgânico e o devido plantio de vegetação rasteira e arbustiva.

Outra forma de trabalho nesta área será a execução de um projeto de engenharia onde se utilizará parede de contenção, através da implantação de malha vegetal e vegetação ou mesmo com a utilização de gabiões (malhas e pedras) com a introdução de solo orgânico e hidrosemeadura.

Da mesma forma que nas áreas já discutidas no relatório, a readequação topográfica significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo, sendo a conformação topográfica um fator importante para o sucesso do trabalho de recuperação.

O relevo final deve atender a alguns objetivos:

- Estabilidade do solo e taludes;
- Controle de erosão;
- Aspectos paisagísticos e estéticos;
- Uso futuro.

GU

6.1.6 - Cidade de Nova Olinda



Ponte de Pedra



Entrada da Cidade



Centro de Artesanato





#### **6.1.6.1 - Entrada da Cidade**

A intervenção proposta tem como preceito requalificar o tráfego, com a duplicação da estrada na entrada da cidade de Nova Olinda.

Foi verificado que esta infra-estrutura não apresenta drenagem para as águas pluviais, sendo apenas observadas canaletas laterais. Falta de passeios é comum no acesso à cidade de Nova Olinda.

A área apresenta-se desmatada, verificando-se alguns locais onde foram mantidas as vegetações de porte, possivelmente para sombreamento.

A área não tem sistema de coleta e de tratamento para os efluentes, denotando uma degradação ambiental e o seu agravamento, com o processo de expansão urbana.

Todo esse local deverá ser alvo de projeto paisagístico e de recuperação das áreas laterais.

A área deverá ser alvo de estudos geotécnicos com o objetivo de identificar os locais com maior potencial erosivo, indicar as áreas que deverão ter um controle de erosão. Estes estudos servirão para a identificação, caracterização e o melhor aproveitamento do solo nos locais a serem ocupados.

As operações a serem desenvolvidas na área, seguindo orientação do projeto ambiental, não resultarão em efeitos negativos, uma vez que não deverão ocorrer interferências graves no sistema ambiental, capazes de produzir alterações na dinâmica da área e no seu entorno.

- Será necessário o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Entretanto, tal implantação, ocasionará mudança ou alteração de caráter relevante no sistema viário de circulação e transporte da área em questão.
- A rede de drenagem natural deverá ser respeitada, mesmo com aumento de custos de implantação. A rede de drenagem trará como impactos benéficos à condução adequada das águas superficiais, diminuindo o risco de erosão e alagamentos e conseqüentemente melhorando a conservação das vias planejadas.
- A construção da estrutura física do empreendimento (drenagem e pavimentação) irá alterar a paisagem local, entretanto, como se trata de uma obra que será



convenientemente projetada, espera-se portanto que esta ação não decorra em efeitos negativos.

- O Projeto paisagístico deverá ser executado imediatamente após a conclusão das obras de drenagem, quando será implantado o plantio de espécies típicas da região e exóticas, com a finalidade, além da função paisagística, de proporcionar outros benefícios à população como proteção contra a ação dos ventos, diminuição da poluição sonora, diminuição da poluição atmosférica.



Foto 33: Entrada da cidade de Nova Olinda onde se pretende realizar a duplicação.



### 6.1.6.2 - Centro de Artesanato

A necessidade de uma requalificação urbanística e paisagística na ligação entre a Avenida Perimetral e a Rua Jeremias Pereira, a fim de apresentar a sociedade e turistas à definição do espaço urbano e turístico, onde os prédios como a Prefeitura Municipal, Fundação Casa Grande, Centro de Artesanato e Ateliê Exedito Celeiro e de suas áreas institucionais, passem a fazer parte de um roteiro de visitação.

O Investimento incluiria melhorias em calçadas, ajardinando, pavimento de rua, equipamentos comunitários etc.

Um problema verificado em todas as cidades visitadas, refere-se ao problema de esgotamento sanitário. Faz-se necessário um melhor projeto de ajardinamento nesta área com espécies da flora nativa.



Foto 34: Área do entorno do Centro de Artesanato (A); Fundação Casa Grande (B) e o Teatro Violeta Arraes (C).



### 6.1.6.3 - Ponte de Pedra

Na viagem de reconhecimento, a cerca de 3 Km da entrada da cidade de Nova Olinda, existe local intensamente visitado conhecido com a Ponte de Pedra.

Pelas características do tipo de rocha encontrado trata-se de gnaisses, possivelmente do Complexo Granjeiro (rocha Pré-Cambriana), em um vale onde são vistos sedimentos quaternários e os litotipos da formação Mauriti, sendo necessário investigação geológica para a confirmação dos dados.

Disposta de forma que o vale seja ultrapassado, essa rocha e local foi denominada de Ponte de Pedra, com intensa visitação técnica e de turistas.

O riacho é intermitente, e na época de excedente hídrico corre pela área.



Foto 35: Diversas visadas da área conhecida como a ponte de pedra e suas características geológicas.



Para a intervenção será necessário um amplo trabalho de paisagismo e de estudos científicos a fim de denotar esta estrutura como sendo natural ou mesmo antrópica, podendo também ser um geotopo de visitação enquadrado no Geopark.

– Faz-se necessária investigação técnica em nível de arqueologia e geologia na área. Esta área é cercada por histórias na comunidade de Nova Olinda e circunvizinhança, como a lenda da ponte de pedra. No sítio Olho D'água de Santa Bárbara existe uma ponte, que foi a ponte de acesso ao portal de um castelo, que se encantou, virando pedra após a queda de um meteorito. Essa ponte é protegida por uma princesa encantada com corpo de serpente, mas rosto de mulher, que protege o acesso ao portal.

#### **6.1.6.4 - Geotopo Nova Olinda**

O geotopo Nova Olinda localiza-se a cerca de 4 Km na via de acesso a cidade de Santana do Cariri, onde às margens da rodovia existia uma pequena mineração de calcário (mina Triunfo), que extraía rocha calcária conhecida como Pedra Cariri.

A atividade mineral na área, à medida que se intensifica, altera a conformação natural das encostas, com cortes para a extração da pedra, permitindo a visualização da Formação Crato, membro Nova Olinda (período Aptiano – Baixo Cretáceo) e conseqüentemente a intensa ocorrência de fósseis, incluindo grupos de invertebrados, vertebrados e plantas, compostas de calcário laminado de coloração amarela a creme, com estratificação plano paralela horizontal.

As sucessivas minas encontradas ao longo da área configuram como cenários propícios à observação e análise geológica e paleontológica, através de sua constituição natural e da abundância de fósseis encontrados nestas rochas.

Nova Olinda em conjunto com Santana do Cariri são os dois municípios cearenses com os maiores acervos de fósseis do período cretáceo de todo o planeta. O município conta com atrativos naturais como o Sítio Arqueológico Furna Pintada, Ponte de Pedra, Cavernas Olho D'água, Pedra da Coruja e Poço do Inferno.



Foto 36: Área do Geotope Nova Olinda (Formação Crato, Membro Missão Velha).

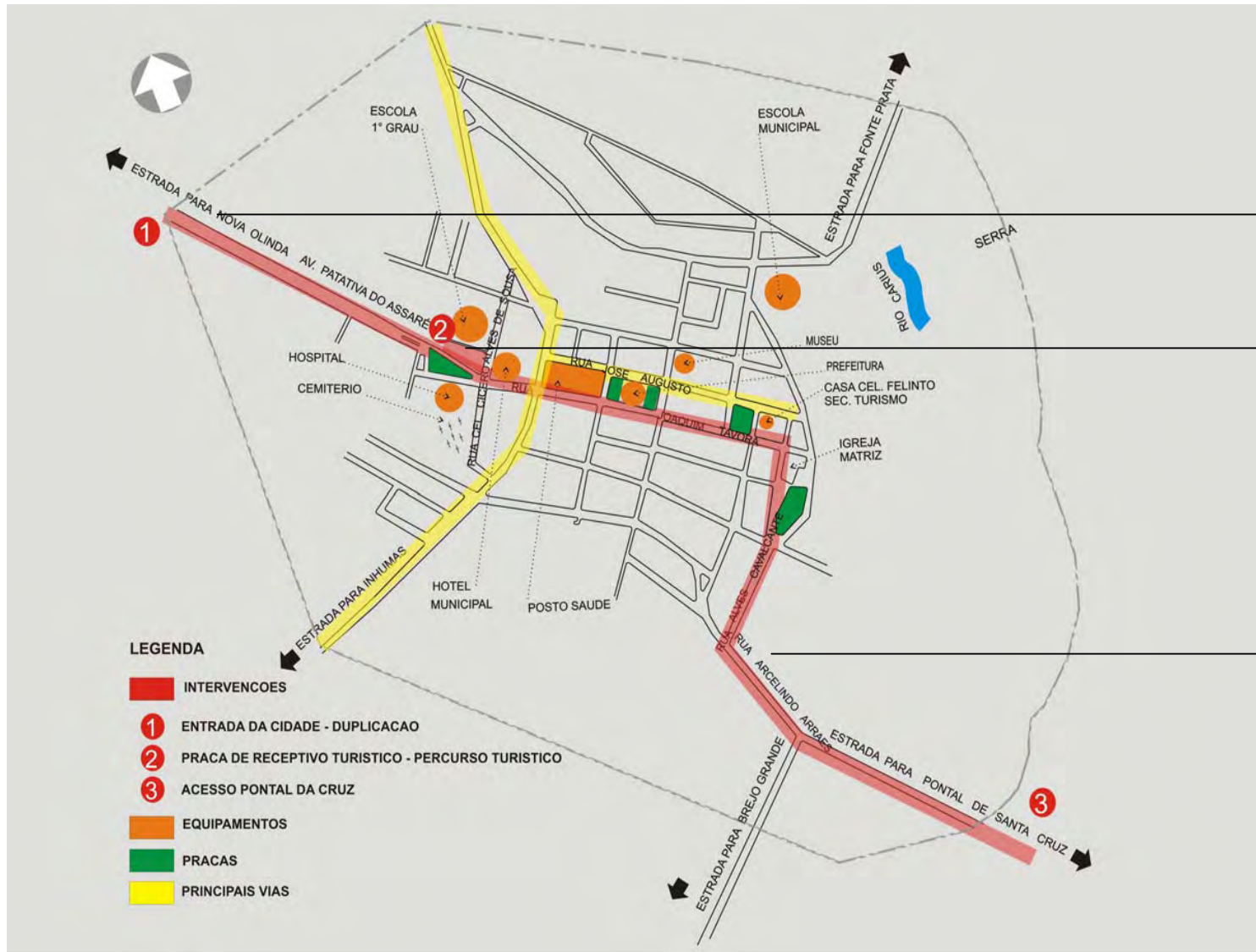
No município, o setor industrial vem tendo um crescimento significativo, principalmente, devido às indústrias de transformações e àquelas ligadas diretamente às atividades de mineração.

Na área escolhida, antiga área lavrada da Mina Triunfo, já existem os totens de identificação do Geotope na CE – 166, que liga Nova Olinda a Santana do Cariri, porém não existe nenhuma infra-estrutura implantada nesta área, para recepcionar os pesquisadores e turistas.

Faz-se necessário um projeto de drenagem superficial ao longo da área da lavra, onde está situada a área de visitação, principalmente junto à encosta a fim de evitar desabamento das mesmas.

GU

### 6.1.7 - Cidade de Santana do Cariri



Entrada da Cidade



Praça do cajueiro



Acesso ao Pontal





### 6.1.7.1 - Entrada da Cidade

Um grande problema verificado na sede do município de Santana do Cariri é referente a CE – 176/292 na entrada da cidade sede, que se apresenta perigosa para os veículos e principalmente para a população que habita as adjacências, sendo constatados vários acidentes neste trecho denominado de Avenida Patativa do Assaré.

A área é típica de um relevo levemente ondulado, em um vale, apresentando o eixo de drenagem bem definido, com uma obra d'arte (bueiro de seção retangular), e tendo áreas consideradas por Lei de Preservação Permanente, ainda sem urbanização, porém sendo verificado o desmatamento da vegetação de várzea, que em muitas vezes dá lugar a agricultura de subsistência e da plantação de capim para os pecuaristas.

A diversidade ao longo da Avenida Patativa do Assaré, que marca uma paisagem monótona, é uma urbanização que tende a crescer em direção a entrada da cidade, podendo provocar grandes impactos de ordem ambiental, tais como:

- Deposição de resíduos sólidos, culminado com estrangulamento da drenagem pluvial da cidade;
- Prováveis áreas urbanas com risco de alagamentos, já que a área espacial natural do Riacho, está sendo gradativamente ocupada;

Os usos contínuos, irresponsáveis e desregrados dos recursos naturais aliados a uma urbanização não planejada, poderão fazer surgir na área o processo de degradação ambiental, tendo como principal fator o risco aos trausentes e população devido à falta de área de escape na via.

Há grande possibilidade de se usar o setor leste da rodovia para o pretendido alargamento, deixando inclusive, uma área de entorno (calçadão) em frente às moradias existentes.

São as seguintes propostas de intervenção ambiental na área:

- O gradid da ampliação da rodovia deve atender o relevo natural, tendo como objetivo a estabilidade do solo e o controle de erosão, através de projeto de drenagem urbana, melhoramento do aspecto paisagístico e estético, além de promover a revegetação da área, onde se recomenda a implantação de espécies representativas da região. Deverão ser usadas pelo menos espécies pioneiras (as que se instalam naturalmente em áreas degradadas), frutíferas, melíferas, bem como espécies exóticas adaptadas;



- O uso futuro da área definido anteriormente às intervenções, requalificando as áreas de expansão urbana;
- Recuperar as faixas de proteção regulamentadas por lei;
- As características do sistema de drenagem superficial deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial da área do projeto, sendo definidas em função da declividade do terreno, devendo ser realizada uma obra de arte (ponte) sobre o riacho existente e realizado o controle de erosão nas margens das vias e passeios;
- Necessidade de um plano de Educação Ambiental que esclareça a população e a torne parceira no processo de preservação dos recursos naturais.



Foto 37: Área existente no setor leste onde pode haver a ampliação da rodovia na entrada de Santana do Cariri (A); vista da entrada da cidade (B e D); e a rodovia (C).



### 6.1.7.2 - Praça do Cajueiro

A proposta é a execução de uma nova praça, que englobe a área não urbanizada que está sendo utilizada para um comércio, sem nenhuma infra-estrutura.

Dentro da concepção da nova praça do cajueiro, deverão ser imediatamente retiradas as barracas existentes, onde são presenciadas badernas em frente a uma escola pública, sendo a área propícia à intervenção com um paisagismo, que resgate a vegetação pioneira da região e que seja uma área destinada a recepcionar os turistas que visitam o município.

O Projeto paisagístico deverá ser executado imediatamente após a conclusão das obras, quando será implantado o plantio de espécies típicas da região e exóticas, com a finalidade, além da função paisagística, e proporcionar outros benefícios à população como a proteção contra a ação dos ventos, diminuição da poluição sonora, diminuição da poluição atmosférica.



Foto 38: Área da praça do Cajueiro, e as barracas existentes, localizadas vizinha a uma escola pública.

### 6.1.7.3 - Acesso ao Pontal da Santa Cruz

O acesso ao Pontal da Santa Cruz, também inserido no Projeto Geopark – Geotope Exu, possui algumas intervenções priorizadas. No trecho inicial na saída da cidade de Santana do Cariri, existia o matadouro público, que esta sendo desativado pela prefeitura local.



Esta área poderá servir para uma nova praça e pátio de estacionamentos para os ônibus que levam alunos e turistas para visitarem a cidade e seus atrativos paleontológicos e artísticos.

A impermeabilização proposta na área obrigará um melhor controle da drenagem das águas pluviais, que serão direcionadas para a drenagem superficial existente. Porém, o projeto e a estrutura urbana planejada para a área, deverão contemplar tecnicamente estes fatores, através das obras de drenagem e pavimentação.

- O saneamento do centro da cidade de Santana do Cariri deverá ser redefinido e trabalhado de forma institucional, evitando no mínimo, que as águas servidas sejam jogadas nas vias e passeios.

O trecho seguinte da estrada tem como objetivo específico o caminho para o Pontal da Santa Cruz, em estrada em pavimentação primária (terra), onde é inexistente o controle de drenagem superficial. Área de escape será necessária na intervenção proposta.

Toda a área de entorno foi sendo constantemente desmatada, sendo observada uma grande área sem vegetação de porte, que deu lugar à plantação de pasto para a pecuária.

A importância da arborização e da revegetação ao longo desta rodovia, torna-se maior ainda na recuperação da paisagem, além da recuperação de habitats para a fauna. A vegetação, em geral, ajuda na preservação do solo, firmando-o e absorvendo as águas das chuvas através de suas raízes e quando em grande número, auxiliando na prevenção de enchentes.

Um local próximo ao Geotopo Exu necessita de recuperação ambiental, onde são visualizados taludes verticais esculpidos neste arenito devido ao corte do graid executado para a estrada de acesso ao Pontal da Santa Cruz, com a possibilidade de desestabilização das encostas, sendo necessária a intervenção no local, com a utilização do método de bancadas, ou de suavização da inclinação dos taludes encontrados.

Outro fato de relevância é esse acesso ser também para o geotopo Exu, do Geopark Araripe, em uma área com toda a infra-estrutura implantada.

Para a área de acesso, deverão ser verificadas as seguintes recomendações:

- Realização de projeto de Recuperação de Áreas Degradadas na área.



Com relação ao controle de taludes, os trabalhos a serem desenvolvidos deverão levar em conta o dimensionamento dos taludes resultantes da erosão da encosta para adequar a área sua recomposição topográfica.



Foto 39: Estrada de acesso ao pontal (B) com a visualização dos taludes (A), visão de área desmatada para pastagem de gado (C); infra-estrutura do geotope Arajara (D); matadouro em desativação (E); local do novo matadouro, distante 3Km da sede municipal (F).



Da mesma forma que em outras áreas analisadas, a readequação topográfica significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo, sendo a conformação topográfica um fator importante para o sucesso do trabalho de recuperação. O relevo final deve atender a alguns objetivos:

- Estabilidade do solo e taludes ;
- Controle de erosão;
- Aspectos paisagísticos e estéticos;
- Uso futuro;
- Similaridade com o relevo original, sendo deixado quando possível o terreno plano ou com pouca declividade.

#### **6.1.7.4 - Geotopo Exu**

O geotopo Exu localiza-se próximo à cidade de Santana do Cariri, acima do povoado conhecido como Cancão Velho, em um ponto a 750m de altitude, no Pontal da Santa Cruz. Esse ponto de observação é privilegiado, onde é possível uma observação de parte da bacia do Araripe.

A área apresenta contrastes na coloração da litologia da Formação Exu do período Cretácio Tardio do Cenomaniano, que é o último nível do processo de formação da Bacia do Araripe, representados por arenitos médios a grossos, avermelhados, mal selecionados, por vezes conglomeráticos, friáveis, porosos e permeáveis (exceto silicificados) / fluvial torrencial (sistema fluvial entrelaçado e meandrante), vistos em suas escarpas, além de ser visualizada toda a área verde e desmatada da chapada do Araripe.

O platô que forma este geotopo representa uma parte extrema da chapada, limitando-se com uma acentuada depressão que forma o vale do Cariri.

Na área (pontal da Santa Cruz) já existem os totens de identificação, além de infra-estrutura implantada por equipamentos de apoio e oferta de lazer aos visitantes, restaurante e parque infantil, com a temática paleontológica, para recepcionar os pesquisadores e turistas.

Neste platô é possível a visualização de uma densa vegetação ainda preservada, que apresenta o contraste do desmatamento verificado em grande parte da área da chapada.



São também presenciados desmatamentos (feridas) nas áreas de escarpas, culminando com erosão e assoreamento na área da bacia.

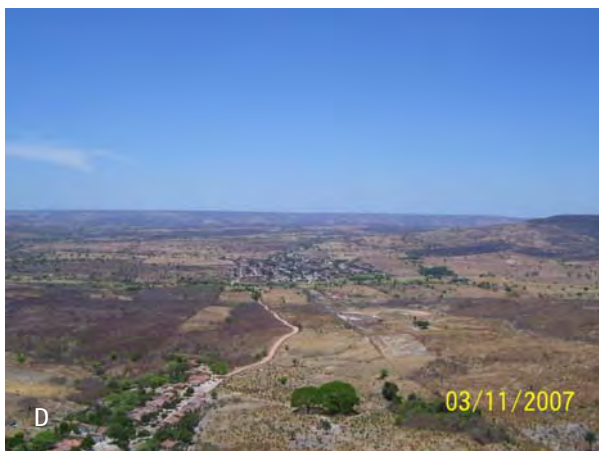
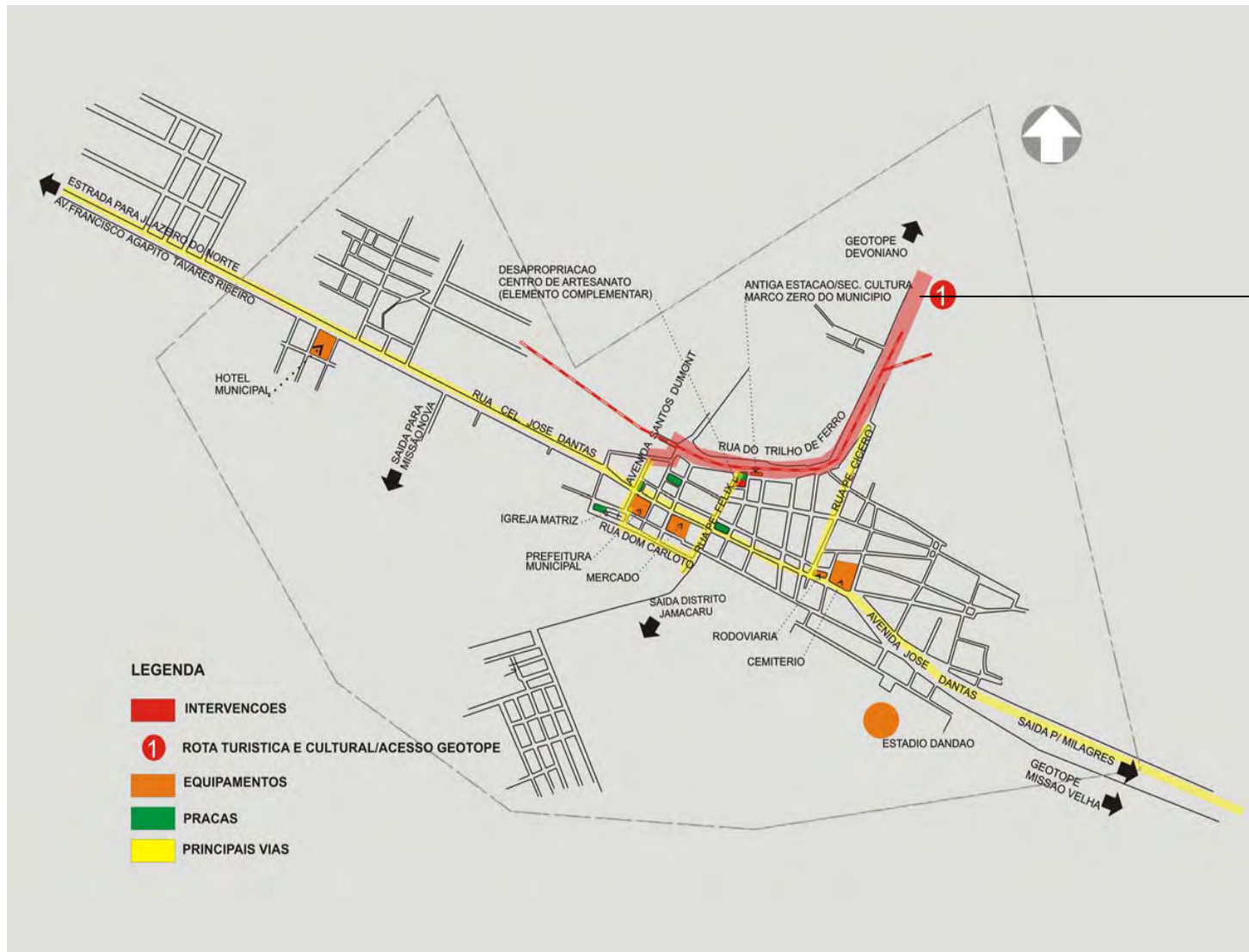


Foto 40: Subida para o Pontal da Santa Cruz, onde esta localizada o geotope Exu (A), Totens de indentificação do Geotope (B); Vista do Pontal (C), com grande área de visualização da Chapada do Araripei (D); vista do Pontal (E).

### 6.1.8 - Cidade de Missão Velha



Rota Turística





### 6.1.8.1 - Rota Turística para o Geotopo

As intervenções na cidade de Missão Velha estão localizadas no acesso ao Geotopo Devoniano e na Rua do Trilho de Ferro, onde se pretende implantar uma praça e trabalhar a área com paisagismo, e da execução de pavimentação ao acesso ao Geotopo Devoniano.

Essa intervenção justifica-se, pelo valor histórico dos espaços, pela possibilidade de aproveitamento dos ativos localizados ao longo do percurso, além de ser marco de saída para o geotopo Devoniano.

A sede municipal não possui sistema de captação e tratamento do esgotamento sanitário, o que pode também ser alvo de estudos.

Dentro do plano de intervenção, alguns pontos podem ser abordados neste projeto de intervenção na Rua do Trilho de Ferro em Missão Velha:

- Identificação da biota existente ao longo da rua com a catalogação e emplacamento com os nomes científicos e vulgares da vegetação existente, além de informações adicionais (históricas, medicinais);
- Aumento das áreas permeáveis no entorno das praças e calçadas existentes;
- Projeto de educação ambiental, formal e informal, onde os estudantes do ensino fundamental e médio conheceriam as espécies existentes nas praças da cidade, além da possibilidade de trabalho de guias mirins onde se destacariam os aspectos ambientais e históricos da área;



Foto 41: Vista da Estação Ferroviária (Rua do Trilho de Ferro) (A) e a saída para a área do Geotopo Devoniano, onde se tem área para a implantação de um marco (praça) (B).



- Projeto de esgotamento sanitário, em toda a área urbana, onde constem as ligações das residências e de prédios públicos.

#### **6.1.8.2 - Geotopo Devoniano**

O acesso para o Geotopo Devoniano (Cachoeira do Rio Batateiras), apresenta um relevo levemente ondulado, onde a pavimentação é primária (terra batida), e pretende-se nesta intervenção a mudança da pavimentação e a demarcação das áreas consideradas por Lei, de Preservação Permanente, ainda sem urbanização.

Foram verificados desmatamentos da vegetação ao longo do acesso ao geotopo, que em muitas vezes dá lugar à agricultura de subsistência e plantação de capim para os pecuaristas.

Situa-se ao norte da cidade de Missão Velha (3,5 Km), na rodovia que conecta os municípios de Missão Velha e Aurora, sob a ponte do Rio Batateiras.

O local onde está situado o geotopo não possui ocupações e a vegetação nativa é exuberante.

O cânion do Rio Batateiras é um afloramento da Formação Cariri, do período Devoniano, constitui-se de arenitos silificados, proveniente da consolidação da areia por sílica, além dos sedimentos fluviais depositados pelo curso da água.

O grande problema ambiental da área é a intensa poluição hídrica que sofre o Rio Batateiras, recebendo efluentes das cidades de Crato e Juazeiro do Norte.

A área já possui os totens de identificação, porém necessita de infra-estrutura para a recepção de pesquisadores e turistas, além de guarda-corpos ao longo do Cânion, a fim de evitar possíveis acidentes.

Faz-se necessário estabelecer como prioridade o saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem superficial) das cidades localizado a montante deste geotopo, como Crato e Juazeiro do Norte.

Também, esse recurso hídrico, faz parte do sistema Salgado – Jaguaribe, que terá grande intervenção no Projeto de Transposição do Rio São Francisco, então a necessidade de despoluição com a retirada dos efluentes das cidades localizada a montante será de fundamental importância.



Foto 41: Vistas diversas do Cânion do Rio Batateiras, onde se localiza o Geotopo Devoniano.

### 6.1.8.3 - Geotopo Missão Velha (Floresta Fóssil)

Na rodovia CE – 293, que liga Milagres a Missão Velha, acerca de 09 Km da cidade de Missão Velha, no município de Milagres, se localiza o geotopo Missão Velha, representante litológico da Formação Missão Velha, constituído por arenitos brancos e amarelos, grossos, mal selecionados, friáveis e contendo madeira fóssil / fluvial torrencial. O geotopo é o representante de afloramentos de uma floresta de troncos fossilizados.

As intervenções propostas neste geotopo são as de infra-estrutura de recepção para os técnicos e turistas, além de caminhos para a área onde estão localizados os afloramentos.



Esse geotopo apresenta um espaço ecológico de grande importância, com uma vegetação de porte pouco desmatada, devido principalmente aos acidentes geográficos existentes e ao afloramento de rochas que não permite o seu uso para a agricultura. Somente em alguns locais adjacentes constatamos a utilização de área para a agricultura.

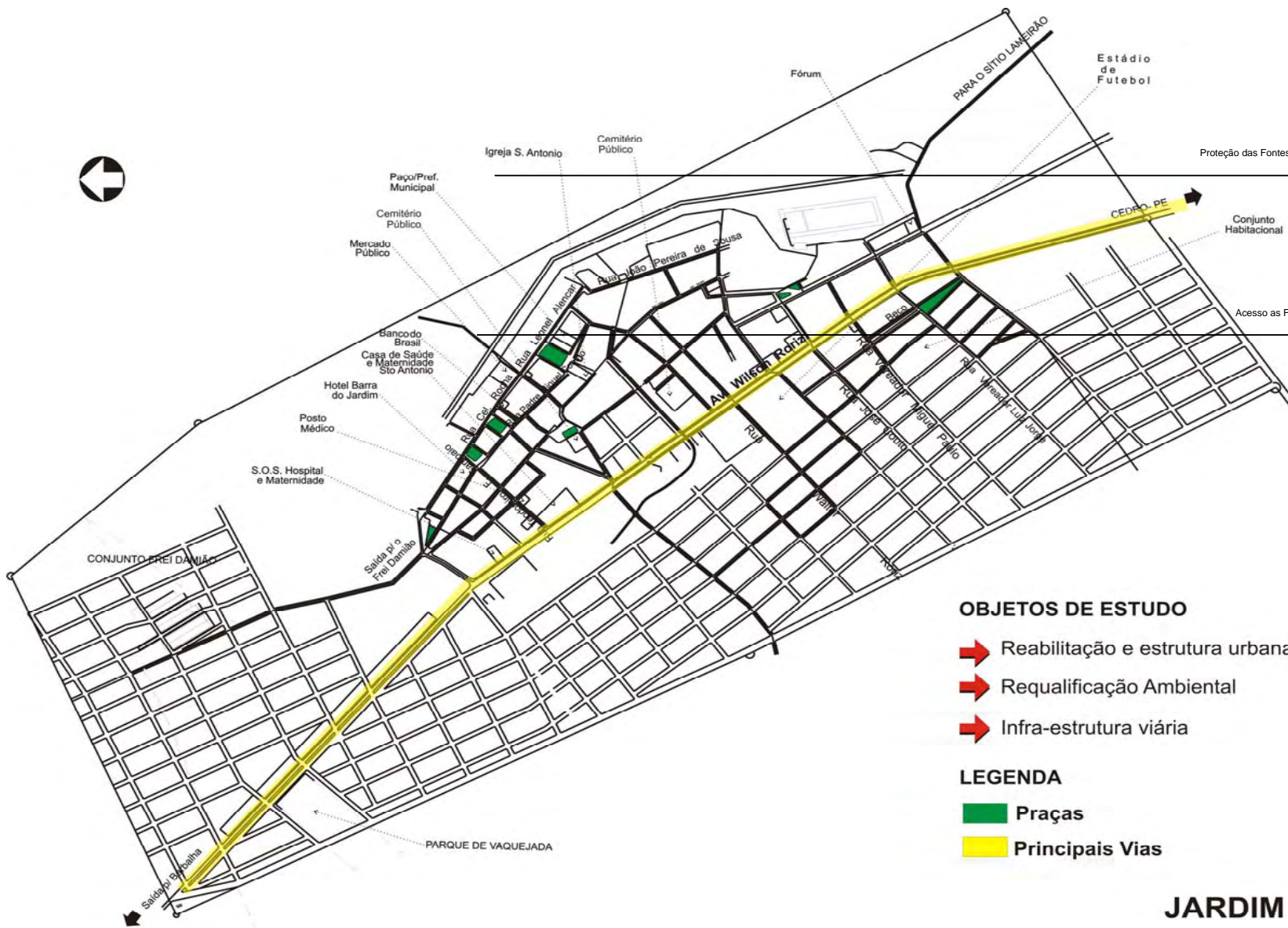
Na área do geotopo não existem totens de identificação, além de infra-estrutura como restaurante, área de informações e outras necessárias, para recepcionar os pesquisadores e turistas.

Faz-se a necessidade de se estabelecer como prioridade a demarcação dos terrenos, abrir as trilhas para a área de pesquisa, verificar a gestão dos resíduos sólidos, além da instalação dos equipamentos de apoio necessário.



Foto 42: Geotopo Missão Velha (A), com a Floresta Petrificada, onde podem ser observados troncos fossilizados (B), localizada na estrada que liga Milagres a Missão Velha.

### 6.1.9 - Cidade de Jardim



#### OBJETOS DE ESTUDO

- ➔ Reabilitação e estrutura urbana
- ➔ Requalificação Ambiental
- ➔ Infra-estrutura viária

#### LEGENDA

- Praças
- Principais Vias

JARDIM



### **6.1.9.1 - Recuperação de Pavimentação e Urbanização do Acesso às Fontes**

As intervenções na cidade de Jardim, estão localizadas nos diversos acessos as fontes existentes nas escarpas da Serra do Araripe, que estão situadas no contato geológico entre a Formação Exu e a Formação Arajara.

Esta área, além da importância científica para a pesquisa dos aspectos constitutivos da flora, fauna e dos recursos hídricos da região, podem promover um intenso fomento turístico e de lazer, como parques de águas naturais e das fontes.

A água é insubstituível e essencial à sobrevivência. O crescente aumento de pessoas preocupadas em levar uma vida saudável, a chamada geração saúde, vem valorizando cada vez mais as águas por suas propriedades naturais.

Para se designar a parte terapêutica onde se estuda a aplicação interna e externa de águas minerais, Landouzy propôs a definição de crenoterapia, onde foi definida água mineral como: toda aquela que, pelas suas propriedades físicas ou composição química, se afasta de tal forma da média das águas potáveis e de uso comum existentes no país, que possa com vantagem ser utilizada com fins terapêuticos ou como água de mesa naturalmente gasosa.

As águas possuem características químicas e físicas, entre as quais a termalidade, onde se estabelece que quanto mais profundo se originam as águas no seio da terra, tanto maior será a temperatura, que se eleva de 1° para cada 35 metros de profundidade.

O critério químico para classificação das águas minerais: são averbadas as águas oligominerais ou isocremáticas, sem princípio químico dominante, seguidas das águas com princípios químicos específicos, ou anisocremáticas, que são aquelas em que prepondera uma só substância química, o gás carbônico, o bicarbonato, o cloreto de sódio ou qualquer outra, como as águas em cuja ação terapêutica sobreleva mais de uma substância.

Toda a área de escarpa, apresenta o surgimento de fontes de água, em algumas delas, a Prefeitura de Jardim, as utiliza para o abastecimento da cidade sede do município, e outras são usadas para o uso particular como utilizados por alguns balneários existentes.

A intervenção justifica-se, analisando os seguintes aspectos, sendo o primeiro referente à de caráter viário, que visa à implantação de acesso entre as diversas fontes, também pelo valor histórico dos espaços, contemplando área de intensa agricultura, pela possibilidade de aproveitamento do percurso para a prática de caminhadas entre outros.



São dois caminhos existentes, o primeiro segue por cerca de 3,0 Km em direção a área onde existe uma floricultura, onde a população utiliza deste caminho para a prática de caminhada, uma vez que todos os terrenos são de conhecidos, o que torna o percurso seguro.

Parte desta via de acesso, já possui pavimentação em pedra tosca, sendo necessárias intervenções para melhoramento, recuperação e implantação de calçadas.

O segundo percurso sai da estrada da matriz em direção leste, num percurso de 2,6 km até os balneários existentes. Também neste percurso existe parte em pavimentação em pedra tosca, sem passeios.



Foto 43: Vista dos acessos à área das fontes e; pequenos balneários existentes na área.

A sede municipal não possui sistema de captação e tratamento do esgotamento sanitário, o que pode também ser alvo de estudos.



Dentro do plano de intervenção, alguns pontos podem ser abordados neste projeto de intervenção as vias de acesso às fontes.

- Identificação da biota existente ao longo das vias, com a catalogação e emplacamento com os nomes científicos e vulgares da vegetação existente, além de informações adicionais (históricas, terapêuticas);
- Projeto de educação ambiental, formal e informal, onde os estudantes do ensino fundamental e médio conheceriam as espécies existentes, além da possibilidade de trabalho de guias mirins onde se destacariam os aspectos ambientais e históricos da área;
- Projeto de esgotamento sanitário, em toda a área urbana, onde constem as ligações das residências e de prédios públicos.
- Projeto de hidrogeologia, para a recuperação de algumas fontes, demarcação da área de proteção e catalogação das fontes e de seus afluentes;

#### **6.1.9.2 - Proteção das Áreas das Fontes**

De acordo com a Resolução 001/86 do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, toda a área de fonte deverá ter preservado, uma área mínima de 50,0 metros de raio em todas as direções, além de obedecer à programação da Divisão de Recursos Minerais e Hídricos Subterrâneos – DIREM/DIREX, do Departamento Nacional da Produção Mineral – D.N.P.M, do Ministério de Minas e Energia.

O Decreto Lei nº 7.841/45 de 08 de agosto de 1945, Código de Águas Minerais, estabelece que deve ser locada uma área de preservação e controle deste recurso mineral.

Deverá ser implantada em toda a área da cidade de Jardim e adjacências, uma metodologia desenvolvida segundo as atividades descritas a seguir:

- Coleta e Análise dos dados disponíveis de trabalho anteriores efetuados na região de Jardim, principalmente estudos e mapeamentos hidrogeológicos e hidroquímicos, dados de poços, fontes, nascentes e outras informações constantes nos processos disponíveis no DNPM, CPRM, Governo do Estado - CAGECE, SEMACE, SUDENE e IBAMA.;



- Organização e Sistematização dos Dados, onde constam à identificação do ponto de captação, a classificação da água, vazão e captação, análises físico-químicas e bacteriológicas;
- Trabalho de Campo, com um levantamento geral das condições hidrogeológicas a nível regional e uma outra junto com os técnicos do DNPM, CPRM e COGERH, para desenvolver testes de bombeamento nas diversas áreas de captação;
- Características Hidrológicas e Climáticas, sendo tomadas como base as informações contidas no trabalho de Avaliação Hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe;
- Características Hidrogeológicas local, com a descrição e identificação do aquífero, abordando a geologia da área, a identificação e caracterização do aquífero e sua distribuição, características hidráulicas, áreas de recarga, definição do modelo hidrogeológico.
- Características Hidroquímicas; com a análise e interpretação da qualidade das águas, utilizando basicamente o resultado das análises físico-químicos e bacteriológicos efetuadas pelos laboratórios da Saúde Pública do Estado do Ceará, Laboratório Pascoal, Laboratório da CAGECE e da SEMACE;
- Caracterização do Uso do Solo e das Águas e os potenciais de poluição, com a identificação e mapeamento dos principais usos do solo, identificação das prováveis fontes de poluição ou agentes poluidores e os principais usos das águas superficiais e subterrâneas.
- Análise das possibilidades de contaminação das fontes de água e interferências;
- Impactos ambientais adversos, e
- Finalmente a definição da área de Proteção das diversas fontes existentes.

Esse trabalho pode ser também composto por um projeto paisagístico e de recuperação de área degradada, para prover a população de áreas de lazer e turismo.



Na a área de influência direta das diversas fontes, a Prefeitura deverá promover a execução do sistema público de esgotamento sanitário, eliminando os efeitos que fossas negras e/ou sumidouros possam causar danos neste aquífero.



Foto 44: Captação da água das Fontes pela Prefeitura de Jardim (A); surgência em área de fontes em diversos locais visitados (B e C), balneários existentes na área visitada (D).

## 6.2 - Avaliação Ambiental Preliminar e Carteira de Projetos

Esta Avaliação Ambiental Preliminar consiste num instrumento que visa primordialmente à adequação do projeto e da implantação das intervenções em sintonia com as Políticas Ambientais, que prevê tais estudos para as atividades causadoras de modificações do meio ambiente.

As ações previstas no projeto também foram avaliadas quanto aos impactos ambientais delas decorrentes. Portanto, foram analisados preliminarmente os possíveis impactos e



elaboradas uma lista das medidas mitigadoras e de controle ambiental necessárias, tendo em vista os impactos adversos ao meio na área de influência do empreendimento.

Aliados às conclusões e recomendações contidas no texto a seguir, este estudo oferece os subsídios técnico-científicos necessários ao bom aproveitamento da área, mantendo sua qualidade ambiental e viabilizando o projeto nas suas fases de implantação e de operação. Para o empreendedor, esta avaliação é um instrumento técnico, para a habilitação ambiental e funcional do projeto, além de apresentar considerações que visam minimizar os efeitos dos impactos ambientais adversos do empreendimento sobre o meio ambiente, maximizando os impactos benéficos, assegurando um futuro sustentável para a área.

Ressalta-se que se procurou ao máximo, alcançar as implicações ambientais da execução do empreendimento, visando as preocupações dos analistas dos órgãos ambientais e defendendo da degradação paisagística uma das mais belas paisagens do nosso sertão, a área da Chapada do Araripe. Esse projeto é qualificado como obra de interesse público, e visa atender as necessidades e anseios da sociedade.

O nível de detalhamento do projeto aqui avaliado, em termos de seus impactos e riscos ambientais, incluiu uma análise preliminar e simulações, além de um amplo trabalho em campo com equipe multidisciplinar. O sistema ambiental local, não guarda em si as marcas originadoras de seus ecossistemas, substituídos que foram pela ocupação urbana e pelos processos de degradação ambiental verificadas.

Parece claro que os projetistas souberam aproveitar as informações ambientais a eles fornecidas pela avaliação ambiental preliminar e que souberam incorporar o meio ambiente como capital, a ser valorizado e adequadamente explorado sem dilapidação, visto que se projetou um melhoramento em área e qualidade, como forma de incremento dos atrativos do Empreendimento. Não se encontram transgressões à legislação ambiental vigente.

A avaliação ambiental preliminar, na cidade de Crato, indicou as áreas menos sensíveis para a implantação das intervenções e as áreas que necessitam passar por processos de recuperação ambiental, como o Parque do Seminário, a Integração das Praças da Área Central e o Geotopo Rio Batateiras, enquanto que a área do Estádio Mirandão, o Anel Pericentral e a Ligação Lameiro-Granjeiro, localizam em área de grande sensibilidade ambiental ou em área de habitats naturais ainda preservados.

Na Cidade de Juazeiro do Norte, foram analisados nesta avaliação o Centro dos Romeiros, o Anel Viário, o Acesso ao Horto, o Roteiro da Fé e o Parque Ecológico das Timbaúbas. A



Avaliação Ambiental preliminar indicou a necessidade da implantação de parte do anel viário, como forma de minimizar os transtornos causados no centro da cidade e do melhoramento do acesso e a delimitação física do Rio Salgadinho, além da continuação da implantação do Parque Ecológico das Timbaúbas. Foi importante frisar que o controle e monitoramento do acesso ao Horto, com o mapa de risco geológico e a retirada de matacões instáveis, que colocavam em risco a população romeira e local.

Cidade de Barbalha foram analisadas o Anel Pericentral, o Geotope Arajara – Riacho do Meio, o Engenho Tupinambá, o Parque do Pindó e a Via Beira Brejo. A análise indicou que o anel pericentral projetado seccionava áreas de grande sensibilidade ambiental, sendo o mesmo redirecionado para as vias já construídas e que com pequenas intervenções e correções, corrigirão os problemas de acesso no centro da cidade. O engenho Tupinambá é de grande importância cultural e histórica para o município e a Via Beira Brejo, poderá recuperar a bacia de amrotização do Rio Salamanca, com uma urbanização que contemple esse recurso hídrico.

O Binário proposto na cidade de Caririçu, não iria minimizar a cessibilidade e o tráfego no centro, sendo contemplado a implantação e criação do Parque das Macaúbas em uma área urbana, que já sofre com intervenções antrópicas e a drenagem Urbana no setor norte da cidade.

Na cidade de Farias Brito, foram analisadas as propostas de intervenção do Terminal de Passageiros, a Urbanização de Praças na Área Central, o Binário e a Encosta existente na estrada para Várzea Alegre. O terminal de passageiros, além de minimizar os problemas verificados na área central, retira uma fábrica de cal, onde foi constatada poluição atmosférica através do lançamento de sólidos em suspensão na área, cessando este impacto ambiental adverso.

Na cidade de Nova Olinda, analisamos os projetos que contemplavam a entrada da Cidade, o Centro de Artesanato, a Ponte de Pedra e o Geotope Nova Olinda. A Análise Ambiental Preliminar constatou a possibilidade de ampliação da entrada já que a área intervida não possui grandes impecilios. Esse projeto deve contemplar obra de arte na passagem de drenagem existente. A intervenção do Centro de Artesanato é de grande importância tendo em vista a necessidade de uma requalificação urbanística e paisagística nesta área.

Em Santana do Cariri, foram analisadas as intervenções na Entrada da Cidade, a Praça do Cajueiro, o Acesso ao Pontal da Santa Cruz e o Geotope Exu. As intervenções em área



com baixa sensibilidade ambiental são as da entrada da cidade e no acesso ao Portal da Santa Cruz.

As intervenções na cidade de Missão Velha estão localizadas no acesso ao Geotopo Devoniano e na Rua do Trilho de Ferro, onde se pretende implantar uma praça e trabalhar a área com paisagismo, e da execução de pavimentação ao acesso ao Geotopo Devoniano.

Na cidade de Jardim foram analisadas a Recuperação de Pavimentação e Urbanização do Acesso às Fontes e a Proteção das Áreas das Fontes, como projetos de recuperação de áreas degradadas e de delimitação de áreas de preservação permanentes.

Neste tipo de projeto, a implementação das obras de engenharia está associada à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, contudo, na sua maioria são de caráter local e podem ser mitigados e monitorados através da incorporação das medidas de recuperação e controle ambiental por parte dos responsáveis pela sua implantação e operação.

As atividades de urbanização, paisagismo e arborização da área estão associadas a uma inovação na utilização de espaços destas áreas, priorizando-se as atividades culturais e turísticas, além da criação de novas oportunidades de trabalho e renda para os trabalhadores da obra e para aqueles que estiverem presentes nas atividades associadas ao turismo.

Quanto ao prognóstico ambiental da área, as intervenções têm um claro prognóstico benéfico ao meio, tanto aos diversos sistemas, como aos cidadãos dos municípios, ou ao turista que lhe visitarão.

Uma das questões mais relevantes se faz com relação ao sistema de drenagem de águas pluviais, que hoje recebem constantemente efluentes domésticos e industriais, trazendo diversos impactos negativos, como poluição das águas superficiais e subterrâneas, e acumulação de resíduos sólidos e orgânicos em áreas impróprias, e outros impactos de monta social, como locais propícios à proliferação de vetores de doenças infecto-contagiosas.



## 7.0 - Medidas Mitigadoras ou Corretivas

A seguir são apresentadas algumas medidas mitigadoras dos impactos ambientais que podem ser produzidos pelas diversas intervenções que o programa Cidades do Ceará pretende implantar na área de estudo.

Alguns impactos adversos relatados foram constatados antes de qualquer intervenção do Programa na área. São as seguintes recomendações para corrigir ou minimizar os impactos adversos:

- Recuperação das áreas desmatadas nos diversos locais situados no topo e nas encostas;
- Recuperar as faixas de proteção regulamentadas por lei;
- Criação de viveiros de mudas que servirão ao plantio e melhoramento das APP's, à arborização da rede viária e ao ajardinamento.
- Projeto de reflorestamento das áreas desmatadas das APP's e das diversas áreas de Flona, dos Parques Ecológicos existentes, com espécies nativas.
- Deverá ser implantada a delimitação física das APP's, principalmente aquelas localizadas no setor urbano, que sofrem com a expansão urbana não planejada que ocupa suas áreas.
- É importante a implantação um projeto de arborização na área. A vegetação, em geral, ajuda na preservação do solo, firmando-o e absorvendo as águas das chuvas através de suas raízes e quando em grande número, auxiliando na prevenção de enchentes.
- O conhecimento qualitativo e quantitativo da flora e da fauna suprirá informações para a conservação e o melhoramento do patrimônio ambiental natural do Projeto. A atividade além de reunir os dados de monitoramento e divulgá-los à população envolvida, também favorecerá a conservação desses componentes do meio ambiente, através da conscientização e orientação ambiental;
- Os relevos das encostas devem atender a alguns objetivos, como a estabilidade do solo e taludes e o controle de erosão, através de projeto de drenagem urbana,



- melhoramento do aspecto paisagístico e estético e promover o plantio de vegetação da área, onde se recomenda a implantação de espécies representativas da região. Deverão ser usadas pelo menos espécies nativas (as que se instalam naturalmente em áreas degradadas), frutíferas, melíferas, bem como espécies exóticas adaptadas;
- Execução de Projeto de Esgotamento Sanitário, em todas as áreas urbanas, com promoção de oferta para ligação nas residências de pessoas de baixa renda e em todos os prédios públicos;
  - Implantação de infra-estrutura sanitária (esgotamento sanitário, abastecimento regular com água potável e procedimento regular e periódico no sentido de recolher, armazenar em local previamente escolhido todo resíduo sólido degradável pelos caminhões de coleta de lixo das prefeituras municipais e drenagem superficial);
  - A ampliação do sistema coletor e de tratamento dos esgotos domésticos deve ser uma prioridade para as prefeituras que possuem sistema de captação de esgotos domésticos, a fim de minimizar os impactos adversos principalmente junto aos recursos hídricos;
  - O saneamento deverá ser redefinido e trabalhado de forma institucional, evitando no mínimo, que as águas servidas sejam jogadas nas vias e passeios.
  - Em relação ao lançamento das águas servidas nos passeios e vias, estas poderiam ser direcionadas a rede coletora existente, eliminando o deságüe nas vias e ruas e os ambientes insalubres que são ostentadores da falta de gestão urbana.
  - A necessidade de verificação junto às concessionárias da funcionabilidade das Estações de Tratamento de Esgotos existentes.
  - Será necessária a realização de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
  - Estudos geotécnicos que servirão de orientação quanto à forma de captação de água superficial na área, disposição e tratamento dos efluentes.
  - Estudos hidrológicos referente à canalização dos recursos hídricos existentes nas sedes dos municípios, que promovem maior energia das águas, e provocam alagamentos na área urbana e enxurradas em época de excedente hídrico.



- A caracterização do sistema de drenagem superficial levando em consideração a capacidade de escoamento superficial da área do projeto, sendo definida em função da declividade do terreno.
- Controle de erosão nas margens das vias e passeios, e nos diversos locais de despejo das águas drenadas;
- Recuperação e projeto de drenagem, com indicação dos pontos de deságüe das águas coletadas;
- A rede de drenagem natural deverá ser respeitada, mesmo com aumento de custos de implantação. A rede de drenagem trará como impactos benéficos à condução adequada das águas superficiais, diminuindo o risco de erosão e alagamentos e conseqüentemente, melhorando a conservação das vias planejadas.
- Recuperar as faixas de proteção regulamentadas por lei, retirando as possíveis intervenções existentes;
- Estudos geológicos e geotécnicos identificarão os locais com maior potencial erosivo, indicando as áreas que deverão ter um controle de erosão. Estes estudos serviriam para a identificação, caracterização e o melhor aproveitamento do solo nestes locais.
- Realização de mapa de risco geológico, com a identificação de estruturas ou matacões que apresentem ameaça a população e a infra-estrutura urbana;
- Realização de investigação técnica em nível de arqueologia e geologia na área.
- Recuperação de diversos taludes, com o melhoramento da conformação morfológica, com a diminuição do ângulo de repouso, ou mesmo com a conformação em bancadas e de um plano de revegetação dos platôes executados.
- Realização de projeto de Recuperação de Áreas Degradadas nos locais onde são presenciados ravinamentos e voçorocamentos.
- Projeto de hidrogeologia, para a recuperação de algumas fontes, demarcação da área de proteção e catalogação das fontes e de seus afluentes;
- Caracterização do Uso do Solo e das Águas e os potenciais de poluição, com a identificação e mapeamento dos principais usos do solo, identificação das prováveis



fontes de poluição ou agentes poluidores e os principais usos das águas superficiais e subterrâneas.

- Análise das possibilidades de contaminação das fontes de água e interferências;
- Definição da área de Proteção das diversas fontes existentes.
- Identificação, catalogação e emplacamento com os nomes científicos e vulgares da vegetação existente, além de informações adicionais (históricas, terapêuticas);
- Redefinição do uso futuro da área definido anteriormente as intervenções, requalificando as áreas de expansão urbana;
- Aumento das áreas permeáveis no entorno das praças;
- Gestão das áreas urbanas e a revisão dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano, como tipo de moradias e dos serviços essenciais, uso básico de sistemas como o de coleta de resíduos sólidos, bombeiros, ambulâncias, entre outros;
- Necessidade de um plano de Educação Ambiental que esclareça a população e a torne parceira no processo de preservação dos recursos naturais.
- Execução de Projeto de Educação Ambiental, formal e informal para jovens, que depois de adquirirem os conhecimentos devidos possam trabalhar como guias mirins, na prestação de serviços aos turistas e a comunidade, destacando os aspectos ambientais e históricos da área.
- As operações a serem desenvolvidas na área, devem seguir orientação dos diversos estudos ambientais que serão realizados para cada uma das intervenções, a fim de minimizar e não apresentar os efeitos negativos, uma vez que não deverão ocorrer interferências no sistema ambiental capaz de produzir alterações na dinâmica da área e no seu entorno;
- O Projeto paisagístico deverá ser executado imediatamente após a conclusão das diversas obras quando será implantado o plantio de espécies típicas da região e exóticas, com a finalidade, além da função paisagística, de proporcionar outros benefícios à população como a proteção contra a ação dos ventos, diminuição da poluição sonora, diminuição da poluição atmosférica;



- É de fundamental importância que o Projeto paisagístico seja adequado e tecnicamente bem executado, resultando na conservação ambiental, convivência harmoniosa da população com os componentes urbanos e melhoria da qualidade de vida.
- Faz-se necessário um controle urbanístico voltado ao desenvolvimento econômico e social da região, cujos maiores potenciais são a infra-estrutura urbana e os recursos ambientais existentes e equalificando as áreas de expansão urbana;
- Os empreendedores deverão promover a educação ambiental de seus trabalhadores mediante treinamentos específicos de pequena duração.
- A terraplanagem obedecerá, ao projeto urbanístico e ao projeto de drenagem pluvial, assegurando a não erodibilidade do sistema viário, após a recuperação total da área.
- O alojamento deverá dispor de materiais de primeiros socorros;
- As medidas adotadas quando da implantação do canteiro de obras objetivarão a maior proteção do meio ambiente, proporcionando também uma maior segurança aos operários e transeuntes. Isto se faz com o monitoramento da direção da fuligem, a diminuição da poeira, prevenção de vazamentos de líquidos, cercas de proteção adequadas e uma sinalização padronizada por todo os trechos das obras.
- O local de manutenção dos equipamentos utilizados na implantação das intervenções (lavagem, troca de óleo, etc.) deverá ser dotado de um sistema de proteção quanto a possível contaminação da drenagem pluvial;
- Medidas de Engenharia de Segurança como a de ter normas e contar com equipes de segurança, devidamente capacitadas, contemplando os seguintes setores de primeiros socorros e transporte de pacientes e/ou médicos, segurança pessoal e patrimonial, sistemas contra incêndios, brigada de bombeiros e comissão interna de acidentes de trabalho;
- Sinalização horizontal e vertical nas áreas das obras;
- Aspersão de água nas áreas onde acontecem movimentos de terra;
- Manutenção regular dos veículos utilizados nas diversas ações para a implantação do projeto;



- Evitar a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica.
- A compressão do cronograma de execução com a contratação de mão-de-obra;
- A priorização da contratação de mão-de-obra local na fase de implantação;
- Promover ações sociais junto às comunidades carentes existentes na circunvizinhança;
- Promover a capacitação profissional da mão-de-obra;
- Promoção de programas de acompanhamento social dos jovens freqüentadores da área de intervenção, com vistas à prevenção contra a influência da prostituição infanto-juvenil e das drogas sobre os mesmos.
- A atividade de monitoramento deve registrar a ocorrência e as causas de processos erosivos e de sedimentação naturais ou induzidos que possam resultar em mudanças nos elementos da paisagem, patrimônio precioso do empreendimento;
- O monitoramento deve registrar a eventual ocorrência e as causas de variações naturais ou induzidas de mudanças da qualidade das águas subterrânea bem como das vazões verificadas nas diversas fontes (exutórios externos das águas subterrâneas) existentes;
- Selecionar e classificar as diversas fontes existentes para coleta e análise d'água sistematicamente. Fazer análises químicas e bacteriológicas ao fim da estação seca e ao fim da estação chuvosa, de modo a estabelecer o padrão de qualidade das águas subterrâneas e das fontes naturais antes da implantação do projeto e depois de sua implantação.

### **7.1 - Medidas Mitigadoras relacionadas às Intervenções**



## **Melhoria da Gestão Ambiental Urbana**

### Educação Ambiental:

- Elaboração e implementação de Programa de Educação Ambiental para a população atendida pelas intervenções;
- Fortalecimento Institucional;
- Cursos de Capacitação técnica para os funcionários das diversas Prefeituras.

### Cursos previstos:

- Elaboração e Avaliação de Programas Ambientais
- Gestão Ambiental.
- Perícia e monitoramento ambiental.

## **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto do Meio Ambiente – RIMA**

- Anel Viário de Juazeiro do Norte;
- Aterro Sanitário do CRAJUBAR,
- Via Beira Brejo e intervenções no Rio Salamanca - Barbalha.

## **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD**

- Parque do Seminário – Crato;
- Parque do Pindó – Barbalha;
- Proteção das Áreas das Fontes – Jardim;
- Encosta – Farias Brito.

## **Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA**



- Acesso ao Horto – Juazeiro do Norte;
- Parque Ecológico das Timbaúbas – Juazeiro do Norte;
- Parque das Macaúbas - Caririaçu;
- Intervenção do Terminal de Passageiros – Farias Brito;
- Entrada da Cidade – Nova Olinda;
- Entrada da Cidade – Santana do Cariri.
- Urbanização do Acesso às Fontes – Jardim.
- Acesso ao Geotopo Devoniano – Missão Velha;
- Rua do Trilho de Ferro – Missão Velha,

### Relatório Ambiental Simplificado – RAS

- Engenho Tupinambá - Barbalha;
- Integração das Praças do centro - Crato
- Urbanização de Praças na Área Central – Farias Brito;
- Centro de Artesanato – Nova Olinda;
- Praça do Cajueiro – Santana do Cariri;

### Resumo

<b>IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
- Modificação hidrológica das bacias hidrográficas.	- Avaliar, durante o planejamento, a utilização de tecnologias de menor impacto.  - Implantar sistema de monitoramento e acompanhamento das obras, em especial de erosão e assoreamento dos cursos d'água durante e após as obras.

<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
----------------------------	----------------------------



<b>POTENCIAIS</b>	
- Degradação da flora e afugentamento da fauna em função da remoção da vegetação natural local e movimentos de máquinas.	- Realizar o mínimo necessário de movimentação de terra e retirada de vegetação. - realizar o replantio das vegetações ciliares.
- Modificação temporárias das condições de vida da população durante a execução das obras.	- Implementar programas especiais que envolvam a comunidade no conhecimento dos impactos e medidas atenuantes durante a execução das obras. - Adotar medidas que minimize as interferências nos fluxos de veículos, circulação de pedestres, geração de ruídos e de material particulado. - Implantar sistema de sinalização adequado. - Planejar corretamente a execução das obras, evitando horários inadequados para minimizar os riscos de acidentes.
- Geração de material proveniente das dragagens.	- Realizar um plano de gerenciamento de resíduos com destinação adequada da matéria, considerando também a possibilidade de reuso desse material.

## 8.0 - Estratégia Ambiental

Para a área das intervenções do Programa Cidades do Ceará, a adoção de um modelo geral de avaliação da estratégia não somente econômica, mas também ambiental e social é de suma importância. Essa estratégia sugere uma ferramenta de tomada de decisão que classifica as empresas e os órgãos institucionais, em função da conduta ambiental adotada e da pressão da estrutura a ser implantada. Os resultados a serem esperados com a utilização desse modelo como uma ferramenta consistente e prática, é o desenvolvimento e a integração de estratégias ambientais em um ambiente de mercado globalizado e competitivo, onde se tem como objetivo, subsidiar a gestão ambiental dos municípios integrado no projeto, a comunidade afetada e o processo de análise de sua viabilidade ambiental.

Sendo necessárias as seguintes orientações:

- Desenvolver processos de qualificação urbana com o objetivo de criar uma nova centralidade, sobretudo nos espaços com estruturas de povoamento difusos;



- Planejar o uso do solo, garantindo a existência de espaços que beneficiem a população com áreas verdes e de lazer, com grandes equipamentos e espaços urbanos, levando em consideração as futuras gerações e o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental;
- Integrar nova estrutura viária e de transportes locais, privilegiando as ligações por transportes coletivos;
- Potenciar as áreas de influência, evitando o aumento entre os espaços em que os impactos diretos se farão sentir.
- Apoio técnico na gestão urbana e ambiental, sendo feito um diagnóstico ambiental na sede da cidade e do município, depois uma formulação de planos de ação urbano-ambientais e, finalmente, a execução destas ações, adoção de políticas públicas e a implementação final da estratégia ambiental.
- Realização de eventos de capacitação, de caráter local, que estarão focalizados na disseminação de informações.
- Implantar sistema de gestão ambiental, com todas as secretarias ambientais municipais, Secretaria das Cidades, IBAMA, SEMACE e ONG's existentes na região.

#### **9.0 - Licenciamento Ambiental**

A Lei nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Constitui o SISNAMA e institui o Cadastro Técnico Federal de Atividades e instrumentos de defesa ambiental, tem como objetivo a preservação e recuperação da qualidade ambiental, assegurando condição de desenvolvimento econômico-social, compatibilizando com a preservação da qualidade do meio ambiente.

O SISNAMA é constituído por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.



A estrutura do Sistema Nacional do Meio Ambiente é gerida através do Conselho do Governo, considerado como Órgão Superior (Órgão superior que tem a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais), que tem no CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, o seu órgão Consultivo e Deliberativo (tem a função de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais e deliberar sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida).

Esse Conselho de Governo auxilia o Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal (MMA) que tem a função de planejar, coordenar, supervisionar e controlar a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, considerado como o Órgão Central, que tem no IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis, e do Instituto Chico Mendes, seus órgãos executores, que possuem a função de executar e fazer executar a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente.

Os Órgãos Seccionais são aqueles órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar degradação ambiental e os Órgãos Locais são os órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização de atividades nas suas respectivas jurisdições.

No Ceará, a SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente é o Órgão Seccional e a SEMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano, da Prefeitura Municipal de Fortaleza é o Órgão Local. Outros municípios como exemplo o de Juazeiro do Norte possui a SMA – Secretaria de Meio Ambiente que é o Órgão Local.

O licenciamento ambiental é o procedimento no qual o poder público representado pelos órgãos ambientais, licencia a localização, concepção, construção, instalação, ampliação, reforma, operação e/ou a desativação de empreendimentos ou atividades utilizadores de recursos naturais e/ou consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Considera-se Impacto Ambiental, tudo que afeta diretamente a área do projeto, seja no meio antrópico, biótico e abiótico. O impacto pode ser positivo ou negativo.



IMPACTO AMBIENTAL - Resolução CONAMA 001/86 “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do Meio Ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante da atividade humana que direta ou indiretamente afetam: a saúde, segurança e bem estar das populações; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do Meio Ambiente; A qualidade dos recursos ambientais.”

A poluição ambiental pode ocorrer naturalmente, mas, na maioria das vezes resulta da atividade antrópica intensiva, tanto de natureza doméstica, como agrícola, pastoril e industrial, sendo muitos os agentes que contribuem para o desencadeamento do processo.

De uma maneira geral, pode-se afirmar que a poluição de um ecossistema terrestre ou aquático se caracteriza pelo desequilíbrio de sua natureza ecológica.

Por poluição ambiental se entende a alteração das condições físicas, químicas e biológicas do solo e da água, provocada por causas diversas e em detrimento do melhor uso pelo homem das áreas urbanas e rurais, principalmente no que diz respeito à agricultura, aquicultura, lazer, recreação e paisagismo.

Dentro deste conceito se deve considerar também o seu uso para outras finalidades, como os abastecimentos públicos, domésticos e industriais.

O conceito de poluição depende muito da situação de cada caso, da cultura e da educação do povo e o que pode ser considerado de elevado grau de poluição para um país. Em outro, estes mesmos parâmetros podem ser tolerados sem qualquer protesto.

Em resumo, qualquer ação ocorre em uma alteração do meio, que conseqüentemente, apresenta um efeito ambiental, gerando um Impacto Ambiental.

Devido aos possíveis impactos ambientais, os órgãos responsáveis pelo licenciamento exigem uma Avaliação de Impacto Ambiental – AIA (instrumento da política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e suas alternativas e que os resultados sejam representados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados), sendo:

- Instrumento Preventivo;



- Instrumento democrático com participação do poder público, empresa privada e sociedade;
- Instrumento que eliminam impactos e propõem alternativas; e,
- Instrumento que orientam decisões.

São vários os Estudos Ambientais, que podem ser utilizados para os diversos tipos de licenciamento, como: Relatório Ambiental, PCA / RCA – Plano de Controle Ambiental / Relatório de Controle Ambiental, EIA / RIMA – Estudo de Impactos Ambientais / Relatório de Impactos Ambientais, PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, EIS / REIS – Estudo de Avaliação Ambiental Estratégico e Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica, entre outros.

#### Competências do Órgão Executor do SISNAMA - IBAMA

Compete o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de âmbito nacional ou regional:

I – localizadas ou desenvolvidas no Brasil e em país limítrofe, no mar territorial, na plataforma continental, em terras indígenas ou em unidades de conservação de domínio da união;

II – localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III – cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV – destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor de material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

#### Competências dos Órgãos Ambientais Estaduais ou Distrito Federal

Compete o Licenciamento Ambiental de empreendimentos e atividades de âmbito estadual (Ex.: SEMACE – Órgão Ambiental do Estado do Ceará – Órgão ambiental executor):

I – localizados ou desenvolvidos em mais de um município ou em Unidades de Conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;



II – localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no Art.2º da Lei 4.771/65, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

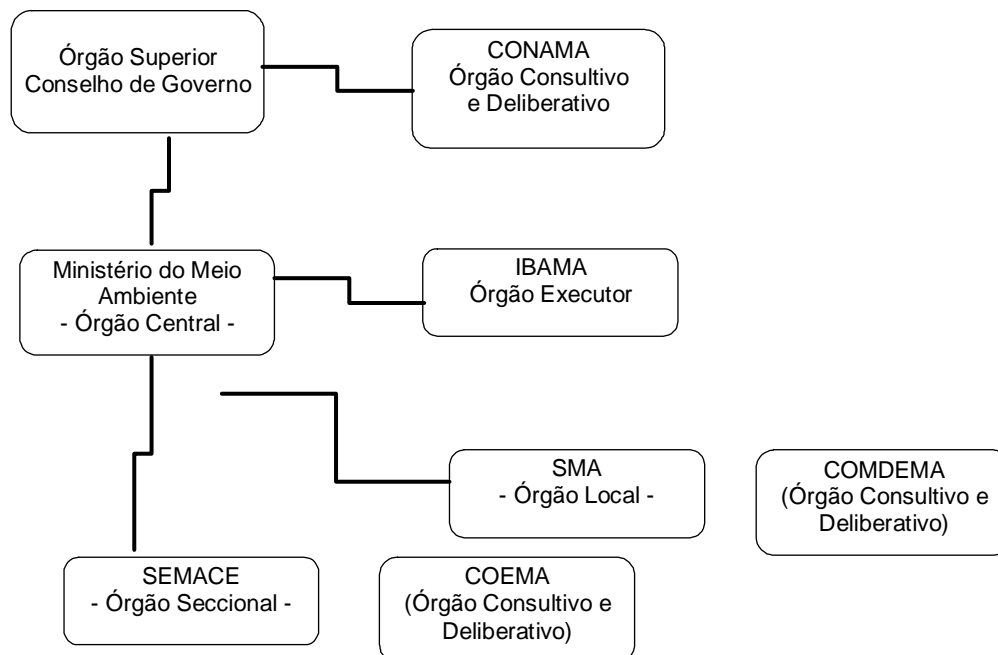
III – cujos impactos ambientais ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

### Competências dos Órgãos Municipais

Compete aos órgãos municipais, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o Licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local ou daqueles que lhe forem delegados pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

### **Estrutura do SISNAMA**



A Licença Ambiental é um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadores dos recursos ambientais considerados efetivos ou potencialmente poluidores.



O processo de licenciamento ambiental é constituído de três tipos de licença, cada uma é exigida em uma etapa específica do licenciamento. Assim temos:

I – Licença Prévia (LP): É a 1º etapa do licenciamento ambiental em que a SEMACE avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

A licença prévia não autoriza o início da implantação do empreendimento, atividade ou obra requerida.

II – Licença de Instalação (LI): É a 2º etapa do licenciamento, detalhado o projeto inicial e definidas as medidas de proteção ambiental, deve ser requerida a licença de instalação (LI), cuja concessão autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

– autoriza a instalação da atividade ou empreendimento.

III – Licença de Operação (LO): A 3º etapa do licenciamento ambiental, autoriza o funcionamento do empreendimento ou atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controles ambiental e condicionantes determinados para a operação.

– autoriza a operação da atividade ou empreendimento.

A licença ambiental é renovável, devendo submeter-se ao processo de reavaliação, através de requerimento protocolado até 120 (cento e vinte) dias antes do término de sua validade.

As licenças ambientais (prévia, instalação e operação) não autorizam a construção do empreendimento ou atividade, quem as autoriza é o alvará de construção. A licença de instalação é pré-requisito para o a emissão do alvará de construção. A licença de operação é pré-requisito para o alvará de funcionamento, sendo este liberado pelas Prefeituras.

Existem alguns empreendimentos que somente necessitam das licenças prévias e instalação, como por exemplo, serviços de pavimentação, terraplenagem, drenagem superficial de vias e outros.

Para o Programa Cidades do Ceará, a idéia concentra-se, nas seguintes intervenções:



- Ida a SEMACE, para recolhimento das Taxas para Solicitação da LP do Programa;
- Emissão de TR (Termo de Referência) para o programa;
- Contratação do Estudo de Impacto Ambiental EIA/RIMA para o programa;
- Caso seja aprovado o EIA/RIMA, segue para o Conselho Estadual de Meio Ambiente – COEMA para a Obtenção da LP;
- Licitação das Obras.
- Solicitação do LI para cada intervenção;
- Emissão pela SEMACE de TR para cada uma das intervenções;
- Contratação dos Estudos ambientais das intervenções (EVA's e PRAD's);
- Obtenção da LI;
- Início das Obras;
- Monitoramento ambiental da execução das obras.

A gestão sócio-ambiental é o caminho para as organizações que decidiram assumir responsabilidade social e adotar as melhores práticas para tornar mais sustentáveis seus processos. As crescentes restrições dos mercados exigentes e as aparentes ameaças da legislação ambiental podem ser fonte de maior competitividade, de inovação, de implementação de novas técnicas de gestão e melhoria de processos, de produtos e serviços. É possível conciliar sustentabilidade econômica com sustentabilidade social e ambiental.

No programa Cidades do Ceará a estratégia é a criação de um sistema de gestão ambiental, integrado pelas Prefeituras Locais, com suas secretarias de Meio Ambiente e Serviços Sociais, IBAMA, SEMACE e ONG's, que previamente analisariam as propostas de intervenções na área, facilitando o encaminhamento do processo de licenciamento ambiental. Vale ressaltar a importância das Secretarias Municipais Ambientais, que deverão ter estrutura e pessoal próprio para integrarem este Conselho.

Na proposição das medidas mitigadoras e de compensação dos impactos adversos, procura-se obedecer às normas estabelecidas pela legislação ambiental vigente, notadamente aquelas regulamentares para a atividade em estudo, considerando-se as características físicas e locais da área na adequação dessas medidas.



Este Conselho criado, indicaria a utilização dos 0,5% exigidos pela legislação brasileira (Lei da Compensação Ambiental) em trabalhos de manutenção e monitoramento das áreas afetadas diretamente pelo projeto, favorecendo uma correlação espaço-temporal com os efeitos da implantação das obras projetadas.

O Conselho (ou SGI – Sistema de Gestão Integrada do Projeto Cidades do Ceará), além de avaliar as alternativas tecnológicas disponíveis, poderia indicar pela implantação e manutenção de obras de recuperação ou correção de áreas, incluindo o monitoramento, através de um manejo ambiental que não acarreta impactos negativos na sua área de influência;

Serão metas básicas a implantação e manutenção de projetos de recuperação, associada a um conjunto de medidas como a de educação ambiental.

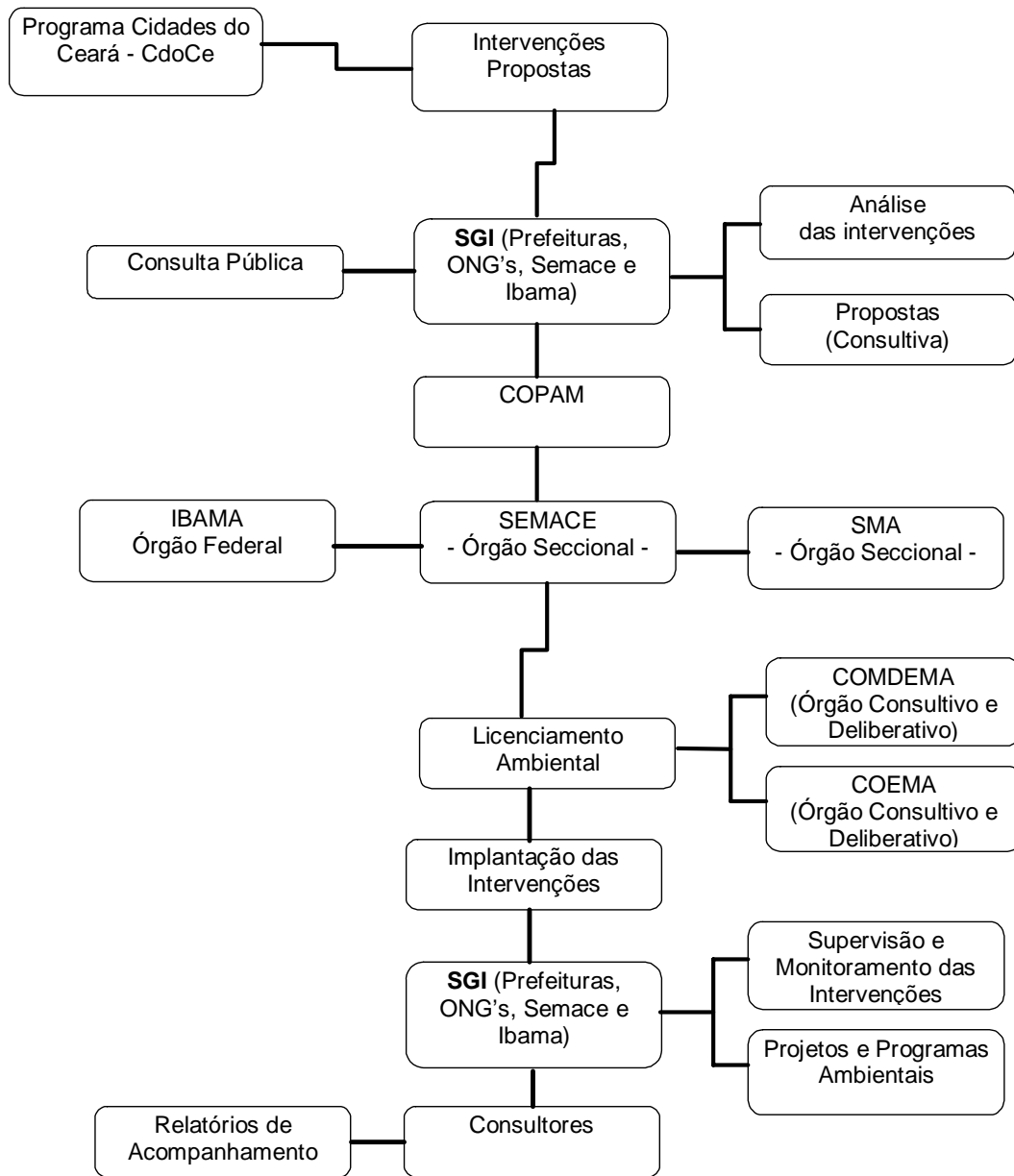
As medidas indicadas serão ações de controle ambiental, que tem como objetivo reduzir e/ou eliminar os efeitos adversos, baseados principalmente no manejo, conservação e recuperação/restauração dos elementos afetados pela atividade na área enfocada. Propiciando que as ações antropicas tornem-se menos modificadoras das condições ambientais, visto que quando não disciplinadas geram graves danos ao meio ambiente, quer seja no meio biótico ou abiótico.

Para tanto são identificados os fatores ambientais existentes, onde são avaliados os prováveis impactos e em seguida, no contexto da compatibilidade entre a aptidão local e a intenção de uso futuro, propõem-se medidas mitigadoras dos impactos adversos e medidas maximizadoras dos impactos benéficos identificados. Estas que permitem controlar a influência dos impactos na qualidade ambiental local.

O objetivo maior da gestão ambiental deve ser a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental da área iontervida, dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada.

A busca permanente da qualidade ambiental é portanto um processo de aprimoramento constante do sistema de gestão ambiental global de acordo com a política ambiental estabelecida pela legislação e pelo Governo do Estado do Ceará.

### **Estrutura do SGI (Sistema de Gestão Integrada)**



Após o processo de Licenciamento o Sistema de Gestão Ambiental Integrado do Projeto Cidades do Ceará, que terá como participantes o IBAMA, SEMACE, COMPAM, COEMA, Secretarias de Meio Ambiente Municipais, CODEMAS, ONG's, farão a supervisão das medidas mitigadoras e dos projetos ambientais, junto às empresas contratadas para a implantação das intervenções.

Na fase de planejamento e preparação é recomendado que se formule um plano para cumprir a política ambiental. O sistema de gestão ambiental começa pela avaliação



ambiental inicial. Nesta fase deverão ser preenchidas as fichas de Avaliação Preliminar do Projeto (Fichas do Banco Mundial), para cada obra. Esse procedimento pode ser realizado com recursos humanos internos ou externos, por pessoal habilitado ou relacionado com questões ambientais, (por exemplo técnicos da área ambiental, de saúde e segurança do trabalho ou controle de riscos), essa tarefa poderá ser feita internamente.

Por outro lado, não existindo tal possibilidade, a Secretaria das Cidades poderá recorrer aos serviços de terceiros, quer seja ao de consultores autônomos ou ao de firmas de consultoria ambiental, com a aplicação das fichas de Avaliação Preliminar.

A análise das Fichas de Avaliação será enviada para o Conselho (aqui chamado de SIG), que irá consultivamente indicar a definição de Estudos ou análises ambientais adicionais, que poderão ser Estudos de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto do Meio Ambiente – RIMA, Estudos de Viabilidade Ambiental – EVA, Relatório de Viabilidade, Relatórios Técnicos, Projetos de Recuperação Ambiental, entre outros.

Após o processo de definição dos estudos adicionais, será realizada em toda a área de abrangência do projeto, uma Consulta Pública. O objetivo da Consulta Pública é ampliar a oportunidade de participação da sociedade na elaboração e aprimoramento do programa Cidades do Ceará.

Os comentários, sugestões, críticas, propostas e recomendações serão processados pela Secretaria das Cidades e publicados no site da consulta pública para acompanhamento do público interessado e seguindo para a fase de Licenciamento Ambiental (já descrito anteriormente), onde as recomendações ambientais deverão fazer parte da minuta de contrato (cláusula ambiental) para a licitação dos projetos executivos e ambientais exigidos.

Na fase de Implantação, as empresas contratadas, deverão apresentar planos de manejo e relatórios mensais (que serão supervisionados pelo conselho e pela SEMACE), através de vistorias conjuntas realizadas também com a prefeitura municipal onde a intervenção esta localizada.

Também será exigido um relatório trimestral para o Banco Mundial, relativo as atividades sócio-ambientais implantadas no projeto, resumindo as intervenções ambientais, a avaliação preliminar e a avaliação final de cada intervenção.



O SIG realizará, em conjunto aos consultores do Banco Mundial e da Secretaria das Cidades, o monitoramento e supervisão ao longo de todo o projeto Cidades do Ceará.

Podemos indicar a provável estrutura institucional para o SIG e para o projeto Cidades do Ceará, como sendo:

- Secretaria das Cidades – responsável pelo programa;
- COMPAM – responsável pela estratégia ambiental para o Cariri Central;
- IBAMA – participante do conselho (SIG), do monitoramento e responsável pelo licenciamento nas áreas federais existentes;
- SEMACE – participante do conselho, responsável pelos licenciamentos, análise dos estudos, controle, monitoramento e acompanhamento das intervenções;
- SMA (Secretarias Municipais Ambientais) – participantes do conselho, responsáveis por pequenos licenciamentos, alvarás, monitoramento e acompanhamento das intervenções;
- SAS (Secretarias de Ação Social) - participantes do conselho, responsáveis por pequenos licenciamentos, alvarás, monitoramento e acompanhamento das intervenções;
- ONG's – participantes do conselho, responsáveis pelo acompanhamento das intervenções;
- Empresas Contratadas – responsáveis pelos projetos executivos, projetos ambientais, planos de manejo e implantação das medidas mitigadoras;
- Consultores Contratados – responsáveis pelos relatórios mensais de visita ao campo e relatórios trimestrais enviados ao Banco Mundial.

**Descrição dos serviços e ações programadas:**

- Requisição de Licença Prévia - LP junto ao SEMACE, anexando relatório ou memorial descritivo com caracterização do empreendimento;
- Divulgação da requisição da LP junto ao Diário Oficial da União e jornais de maior circulação;



- Proceder à gestão de processo junto ao IPHAN, a FUNAI e a Fundação Palmares, para subsídio à elaboração do Termo de Referência e para definição dos estudos específicos orçados na Planilha de Ações Preliminares apresentada;
- Mobilização da equipe técnica básica responsável pela condução dos trabalhos de elaboração de documentos e negociação técnica junto à equipe de analistas do COMPAN, SEMACE e IBAMA, visto que após emissão de Ordem de Serviço, deverão ser acelerados os procedimentos previstos em programa de trabalho acordado junto ao Contratante;
- Com vistas a subsidiar detalhamento do plano de trabalho e a minuta do Termo de Referência, a equipe técnica deverá efetuar vistoria ao longo do traçado projetado para implantação da ferrovia, procedendo aos primeiros contatos junto a representantes locais e regionais;
- Agendar reunião para dar início ao processo de negociação da LP e apresentar minuta (proposta para negociação) de Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA;
- Conduzir reuniões junto aos órgão de licenciamento para estabelecimento de cronograma para a condução do processo de licenciamento ambiental (vistorias técnicas, apresentações preliminares e definitivas dos documentos para obtenção da LP);
- Elaborar estudos e demais documentos exigidos no âmbito do processo de LP;
- Protocolar os Estudos Ambientais que subsidiarão a fase de LP;
- Preparar, divulgar e coordenar a realização de consultas e audiências públicas;
- Receber a LP e providenciar sua publicação; e
- Propor o acompanhamento e gestão dos procedimentos envolvidos na definição do índice de compensação ambiental.

Legislação Ambiental Pertinente:

- Constituição Federal, Art. 23 combinado com o Cap. V.

LEI FEDERAL Nº	DATA	ESCOPO
7.804	20.11.89	Altera Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei nº 6.803, de 02 de junho de 1980, a Lei nº 6.902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências.
7.886	20.11.89	Regulamenta o artigo 43 do "Ato das Disposições Constitucionais



		Transitórias” e dá outras providências.
9.433	08/01/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.
9.605	12/02/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e.d.o.p. Consolida boa parte da legislação ambiental anterior.
9.636	15/05/98	Proíbe construções em Terrenos de Marinha.
9.785	29/01/99	Altera a Lei 6.766 de 19/12/79.
9.821	24/08/99	Nova Redação da Lei de Parcelamentos de Bens Imóveis da União.
9.985	18/07/00	Regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I,II,III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e.d.o.p.
10.257	10/07/01	Estatuto das Cidades

DECRETO FEDERAL Nº	DATA	ESCOPO
24.643	10.06.34	Institui o Código das Águas. Decreto no 303, de 28.02.67 – Cria o Conselho Nacional de Poluição Ambiental e dá outras providências.
9.760	05/09/46	Dispõe sobre os bens da União e d.o.p.
75.583	09.04.75	Regulamenta a Lei no 6.138.
1.413	14.08.75	Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente provocado por atividades industriais.
76.389	03.10.75	Regulamenta a Lei no 6.225, de 14.07.75.
81.107	22.12.77	Define o elenco de atividades consideradas de alto interesse para o desenvolvimento e a segurança nacional, para efeito do dispositivo nos artigos 1º e 2º do Decreto-Lei no 1.413, de 14 de agosto de 1975.
DECRETO FEDERAL Nº	DATA	ESCOPO
84.486	24.01.80	Dispõe sobre a erosão, uso e ocupação do solo, poluição do solo.
86.176	06.06.81	Regulamenta a Lei no 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turísticos e dá outras providências.
89.336	31.01.84	Dispõe sobre Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico e dá outras providências.



89.532	06.04.84	Acrescenta incisos ao Art.37, do Decreto no 37, do Decreto 88.351, de 10 de junho de 1983, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente.
88.351	01.01.85	Regulamenta a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem respectivamente sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
92.302	10.01.86	Regulamenta o fundo para Reconstituição de Bens Lesados de que trata a Lei no 7.347, de 24 de junho de 1985, e dá outras providências.
95.773	12.02.88	Dispõe sobre a inclusão, no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrentes desses projetos e obras.
97.628	10.04.89	Regulamenta o artigo 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal, e dá outras providências.
97.632	10.04.89	Dispõe sobre a regulamentação do Art. 2, inciso VIII da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.
97.635	10.04.89	Regula o Art. 27 do Código Florestal e dispõe sobre prevenção e combate a incêndio, e dá outras providências.
7.754	14.04.89	Proteção de florestas nas nascentes dos rios.



<b>DECRETO FEDERAL Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>ESCOPO</b>
97.946	11.06.89	Dispõe sobre a estrutura básica do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis - IBAMA e dá outras providências.
7.803	18.07.89	Altera a Lei nº 4.771, de 15/09/65 (Novo Código Florestal), e.d.o.p.
7.804	20.11.89	Altera a Lei nº 6.938, de 31/08/81; a Lei no 6.803, de 02/06/80; a Lei no 6.902, de 21/04/81, e.d.o.p.
99.193	27.03.90	Dispõe sobre as atividades relacionadas ao Zoneamento Ecológico-econômico, e dá outras providências.
99.274,	06.06.90	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
9.433	08.01.97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.
9.605	12.02.98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e.d.o.p. Consolida boa parte da legislação ambiental anterior.
9.636	15.05.98	Proíbe construções em terrenos de Marinha.
9.785	29.01.99	Altera a Lei 6.766 de 19/12/79.
9.985	18.07.00	Regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I,II,III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e.d.o.p.
MP 1.956/50	26.05.00	Altera os arts. 1º, 4º, 14,16 e 44 da Lei nº 4.771, de 15/09/65, e.d.o.p.
88.351	01.06.83	Regulamenta a Lei no 6.938, de 31/08/81, e a Lei no 6.902, de 27/04/81
92.302	10.01.86	Regulamenta o Fundo para a reconstituição de Bens Lesados, de que trata a Lei no 7.347, de 24/06/85, e.d.o.p.
97.632	10.04.89	Regulamenta o Art. 2o, Inciso VIII, da Lei no 6.938, de 31/08/81, e.d.o.p.
<b>PORTARIA FEDERAL Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>ESCOPO</b>
GM nº 013	15.01.76	Dispõe sobre a classificação dos cursos de água interiores.



536	07.12.76	Regula a qualidade de águas destinadas a balneabilidade.
053	01/03/79	Regula a aprovação de projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, assim como a fiscalização de sua implantação.
917	06/06/82	Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
IBAMA nº 94	26.01.90	Dispõe sobre o Serviço de Defesa Ambiental na estrutura das Superintendências Estaduais e no Distrito Federal.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº	DATA	ESCOPO
004/85	18.08.85	Estabelece definições e conceitos sobre reservas ecológicas.
001/86	23.01.86	Estabelece as definições, as responsabilidades e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.
006/86	24.01.86	Aprova os modelos de publicação em periódicos de licenciamento em qualquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, e aprova modelos para publicação de licenças.
011/86	18.03.86	Altera e acrescenta incisos na Resolução 001/86.
020/86	18.06.86	Estabelece a classificação das águas doces, salinas e salobras. O Art. 21 estabelece os padrões de qualidade de efluentes lançados em corpos de água.
009/87	03.12.87	Estabelece normas para a realização de audiência pública para informação sobre projetos e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.
010/87	03.12.87	Dispõe sobre implantação de Estações Ecológicas pela entidade ou empresa responsável por empreendimento que causem danos às florestas e outros ecossistemas.
001/88	16.03.88	Estabelece critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº	DATA	ESCOPO
02/88	13.06.88	Estabelece as atividades que podem ser desenvolvidas nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE).
10/88	14.12.88	Dispõe sobre Áreas de Proteção Ambiental - Zoneamento Ecológico-econômico.
237/97	19.12.97	Revisa procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e estabelece critérios para o exercício de competência para o licenciamento ambiental.
274/00	29.11.00	Revisa os critérios de balneabilidade em águas costeiras.
303/202	20.03.02	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
313/02	22.11.02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos



		Sólidos Industriais
341/03	23.12.03	Dispõe sobre a utilização e definições das Dunas.

NORMA ABNT	ESCOPO
NBR 10004	Resíduos Sólidos - Classificação.

- Constituição Estadual, Art. 24 combinado com o Art. 264.

LEI ESTADUAL Nº	DATA	ESCOPO
9.499	20.06.71	Cria a Companhia de Água e Esgoto do Ceará
11.306	11.04.77	Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado, cria a Secretaria de Recursos Hídricos e Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e dá outras providências
10.147	01/12/77	Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para a proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF e.d.o.p.
10.148	02/12/77	Dispõe sobre a preservação e o controle dos recursos hídricos existentes no Estado do Ceará e.d.o.p.
11.411	28/12/87	Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente, cria o Conselho Estadual de Meio Ambiente (COEMA), a Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE) e.d.o.p.
11.831	22/07/91	Dispõe sobre a criação da Superintendência Estadual de Desenvolvimento Urbano (SEDURB) e.d.o.p.
LEI ESTADUAL Nº	DATA	ESCOPO
12.488	13/09/95	Dispõe sobre a política florestal do Ceará e.d.o.p.
12.961	03/11/99	Autoriza a extinção da SEDURB e.d.o.p.

DECRETO ESTADUAL Nº	DATA	ESCOPO
14.535	02/07/81	Regulamenta a Lei no 10.148, de 02/12/77.
15.274	26/05/82	Regulamenta a Lei no 10.147, de 01/12/77.
20.067	26.04.89	Aprova o Regime Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA.
20.252	05.09.89	Altera o Decreto nº 15.274, de 24.05.82 e dá outras providências.
24.221	12/09/96	Regulamenta a Lei nº 12.488 de 13/09/95.



PORTARIAS Nº	DATA	ESCOPO
Portaria SEMACE nº 14	22/11/89	Estabelecem normas técnicas e administrativas do sistema de licenciamento de atividades utilizadores de recursos ambientais.
Portaria SEMACE nº. 71	27/04/01	Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias a regulamentação do sistema de licenciamento de atividades utilizadores de recursos ambientais no Ceará.

RESOLUÇÃO COEMA Nº	DATA	ESCOPO
07/90	06/02/90	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.
08/96	01/10/96	Institui o Cadastro Técnico no Departamento Técnico – DETEC da SEMACE



## 10.0 - Conclusões Gerais

Os objetivos do Programa têm como base a adoção de mecanismos de estímulo ao processo de desenvolvimento regional, mediante a execução de ações de incentivos às atividades econômicas, voltada para a criação de novas oportunidades de geração de emprego e renda, promovendo com sustentabilidade o fortalecimento da base econômica regional. Para o alcance desse objetivo, deverão ser realizados diversos programas que promovam o desenvolvimento aliado às condições salubres dos trabalhadores e da população da região.

Na implantação do projeto Cidades do Ceará e da escolha das intervenções para os diversos municípios, como obras de infra-estrutura, áreas de recuperação ambiental, incentivo à gestão urbana, entre outras atividades, foram escolhidas tomando como base a qualificação urbanística, ambiental e social, onde as áreas adjacentes (APP), as zonas intervidas e das planícies fluviais e lagunares localizadas nestas intervenções, deverão ser mantidas intactas, favorecendo o desenvolvimento de uma vegetação suficiente à sua autoconservação, o escoamento natural e sem problemas relacionados aos processos de erosão e/ou soterramentos. Também nestas áreas deverá ser executado o limite físico das Áreas de Proteção Permanente, com definição das áreas urbanas e de expansão urbana no entorno.

Os projetistas deverão saber aproveitar as informações ambientais a eles fornecidas pelo Programa Cidades do Ceará e incorporar o meio ambiente como capital, a ser valorizado e adequadamente explorado sem dilapidação, projetando um melhoramento em área e qualidade, como forma de incremento dos atrativos do projeto.

O projeto deverá recomendar a melhor forma de coleta e tratamento de seus efluentes de esgotos, sendo necessário pelo menos a coleta das águas servidas que hoje são lançadas nas vias e passeios, evitando contaminação por escoamento superficial ou infiltração no lençol freático. A Prefeitura Municipal assumirá a coleta diária e a destinação final do lixo, em aterro sanitário adequado, além de serem incorporados projetos de drenagem superficial.



Não existe hoje uma coordenação entre as atividades realizadas nas diversas Prefeituras, que hoje acontecem de forma independente e desordenada. Com o projeto Cidades do Ceará, o controle destas atividades será exercido e se exigirá o atendimento das posturas municipais daqueles que ali vierem a atuar, garantindo a qualidade dos serviços e o atendimento ao interesse dos cidadãos e dos turistas.

A implementação das obras de engenharia está associada à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, contudo, na sua maioria são de caráter local e podem ser mitigados e monitorados através da incorporação das medidas de recuperação e controle ambiental por parte dos empreendedores.

Deverá ser realizado estudo de drenagem, das áreas de contribuição das bacias afetadas pelos projetos, e verificação da carga, através das contribuições dos efluentes recebidos, e zoneamento ambiental-urbano com compartimentação das áreas onde as águas correm confinadas em galerias (canais), leito natural e das ocupações desordenadas existentes, descaracterizando e comprometendo o escoamento dessas águas.

Os trabalhos referentes à Recuperação de Área Degradada, incluindo as recuperações de voçorocas e taludes, devem ser alvos de projetos específicos, com análise das possíveis causas da erosão. Na proposição das medidas mitigadoras e de compensação dos impactos adversos, devem-se procurar obedecer às normas estabelecidas pela legislação ambiental vigente, notadamente, aquela regulamentar, considerando-se as características físicas e locacionais da área na adequação dessas medidas.

As medidas de ações de controle ambiental, que têm como objetivo reduzir e/ou eliminar os efeitos adversos, baseados principalmente no manejo, conservação e recuperação ou restauração dos elementos afetados pelas atividades diagnosticadas. Portanto, sua implementação deverá ser também monitorada por técnicos habilitados, o que facilitará a fiscalização do seu desenvolvimento

As ações do programa de educação ambiental deverão ser realizadas envolvendo todos os segmentos afetados diretamente e constará, de no mínimo três etapas descritas a seguir:

1º Etapa: Produção de Material Educativo e de Divulgação: Este material objetiva gerar subsídios à comunidade envolvida, para que possam avaliar a importância da conservação dos recursos naturais. Deverá constar de técnicas visuais e linguagem adequada à realidade local.



2º Etapa: Capacitação de Recursos Humanos: Através de cursos de educação ambiental, ministrados por especialistas na área e destinados a lideranças comunitárias, técnicos, educadores e moradores da região. O método objetiva a identificação de problemas para a definição de ações, estabelecimento de uma política permanente de conscientização da população e a divulgação da tecnologia de recuperação de áreas degradadas.

3º Etapa: Campanhas de Conscientização: Nesta etapa deverá ser mantido um intercâmbio com a comunidade local objetivando integrá-la aos processos que serão utilizados na área e enfocando a necessidade de consumo dos bens da natureza e a importância da preservação desses recursos. Estas campanhas deverão propor educação ambiental nas escolas, órgãos de classe, sindicatos dentre outros, enfocando a relação benefício econômico *versus* custos ambientais. A produção de material educativo e de divulgação referente às atividades é de fundamental importância tanto para segurança de transeuntes como para se criar uma consciência ambiental.

As atividades de urbanização, paisagismo e arborização da área estão associadas a uma inovação na utilização de espaços, priorizando-se as atividades culturais e turísticas, além da criação de novas oportunidades de trabalho e renda para os trabalhadores e para aqueles que estiverem presentes nas atividades associadas ao turismo.

Os trabalhadores das indústrias deverão ser alvos de inspeções periódicas quanto à salubridade do local de trabalho e do uso de equipamentos de proteção individual e coletivo, o que em muitos locais não foi constatado.

Algumas das intervenções analisadas, não produzem impactos benéficos para os setores do projeto e são ambientalmente desfavoráveis quanto a sua implantação.

As primeiras intervenções do Projeto Cidade do Ceará, no período compreendido nos primeiros 18 meses de programa, foram escolhidas utilizando como critério para a escolha:

- Impactos no fortalecimento dos eixos estratégicos (calçados e turismo), consolidados em processos participativos,
- Viabilidade econômica e financeira,
- Escala regional e;
- Obediência às salvaguardas sócio-ambientais.



São as seguintes obras compostas nesta primeira etapa:

- Anel viário (Juazeiro do Norte);
- Entorno do Seminário São José (Crato);
- Entorno do Engenho Tupinambá (Barbalha);
- Aterro regional consorciado;
- Geopark (Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri);
- Centro de Inovação Tecnológica – CITE;
- Capacitações voltadas para o desenvolvimento dos APLs; e
- Implementação de ações de marketing.

Tanto para o Projeto Cidades do Ceará, quanto para a sociedade, o patrimônio ambiental é importante fator de receita econômica e de qualidade de vida. Este fato determina a existência de um Plano de Monitoramento Ambiental que determinará eventuais desvios e as ações para sua correção ou mitigação.

O Projeto Cidades do Ceará executado em sua plenitude, permitirá a recuperação social daquele trecho do Cariri, criando um ambiente propício ao convívio social familiar, contemplando todas as faixas etárias e estimulando o investimento privado e a restauração do patrimônio imobiliário e de equipamentos periféricos ao uso do espaço, criando oportunidade de trabalho e renda mais estáveis.

Ao mesmo tempo em que irá se constituir num intensivo consumidor de serviços públicos e privados, o Projeto Cidades do Ceará será promotora de investimentos na área e conseqüentemente, de uma significativa fonte de arrecadação tributária municipal e estadual.



### **11.0 - Equipe do Relatório de Avaliação Ambiental**

O Relatório de Avaliação Ambiental, do Projeto Cidades do Ceará, localizado no Cariri Central, Estado do Ceará, teve como Coordenador o Geólogo Gustavo Amorim Studart Gurgel, sendo discutido pela equipe técnica do Projeto Cidades do Ceará, ONG's e outros colaboradores, composto pelos profissionais:

#### **Gustavo Amorim Studart Gurgel**

Geólogo – CREA 9259-D – CE  
Spc em Administração e Planejamento de Recursos Naturais  
Mestre em Ciências Geológicas

**Alexandre Weber** - Coordenador Geral

**Carlos Américo Moreira** - Economista

**César Rego** - Economista

**Emanuela Rangel** - Coordenadora Local

**Marília Gouveia F. Lima** - Especialista em Ordenamento Territorial

**Wlândia Freitas** - Socióloga Consultora

**Mônica Alves Amorim** - Consultora do Banco Mundial (BIRD)

**Lidiane Mateu** - Especialista em Desenvolvimento Regional

**Magno S. Coelho** - Arquiteto

**Nilda Davi Euzébio** - Economista – Assistente Técnica

**Samantha Kelly** – Administrativo

#### Lista de Entrevistados e Colaboradores:

Antônio Costa Sampaio Neto – Barbalha

João Bosco Pereira Araújo - Caririraçu

Hildo Moraes de Brito Júnior - Crato

Jefferson Felício Júnior - Crato



Nivaldo Soares de Almeida - Crato  
Liduina Alves de Andrade - Crato  
Roberto Rodrigues Silva – Farias Brito  
Humberto Sampaio Neves Aires - Jardim  
Francisco Neudo Rangel - Jardim  
Rosa Maria Sobreira de Sousa – Juazeiro do Norte  
Mário Bem Filho – Juazeiro do Norte  
Mauro Macedo – Juazeiro do Norte  
Francisco Arrais M. Neto – Missão Velha  
Francisco José (Tico) – Nova Olinda  
Vicente Paulo Ribeiro Bastos (Babi) – Santana do Cariri  
Arilo José dos Santos - SEMACE  
João Josa de Melo Neto - SEMACE  
Ricardo Macário de Andrade Brito - SEMACE  
Francisco Jakson Teles - IBAMA  
José Reginaldo Medeiros Feitosa - Geopark  
Idalécio de Freitas - Gedopark  
João Barros Gurgel Júnior – Consultor  
Marcelo Pinheiro de Castro Rebello – Consultor  
Luis Gonzaga Sales Júnior - Consultor  
José Jarbas Studart Gurgel - Consultor



Foto 45: Equipe do Programa em atividade na Região do Cariri Central.



## 12.0 - Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, F. F. M. de, et al. 1977. **Simpósio de Geologia do Nordeste, 8**, Campina Grande – PB.
- AMBIENTAL, Assessoria, Comércio e Representação Ltda – **Plano de Controle Ambiental para Área de Proteção de Fontes**, Juazeiro do Norte – CE. 1997.
- ARRAIS, M. A. B., **Notas Botânicas do Ceará, especialmente na serra do Araripe, separata do vol. 2** - 1969 dos Anais da Sociedade Botânica, Fortaleza, 21 a 29 de janeiro de 1968
- ASSINE, M. L. (1992b). **Paleocorrentes na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil**. In: 2º Simpósio Sobre as Bacias Cretáceas Brasileiras. UNESP-SP, Rio Claro, p. 59-60.
- BARROS, M. J. G.; RIBEIRO, A. G.; LIMA, E. A. & FONSECA, R. A. (1981). **Potencial dos Recursos Hídricos. In: Projeto RADAMBRASIL**. Folhas SB.24/25, Jaguaribe/Natal. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Brasília, MME/SG, (Lev. Rec. Nat. 23).
- BELLIA, V. & BIDONE, E. - 1993 - **Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente**, EDUFF, Niterói-RJ, 288 p.;
- BEZERRA, E. C. & BEZERRA, J. E. G. & MANDES, M. F. S. (1989). **Precipitações. In: Atlas do Ceará. Escala 1:1.500.000**. Fortaleza – CE. Mapas Coloridos. IPLANCE. 56p.
- BEURLIN, K. (1963). **Geologia e Estratigrafia da Chapada do Araripe**. In: Cong. Bras. Geol., 17, Recife, Anais. Recife, SBG/SUDENE, suplemento, 47p.
- BERTRAND, G., 1971. **Paisagem e Geografia Física Global, Esboço Metodológico** – Cadernos de Ciências da Terra (13). São Paulo:IG – USP.
- BRAGA, R., **Plantas do nordeste especialmente do Ceará**, IOCE, Fortaleza-CE, 1960 ;
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia/Secretaria Geral – **PROJETO RADAMBRASIL: Folha SA.24** – Fortaleza, Geologia, Geomorfologia, Pedologia,



- Vegetação e Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro: MME, 1981, Vol. 21. 479 p., il. mapas.
- BRITO NEVES, B. B.(1990). **A Bacia da Araripe no Contexto Geotectônico Regional**. I Simpósio Sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste. p. 21-33. Crato, Ceará. DNPM.
  - CALDASSO, A L. S. (1967). **Geologia da Quadrícula 094 – E – Folha de Crato**. Recife. SUDENE. (Série Geologia Regional n.º 4) 35p.j
  - CARVALHO, C. G. - **Introdução ao Direito Ambiental**. Ed. Letras e Letras. São Paulo, 1991.
  - CORREIA, A.M.P. & GURGEL, G. A.S. - 1989 - **Estudo dos impactos no Complexo Litorâneo Barra do Ceará/Iparana**, Fortaleza-CE;
  - DUNNING, J. S., **South American Land Birds, Sponsored by the World Wildlife Fund**, Harrowood Books, 1982
  - DUNNING, J. S., **South American Land Birds: a photographic air to identification, Pennsylvania : Sponsored by the World Wildlife Fund**, Harrowood Books., Harrowood
  - FENDRICH, R.(Coordenador) - 1988 - **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. EDUCA, Paraná-PR, 442 p.
  - GEONORTE - 1989 - **Relatório preliminar dos estudos para elaboração do projeto final de engenharia do trecho Viaduto de Acesso à BR-020 - Interseção com a CE-225**; Fortaleza, 1998.
  - GEOPARK ARARIPE – **Plano de Ordenamento e Estruturação**, Fortaleza, 2006.
  - GOMES, M.R.B.; DOTE SÁ, T. – **Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA para o trecho subterrâneo do Trem Metropolitano de Fortaleza**. Fortaleza: Companhia Cearense de Transportes Metropolitano – METROFOR/Geofísica Serviços Geológicos Ltda, 1998.
  - GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ/SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - 1991 - **Plano Estadual de Recursos Hídricos**, Fortaleza-CE;



- GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ/SDU/SEMACE - 1993 - **Meio Ambiente. Legislação Básica.** Fortaleza-CE;
- GURGEL, G. A. S.; GURGEL JR, J. B.; SOARES, R. L. A. - **Zoneamento Ambiental da Área de Proteção (APA) do Balbino - Cascavel - Ceará. 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente - ANAIS V.2,** 1991.
- GURGEL, G. A.S. – **Análise Geoambiental Associada à Implantação do Trem Metropolitano de Fortaleza – Dissertação de Mestrado em Geologia,** Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2002.
- GURGEL JR., J. B. - **Diagnóstico das águas subterrâneas no município de Fortaleza.** Fortaleza: 1984, 100 p.
- IBGE, **Informações Municipais.** Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), 2007.
- IPT - **Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente,** São Paulo, 1994.
- JUCHEM, P. A. (Coordenador) - 1992 - **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais,** SUREMA/GTZ, Curitiba, PR;
- KING, L. C. - A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Rev. Bras. Geografia.** v.2, p. 147-265. (1956)
- LEITE, C. E. S. & FRANCELINO, F. C. P. - **Recursos Hídricos. In: Atlas do Ceará.** IPLANCE. Escala 1:1.500.000. Fortaleza – CE. Mapas Coloridos 56p. (1989).
- MACHADO, P.A.L. - **Direito Ambiental Brasileiro.** Malheiros Ed., 4º ed., São Paulo -SP, 1992, 606 p.
- MARTILL, D. M. - **Fossils of The Santana and Crato Formations, Brazil. Field Guides to Fossils,** n.º X. Paleontological Association, London, 159 pp. (1993).
- MENDES, B. V., 1997, **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do Semi-Árido;** SEMACE, Fortaleza.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - 1981 - **Projeto RADAM BRASIL,** Vol. 21 Folha SA.24, Fortaleza - CE;



- MORAES, J. F. S.; SANTOS, J. S.; MASCARENHAS, J. C. - **Projeto Santana: Etapa I.** Recife, DNPM/CPRM. v.1, 269p. (Relatório Final). (1976).
- NOMURA, H. **Dicionário de Peixes do Brasil.** São Paulo : Editerra Editorial, 1984.
- ODUM, E. P., **Ecologia**, Rio de Janeiro: Ed Guanabara, 1986; 434 ROITMAN, I., et alli, **Tratado de Microbiologia**, vol. 1, São Paulo : Manole, S. A., 1987.
- OLIVEIRA, A. A. de; BRITO, A. de L. F.; SANTOS, M. E. C.; CARVALHO, M. S. S. – **Projeto Chapada do Araripe.** Relatório Final. Recife. DNPM/CPRM. v.1, 123p. (1979).
- POMPÉIA, S. L. - **Curso de Recuperação de Áreas Degradadas** - CETESB, São Paulo, 1993.
- PONTE, F. C. - **Origem e Evolução das Pequenas Bacias Cretáceas do Interior do Nordeste do Brasil.** In: 2º Simpósio Sobre as Bacias Cretáceas Brasileiras. Rio Claro, UNESP-SP, p.55-58, (1992)
- Rodrigues, M. T., 1986, **Potencial faunístico da caatinga.** In: Anais do Simpósio sobre Caatinga e sua Exploração Racional. EMBRAPA, Brasília/DF.
- SANCHOTENE, M. C. C., **Frutíferas nativas úteis na arborização urbana**, 2 ed. PHorto Alegre, SAGRA, 1989.
- SANTOS, M. – **Por uma outra Globalização: do pensamento único à consciência universal.** Rio de Janeiro: Record. 2002.
- SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DO CEARÁ - 1992 - **Anuário Estatístico do Ceará**, Fortaleza-CE;
- SEMACE - 1993 - **A Proteção Ambiental Sob Ótica dos Municípios do Estado do Ceará**, Fortaleza - CE;
- SHAUENSEE, R. M. et alli, **A guide to the birds of Venezuela** - Princeton University Press, New Jersey, 1978
- SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira, uma introdução.** Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1986.



- SOUZA, M. J. N., 1988 – **Contribuição ao estudo das unidades morfoestruturais do Estado do Ceará**. Rev. Geol. (1). Edições UFC, Fortaleza.
- SUDEC - **Atlas do Ceará** , Fortaleza, 1986.
- VALENÇA, L. M. M. - **Estudo dos Sedimentos que Capeiam a Chapada do Araripe**. Dissertação de Mestrado. UFPE. Recife. 81p. (1987)
- VICENTE DE SILVA, E – **Dinâmica da paisagem: estudo integrado de ecossistemas litorâneos em Huelva (Espanha) e Ceará (Brasil)**. Tese de Doutorado, UNESP. Rio Claro – SP. 1993.
- WILLIAMS, D. D - 1990 - **Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração**, IBAMA, Brasília - DF.