



# DER – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO RN

## ADEQUAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS DA RODOVIA RN-301 (VIA COSTEIRA)

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

Setembro / 2007



# DER – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO RN

## ADEQUAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS DA RODOVIA RN-301 (VIA COSTEIRA)

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

**TECHNOR ENGENHARIA LTDA**

Setembro / 2007



## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento contempla o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), do Projeto Básico de Adequação e Implantação de Melhorias na rodovia RN 301 - Via Costeira (Av. Sen. Dinarte Mariz) na cidade do Natal/RN.

O empreendimento abrange uma área da ordem de 25 (vinte e cinco) hectares, localizado em área de dunas peculiar pela morfologia plana em posição de topo de tabuleiro, na zona urbana do Município de Natal. Foram realizados levantamentos de campo, com objetivo de caracterizar o empreendimento e o seu entorno.

Toda a documentação do projeto utilizada no presente EIA/RIMA foi fornecida pelo empreendedor.

Além da análise dos projetos acima citados, foram executados levantamentos de campo pela presente equipe técnica, priorizando-se os aspectos ambientais, biológicos, geológicos e sócio-econômicos, complementando-se dessa forma as informações disponíveis para a elaboração do presente documento.

A elaboração do presente documento foi norteadada pelo termo de referência estabelecido pela entidade responsável pelo licenciamento da obra. Obedecendo ainda critérios, restrições e diretrizes preconizadas na legislação pertinente ao assunto.



O presente estudo ambiental está apresentado em 03 volumes, a saber:

Volume I - Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Capítulos 1 a 4

Volume II - Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Anexos

Volume III – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Capítulos 5 a 10 e

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Nos Volumes I e III é apresentado todo o Estudo de Impacto Ambiental, onde são identificados os impactos ambientais mais significativos relacionados à implantação e operação do empreendimento causado localmente e ao seu entorno considerando as características da região.

No Cap.1, é caracterizado o empreendedor, o empreendimento e a respectiva área, Cap.2 ("Caracterização do Empreendimento"), é feita a caracterização do empreendimento e são discutidas e analisadas as alternativas de projeto. No Cap.3 ("Área de Influência"), são definidas as áreas de influência direta e indireta baseadas nas características do empreendimento em questão. No Cap.4 ("Diagnóstico Ambiental"), procurou-se sintetizar aspectos regionais e locais dos indicadores ambientais, em termos da caracterização dos meios físico, biótico e antrópico. A seguir, no Cap.5 ("Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais"), são identificados e avaliados os impactos ambientais. No Cap.6 ("Medidas Mitigadoras e Compensatórias"), são apresentadas as medidas mitigadoras e compensatórias. No Cap. 7 ("Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais"), discrimina-se a execução das atividades segundo as diferentes etapas do processo, dando-se ênfase para procedimentos específicos de monitoramento ambiental. No Cap. 8 ("Conclusão"), neste item



são apresentadas as principais conclusões considerando todos os aspectos abordados e analisados quanto à viabilidade ambiental do empreendimento. No Cap. 9 (“Equipe Técnica”), neste capítulo é apresentada a equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do presente estudo. Por fim, no Cap. 10 (“Bibliografia”) é apresentada toda a bibliografia consultada para a realização do estudo.



## SUMÁRIO

1 Introdução .....	09
1.1. Informações Gerais .....	10
1.1.1 Identificação do Empreendimento .....	10
1.1.2 Identificação do Empreendedor.....	10
1.1.3 Objetivos e Justificativas do Empreendimento .....	11
2 Descrição do Empreendimento .....	12
3 Alternativas de Projeto .....	17
4 Diagnóstico Ambiental.....	29
4.1 Meio Físico .....	29
4.2 Meio Biótico .....	34
4.3 Meio Antrópico .....	39
5 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais .....	44
6 Medidas Mitigadoras e Compensatórias .....	53
7 Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais .....	60
8 Conclusão .....	64
9 Equipe Técnica.....	66



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	Área de Preservação Permanente
CAERN	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CELAF	Centro de Licenciamento Ambiental Federal
CITES	Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CV	Coeficiente de Variação
DNMET	Departamento Nacional de Meteorologia
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FNDF	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FUNERH	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEC	Instituto de Defesa do Consumidor
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MINTER	Ministério do Interior
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
PNF	Programa Nacional de Florestas
PRONAR	Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar
RIMA	Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente
SEMURB	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (Natal/RN)
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SIGERH	Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente



SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ZEE	Zoneamento Ecológico-econômico
ZET	Zona Especial Turística





## 1. INTRODUÇÃO

Determinada pela crescente expansão urbana, promovido pela estabilidade econômica, a cidade busca alternativas para dar vazão a um contingente cada vez maior de veículos, que cada vez mais requerem mais espaço, sendo estes os maiores consumidores dos espaços urbanos públicos, em um conflito crescente com pedestres e com o meio ambiente.

O desenvolvimento sócio-econômico provocou mudanças nos hábitos da maioria da população das cidades em todo o mundo, intensificando os problemas sócio-ambientais, e o confronto de usos e ocupação do solo urbano, sendo este o maior desafio para as administrações públicas, o de implementar as políticas que conduzam as soluções tecnológicas que contemplem também a questão ambiental.

Não diferente de outras cidades, a cidade do Natal se vê inserida nesse contexto em que o conflito estabelecido entre os meios de transportes urbanos, pedestres, bicicletas, transporte individual, transporte público, os quais demandam elevados investimentos em infra-estrutura, necessita de soluções urgentes neste setor.

Com o aumento crescente fluxo de veículos que, prevê-se com o aumento ainda mais acentuado com o início do funcionamento da ponte Forte-Redinha sobre o rio Potengi, que tem a Via Costeira a sua principal via de conexão com o setor sul da cidade de Natal e importante elemento de integração do turismo regional, mas também importante espaço público para a cidade, está prevista a adequação e implantação de melhorias nesta



importante via , onde está previsto também a instalação dos acessos públicos à praia já regulamentados em lei.

### 1.1. Informações Gerais

O presente estudo foi desenvolvido observando-se o Termo de Referência estabelecido pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente – SEMURB, órgão municipal, responsável e competente para o exercício de manutenção da legislação ambiental e urbanística da cidade do natal, pela observância das normas e dispositivos legais aplicáveis e fiscalização.

#### 1.1.1. Identificação do Empreendimento

Trata-se do projeto básico de adequação e implantação de melhorias na rodovia RN 301 – Via Costeira (Av. Senador Dinarte Mariz), no trecho compreendido entre a rodovia RN 063 e a praia de Areia Preta, perfazendo a extensão de 8,8 km.

#### 1.1.2. Identificação do Empreendedor

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO RN – DER, instituição vinculada a secretaria de estado de infra-estrutura do estado do Rio Grande do Norte, inscrita no CNPJ sob o número 08.282.865/0001-08, pessoa jurídica de direito público, organizado como autarquia subordinado diretamente ao governo do estado, estabelecido na avenida Senador Salgado Filho, 1808, CEP 59056-000, no bairro de Lagoa Nova, Natal / RN, assinando como seu representante legal, o diretor geral, Engº Jader Torres, inscrito no C.I.C/ MF sob o nº 123.478.504-82.



### 1.1.3. Objetivos e Justificativas do Empreendimento

O projeto Geométrico da adequação e Implantação de Melhorias foi elaborado com o objetivo de adequar a geometria atual com a duplicação das faixas de rolamentos, indicando soluções para as interseções, retornos, paradas e terminal de ônibus. Além disso, o projeto contempla a implantação dos acessos à praia já previstos em lei, resgatando dessa forma, um benefício à coletividade proporcionando o acesso ao bem público de uso comum das pessoas.

A Via Costeira se apresenta como elemento fundamental de ligação entre os litorais Norte e Sul do Rio Grande do Norte e consiste num dos empreendimentos de maior impacto do Estado referente ao setor turístico. A construção da Ponte Newton Navarro – A Ponte de Todos, que ligará a Zona Norte com as demais regiões administrativas da cidade ressalta a sua importância na estrutura local e regional, portanto, vital para desenvolvimento da orla marítima do Estado de Norte a Sul. Neste sentido a implantação de melhorias e adequação do empreendimento reveste-se de elevada relevância no contexto sócio-econômico da região.



## **2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Trata-se de intervenção na rodovia RN 301 para a Adequação e Implantação de Melhorias. O projeto foi elaborado para compatibilizar a adequar da melhor forma possível a geometria atua com a duplicação de faixas de rolamentos com a introdução de canteiro central e soluções para intercessões, retornos, paradas de ônibus, ciclovias, acessos à praia e terminal de passageiros. A descrição consta do Relatório do Projeto Básico volume - 01 no anexo 02.

O projeto foi concebido e desenvolvido de modo a compatibilizar e adequar a geometria existente, não havendo, portanto significativas alterações no traçado original que implique em grandes intervenções no meio físico ou biótico como grandes movimentações de terra ou supressões de vegetação. O traçado da rodovia projeto geométrico é apresentado no Projeto de Adequação – Volume 2 e compõe-se de plantas com perfis planialtimétricos do trecho, elementos levantados no campo e demais elementos necessários a compreensão do mesmo. As plantas que compõem o projeto encontram-se no anexo 03.

São apresentados (15) quinze acessos à praia que serão implementados no projeto objeto desse estudo, os quais são identificados e apresentados nas plantas do Projeto geométrico no anexo 04

## 2.1 Localização e Acessos:

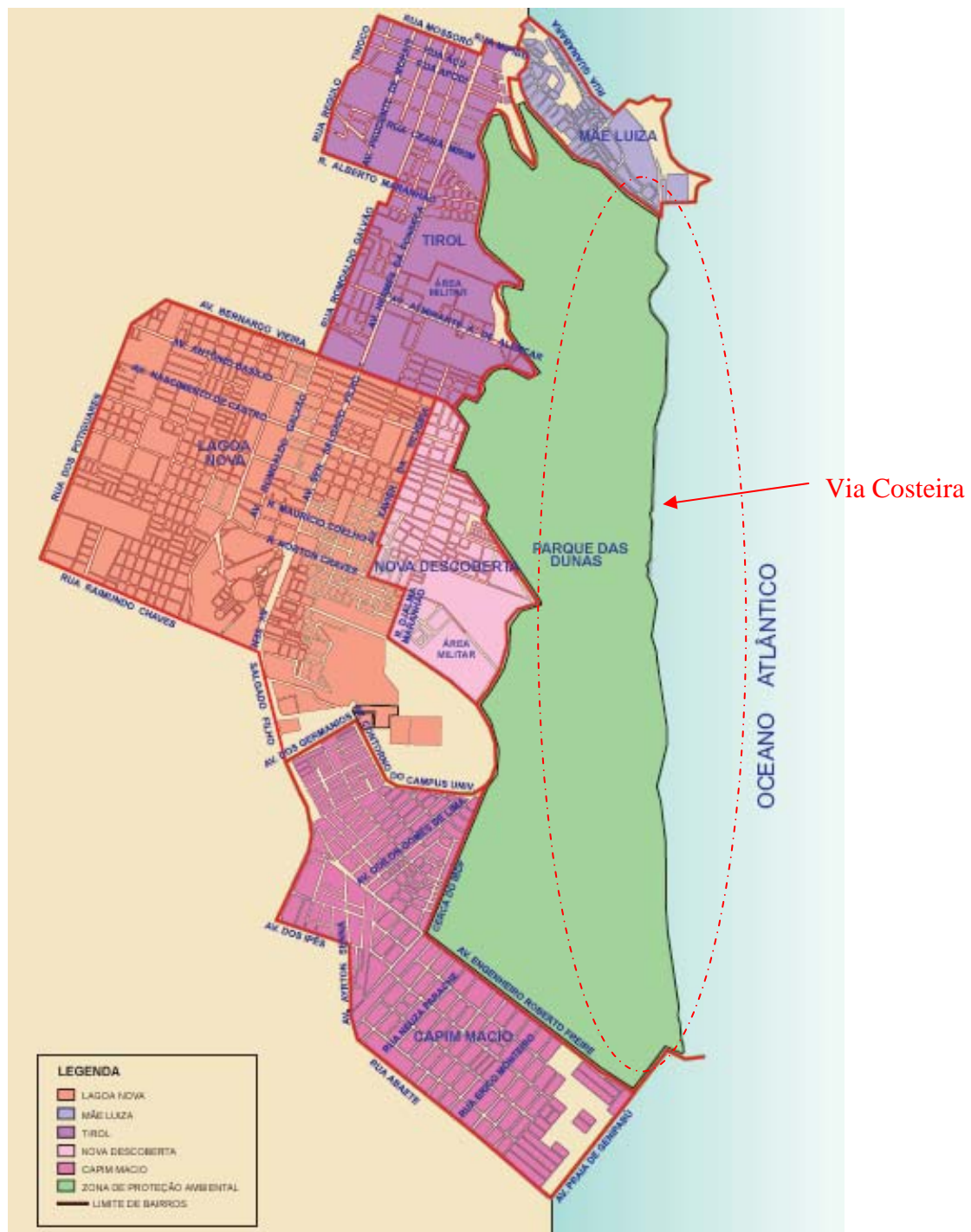


Fig. 2.1 - Localização do Empreendimento e Acessos



## 2.2 Imagem da Área do Empreendimento

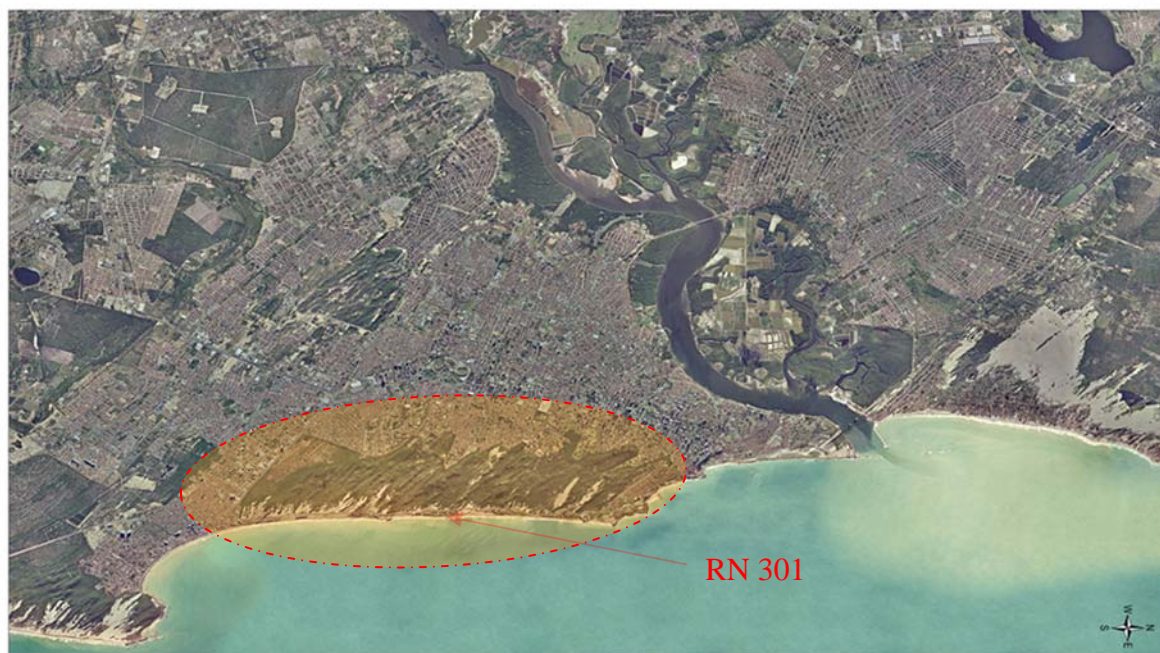


Fig.2.2 – Fotografia Aérea Contemplando a Via Costeira

## 2.3 O projeto

Segundo o relatório citado, a proposta para a geometria da Adequação e Implantação de Melhorias da Via Costeira – 1ª Etapa – trata basicamente da Duplicação das faixas de rolamento, com a indicação de soluções que visam racionalizar a circulação e aumentar a capacidade da via. A situação proposta foi mostrada em uma foto montagem, conforme figura 02 a seguir e apresenta as seguintes características, entre outras:





**Fig. 2.3.1** - Fotomontagem da duplicação da Via Costeira

- Serão disponibilizadas duas faixas de tráfego (com 3,60 metros cada uma) para cada sentido da via, separadas por canteiro central de largura constante de 1,20 metros.
- O traçado, em planta, seguiu a diretriz da via existente, com a realização de pequenos ajustes, principalmente no local das interseções, retornos, acessos aos hotéis e pontos de paradas de ônibus.
- Em perfil, o greide de pavimentação será mantido.



- A nova ciclovia ao longo da Via Costeira será implantada do lado contrário à existente atualmente, conservando a largura de 2,50 metros. Esta obra fará parte da segunda etapa. No entanto, ainda há bastante resistência em relação à remoção da ciclovia para o outro lado da via.
- Implantação de 15 (quinze) pontos de parada de ônibus com baias de 3,50 metros de largura e 26 metros de comprimento, mais faixas de entrada e saída de veículos, com a capacidade de proporcionar a operação simultânea de 02 (dois) ônibus.
- O calçadão para pedestre (ao lado dos hotéis) continuará com largura de 4,00 metros.
- Em alguns trechos do lado dos hotéis foram projetados estacionamentos de veículos nos segmentos que apresentam disponibilidade de espaço, totalizando 335 vagas de estacionamento.
- Foram realizadas melhorias nas 02 (duas) interseções existentes ao longo da via (Centro de Convenções e Mãe Luíza), mediante a adoção de rótulas alongadas.
- Adequação e melhoria nos 08 (oito) retornos existentes ao longo da via. O “lay out” proposto para os retornos da Via Costeira são similares, apresentando 01 (uma) rótula e 02 (duas) ilhas canalizadoras de tráfego.



- Implantação de 15 (quinze) vias de acesso à praia. Todas posicionadas perpendicularmente ao longo da Via Costeira, em locais estratégicos previamente estabelecidos com largura de faixa de 12,00 metros.
- Concepção da geometria do Terminal de Ônibus e Transporte Alternativo, bem como concepção do “lay out” de sua futura interseção com a Via Costeira.

A figura 2.3.2, abaixo demonstra a seção transversal da situação proposta.

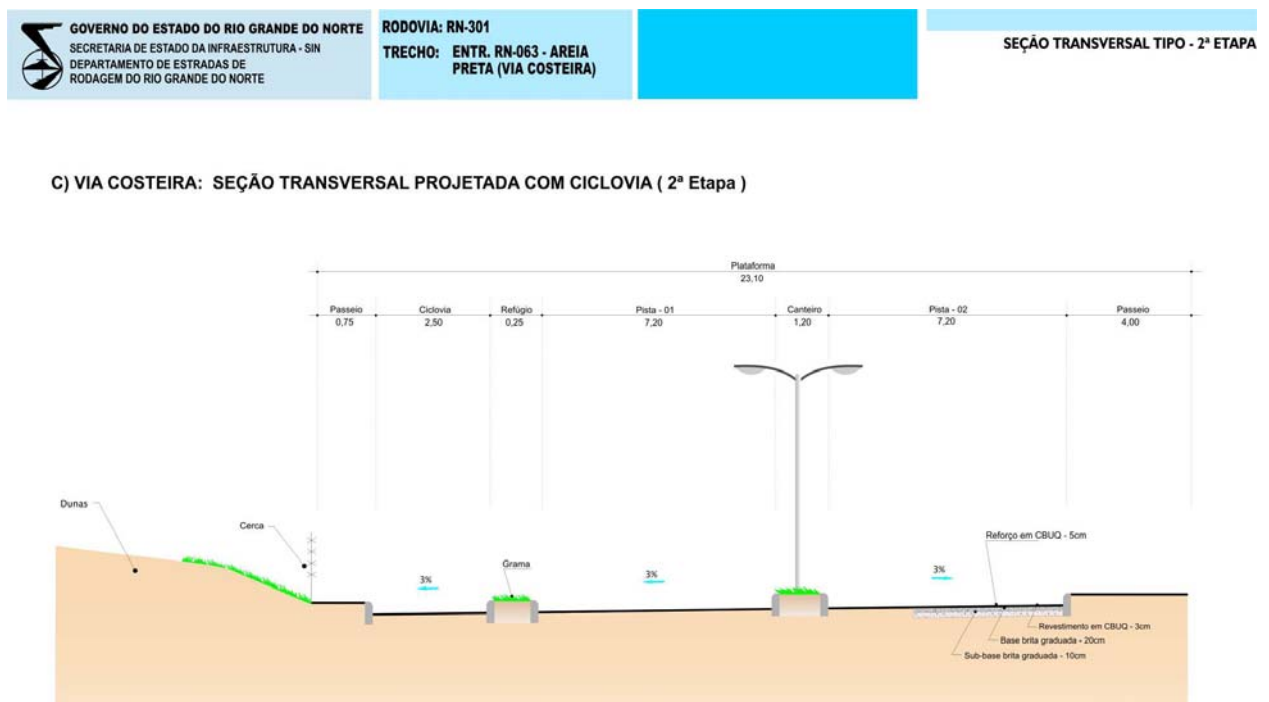


Fig. 2.3.2 –Seção transversal projetada



### 3. ALTERNATIVAS DE PROJETO

A alternativa de projeto considerada no presente estudo foi a de locação de um dos elementos do empreendimento que é a ciclovia, a qual se avaliou a viabilidade de locação da mesma em situação diferente da atual conforme proposto no projeto em análise contemplando-se os seguintes aspectos:

#### 3.1. Tráfego e Estrutura Viária

Tendo em vista a análise realizada e as condicionantes locais, foi proposta uma alternativa de projeto, cuja seção-tipo é mostrada na Fig.3.1. Esta proposta contempla agora a ciclovia junto à calçada, do lado da praia, e no mesmo nível, formando um único calçadão com 5,00 m de largura, porém reduzindo a largura da pista de rolamento para 7,00 m, mantendo o canteiro central com 1,20 m de largura, que deverá receber os postes da iluminação pública e ainda podendo substituir o canteiro central por uma barreira de concreto tipo new-jersey, nos trechos de seções mais críticas.

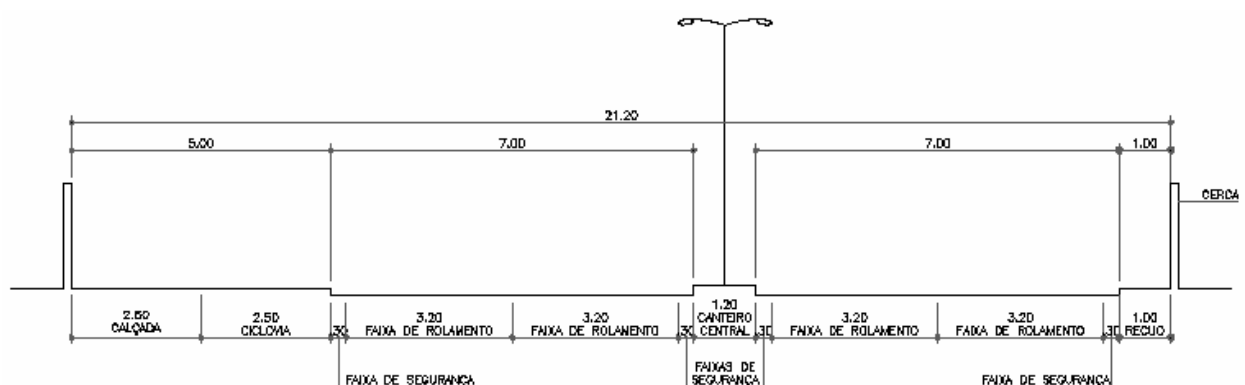


Fig. 3.1 Seção-tipo (proposta alternativa).



Sob o aspecto da segurança dos ciclistas esta proposta é mais adequada que anterior, dadas as melhores condições de visibilidade da via que os usuários passam a ter, em planta, dado o espaço aberto do lado do mar e a proteção dada pelo desnível do calçadão em relação à pista de rolamento. Não obstante o número de pontos de conflito entre os ciclistas e o tráfego que convergirá à praia, seja maior, o volume de conversão em cada ponto será bem menor, até por falta de capacidade de estacionamento nestes acessos.

Relembrando que o perfil de usuário comum da via, isto é, os turistas, e a natureza das áreas por ela atendidas, isto é, áreas de lazer, já evidenciada no final da análise da proposta anterior.

Com relação à segurança dos pedestres, para quaisquer das alternativas, considerar sempre a travessia da via por trás do ônibus, para garantir-lhes a adequada visibilidade do tráfego e evitar acidentes, tentando localizar tais travessias na seção mais estreita da via. Quanto às paradas de ônibus localizadas do lado dos hotéis, procurar implantá-las, sempre que possível, após a saída dos acessos, de tal maneira que quem estiver saindo desses acessos tenham visibilidade suficiente do fluxo de tráfego que se aproxima, proporcionando segurança a todos.

Tendo por pressuposto básico a busca da segurança dos usuários e a eficácia dos investimentos públicos, havendo bom senso nas negociações das dificuldades, todos sairiam ganhando: os empresários da rede hoteleira e a



população por passarem a dispor de uma infra-estrutura viária decente e o poder público, pela sensação de ter prestado um serviço eficaz.

### 3.2 Aspectos Urbanísticos e Ambientais

Como poderá ser observado na tabela 2.8.2-anexo 08 pode-se analisar o projeto para a Via Costeira a partir de três parâmetros, a saber: a proposta do DER, uma proposta ideal e uma proposta alternativa. Considerou-se, para efeito desta análise, ideal aquela que se atende aos propósitos urbanísticos e de engenharia, mesmo que inviável, por chocar com determinação deste relatório de não entrar nos limites do Parque das Dunas.

Com respeito a proposta do DER, com plataforma de 23,90m, as principais implicações identificadas correspondem a invasão das ZPAs, separação do ciclista e pedestre, inadequação da plataforma proposta ao gabarito existente, retirada dos coqueiros, corte das dunas, conflito com a legislação ambiental (APP e terrenos de marinha) e conflito com a legislação de trânsito (DER, que exige faixa de domínio para vias coletoras de 20,00m). A partir de tais implicações é possível avaliar alguns pontos positivos, quais sejam, a construção de acessos públicos a praia, a proteção da ciclovia, maior largura das faixas e favorecimento do fluxo por veículos motorizados. Por outro lado, identifica-se, como pontos negativos, perda, para o ciclista, das visuais para o mar e invasão dos limites físicos das ZPAs.

No que se refere a proposta do que seria “ideal”, com plataforma de 28,50m, as implicações mais relevantes referem-se as invasões as ZPAs,



ampliação da área do pedestre com segurança e conforto, segurança e conforto para o veículo motorizado (aumento das faixas de rolamento), proteção pela arborização para o ciclista e o pedestre, inadequação da plataforma com gabarito existente, substituição da vegetação atual, conflito com a legislação ambiental (APP) e de trânsito (DER – área de domínio de 20,00m). Como pontos positivos, identificam-se a construção de acessos públicos a praia, bom posicionamento da ciclovia com relação às visuais, ampliação da área de pedestre, e maior aproveitamento da Via Costeira como área de lazer. Neste caso o único ponto negativo refere-se a plataforma que não cabe no espaço existente.



Foto 3.2.1 - Tratamento de piso diferenciado, em função do tipo de uso  
Fonte: Bogotá - Colômbia



Foto 3.2.2 - Ciclovia arborizada  
Fonte: Bogotá - Colômbia



Foto 3.2.3 - Cicloturismo  
Fonte: s/n

Por fim, a proposta alternativa apresenta as seguintes implicações, limitação da área do pedestre (-1,50m) e do ciclista (-1,20 - canteiro), menor proteção para o ciclista e o pedestre, substituição da vegetação atual, conflito de legislação de trânsito, faixa de domínio, 20,00m (DER). Os pontos positivos encontrados são os seguintes, construção de acessos públicos a praia, maior largura das faixas, relativa prioridade ao pedestre, garantia de manutenção da



ciclovias, melhorias ao fluxo motorizado, respeito aos limites físicos das ZPAs, bom posicionamento da ciclovias com relação às visuais e maior aproveitamento da Via Costeira como área de lazer. Por outro lado, verifica-se uma menor proteção da ciclovias e calçadas e redução da área de pedestre.

A partir das considerações apresentadas foram feitas as seguintes recomendações;

- que o projeto se acomode a área disponível da Via Costeira (a partir da cerca) para o lado do mar;
- a permanência da largura da ciclovias em (2,50m) e a fixação da calçada pública<sup>1</sup> para a largura mínima de 2,50m, não podendo ter o passeio<sup>2</sup> largura inferior a 1,20m, ou seja, recomenda-se a acomodação da calçada e ciclovias numa largura mínima de 5m, como alternativa para tornar a duplicação da Via viável sem tantos prejuízos para o pedestres e ciclistas.
- que os acessos, além das vagas para automóveis, sejam equipados com mobiliário mínimo de apoio para o pedestre e ciclista e com paisagismo (arborização), de forma a proporcionar sombra, bancos, telefones públicos, iluminação própria, estacionamento para motocicletas e bicicletas.
- a retirada das rampas em pontos com altos declives, deixando apenas a calçada e escada.
- a implantação de palmácias (a definir), adequadas as condições de vento e sol, assim como de espaço disponível, em alguns

<sup>1</sup> Segundo Lei Complementar n. 55/2004, calçada é o espaço existente entre o limite do lote e o meio fio.

<sup>2</sup> Segundo Lei Complementar n. 55/2004, **passeio** é o espaço da calçada reservado ao pedestre e livre de obstáculos.

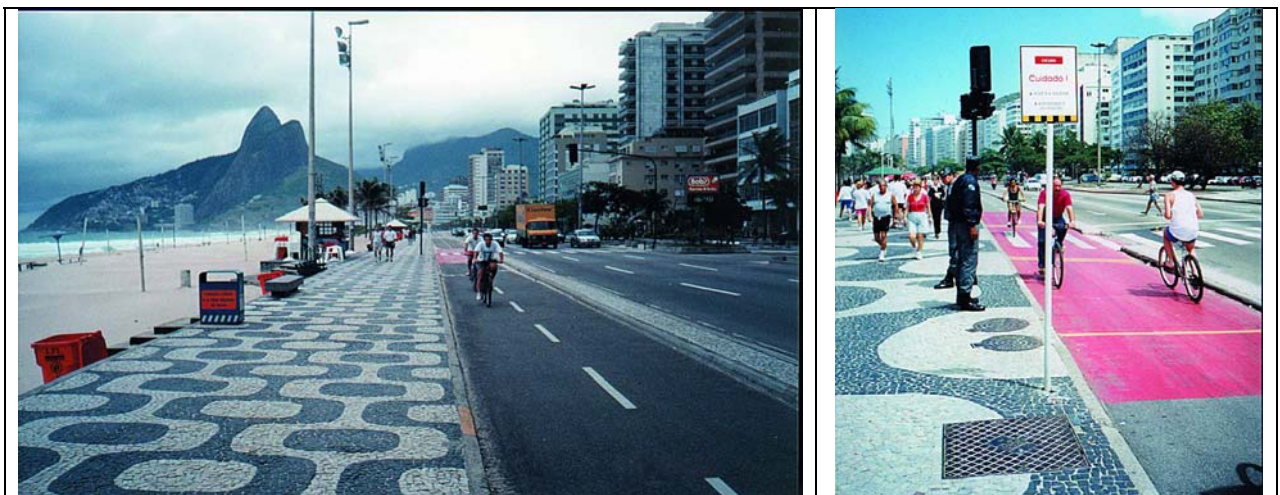




trechos em que a via disponha de mais espaço ou que possam ser instalados mobiliários urbanos, como lixeiras, telefones públicos etc.

- um paisagismo que valorize a flora nativa encontrada no Parque das Dunas.
- uma paginação e sinalização que deixem claros os limites de ocupação do pedestre e ciclista.

Isto posto, considera-se que o projeto poderá incorporar alguns modelos existentes e funcionais como nas fotos abaixo.



Fotos 3.2.4 , 3.2.5- Rio de Janeiro - Ciclovia da Av. Vieira Souto

Fonte: Promoção da Bicicleta como Meio De Transportes No Brasil - Eng. José Carlos Aziz Ary - Dezembro/2003

### 3.3 Considerações Finais

O “projeto” de adequação e implantação de melhorias da rodovia RN-301 (Via Costeira) proposto pelo DER, consiste num investimento importante para o desenvolvimento econômico do Estado. Contudo, aponta imprecisões técnicas que, exigirão levantamentos mais precisos e potenciais adaptações nos pontos críticos citados neste documento. Cabe, ainda,



observar que na fase em que é apresentado – estudo preliminar – não corresponde as exigências dos órgãos licenciadores municipal e estadual (SEMURB, STTU, IDEMA) e inviabilizou a realização de análises mais precisas.

Também é válido ressaltar a importância do envolvimento da sociedade civil no processo de elaboração de projetos de espaços públicos. Essa é uma forma de legitimar as propostas desenvolvidas, gerando espaços acessíveis e bem utilizados pela população. É uma forma legítima de direcionar os recursos públicos para o bem da maioria e evitar desperdícios. Sobretudo, em se tratando de uma obra de impacto ambiental, turístico, social, cultural, econômico e urbanístico. Ou seja, trata-se de um significativo investimento público que precisa ser exaustivamente avaliado e discutido com a sociedade.

Existem diversas formas de realização de projetos interativos. O concurso público de idéias desenvolvidas por equipes multidisciplinares é uma forma bastante democrática de se alcançar soluções criativas, abrangentes e inclusivas. Outra forma é através da realização de audiências públicas que aproximem a equipe autora do projeto da sociedade usuária ou potencial utilizadora do espaço.

O envolvimento da sociedade no processo de construção do espaço público da Via Costeira, em Natal, representa a garantia da preservação da costa da cidade, bem como desse valioso cordão dunar que é o Parque das Dunas. Essa é, ainda, a forma desse projeto se aproximar dos propósitos que sempre justificaram a implantação da Via, que é de ocupação relativa como forma de preservação. A recomendação ideal para isso seria a realização de um grande concurso público para a ocupação de toda a Via Costeira. Na





inviabilidade dessa alternativa, a realização de audiências públicas para discutir o projeto atual e a promoção de concurso público para elaboração de projetos para os acessos e o paisagismo da Via parece uma alternativa plausível.

Neste caso, as audiências públicas devem ser amplamente divulgadas de modo a garantir o acesso das mais representativas entidades da sociedade civil. Também deve estabelecer uma metodologia que estabeleça uma aproximação dos autores e propositores do projeto com os beneficiários, incorporando sugestões que reflitam os anseios da maioria da população.

Para o desenvolvimento desta análise urbanística, primeiro foi apresentado o processo de formação da Via Costeira a partir de uma perspectiva histórica, onde foi possível constatar que a mesma sempre foi voltada para a atividade turística da cidade e Estado, mas também sempre se justificou na preservação do meio ambiente e atividades lúdicas, em que a população local estivesse incluída. Trata-se de uma característica importante, que precisa ser conservada.

Em seguida foram feitas algumas considerações com respeito a relação da Via Costeira com a cidade. Neste ponto verificou-se que o investimento é importante, mas não prioritário, se considerados os constantes congestionamentos existentes no encontro da Via com a Engenheiro Roberto Freire (bairro Ponta Negra). E a estrutura viária limitada dos bairros Mãe Luiza, Areia Preta, Praia do Meio e Santos Reis, que conectam o logradouro com a ponte Newton Navarro (Forte / Redinha). Ainda neste ponto merece destaque a relação do bairro Mãe Luiza com a Via Costeira, já que, como também se pode constatar no histórico, o controle de sua expansão (invasão no Parque) e melhoramentos nas condições de vida de sua população sempre foi argumento



utilizado para justificar os projetos para a área. Trata-se de uma travessia perigosa para o pedestre que do bairro se dirige a praia e intensamente realizada.

O ponto seguinte desse parecer técnico (urbanístico) discorreu sobre o projeto, propriamente, analisando os principais pontos sensíveis identificados e alternativas apresentadas. No que se refere aos pontos sensíveis destacaram-se quatro aspectos:

- A relação da Via Costeira com as Zonas de Proteção Ambiental, ZPA-2 e ZPA-10, em que, não se encontram oficialmente definido o perímetro da primeira e verifica-se uma realidade pontes de enforcamento da Via pelos limites das dunas. Na necessidade de se adotar um parâmetro para análise, tomou-se como referência a legislação federal que define as dunas (ZPAs) como APPs, tendo a cerca como limite físico para o projeto. Nesse sentido, constataram-se alguns pontos críticos que merecerão atenção.
- O espaço reservado ao pedestre e ciclista e sua posição. O estudo pôde constatar a inviabilidade técnica de transferir a ciclovia para o lado do Parque e o prejuízo do ponto de vista visual para o condutor. Também chamou a atenção para a importância de preservar a segurança e conforto do transeunte da Via Costeira.
- Os acessos a praia, em que se verifica, por um lado, uma contribuição do projeto com o caráter inclusivo da Via Costeira na medida em que favorece a acessibilidade da população local e turista a praia. Por outro, o estudo encontrou topografias acentuadas no ponto de alguns acessos, o que poderão inviabilizá-las, tecnicamente.



- Por fim, os aspectos cênico-paisagísticos encontrados na Via Costeira sua relação com o projeto. Aqui, destacou-se a importância da vegetação para a Via, chamando a atenção para a proposta de conversão de uma faixa contínua de vegetação (coqueiros) por ilhas verdes nos retornos, em que provavelmente, se perderá o caráter convidativo para o caminhante e andante de bicicleta da área.

Com respeito aos limites, recomendações e alternativas estabelecidas por este parecer técnico destacam-se parâmetro da cerca existente para a acomodação do projeto; acomodação da ciclovia do lado do mar e calçada numa largura de 5,00m; acomodação do projeto num perfil de 20,20m, e nos pontos de enforcamento da Via reduzir o canteiro central; solução para a travessia da Via pelos moradores de Mãe Luiza; a execução dos acessos propostos; e reavaliação das propostas das rampas em alguns casos, sobretudo, por fim recomenda-se a implantação de palmáceas no decorrer da Via. Com as referidas recomendações acredita-se que se poderá alcançar uma solução razoável, que contemplem a população de Natal e seus visitantes como um todo.



### 3.4 Alternativa Preferencial

A alternativa julgada como preferencial por este estudo decorre das análises dos principais aspectos já considerados anteriormente, sendo esta proposição que deverá ser considerada para a implantação do projeto como já argumentada e fundamentada no item anterior.

Dessa forma, a alternativa para o projeto apresentado contempla a instalação da ciclovia sobre a calçada do mesmo lado onde a mesma se encontra, visto toda a argumentação técnica que contemplou os diversos aspectos abordados, ou seja, tráfego, estrutura viária, cênico-paisagísticos ambientais e segurança.



## **4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **4.1. MEIO FÍSICO**

A litologia da área de estudo – conforme consultas de arquivos de poços na zona costeira da SONGEO LTDA e as observações de campo – pode ser resumida em sete unidades litológicas distintas, datadas desde a Idade Geocronológica Recente até o Terciário, encontrando-se seis unidades aflorantes na área de influência direta e indireta, e apenas uma constatada somente em perfil de poço, com profundidade superior a 50 metros, conforme descrito a seguir:

- Unidade I – Não aflora na região de Natal, sendo constatada apenas nos perfis litológicos de poços profundos, perfurados inclusive na ZET – 2, os quais abastecem os hotéis da Via Costeira. São constituídos de arenitos médios e grosseiros, responsáveis pela acumulação de águas subterrâneas que formam o aquífero Barreiras. Apresentam níveis conglomeráticos intercalados com lentes ou camadas de argilitos e arenitos finos. Sua granulometria é variada, indicando pouca seleção do agente transportador, alta energia e deposição rápida. Sua espessura na região da Via Costeira é de cerca de 40 metros.
- Unidade II – Das unidades aflorantes na região da Via Costeira esta é a mais antiga, aparecendo em encostas e nas paredes das falésias, demarcando o limite do terraço de abrasão com a zona adjacente, denominada de praia ou estirâncio – faixa de fluxo e refluxo de marés e



pós-praia (faixa emersa influenciada por marés de sizígia). É constituída por arenitos e argilitos com nódulos ferruginosos resultantes da infiltração de óxido de ferro, e concentrações de caulim, com nódulos esbranquiçados a acinzentados. Geralmente ocorrem com cores variegadas. Com base nos perfis litológicos de poços, as litologias desta unidade são caracterizadas por arenitos finos, arenitos sílticos, arenitos argilosos a argilitos. Tem ocorrência nas áreas dos hotéis construídos na Via Costeira, bem como no Parque das Dunas. Esta unidade possui espessura média de 30 metros.

As unidades I e II são relacionadas à Formação Guararapes do Grupo Barreiras, descrita por MABESOONE et alii (1972), BIGARELLA (1975) e VILAÇA (1985).

- Unidade III – Encontra-se sobreposta à Unidade II, em contato irregular, do tipo incorformidade erosiva, ocorrendo afloramentos nas falésias e nas margens da Via Costeira, bem como no interior do Parque das Dunas. Tem espessura máxima de 3 metros. São depósitos predominantemente arenosos, de cores crema-amareladas e amarelas-avermelhadas, semi-consolidados, sendo relacionados à Formação Potengi da seqüência Barreiras, definida por Capôs e Silva (1966).
- Unidade IV – Refere-se aos depósitos praias ou de plataforma rasa, formando níveis de terraço de acresção, evidenciando o antigo nível do mar, mais elevado que o atual. Apresenta-se em duas seqüências de deposição de ambientes distintos. A mais antiga é pertinente à zona de intermarés, representada por arenitos de granulometria grossa a média e estrutura sedimentar do tipo “hering bone”. A segunda seqüência,



depositada sobre os arenitos de intermarés, corresponde a arenitos semi-consolidados, com granulometria de areia fina a grossa, estratificações paralelas e convolutas, indicando ambiente de pós-praia. Esta Unidade ocorre com espessura média de três metros.

- Unidade V – É representada por cobertura arenosa de espalhamento de sedimentos inconsolidados, predominantemente areias eólicas, com cores bruno-amareladas e esbranquiçadas, aflorante na maior parte da área entre a Via Costeira e o Oceano, geralmente sobrepondo os sedimentos de intermaré ou de plataforma rasa, formadores de terraços de acreção, ou sobre as plataformas de arenitos Barreiras, formadores de terraços de abrasão.
- Unidade VI – Depósitos de areias eólicas de granulometria predominantemente fina e média, sendo responsáveis pelo relevo ondulado dos cordões de dunas inseridos no interior do parque, não sendo área objeto da intervenção do melhoramento viário, estando apenas prevista a reconstrução da cerca delimitadora do parque.
- Unidade VII – Depósitos praias recentes ocorrem na zona de estirâncio (faixa de fluxo e refluxo de marés) e zona de pós-praia, onde não se observa cobertura vegetal.

## Geomorfologia

O panorama geomorfológico geral do Nordeste brasileiro cobre extensa área, que abrange os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e uma parte da Bahia. Geomorfologicamente, esta região está dividida em três unidades macro de



relevo: Planalto do Maranhão-Piauí, Planalto Nordestino, e as Terras Baixas Costeiras, esta última, separando as duas primeiras do Oceano Atlântico.

O município de Natal encontra-se na região inserida nas Terras Baixas Costeiras Nordestinas, que topograficamente ocorrem com relevo plano e suave ondulado, sendo denominadas de tabuleiro costeiro, constatando, secundariamente, as formas litorâneas (dunas, terraços costeiros) e os compartimentos dos vales (vertentes, terraços fluviais e planícies de inundação).

A área do melhoramento viário da Rodovia Estadual RN 301 (Via Costeira), compreende os seguintes melhoramentos: passeio público do lado dos hotéis (4,00m), pista (7,20 m), canteiros (1,20m), pista (7,20m), refúgio (0,80m), ciclovia (2,50m) e passeio (1,00m), adjacente à cerca do Parque das Dunas. É constituída por uma superfície plana e suave ondulada denominada geomorfologicamente de tabuleiro costeiro.

O tabuleiro costeiro é oriundo de processos de morfogênese intensa, ocorrendo desde o litoral ao interior do Estado, onde o relevo se torna mais acidentado, denominado “superfície sertaneja” (MABESOONE & CASTRO, 1975).

A origem do tabuleiro costeiro é devida à justaposição das seqüências sedimentares, do Período Terciário ao Quaternário, evidenciado por inconformidades erosivas e, localmente, por paleo-solos. Estas seqüências são correlacionadas aos sedimentos do Grupo Barreiras como também aos sedimentos arenosos de cobertura de espriamento de idade sub-recente a recente (VILAÇA, 1985).

A área de influência indireta do melhoramento viário apresentado foi





considerada como sendo de 500 metros a partir da Via Costeira, contemplando a áreas dos hotéis e a área do parque das Dunas.

No lado oeste (Parque das Dunas), pode ser observado o tabuleiro costeiro recoberto por dunas, contemplando corredores interdunares que se fecham a oeste. O Parque das Dunas, numa área de 500 metros a partir da cerca limitante da rodovia RN 301, apresenta corredores interdunares, cordões dunares e afloramentos do Grupo Barreiras.



Foto: Luiz Dantas, ago./2007.

**Fotografia 4-1 – Estaca em frente ao Ocean Palace.  
Afloramento de arenito do grupo  
Barreiras, sotoposto por sedimentos  
dunares.**

Observar os mapas, planialtimétrico no anexo 11 e modelo digital do terreno no anexo 12.

No lado leste da Via Costeira, área de empreendimentos hoteleiros, a geomorfologia presente contempla níveis de terraços de patamares de acreção e de degradação (abrasão), separados por níveis de rampas ou falésias, geralmente cobertos por depósitos de areias eólicas e aterro,



localizando-se entre a feição de tabuleiro costeiro e a zona de praia ou estirâncio, e pós praia (superfície sujeita ao fluxo e refluxo das marés).

Os quinze acessos à praia a serem implantados apresentam os patamares geralmente recobertos por areias eólicas.

O terraço de abrasão, constituído por sedimentos do Grupo Barreiras, forma patamares planos retrabalhados pelo mar, evidenciados principalmente na sua interrupção com a faixa de praia, com feição abrupta ou parede vertical, denominada de falésia. Estas feições de terraços de abrasão apresentam patamares recobertos por depósitos de areias eólicas espraçadas, mascarando a identificação dos níveis de terraços.

No terraço de acreção, observam-se depósitos de sedimentos marinhos sobre a superfície de patamar de terraço de abrasão.

A faixa de praia compreende compartimento de estirâncio (zona de fluxo e refluxo de marés) e faixa de pós-praia, banhada excepcionalmente pelas águas de marés de sizíguas.

## 4.2 – MEIO BIÓTICO

### 4.2.1 Flora

A vegetação natural ao longo do litoral oriental do Rio Grande do Norte, sobretudo em sua porção meridional, envolve componentes dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. O Cerrado está estabelecido sobre os tabuleiros costeiros, que são terrenos planos e suavemente ondulados associados aos



solos arenosos, profundos, ácidos e pobres em nutrientes formados a partir da intemperização das rochas sedimentares da Formação Barreiras, onde a vegetação componente principal é a savana arborizada.

Sobre os sedimentos da Formação Barreiras, formando terrenos mais recentes, estão os depósitos de areias quartzosas transportadas pelos ventos, que se estende desde a praia até os campos dunares, cujo desenvolvimento interior adentro, raramente ultrapassa um ou dois quilômetros. Ajudando a fixar essas areias ocorre a vegetação de restinga, que assume uma variedade de formas, desde as restingas herbáceas até as restingas arbóreas, todas compondo o bioma da Mata Atlântica (Salgado *et al.*, 1982; Oliveira Filho & Carvalho; 1993).

Na área do projeto, o conjunto principal de vegetação natural, em sua seqüência desde a praia até o interior do continente, assume o mesmo padrão observado ao longo do litoral oriental do Rio Grande do Norte, ou seja, à praia sucedem-se os campos dunares e a esses, o tabuleiro. Quanto à vegetação que os recobre, a seqüência envolve os campos de restinga, mais ou menos densos, que compõem a vegetação pioneira estabelecida sobre os terrenos arenosos de origem marinha, seguidos pela restinga arbustiva densa que recobre as dunas e, entre as dunas, estabelece-se a floresta estacional (Figura 4-19). Nas áreas de tabuleiro, está o cerrado.



Foto: Luiz Cestaro, ago./2007.

**Fotografia 4-19 – A vegetação natural que recobre a faixa litorânea pós-praia nas áreas de influência direta e indireta do Projeto de duplicação da Via Costeira envolve um mosaico de Restingas Herbáceas densa e rala e de Restinga Arbustiva. Esses tipos de vegetação são considerados ecossistemas associados do bioma Mata Atlântica, e sua ocupação é orientada por dispositivos legais. No centro da imagem está a Via Costeira, e do seu lado direito, o Parque Estadual Dunas de Natal.**

Ainda na área do projeto, onde a ação antrópica alterou ou removeu a vegetação natural, são encontrados outros dois tipos de cobertura vegetal. Um tipo, envolvendo as espécies plantadas, compreende os gramados, os jardins e a arborização, e outro tipo formado por um conjunto de espécies pioneiras e invasoras, denominado vegetação ruderal.

Visto no Mapa de Cobertura Vegetal da área de influência do projeto, do lado direito da Via Costeira, no sentido Mãe Luiza-Ponta Negra, predomina a vegetação natural, enquanto do lado esquerdo, alternam-se vegetação natural, vegetação antropizada e áreas com edificações, sobretudo hotéis. Nas



extremidades norte e sul da área, as edificações, canteiros, jardins e vegetação ruderal formam a cobertura do solo predominante. Ressalta-se que por cerca de 7.300m de sua extensão a Via Costeira limita-se com o Parque Estadual das Dunas do Natal, justamente onde se encontra o trecho mais preservado da vegetação natural assinalada acima.

#### 4.2.2 Fauna

Os elementos da fauna estão ligados a uma dinâmica que se associa a um conjunto de fatores que interagem com o meio em que habitam. Assim, a busca por alimento e água, a necessidade de reprodução e as condições físicas e químicas do local exercem uma influência muito forte na distribuição dos animais, condicionando seu habitat.

A relação maior entre os elementos da fauna diz respeito aos “insetívoros, onívoros e carnívoros”, o que torna a cadeia alimentar muito complexa. De uma forma geral, a distribuição de muitos animais é zoneada, o que pode variar a quilômetros ou mesmo em poucos metros, pois, um determinado animal pode viver em um lugar restrito de sua área e não ocorrer no restante da extensão da mesma. A presença simultânea de duas ou mais espécies não significa que uma dependa da outra. Porém, pode indicar que ambas dependem das condições físicas, químicas e ambientais daquele local.

Assim, no desenvolvimento do estudo, foram estabelecidas observações com foco nas condições da área diretamente afetada, que corresponde ao trecho delimitado pelo eixo da rodovia até a praia, e da cerca divisória até um limite aproximado de 500 metros adentrando o Parque das Dunas.



Verificou-se que nos locais onde a ação antrópica deu-se de forma mais intensa – como nas áreas entre o limite da via e o mar – existem algumas espécies que são favorecidas pelas mudanças. Assim, enquanto roedores e determinadas espécies de pássaros e animais domésticos são beneficiados, outros grupos tendem a se afastar e até desaparecer. Na área citada, a fauna é muito pobre, se restringindo à presença de alguns mamíferos onívoros, que se alimentam tanto de matéria vegetal quanto de animal, tendo o rato doméstico como exemplo, registrando-se como mamíferos carnívoros o cachorro e o gato domésticos.

Na classe dos ofídios, segundo consulta a moradores mais próximos, verifica-se a presença da cobra coral-não-venenosa, da cobra-de-cipó e a cobra-verde.

Entre as aves domésticas constata-se a existência de pombos e de diversas espécies de pássaros em gaiolas, tais como: canário-da-terra, sabiá, galo de campina, golinha e o periquito australiano.

Em transição, verifica-se a presença da rolinha branca, do anum branco, bem-te-vi, sibite, sabiá cinza, sabiá de papo-amarelo, beija-flor e lavadeira.

Na classe insecta, destaca-se a borboleta e outras criaturas pequenas que se assemelham a ela, constituindo os invertebrados, que podem viver em ambientes secos, além de possuírem boa capacidade para voar. São insetos que estão presentes em todos os habitats, exceto no mar.

Pode se observar que tanto as aves quanto os insetos constituem a fauna predominante e, nesse contexto, os pássaros representam um papel de destaque no equilíbrio biológico, especialmente porque impõe uma barreira



contra a invasão dos insetos, ou ainda por comporem o ecossistema, podendo citar-se como exemplo o Gavião Caramujeiro (*Rosthramus sociabilis*), Urubus (*Coragyps atratus*) e Pardais (*Passer domesticus*). Existem também outras formas de vida, como os répteis a exemplo do Calango (*Torpidurus torquatus*), largatixas (*Torpidurus hispidus*), alguns anfíbios – sapos (*Bufo sp*)– dentre outros.

No trecho mais próximo do mar, destacam-se alguns crustáceos, como a Maria Farinha, moluscos (ostras e lesmas marinhas) e uma variedade de peixes que habitam e se desenvolvem próximo ao continente.

#### 4.3 Meio Antropico

A análise do Meio Antrópico, parte integrante do EIA/RIMA da Rodovia RN-301, está volvida para a compreensão dos contextos demográfico, sócio-econômico, educacional, sanitário, habitacional e infra-estrutural do bairro de Mãe Luíza. Foi priorizada a análise do bairro, em virtude dos impactos gerados pela adequação e melhoria da Rodovia RN-301, na Via Costeira, em Natal/RN, necessitando, portanto, de uma análise detalhada sobre as condições de sobrevivência e reprodução de sua população. Assim sendo, a compreensão do meio antrópico tem como objetivo analisar os dados primários e secundários produzidos sobre o bairro em foco.

O bairro de Mãe Luíza foi definido como tal pela Lei nº. 794, de 23 de janeiro de 1958, tendo seus limites redefinidos pela Lei nº. 4.330, de 05 de abril de 1993. O desenvolvimento inicial de Mãe Luíza está ligado à luta dos seus



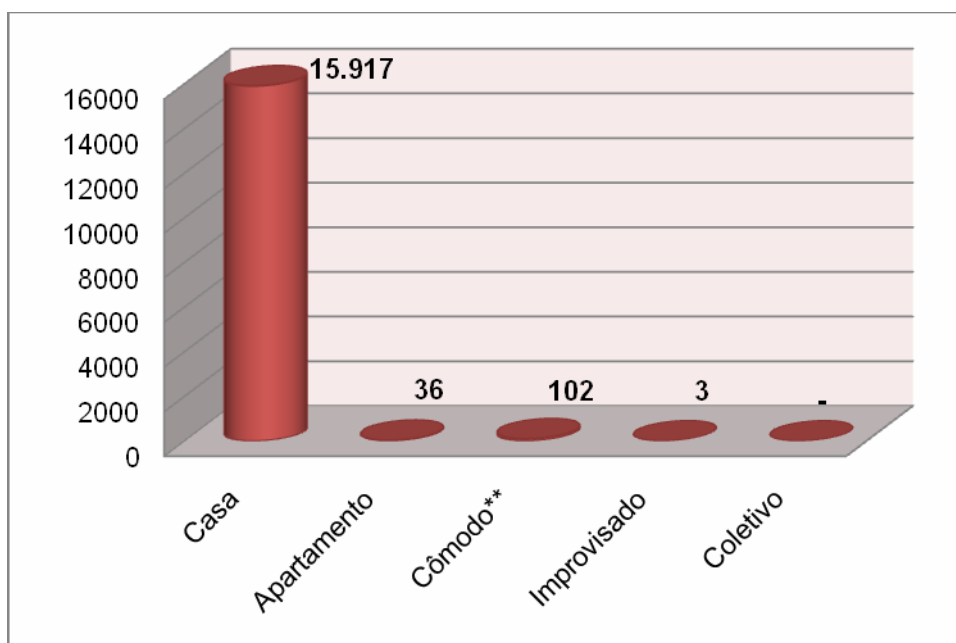


moradores por melhores condições de vida e implantação de infra-estrutura básica. Nesse sentido, destacou-se a ação do movimento denominado “Pró-Frente de Trabalho João XXIII”, capitaneado pelo Padre João Perestrello. Em virtude das condições básicas de sobrevivência da população e da necessidade de implementação de políticas públicas, direcionadas à mitigação dos problemas sócio-econômicos, a Lei nº 4.663, de 31 de julho de 1995, transformou em Área Especial de Interesse Social (AEIS) o bairro de Mãe Luíza. Essas ações possibilitaram que Mãe Luíza se consolidasse, desde seus primórdios, em um local de resistência e luta da população, na busca por maior participação cidadã nos destinos de sua comunidade e da cidade de Natal/RN.

#### 4.3.1 Situação da População por Domicílios

No bairro de Mãe Luíza a maioria da população tem como domicílio uma casa, totalizando 99,12% (Tabela 4.3.1.2a e Gráfico 4.3.1.2a). Apenas 102 pessoas residem em cômodos localizados em uma casa de cômodos, em cortiço, cabeça-de-porco, enquanto que apenas 36 pessoas têm como domicílio permanente um apartamento. O predomínio das casas, como espécies de domicílios permanentes, é uma característica histórica do bairro, fato esse que, provavelmente, perdurará por longa data.

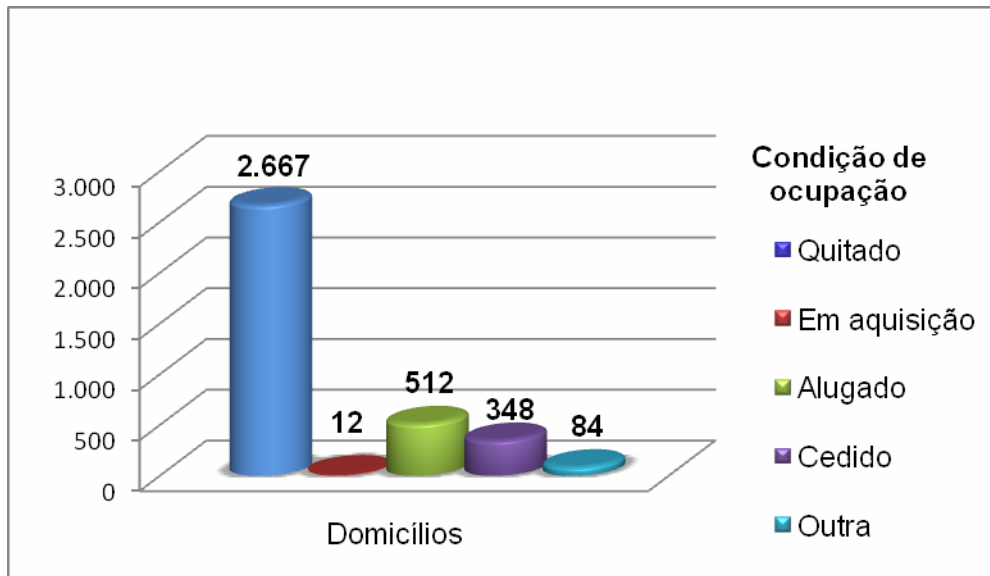




Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2000. In: SEMURB. Conheça melhor o seu bairro: Mãe Luíza, 2005.

**Gráfico 4.3.1.2a – População residente por espécie de domicílios, no bairro de Mãe Luíza - 2000.**

No que se refere à condição de ocupação do domicílio (Tabela 4.3.1.2b e Gráfico 4.3.1.2b), em 2000, mais de 73% desses eram quitados, configurando-se num ponto extremamente positivo para a população, haja vista as condições precárias de sobrevivência de parcela considerável dos moradores. Os domicílios alugados representam 14,13% do total, existindo, ainda, cerca de 9% dos domicílios cedidos.



Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2000. In: SEMURB. Conheça melhor o seu bairro: Mãe Luíza, 2005.

**Gráfico 4.3.1.2b – Condição de ocupação do domicílio, no bairro de Mãe Luíza - 2000.**

#### 4.3.2 Situação Sócio-econômica

A população da área em foco, com rendimento mensal, totaliza apenas 3.164 pessoas para um universo de 16.058 (Tabela 4.3.1.3a). O valor do rendimento nominal médio mensal é de 2,05 salários mínimos, implicando num padrão de vida mais baixo que o de outras áreas da cidade, em virtude do menor poder aquisitivo do conjunto populacional.

#### 4.3.3 Trabalho de Campo

A análise da infra-estrutura básica engloba o levantamento das condições e formas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e o destino dos resíduos sólidos urbanos. O objetivo dessa seção é discutir a infra-estrutura básica fornecida aos moradores do bairro pelo Poder Público Municipal. Nas etapas posteriores serão complementadas as informações



apresentadas com o trabalho e levantamentos primários sobre: rede de drenagem, pavimentação, rede elétrica, telefonia e equipamentos urbanos.

No transcorrer do mês de agosto de 2007, foi desenvolvida a pesquisa de campo com o objetivo de resgatar o perfil sócio-econômico da população do bairro de Mãe Luíza. O auscultamento da realidade local foi levado a termo mediante a aplicação de um formulário, previamente preparado, o qual teve o intuito de abranger o máximo possível de ângulos que pudessem aferir os aspectos mais concretos das condições sociais e econômicas da população em questão. O referido formulário contou com um universo de 50 (cinquenta) perguntas, entre as quais pudemos identificar questões fechadas, em face dos objetivos que tínhamos em mira atingir.

Os formulários foram aplicados pelos integrantes da equipe. Deve-se ressaltar que os perfis dos pesquisadores não eram homogêneos, tendo em vista os seus respectivos quadros históricos de referência e diversificações quanto às suas formações profissionais. Assim sendo, os resultados da pesquisa, de certa forma, tiveram o condão de retratar, também, a formação e a destreza de cada um dos pesquisadores.

Os resultados logrados seguem abaixo, consignados por setores da realidade do bairro de Mãe Luíza. A pesquisa constou da aplicação do formulário junto a uma pessoa responsável pelo domicílio alvo da aferição, tendo sido mantido o intervalo de 4 (quatro) casas, a contar da que foi pesquisada, mantendo-se tal critério ao longo de uma rua ou de um quarteirão, conforme a realidade apresentada pela estrutura do bairro.



## 5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

No presente estudo, para a identificação e avaliação dos impactos ambientais foi utilizado o método de *check list*, que compreende uma listagem seqüenciada das ações previstas para cada fase do empreendimento e de que maneira essas ações, individualmente, estão atuando sobre os diferentes elementos do ambiente, de maneira a estabelecer claramente uma relação “causa x efeito” das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará.

Na composição do *check list* foram incluídas as atividades constituintes das fases de implantação e operação do empreendimento.

A identificação e a qualificação dos impactos foram feitas segundo suas diferentes características relacionadas a: Caráter (benéfico ou adverso), Magnitude (pequena, média ou grande), Importância (não significativa, moderada ou significativa), Duração (curta, média ou longa), Ordem (direta ou indireta), Reversibilidade (reversível ou irreversível), Temporalidade (temporário, cíclico ou permanente) e escala (local ou regional). A definição e os símbolos utilizados na classificação dos impactos são apresentados no Quadro 5.1.2.1(EIA)

Complementarmente, foi feita a descrição dos impactos mais significativos identificados no *check list*. Esta descrição norteou a proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental,



no sentido de propor soluções direcionadas a atenuar, controlar e ou compensar as adversidades geradas ou previsíveis e maximizar os potenciais benefícios gerados com o empreendimento.

**Quadro 5.1.2.1** – Conceituação dos atributos e definição dos parâmetros de valoração dos impactos ambientais para o empreendimento.

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
CARÁTER - Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	BENÉFICO - Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	ADVERSO - Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
MAGNITUDE - Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	PEQUENA - Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, não alterando o fator ambiental considerado.	MP
	MÉDIA - Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	MM
	GRANDE - Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	MG
IMPORTÂNCIA - Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	NÃO SIGNIFICATIVA - A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.	IN
	MODERADA - A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.	IM
	SIGNIFICATIVA - A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.	IS
DURAÇÃO - É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.	CURTA - Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	DC
	MÉDIA - É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	DM
	LONGA - Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau,	DL



	serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	
ORDEM - Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.	DIRETA - Resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado impacto primário ou de primeira ordem.	OD
	INDIRETA - Quando gera uma reação secundária em relação à ação ou, quando é parte de uma cadeia de reações também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reações.	OI
REVERSIBILIDADE - Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência dessa ação.	REVERSÍVEL - Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado anterior.	RR
	IRREVERSÍVEL - Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.	RI
TEMPORALIDADE - Expressa a interinidade da alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	TEMPORÁRIO - Quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração	TT
	CÍCLICO - Quando o efeito esperado apresente uma sazonalidade de ocorrência.	TC
	PERMANENTE - Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando passada a ação que o gerou.	TP
ESCALA - Refere-se à grandeza do impacto ambiental em relação à área geográfica de abrangência.	LOCAL - Quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a área de influência direta onde fora gerada a ação.	EL
	REGIONAL - Quando a abrangência do impacto ambiental for mais abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da área de influência direta do projeto.	ER

No *check list* a representação de um impacto de caráter benéfico, de grande magnitude, importância não significativa, curta duração, direto, reversível, temporário e de escala local é representado pela configuração: - **MG IN DC OD RR TT EL**. Um impacto de caráter adverso, de média magnitude, importância moderada, de longa duração, ordem indireta, irreversível, permanente e de escala regional, terá a seguinte configuração: - **MM IM DL OI RI TP ER**.



A identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais positivos e negativos focalizam as alterações no meio ambiente em decorrência da execução do empreendimento, considerando as fases de planejamento, implantação e operação, onde são estabelecidas as correlações positivas e negativas entre os diversos fatores ambientais diagnosticados e as diversas atividades previstas para todas as fases.

A Via Costeira encontra-se sobre um ambiente natural bastante frágil, uma vez que, na maior parte de sua extensão, foi construída sobre um campo dunar coberto por uma vegetação bastante rala. Por ocasião da sua construção, no final da década de 1970, havia receio de que os impactos decorrentes da obra sobre o campo dunar e sobre a própria Via se fizessem sentir rapidamente e de maneira drástica. Passados mais de 25 anos da construção, entretanto, os impactos sobre o ambiente natural são se mostraram muito graves até o momento, sendo a maioria decorrente da maior acessibilidade das pessoas aos limites do Parque Estadual Dunas de Natal, possibilitando invasões temporárias da Unidade de Conservação.

Do ponto de vista da dinâmica ambiental, entretanto, as modificações até o momento parecem ocorrer de forma lenta, e estão relacionadas principalmente com a interrupção do fornecimento de areia ao campo dunar, em função do barramento proporcionado pelos hotéis e pela própria Via. Tal



fenômeno, entretanto, ainda não é objeto de estudos científicos, visto que não chama a atenção dos especialistas em dinâmica litorânea.

O projeto de adequação da Via Costeira da maneira como foi proposto, nas suas fases de implantação e operação, envolvem essencialmente a duplicação da pista de rolamento rodoviário e a construção dos acessos públicos à praia previstos em Lei. Os impactos ambientais, identificados, qualificados e quantificados nos quadros que se seguem apresentam-se, de maneira geral, muito menos comprometedores do que aqueles provocados pela obra inicial. A maioria desses impactos está associada à fase de implantação do projeto, relacionados, sobretudo à utilização de espaços ocupados com dunas, vegetadas ou não, ao longo da faixa de domínio da Via confrontante com o Parque Dunas de Natal.

O impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas do sistema ambiental, provocada pelas ações do empreendimento, de maneira que possa afetar direta ou indiretamente o comportamento do sistema ambiental na sua área de influência.

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais foi utilizado o método de *check list*, que compreende uma listagem seqüenciada das ações previstas para cada fase do empreendimento e de que maneira essas ações, individualmente, estão atuando sobre os diferentes elementos do ambiente, de maneira a estabelecer claramente uma relação “causa x efeito” das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará.

Na composição do *check list* foram incluídas as atividades constituintes





das fases de implantação e operação do empreendimento.

Para efeito de melhor avaliação dos impactos, o projeto foi dividido em três fases: planejamento, implantação e operação.

A fase de planejamento envolve a definição do traçado, o nivelamento topográfico, o projeto técnico e as atividades relacionadas à execução do Diagnóstico Ambiental da área de influência. A fase de implantação refere-se à duplicação da estrada, com todos os processos relacionados, como nivelamento do terreno, pavimentação, obras de arte e revestimento asfáltico. A fase de operação é o funcionamento propriamente dito, com a circulação de veículos e pessoas.

#### 5.1.3.1 Fase de Planejamento

No que se refere à fase de planejamento do projeto e à elaboração do diagnóstico, não ocorrem impactos significativos.

Durante essa fase, é efetuado o reconhecimento da área, definido o traçado e realizado o nivelamento topográfico. Como se trata de intervenção na rodovia já instalada na qual deverá ser mantido o eixo existente, não ocorre impactos significativos nesta fase.

#### 5.1.3.2 Fase de Implantação

##### 5.1.3.2.1 Meio Físico

Os eventuais desmatamentos, cortes e aterros são impactos negativos de até média criticidade, no entanto, são impactos diretos e irreversíveis para



as formas de relevo e para os pacotes sedimentares, sendo ainda diretos para os solos, apesar de locais.

A melhoria da via constitui-se em impacto positivo para a população local que terá estradas de melhor qualidade, uma vez terminada a obra.

O tráfego de caminhões e máquinas pesadas tende a compactar o solo, porém sem alteração significativa nos processos de infiltração e capacidade de drenagem, tendo em vista as características das areias quartzosas, que são os solos que ocorrem em maior extensão no traçado proposto.

O revestimento da estrada impermeabiliza o leito viário, originando escoamento superficial, com risco de erosão em períodos chuvosos, com o carreamento de material laterítico e de areia para as áreas mais baixas.

O tratamento primário do leito viário, atividade que deve proceder a pavimentação asfáltica, é essencial, de acordo com as características físicas dos solos na área, resultando em impactos positivos no melhoramento das condições de trafegabilidade, desde que corretamente implantado. De um modo geral, melhora as condições das faixas de rolamento e acostamentos quanto aos aspectos de formação de sulcos de erosão, de valas transversais e trilhas longitudinais, formação de lama, buracos, pó e perda de aderência.

As obras de contenção são essenciais para a consolidação da faixa terraplanada, onde os processos erosivos têm que ser anulados. Principalmente aqueles provenientes das alterações sobre o pacote sedimentar, sobre o relevo e sobre os solos, devido às atividades de cortes e aterros, resultando em riscos potenciais de processos erosivos, como descritos a seguir:



- Erosão laminar: este impacto é de pequena magnitude, devido às características dos terrenos quanto aos aspectos biológicos, pedológicos, da alta capacidade de drenagem, da baixa capacidade de retenção e elevada permeabilidade existentes na área de influência direta. Portanto, o impacto é insignificante, podendo ocorrer a remoção das partículas do solo através do escoamento difuso das águas pluviais, apenas em locais restritos com desmate e desenvolvimento de solos agregados por matéria orgânica e/ou argila, ocorrendo com uma média capacidade de retenção de umidade;
- Erosão em área com cortes e aterros: além do risco de erosão laminar por águas de escoamento difuso pouco significativo, pode ocorrer efetivamente erosão eólica, com dissipações das areias médias e finas, desprovidas de cobertura vegetal, com impacto permanente e de certa magnitude, destruindo as formas de dunas instabilizadas e depositando sedimentos sobre as faixas de rolamento, conseqüentemente provocando outro impacto em relação ao tráfego, com riscos potenciais de acidentes automobilísticos. Estes impactos só ocorrem com a ausência ou inadequação de proteção superficial das adjacentes;
- Os riscos de erosão em sulcos e ravinas adjacentes à via proposta são praticamente inexistentes, conforme as análises realizadas no diagnóstico ambiental da área de influência, uma vez que os solos predominantes são as Areias Quartzosas Marinhas distróficas em associação com Areias Quartzosas distróficas de grande profundidade e alta capacidade de drenagem. Poucos são os pontos em que pode ocorrer concentração superficial de águas pluviais. Nas zonas



adjacentes ao traçado ocorre infiltração rápida das águas pluviais, sem escoamento superficial significativo;

- Não haverá cortes ou aterros em seqüências sedimentares ou solos de alteração de rochas suscetíveis à erosão através do escoamento de água superficial, tais como material do Grupo Barreiras ou solos de alteração de rochas cristalinas;
- A erosão potencial prevista diz respeito ao leito viário após as atividades de tratamento primário (revestimento por material laterítico rico em cascalho, pedregulho, seixo e piçarra) com suas técnicas de aperfeiçoamento e pavimentação asfáltica, podendo ocorrer risco de erosão laminar, surgimento de sulcos e ravinas em decorrência da inadequação do sistema de drenagem, do tratamento primário e pavimentação. Vale salientar que a obra não apresentará situação de trechos com declividade acentuada ou zonas construídas sobre solo de alteração de rocha, onde é comum o surgimento de sulcos e ravinas.

A implantação do canteiro central vai amenizar o problema de instabilidade do relevo no leito viário, uma vez que vai disciplinar a drenagem, evitando a formação de alagados e de áreas de escoamento superficial entre as duas pistas de rolamento. A implantação de vegetação herbácea e arbórea no canteiro central também irá contribuir para a estabilidade da estrada e do relevo.



## **6. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

As seguintes medidas mitigadoras devem ser implementadas de forma a atenuar e minimizar os impactos gerados decorrentes das intervenções nas fases de implantação e operação do empreendimento.

### **6.1.1 Fase de implantação**

#### **6.1.1.1 Implantação e operação do canteiro de obras:**

- Instalar o canteiro de obras em área de vegetação ruderal, próximo ao acesso ao bairro de Mãe Luíza;
- Instalar e utilizar uma central de captação de resíduos sólidos (caçambas) destinada a concentrar e facilitar a remoção dos resíduos do local;
- Instalar e utilizar uma central de captação e tratamento de efluentes líquidos provenientes dos banheiros e cozinha;
- Recolher resíduos e efluentes das oficinas de manutenção em local apropriado, dando destinação ambientalmente adequada aos mesmos;
- Ao fim da obra remover todo o material sólido e líquido decorrente das atividades do empreendimento e escarificar a camada superficial do solo, para restaurar sua capacidade de infiltração, reduzir o escoamento superficial e permitir que a cobertura vegetal se recupere naturalmente.



#### 6.1.1.2 Remoção dos coqueiros do canteiro entre rodovia e ciclovia:

- Remover os coqueiros sob orientação de um engenheiro florestal, de maneira a causar-lhes as menores injúrias possíveis;
- Replantar os coqueiros, ainda sob a orientação de engenheiro florestal, em área pública ao longo da Via Costeira, nos espaços abertos ainda existentes e determinados pelo órgão público responsável.

#### 6.1.1.3 Movimentação de pessoas e de máquinas:

- Recomenda-se ao órgão licenciador que ministre um curso com orientações sobre os procedimentos a adotar em área de alto risco ambiental e ao lado de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, ressaltando as sanções à invasão do Parque,
- Recomenda-se ao executor da obra instalar placas ao longo da Via informando sobre a importância do Parque das Dunas, do cuidado com as dunas e com a vegetação nativa e sobre as penas pela sua destruição.

#### 6.1.1.4 Bota-fora:

- Indicar a localização exata do bota-fora e que o mesmo seja autorizado pelo órgão licenciador, ou que este indique um local adequado para a disposição dos resíduos inertes. É recomendável que o bota-fora seja instalado em área fora do perímetro urbano de Natal, ou em área que necessite de material de enchimento para a restauração do relevo original;



- O material depositado no bota-fora deve ser espalhado de maneira a reconstituir o formato original do relevo, deve ser coberto por camada de solo original da área e evitar a formação de canais de drenagem que provoquem escoamento superficial significativo e, como consequência, ocorra erosão superficial acentuada. Essa tarefa deve ser supervisionada por um técnico ambiental.

#### 6.1.1.5 Área de empréstimo:

- A localização da área de empréstimo deve ser indicada pelo empreendedor e autorizada sua utilização pelo órgão ambiental licenciador do projeto;
- Na área de empréstimo a camada superficial de solo deve ser removida e reservada para ser novamente espalhada sobre o terreno após a retirada do material, pois nela deve existir grande quantidade de matéria orgânica e de sementes da flora local, essenciais para a recuperação das condições ambientais naturais da área;
- Após a retirada do material, o terreno deve ser terraplenado de maneira a não permitir a acumulação de água parada nem a formação de canais de escoamento superficial durante a estação chuvosa; deve também, como já foi dito acima, ser espalhado no local a camada de solo original reservada. As atividades na área de empréstimo devem ser supervisionadas por um técnico ambiental.



#### 6.1.6 Terraplenagem:

- Deslocamento da caixa da rodovia nos locais de conflito com as dunas da área de empréstimo, como ocorre no início do trecho, nos limites da rodovia com o terreno da Marinha onde está localizado o Farol de Mãe Luíza, e em vários trechos de menor extensão nos limites com o Parque Dunas de Natal;
- Quando não houver possibilidade de deslocamento de toda a caixa, esta deverá ser estreitada, reduzindo a largura do canteiro central ao mínimo possível utilizando-se elementos como a barreira “new jersey”;
- Nos locais onde haverá necessidade de corte de dunas, deverá ser realizada uma análise detalhada dos procedimentos a adotar. Caso seja imprescindível a construção de barreiras de contenção, estas deverão ser instaladas antes da remoção total da parte da duna a ser removida, evitando-se, assim, a exposição do *front* da duna à ação dos ventos e à dessecação. O corte de cada duna para a construção da barreira deverá ser feito manualmente e o mais afastado possível dos limites com o Parque, não se permitindo sua invasão em qualquer hipótese. Os cortes de relevo e a construção de barreiras de contenção deverão ser executados um imediatamente após o outro em cada local, reduzindo os riscos de desmoronamento. O tipo de barreira e a forma de instalação deverão ser orientados por especialistas em dinâmica costeira e de contenção de dunas.





#### 6.1.1.7 Pavimentação:

- As obras de pavimentação deverão ser acompanhadas por equipe de segurança para evitar acidentes e possíveis incêndios.

#### 6.1.1.8 Construção dos acessos públicos à praia:

- As atividades de terraplenagem, impermeabilização do solo e construção de obras de arte, como rampas e calçadas, deverão ser executadas em período do ano quando as chuvas em Natal não sejam muito intensas, de preferência entre setembro e janeiro. Caso o cronograma da obra não permita a aplicação desta medida mitigadora, a construção de cada acesso deverá ser concluída antes que se inicie a construção do próximo, reduzindo assim os riscos de erosão e desmoronamento de barrancos.

#### 6.1.1.9 Paralisação da obra:

- Durante as etapas de terraplenagem e adequação do relevo na construção da via e dos acessos à praia haverá grande movimentação de terra, expondo as superfícies à erosão eólica e hídrica. Recomenda-se que não ocorra interrupção dessas atividades durante o seu andamento e que as etapas subsequentes sejam realizadas imediatamente após, ou seja, que a via seja terraplenada e pavimentada trecho-a-trecho e que cada acesso à praia seja construído totalmente antes de se iniciar outro. Caso seja inevitável a



paralisação da obra, esta deve ser precedida de conformação do relevo para se evitar exposição do terreno à erosão.

#### 6.1.2 Fase de Operação

É importante, como medida mitigadora para a atenuação dos impactos ambientais decorrentes da utilização da Via Costeira e dos acessos públicos à praia, que o Parque Dunas de Natal seja protegido contra invasões. Recomenda-se, portanto:

- Reconstrução da cerca limítrofe do Parque nos mesmos moldes da atual, que se encontra em estado precário de conservação;
- Instalação de placas indicativas da existência do Parque, de suas finalidades e de advertência com as punições a quem invadir seus limites;
- Intensificação da vigilância sobre esse setor do Parque por parte da Polícia Ambiental Estadual, que deverá destacar soldados e equipamentos para essa atividade.

Em nenhuma situação as atividades ligadas à construção e à operação do empreendimento deverão avançar sobre os limites do Parque Estadual Dunas de Natal.

- Monitoramento do Tráfego nos pontos críticos da rodovia incluindo a avenida João XXIII , via de acesso ao bairro de Mãe Luíza.



## 6.2 Das Medidas Compensatórias

Através do instituto da Medida Compensatória, fica estabelecida para fins de compensação pela intervenção em área ambientalmente sensível, as seguintes medidas:

6.2.1 O encargo de reconstrução da cerca limítrofe do Parque nos mesmos moldes da atual, o qual se encontra em estado precário de conservação, com a instalação de sinalização adequada como de placas indicativas da existência do Parque, de suas finalidades e de advertência com as punições a quem invadir seus limites;

6.2.2 Apoiar um programa de educação ambiental junto ao Fórum de Entidades de Mãe Luíza com o estabelecimento de convênios que viabilizem a criação de oficinas e cursos para jovens da comunidade.



## **7. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO**

O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais diz respeito aos planos e ações que devem ser implementados na área do empreendimento para a verificação dos parâmetros estabelecidos como indicadores dos impactos ambientais considerados nas fases de implantação e operação, assegurando-se dessa forma o acompanhamento das medidas mitigadoras como também a constatação da necessidade de implementação de outras medidas necessárias.

O programa de acompanhamento e monitoramento contempla o seguinte plano:

### **7.1 Plano de Monitoramento de Águas Subterrâneas**

#### **7.1.1. Apresentação**

Este plano se destina a orientar e especificar os estudos e ações a serem desenvolvidos com o objetivo de monitoramento dos recursos hídricos subterrâneos aos impactos potenciais decorrentes da sua poluição por atividades relacionadas a operação da rodovia RN 301 via costeira. As ações e estudos descritos neste plano contemplam as fases de implantação e operação da rodovia após a sua ampliação.

#### **7.1.2. Considerações Gerais e Justificativas**

A rodovia está situada em uma região de dunas em local onde ocorre a recarga do aquífero que abastece a cidade, portanto susceptível a contaminação crônica ou aguda em decorrência da operação do empreendimento.



em que estão relacionadas a possibilidade de acidentes envolvendo cargas perigosas com a incorporação de cargas poluentes ao lençol freático (gerando o risco de contaminação ambiental aguda e a contaminação crônica (i.e., pequenas cargas poluentes liberadas ao longo do tempo)

### 7.1.3. Objetivos

#### 7.1.3.1 Objetivo Geral

Avaliação, em nível de diagnóstico e prognóstico, dos efeitos/alterações potenciais gerados pela rodovia sobre os materiais hidrobiogeoquímicos subterrâneos - sobretudo daqueles considerados pela legislação pertinente ao controle da qualidade das águas visando a análise de risco ecológico e de exposição das populações humanas à contaminações crônicas (longo prazo) e agudas (acidentes). na área de influência da rodovia RN 301.

#### 7.1.3.2 Objetivos Específicos

Análise descritiva da qualidade das águas subterrâneas nas bacias selecionadas, identificando as suas componentes, natural e antrópica, e suas fontes.

O monitoramento das águas subterrâneas deverá ser realizado considerando amostragens de, pelo menos, dois pontos preferencialmente de poços já existentes de uso, no geral, doméstico de coleta d'água para análise: a montante e a jusante da rodovia.



Medidas “in situ” dos níveis de água nos poços deverão ser realizadas durante os levantamentos de campo.

As amostragens deverão ser realizadas bianualmente em duas épocas: de chuvas e de estio.

#### 7.1.4 Responsabilidades

É do empreendedor a responsabilidade pela execução deste plano, cabendo ao órgão fiscalizador responsável pelo licenciamento da obra, a verificação do cumprimento do plano.

#### 7.1.5 Duração e Período

É desejável que o mesmo inicie imediatamente antes do início das obras e transcenda esta fase para permanecer atuante ao longo do período de operação da rodovia.

#### 7.1.6 Parâmetros Físicos, Químicos e Biológicos

São aqueles constantes da Resolução CONAMA 357/2005, correspondentes às classes de águas doces Classes 1, 2 e 3. As análises são divididas em dois grupos. No primeiro, denominada de análises correntes, estão relacionados os parâmetros a serem avaliados em todas as campanhas (duas por ano). No segundo, denominado de análises especiais, estão os parâmetros que, sugere-se, sejam analisados uma vez a cada dois anos.

##### *Análises Correntes*

Óleos e graxas; Coliformes; DBO5; OD; Turbidez; Cor; pH;



Alumínio; Amônia não ionizável; Arsênio; Bário; Berílio;  
BoroCádmio; Cianetos; Chumbo; Cloretos; Cobalto;  
Cobre; Cromo;; Estanho; Ferro; Fluoreto; Fosfato; Lítio;  
Manganês; Mercúrio; Níquel; Nitrato; Nitrito; Prata;  
Sulfato; Sulfeto; Vanádio; Zinco

*Análises Especiais:*

Pentaclorofenol; ; Benzeno; Benzeno pireno; 1,1  
dicloroeteno; 1,2 dicloroetano Selênio; SDT;;  
Tetracloroeteno; Tricloroeteno; Tetracloroeto de carbono;  
2,4,6 triclorofenol; Urânio;; Aldrin; Clordano; DDT;  
Dieldrin; Endrin; Endossulfan; Lindano; Metoxicloro;  
PCB; Toxafeno; Demeton; Gution; Malation; Paration;  
Carbaril; Organofosforados e carbamatos totais.



## **8. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

A adequação e implantação de melhorias na rodovia RN 301 (via costeira), quando considerada a alternativa de projeto sugerida, e as medidas mitigadoras propostas e implementadas nas diversas fases do empreendimento, tornam a sua execução viável, considerados todos os aspectos aqui analisados, sem comprometimento do meio ambiente.

Os impactos ambientais, identificados, qualificados e quantificados apresentam-se, de maneira geral, muito menos comprometedores do que aqueles provocados pela implantação da obra inicial. A maioria desses impactos está associada à fase de implantação do projeto, relacionados, sobretudo à utilização de espaços ocupados com dunas, vegetadas ou não, ao longo da faixa de domínio da via confrontante com o Parque Dunas de Natal.

Com relação aos acessos, os mesmos devem ser implantados em primeiro lugar, respeitando o que está previsto em lei quanto ao número. Em segundo, que se proceda, a partir da documentação básica que os estabeleceu, a efetiva identificação e localização dos mesmos conforme posto na lei, dirimindo-se os possíveis conflitos existentes aqui identificados, ressaltando-se que a sua execução deverá contemplar as sugestões e comentários introduzidos neste documento.

Dentre as medidas mitigadoras mais relevantes para a execução do projeto reside na adoção da alternativa de instalação da ciclovia do mesmo





lado onde a mesma se encontra, sobre a calçada, facilitando a sua implantação dentro do espaço restrito existente, evitando-se dessa forma o avanço sobre o parque das dunas, o que conduziria a situações de risco ambiental, insegurança e perdas nos aspectos cênico-paisagísticos.

A implementação e o acompanhamento das medidas mitigadoras são de fundamental importância para a atenuação dos impactos negativos gerados sobre a área de influencia, contando com a participação e colaboração da entidade pública responsável pelo licenciamento e fiscalização da obra.



## 9. EQUIPE TÉCNICA

Participaram do presente estudo os profissionais listados abaixo atuando dentro de suas respectivas áreas mas também de forma integrada contribuindo para uma melhor compreensão e avaliação dos impactos e análise.:

Nome	Formação	Atuação	Registro Cons. Classe	Nº Reg.
Carlos Silva	Eng. Quím.	Coord./ Impactos Ambientais	CREA	210126215-0
Luís Antonio Cestaro	Ecólogo	Meio Biótico/Vegetação	---	---
Luís Carlos Dantas	Geólogo	Meio Físico	CREA	4000-D/RN
José Edgar Gomes Jr.	Eng. Agron.	Meio Biótico/ Fauna	CREA	210214683
Eduardo Santana	Geógrafo	Meio Antrópico	CREA	210055467-0
Moacir Guilhermino	Eng.º Civil	Estrutura Viária	CREA	1238-D/PB
Kátia	Eng.º Civil	Estrutura Viária e Tráfego	CREA	2102485498
Heitor	Arquiteto/Urbanista	Meio Físico/Aspectos Urbanísticos	CREA	4681/D
Pascal Machado	Arquiteto/Urbanista	Meio Físico/Aspectos Urbanísticos	---	---
Thiago Azevedo	Tec. Controle Ambiental.	Geoprocessamento	CREA	2935 AP/RN
Marília Nobre	Tecnóloga de Meio Ambiente.	Legislação/ Impactos ambientais	CREA	3016-AP/RN
Felipe Nascimento	Téc. Controle Ambiental	Suporte Técnico Trabalho de Campo	CREA	---
Érika	Técnica Desenho	Cad/Plantas	---	---
Andressa Sythia Z. Guimarães	Técnica em. Controle Ambiental	Meio Antrópico	CREA	3064/AT-RN
Amacel Barros de Sousa	Tec.. Controle Ambiental	Meio Antrópico	CREA	---