



# ESTUDO DE REMANESCENTES DE DUNAS DE NATAL: ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (Semurb)



PREFEITURA DO  
**NATAL**

SECRETARIA MUNICIPAL  
DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO  
(SEMURB)

**REMANESCENTES DE DUNAS DE NATAL:  
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

**NATAL-RN  
AGOSTO DE 2017**

**CARLOS EDUARDO NUNES ALVES**

PREFEITO

**ÁLVARO DIAS**

VICE-PREFEITO

**MARIA VIRGINIA FERREIRA LOPES**

SECRETÁRIA

**MARIA FLORESIA PESSOA DE SOUZA E SILVA**

SECRETÁRIA ADJUNTA DE INFORMAÇÃO, PLANEJAMENTO URBANÍSTICO E GESTÃO  
AMBIENTAL

**EUDJA MARIA MAFALDO OLIVEIRA**

DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, PROJETO E PATRIMÔNIO

**DANIELLE SALVIANO SANTOS N. NUNES**

DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO PESQUISA E ESTATÍSTICA

**JUCIARA DANTAS DE MEDEIROS**

CHEFE DO SETOR DE PLANEJAMENTO URBANÍSTICO E AMBIENTAL

**REGINALDO VASCONCELOS DO NASCIMENTO**

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

## EQUIPE TÉCNICA

NOME	TITULAÇÃO	VÍNCULO
ANA CRISTINA DA COSTA ADVINCULA	Graduada em Biologia Especialista em Oceanografia Química M. Sc. em Biologia Animal	SERVIDORA
ARYANE LEONÍDIO DO CARMO ASSUNÇÃO	Graduada em Geologia M. Sc. em Geodinâmica e Geofísica	CONVENIADA
BETY JAKELINY MENDES ÁLVARES	Graduada em Turismo Especialista em Gestão Ambiental Urbana	CONVENIADA
CLAUDECI SANTANA DA SILVA	Graduado em Biologia	CONVENIADO
FRANCISCO DA ROCHA BEZERRA JUNIOR	Graduado em Arquitetura e Urbanismo M. Sc. em Arquitetura	CONVENIADO
GUSTAVO SZILAGYI	Graduado em Geografia M. Sc. em Geografia	SERVIDOR
HERICK CIDARTA GOMES DE OLIVEIRA	Graduado em Ciências Atuariais Mestre em Demografia	CONVENIADO
JOÃO ARTHUR SARMENTO VERISSIMO	Graduado em Geografia Mestre em Geografia	SERVIDOR
LEONLENE DE SOUSA AGUIAR	Graduado em Geografia Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital Mestre em Geografia	CONVENIADO
LINCOLN LEYDSON SANTOS DO LAGO	Graduado em Arquitetura e Urbanismo Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital	SERVIDOR
MARCEU DE MELO	Graduado em Geografia Mestre em Geografia	SERVIDOR
ROSA MARIA PINHEIRO DE OLIVEIRA	Graduada em Arquitetura e Urbanismo Mestrado concluído em Arquitetura e	CONVENIADA



	Urbanismo	
RUBIA CARLAS M. DA CUNHA	Graduada em Geografia Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente	SERVIDORA
SIMON KLÉCIUS SILVA DE SOUZA	Tecnólogo em Gestão Ambiental Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital Mestre em Gestão Ambiental	SERVIDOR

## **APRESENTAÇÃO**

O presente estudo reflete a preocupação do Município em promover o equilíbrio entre a dinâmica urbana e a conservação de fragmentos dispersos na mancha urbana que preservam características peculiares ao ecossistema Dunas. Desta forma a SEMURB, no desempenho de suas prerrogativas, a partir de trabalhos já desenvolvidos e com a adoções de técnicas e procedimentos atualizados e adotados em diversas instituições, promoveu uma minuciosa verificação destas áreas, observando aspectos no sentido a estabelecer parâmetros que estabeleçam um limite claro entre quanto preservar e como ocupar área sob as quais parem dúvidas recorrentes sobre o enquadramento ou não destas áreas como áreas remanescentes de dunas.

O trabalho contemplou toda extensão do Município de Natal, observando as quatro regiões administrativas. Desenvolvido pela SEMURB, com a contribuição de técnicos colaboradores e a consultoria do Ministério Público do RN, foram empregadas técnicas de geoprocessamento e métodos estatísticos para reunir dados obtidos em entrevistas, visitas de observações de ocupações e identificação de espécies vegetais ocorridos no entorno das ocorrências.

Desenvolvido por integrantes as três esferas, PLANEJAMENTO, FISCALIZAÇÃO e LICENCIAMENTO, o estudo visa estabelecer parâmetros que contribuam no desenvolvimento das ações inerentes às três principais áreas de atuação da SEMURB.

## SUMÁRIO

01 INTRODUÇÃO	7
02 ANTECEDENTES	9
03 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	11
04 METODOLOGIA	16
04.1	
Levantamento dos antecedentes	16
04.2	
Aplicação de questionários	16
04.3	
A legislação pertinente as dunas	17
04.4	
Processo participativo	17
04.5	
Mapeamento e caracterização das dunas	17
04.6	
As funções ambientais	20
04.7	
Gestão ambiental das dunas	20
05 LEGISLAÇÃO E DUNAS	21
06 PROCESSO PARTICIPATIVO	33
06.1	
Análise dos questionários	34
06.2	
Seminário sobre os remanescentes de dunas de Natal/RN	47
07 MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS DUNAS	53
07.1	
Critérios geomorfológicos	53
07.2	
Critérios legais	55
07.3	
Dunas mapeadas e suas características	57
07.4	
Aspecto fundiário	57
07.5	
Aspectos biológicos	175
08 FUNÇÕES AMBIENTAIS DAS DUNAS	191
08.1	
Metodologia para mensurar as funções ambientais	191
08.2	

Explicação dos critérios e pesos	193
08.3	
Aplicação do método e indicador das funções ambientais	203
09 GESTÃO AMBIENTAL DAS DUNAS	205
CONSIDERAÇÕES FINAIS	211
REFERÊNCIAS	212
APÊNDICE I - QUESTIONÁRIOS	215
APÊNDICE II - MINUTA DE NORMA	216
APÊNDICE III – MAPA COM TIPOS DE PROPRIEDADES (EM A0)	217
APÊNDICE IV - ESPÉCIES DA FLORA PRESENTES NAS DUNAS DE NATAL (MAI./JUL. 2017)	218

## **01 INTRODUÇÃO**

O Município de Natal, em sua extensão e localização, banhado pelo Mar e cortado pelo Rio, apresenta características particulares de geomorfologia e atividades antrópicas.

Nesta conjuntura, o embate entre a degradação promovida pela ocupação urbana e os aspectos físicos e biológicos que incidem sobre a localidade resulta numa degradação progressiva e gradativa que resulta no espraiamento da mancha urbana. O conjunto de características reconhecidas na região do município remontam a ocorrência de extensos campos dunares, vegetação densa e exuberante. Ao longo de décadas, gradativa expansão da cidade seguido por um processo contínuo de adensamento foram preponderantes na supressão vegetal tanto quanto na devastação dos cordões dunares ocorridos em épocas remotas.

O planejamento urbano de cunho normativo que orienta o desenvolvimento urbano de Natal, como evidencia os Planos Diretores instaurados em 1984, 1994 e 2007, destaca a importância da proteção das dunas, distinguindo sua função socioambiental para a conservação ambiental.

Paulatinamente, a evolução do conhecimento sobre as dinâmicas do ecossistema das dunas que cobrem parte substancial do território do Município de Natal vem evidenciando a importância da conservação desses elementos da paisagem natural, para o desenvolvimento urbano em bases sustentáveis e, como consequência, induzindo a concepção da legislação urbanística e ambiental, pautando-a na distinção, ou delimitação desses espaços para que sejam protegidos, culminando com o estabelecimento de uma proteção mais incisiva no conteúdo explicitado do Código de Meio Ambiente do Município.

Por outro lado, a expansão de sua malha urbana, por meio da emissão de aforamentos de geometrias irregulares, da consolidação de antigos loteamentos, da implantação dos conjuntos habitacionais e outros assentamentos, regulares e irregulares, contribuíram para o desmonte e a descaracterização das formações dunares por inexistência de ferramentas e legislações relacionadas ao tema.

O passar de décadas nos trouxe à percepção da importância da preservação ambiental e da manutenção dos ambientes costeiros. O surgimento de novas tecnologias e de um arcabouço jurídico pertinente possibilitaram, inicialmente: consolidar o entendimento da importância do meio ambiente e sua relação com a ocupação das cidades; a identificação dos serviços e das fragilidades ambientais. Posteriormente, à consolidação mecanismos que

viabilizem a constituição de políticas públicas e estruturas que atuem na preservação e fiscalização ambiental.

Partindo com uma base cartográfica digital atualizada, foram aplicadas técnicas de geoprocessamento e vistorias no sentido a verificação do recobrimento vegetal disponível nos pontos identificados pelo mapeamento como vestígios de dunas dispersas na mancha urbana do município de Natal.

Esta dispersão dos vestígios de dunas, a ocupação desordenada de áreas devolutas e particulares além de assentamentos irregulares proporcionam uma pressão pela ocupação destes pontos sobre a municipalidade que busca a preservação dos mesmos. Com o objetivo de apaziguar este panorama a SEMURB empreendeu um esforço, nos idos de 2008, editando o documento denominado “Dunas: relatório e atlas do mapeamento e caracterização dos remanescentes de dunas do município de Natal/RN”.

Contudo, a aplicação dessa ferramenta possibilitou a verificação de algumas imperfeições que fragilizavam o licenciamento ambiental, culminando com o surgimento de inúmeras demandas advindas dos empreendedores e do Ministério Público, exigindo um novo esforço da SEMURB para a revisão do referido relatório, com vistas a dirimir as dúvidas suscitadas pelo estudo anterior, bem como para a adoção de estratégias que possibilitem sua inserção na normativa que ancora a atuação do licenciamento urbanístico e ambiental no Município. Neste esforço, o presente estudo buscou atualizar conceitos, procedimentos e ferramentas no sentido a constituir uma ferramenta técnica que estabelecesse parâmetros para a atuação no planejamento, licenciamento e fiscalização urbanístico e ambiental, reduzindo a subjetividade na análise de projetos com inserção sobre fragmentos de dunas.



## 02 ANTECEDENTES

O estudo da SEMURB (2008) é apresentado como uma retratação da importância do ecossistema de dunas no município do Natal, colocando que consiste em um levantamento dos remanescentes de dunas distribuídas na malha urbana.

Metodologicamente foi indicada a realização de um mapeamento baseado em ferramentas de geoprocessamento e estudos de campo. Foram identificadas as condições ambientais e de uso e ocupação do solo das dunas que não estão inseridas nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPA) municipais. Percebendo-se que naquele momento havia uma preocupação da equipe em identificar áreas com dunas que porventura restavam no âmbito da zona adensável e de adensamento definidas pelo Plano Diretor de Natal.

Com base nas análises da SEMURB (2008), e mesmo anteriormente, conforme constava no trabalho do IDEC (1989 *apud* SEMURB, 2008), foram registradas diversas áreas que sofriam pressão decorrente do adensamento urbano, comprometendo as feições existentes. Foram listados os seguintes conflitos principais: áreas de empréstimo, desmatamento, terraplenagem, queimadas, agricultura e urbanização.

Apesar de terem sido identificadas 104 áreas com possibilidade de ocorrência de dunas, o resultado final da avaliação constatou a existência de 46 remanescentes de dunas em Natal que ainda preservavam características naturais do ecossistema, mesmo observando-se que em algumas delas continham ocupação e estavam sujeitas à grande pressão de adensamento, sendo contabilizadas para cada zona administrativa a seguinte quantidade:

Quadro 01. Contabilização dos remanescentes de dunas de Natal em 2008.

<b>Zona Administrativa</b>	<b>Remanescentes de Dunas</b>
<b>Norte</b>	03
<b>Sul</b>	22
<b>Leste</b>	02
<b>Oeste</b>	19
<b>Total</b>	46

Fonte: SEMURB, 2008.

Dada à constatação, o estudo buscou evidenciar a importância da conservação das dunas para o bem-estar da cidade, devendo resultar em ações restauradoras que não coloquem em risco o ecossistema nativo, justificando ainda que deveriam ser mantidas: a integridade genética das populações e a capacidade de autossustentação desses ecossistemas, o que implicaria em recuperação da vegetação das dunas degradadas.

Uma das necessidades constatadas no estudo anterior, seria a adoção de conceitos e critérios mais específicos para definir o que seriam os remanescentes de dunas de Natal, adotando especificidades que pudessem ser observadas pelos analistas do órgão ambiental de forma objetiva e sem subjetividades, abordando ainda uma discussão sobre as funções ambientais dessas áreas de forma a fundamentar a tomada de decisão sobre essas áreas de preservação permanente pela legislação municipal.

### 03 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Sob uma perspectiva regional, o município de Natal teve suas unidades geomorfológicas e formas de relevo principais mapeadas no projeto Radambrasil através da interpretação de informações na escala de 1:250.000 e reduzida ao milionésimo como produto final, sendo apresentada na Folha Jaguaribe/Natal (SB 24/25) em 1981 (BRASIL, 1981).

De acordo com as proporções daquele projeto, da compilação de informações disponíveis na época, momento em que se iniciava um rápido processo de utilização de dados de sensoriamento remoto (dados de radar), além do esforço proporcionado em trabalhos de campo, duas foram as principais formas de relevo verificadas para o município de Natal, sendo as formas de **dissecação tabulares (t)** e as formas de **acumulação de dunas fixas (Adf)** aquelas que se destacaram (BRASIL, 1981) – (Figura 01).

Figura 01. Recorte do Radambrasil para o mapa geomorfológico de Natal.



Fonte: BRASIL (1981). Adaptado.

#### a) **Dissecação Tabulares (t)**

As formas tabulares são relevos de topo plano, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales de fundo plano (BRASIL, 1981).

**b) Acumulação de Dunas Fixas (Adf)**

As formas de dunas fixas são depósitos de origem marinha e/ou continental remodelados por ventos e fixados por vegetação (BRASIL, 1981).

Uma série de outros trabalhos de ordem mais local e regional foram realizados para classificar os aspectos geológicos e geomorfológicos que compreendem o município de Natal, sendo possível reuni-los em um quadro organizado por Silva (2002) (**Quadro 02**):

Quadro 02. Quadro com divisão e classificação de gerações ou sistemas de dunas, propostas por diversos autores para a região de Natal/RN.

AUTORES	DIVISÃO / CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA	CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO
Costa (1971)	-Dunas mais Antigas, subdivididas em Dunas Primitivas e Dunas Antigas -Dunas de Idade Intermediária -Dunas do Pleistoceno mais Superior -Dunas Atuais	-Morfologia; topografia; condições de fixação e migração e coloração
Costa e Perrin (1981)	-Primeiro Sistema (mais antigo e extenso) -Segundo Sistema (mais delgado)	-Idade (relativa); extensão e coloração
Andrade (1968); Nogueira (1981a, 1981b, 1982); Nogueira et al. (1984); Nazaré Jr. (1993); Duarte (1995)	-Dunas fixas ou Paleodunas -Dunas Móveis ou Recentes	-Idade (relativa); morfologia; textura e coloração.
Silveira e Vilaça (1985)	Subdomínios eólicos identificados: -Superfícies de Deflação -Campos de Dunas -Bacias de Deflação -Campos de Paleodunas	-Morfologia.
Vilaça (1986)	-Formação Potengi	-Idade (relativa); textura e coloração.
Vilaça et al. (1986)	-Depósitos Dunares Sub-Recentes ou Paleodunas -Depósitos Dunares Recentes	-Morfologia; condições de transporte e deposição dos grãos; grau pedogenético; variações do nível do mar e condições ambientais.
Santos et al. (1992)	-Línguas Dunares -Cordões de Dunas	-Morfologia e condições ambientais.
Melo (1995)	-Dunas mais Antigas -Dunas mais Recentes ou Atuais	-Idade (relativa); topografia; litologia e coloração.

**Fonte:** Silva (2002).

A Figura 02 mostra as principais classificações de gerações ou sistemas de dunas da região de Natal/RN, propostas por diversos autores ao longo dos anos, de acordo com os critérios adotados por eles. O que se pode abstrair nesses trabalhos é a predominância de divisões em duas gerações de dunas, uma mais antiga e outra mais recente, com destaque para a divisão em **dunas fixas ou paleodunas** e **dunas móveis ou recentes**, proposta concordantemente por diversos autores (SILVA, 2002).

**Unidade I:** corredores de vento ou *blowouts* (BW),  
**Unidade II:** campo de dunas ativas (DA),  
**Unidade III:** campo de dunas fixas por vegetação (DF),  
**Unidade IV:** campo de dunas parabólicas (DP),  
**Unidade V:** campo de dunas parabólicas avermelhadas (DV) e  
**Unidade VI:** superfície de dunas arrasadas (SD).

**LEGENDA**

- Principais Rodovias
- Ponte
- Estações Climatológicas
- Idade TL das amostras coletadas (anos AP)
- Idade TL, segundo Barreto et al. (1999)
- Lagoas e Rios Principais
- Aluviões (Costa 1971)
- Planície Flúvio-marinha (Medeiros 2001)
- Unid. I - Corredores de vento-blowouts (BW)
- Unid. II - Campo de Dunas Ativas (DA)
- Unid. III - Campo de Dunas Fixas por Vegetação (DF)
- Unid. IV - Campo de Dunas Parabólicas (CP)
- Unid. V - Campo de Dunas Parabólicas Aparentadas (Dv)
- Unid. VI - Superfície de Dunas Arrasadas (SD)
- Contato Geológico Indefinido

**Mapa Inseto:**

- LEGENDA
- Estados
- Municípios
- Região Nordeste
- Área de Estudo
- Escala: 0 a 100 km

14

É importante observar que o mapeamento das unidades geológico-geomorfológicas por Silva (*op. cit.*) ocorreu na escala fotointerpretativa de 1:40.000 e cartas topográficas de 1:100.000, sendo a escala um fator limitante quanto as reais delimitações do relevo e a identificação de formas detalhadas.

Quer se destacar aqui que vários mapeamentos existentes para Natal, utilizando-se de bases mais antigas, podem ser generalistas em alguns espaços, pois em vários casos mapeados como sendo dunas na verdade são superfícies de terrenos negligenciáveis tendendo ao plano, acredita-se que por influência da escala de análise. Por isto, é importante considerar também outros trabalhos, tal como Medeiros (2001), que resume claramente as condições geológicas-geomorfológicas de Natal:

Segundo os estudos realizados por Medeiros (2001),

*A cidade de Natal apresenta aspectos geológicos-geomorfológicos e situação geográfica que a tornam sui generis dentre as capitais brasileiras. Encravada no encontro do estuário Potengi/Jundiaí com o Oceano Atlântico, estende-se sobre o **tabuleiro costeiro**, contornado por depósitos eólicos quaternários, constituindo verdadeiro campo de dunas fixas e móveis que emolduram seu espaço urbano e empresta-lhe feição topográfica peculiar [...].*

Corroborando com Medeiros, sobre a geomorfologia da cidade, Amaral *et al.* (2005), confirma tal perspectiva e estabelece nova designação aos campos de dunas do setor sul da cidade: Em Natal, sobre a Superfície dos Tabuleiros, estão os campos de dunas do Parque das Dunas (CDPD) e Pirangi/Potengi (CDPP), assim chamado por dominar uma faixa de relevo que vai desde o litoral de Pirangi, até a margem leste do Rio Potengi. Estes campos de dunas se sobressaem na paisagem da cidade que, deve a estes a dinâmica de sua urbanização (AMARAL *et al.*, 2005).

Entretanto, a possibilidade de mapear melhor os modelados do relevo, tornou-se possível a partir de 2006 e 2007, quando foram disponibilizados novos dados topográficos na escala 1:25.0000, e mais especificamente na escala 1:2.000 para Natal, com fotografias aéreas de alta resolução, através do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR).



É nesta melhoria da escala de análise, com a disponibilidade de dados com relativa atualização cartográfica, complementada pelas informações de campo que o trabalho se apoia para realizar o mapeamento.

## **04 METODOLOGIA**

Este estudo busca atualizar o mapeamento da SEMURB, publicado em 2008, das áreas de dunas fora das Zonas de Proteção Ambiental de Natal e partiu da análise das 46 dunas anteriormente identificadas.

Inicialmente é importante conceituar o que se entende enquanto Remanescente de Duna, sendo formações geomorfológicas onduladas que compõem na paisagem da cidade de Natal feições de dunas situadas nas Zonas de Adensamento Básico e Adensável, delimitadas pela infraestrutura e ocupação da área urbana consolidada, mas que ainda resguardam aparência e características de dunas originalmente existentes. São remanescentes pela situação precária e isolada em que ficou condicionado o relevo, por vezes seccionados de grandes dunas e/ou campos dunares previamente existentes.

### **4.1 Levantamento dos antecedentes**

A primeira etapa do trabalho consistiu na análise do estudo já existente e de pareceres técnicos que sinalizassem as dificuldades de se realizar a gestão das dunas da cidade, de modo a permitir traçar os passos metodológicos que deveriam ser adotados para revisão do estudo e quais enfoques seriam necessários abordar.

### **4.2 Aplicação de questionários**

Outra forma de orientar a realização do processo de revisão, foi a aplicação de um questionário para avaliar o as consonâncias e discordâncias de entendimentos técnicos quando o assunto sobre as dunas vem a tona.

A aplicação do questionário contendo 15 (quinze) questões (**Apêndice I**) foi direcionada para os setores de Planejamento, Licenciamento e Fiscalização das instituições, para verificar inclusive as possíveis divergências de entendimentos entre os setores dos próprios órgãos ambientais. Tudo isto para que no presente estudo, pudessem ser apresentados conceitos e informações elucidativas para se evitar interpretações diversas.

### **4.3 A legislação pertinente as dunas**

Se fez necessária uma revisão dos principais artigos que mencionam a proteção das dunas do município, de forma a deixar clara a compreensão do porque tais feições de relevo entram no rol das áreas de preservação permanente de Natal.

### **4.4 Processo participativo**

Durante o processo de revisão, se abriu espaço para que especialistas da SEMURB e fora dela pudessem contribuir na construção metodológica e validação das informações sobre o mapeamento das dunas e as propostas de gestão.

Este processo envolveu a realização de um seminário realizado em julho de 2016 no Parque da Cidade, e após a construção do trabalho a avaliação pelo corpo técnico da SEMURB através de uma oficina interna.

### **4.5 Mapeamento e caracterização das dunas**

Foram realizados procedimentos utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto no intuito de mapear o relevo das áreas inicialmente demarcadas como remanescentes de dunas pela SEMURB (2008).

Foram observadas fotografias aéreas ortorretificadas do ano de 2006, obtidas pelo Programa de Desenvolvimento de Turismo no Nordeste (PRODETUR/NE II), e interpretadas imagens de satélite históricas dispostas gratuitamente no programa computacional Google Earth Pro. Tais imagens permitem visualizar a evolução temporal da área e crescimento urbano em um curto período de tempo, permitindo a seleção de critérios de sombreamento, análise de textura e cores para identificação de dunas.

Como principal ferramenta para o mapeamento das dunas foram utilizadas informações planialtimétricas disponíveis do banco de dados do setor de Geoprocessamento da SEMURB (DGSIG), o qual contém curvas de nível com as cotas altimétricas associadas a cada metro. Esses dados também são originários do PRODETUR (2006) e possibilitaram a geração de Modelos Digitais de Elevação (MDE), gerando imagens e gráficos que garantem confiabilidade e permitem uma interpretação mais didática do relevo da cidade em relação as formas, uma vez que as dunas são formas de relevo bem características. Também auxiliaram

por permitir medições precisas da superfície do terreno, principalmente análises das declividades que são um dos critérios importantes para analisar dunas.

Um passo a passo dos procedimentos metodológicos é a seguir sequenciado, iniciando pela seleção da base topográfica disponível (PRODETUR, 2006), momento em que ocorreu a necessidade de sistematizar a informação altimétrica para trabalhar com análise do relevo.

Os dados topográficos vetoriais (curvas de nível) originalmente foram disponibilizados digitalmente em DWG, formato oficial utilizado no programa de computador AutoCAD (<http://www.autodesk.com.br/products/dwg>). Enquanto as imagens foram fornecidas em formato TIF, reconhecida pela maioria dos programas de geoprocessamento, a qual conserva a qualidade da imagem e garante a memorização de informação cartográfica (coordenadas).

O primeiro passo foi extrair do arquivo DWG os dados vetoriais associados as curvas de nível (curvas mestras e intermediárias), garantindo que cada uma fosse convertida no formato SHP (*shapefile* - <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>) mantendo a informação numérica relativa à altitude (cota).

Com as curvas de nível e seus valores da cota de relevo para cada 1 metro de altitude, foi possível visualizar e interpretar as principais formas de relevo da área de estudo, melhorando a visualização do dado através da modelagem digital numérica e geração de mapa hipsométrico, um vez que o dado numérico representa o valor altimétrico da superfície do terreno.

Também com os dados topográficos e a partir do modelo criado, foi gerado o mapa clinográfico da área de estudo, o qual contém as informações da declividade do relevo. A declividade é o ângulo de inclinação da superfície local em relação ao plano horizontal, podendo ser expressa em graus ou porcentagem (VALERIANO, 2008). No caso deste trabalho, foi possível identificar as áreas mais planas, e distinguir daquelas com maiores variações da declividade, ou seja, que possuem maiores ondulações, especialmente o contorno e forma de possíveis dunas.

A observação quanto as declividades foram fundamentais para como critério escolhido para delimitar feições dunares. Por exemplo, 6° (seis graus) de declividade é a média apontada para os terrenos de tabuleiros costeiros segundo a Resolução CONAMA nº 303/2002. Neste sentido, áreas de dunas só foram mapeadas em espaços onde a declividade encontra-se acima deste limite, pois acima disto estão as faces de barlavento e sotavento. Por outro lado o limite

máximo de declividade nessa forma de relevo pode atingir 33° na face de sotavento, segundo Jesus (2002).

A geração do MDE foi realizada por meio da interpolação por triangulação, consistindo na técnica Rede Triangular Irregular (TIN), do inglês *Triangulated Irregular Network*. Tal técnica organiza os dados numa estrutura de pontos cotados com distribuição irregular (ou regular) que são conectados por uma rede de triângulos não sobrepostos, e entre eles os valores são interpolados linearmente (SANTOS, AMARO e SANTOS, 2015).

Além da técnica TIN, foi acrescentado o método de triangulação de Delaunay, a qual usa o critério de maximização dos ângulos mínimos de cada triângulo, resultando em uma malha com triângulos mais próximos possível de equiláteros e evitando-se a criação de triângulos com ângulos internos muito agudos (SANTOS, AMARO e SANTOS, 2015).

A adoção da técnica TIN para geração do MDT, parte do princípio adotado por Amaro, Lima e Santos (2013), uma vez que o avaliaram como a mais adequada para representação de superfícies de praias arenosas, quando comparada com outros interpoladores. Neste sentido, infere-se que está é uma técnica que pode ser extrapolada para estudar outras feições arenosas e superfícies terrestres da zona costeira, uma vez que garante a representação das formas originais do relevo com o mínimo de suavizações ou distorções, sendo possível a análise de áreas com campos de dunas e planícies associadas.

Contribuíram ainda para as análises a base cartográfica do DGSIG, onde constam todos os zoneamentos legais do município, os arruamentos, diversos parcelamentos e lotes.

Após validada a presença de duna nas áreas anteriormente mapeadas enquanto remanescentes, ocorreram visitas de campo para obter informações em campo quanto as principais características atuais dessas áreas, onde um grupo de profissionais das mais diversas áreas pôde contribuir na caracterização das dunas.

Ainda no quesito caracterização das dunas, se deu importância às condições do meio biológico. O levantamento dos componentes bióticos, compreendeu a realização de uma série de atividades técnicas que incluíram principalmente o levantamento em campo das espécies ocorrentes, identificação das espécies e pesquisas nos bancos de dados para confirmação de seus status quanto a vulnerabilidade na natureza e grau de endemismos.

#### **4.6 As funções ambientais**

Foi preciso conceituar o que são dunas para seguir com qualquer proposta de regulamentação sobre o tema. Para se chegar a uma definição, se tomou como premissa os critérios científicos sobre a matéria.

Diante de um conceito, se fez necessário identificar quais são as funções ambientais das dunas da cidade de Natal a partir daquelas funções já definidas pela legislação específica sobre áreas de preservação permanente.

Definidas as funções, foram buscados critérios que as representasse, e assim criada uma metodologia para mensurar o nível dessas funções, para que se chegasse a um grau de importância de cada área, sendo esta mensuração realizada por meio de uma matriz de decisão e por fim um indicador das funções ambientais.

#### **4.7 Gestão ambiental das dunas**

Com base no Indicador das Funções Ambientais (IFA) e Matriz de Decisão elegida neste trabalho, se propõe um conjunto de diretrizes e particularidades para a tomada de decisão sobre os remanescentes de dunas.



## 05 LEGISLAÇÃO E DUNAS

Comumente os trabalhos técnicos remetem-se, logo de início, às leis aplicáveis aos casos de análise. Entretanto, entendeu-se pela necessidade de serem apresentadas outras informações além daquelas que constam nas normativas, as quais serão apresentadas neste tópico quando definirem restrições e possibilidades quando o assunto é duna.

- **Código Florestal e APP: lei geral**

A maior parte dos pareceres técnicos apresentados em alguns processos da SEMURB, e intencionados para utilizar alguma área demarcada como área de duna em Natal, a citação de artigos do Código Florestal. Amplamente conhecido por tal terminologia, o Código Florestal brasileiro atualmente é apresentado através da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, enquanto a lei que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Nas leis anteriores e revogadas, a mesma se apresentava como “Novo Código Florestal” e daí a difusão do termo até os dias atuais, mesmo com a alteração do texto legislativo.

O Código Florestal é geralmente citado nos pareceres por estabelecer espaços de proteção legal amplamente difundidos por profissionais da área ambiental e conhecidos como Áreas de Preservação Permanente ou APP desde o ano de 1965 no Brasil. O tratamento das Áreas de Preservação Permanente são os mais restritivos possíveis, compreendendo-se que intervenções em tais espaços somente podem ocorrer em situações excepcionais e quando legalmente permitido.

Apesar da existência de uma lei federal no Brasil desde 1965 (Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), criando Áreas de Preservação Permanente, ocorreram diversos acontecimentos históricos que não garantiram a aplicação das leis ambientais em diversos casos, como por exemplo a ditadura militar, a incipiente consciência ambiental da população, a falta de uma política de Estado sobre os ambientes de proteção e importância de funções ambientais, a falta de estrutura dos órgãos governamentais e de um corpo técnico habilitado, a falta de leis com penalidades para infrações ambientais, a cultura e origem das cidades geralmente iniciadas dentro ou no limite com espaços protegidos e estimuladas por políticas de crescimento econômico e expansão, a alteração do próprio Código Florestal ao longo das décadas, afetando o conceito de APP e o entendimento quanto a sua aplicação em zonas

urbanas, e inúmeras outras situações que não cabem ser discutidas aqui por fugir ao objeto de discussão.

O município de Natal, por exemplo surgiu em um território notável pelos seus aspectos naturais associados a zona costeira, composto por um relevo quase que dominado por campos de dunas, vegetação associada a Mata Atlântica e recursos hídricos superficiais de lagoas, rios e estuário.

A partir dessas características naturais e o rápido crescimento da cidade, é que foram surgindo conflitos e interesses diversos quando ao observar o Código Florestal, as pessoas e técnicos, agora mais conscientizados pelos movimentos ambientais e rápida difusão do conhecimento apoiado pela informatização, passaram a criticar a intervenção em áreas de dunas, se apoiando no texto legal que diz que são Áreas de Preservação Permanente “as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues”.

Para ser considerada Área de Preservação Permanente um ambiente necessita apresentar função ambiental significativa, estabelecida no Código Florestal:

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, **com a função ambiental de preservar** os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Definição da Lei Federal nº 12.651/2012).

- **APP de restinga**

Entendido o conceito de APP, passa-se a análise do que seria a restinga citada na mesma lei, uma vez que no artigo 4º se define que as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues são um desses espaços em que fica impedida a intervenção e supressão, e é neste elemento jurídico que se apoiam a maior parte dos pareceres técnicos que mencionam a existência de proteção as dunas de Natal.

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

Percebe-se que a legislação fala que restinga é APP, quando exerce função de fixar duna e estabilizar mangue. Não fala simplesmente das dunas como sendo APP.

Analisar o termo restinga obriga revisar conceitos científicos associados a mais de uma ciência, pois no Brasil o termo é dominado por duas principais áreas de conhecimento, a geomorfológica e a biológica, entendida como um tipo de relevo pela primeira e como um

tipo de vegetação pela segunda. Diante da dicotomia que possa ser gerada na interpretação do termo restinga, primeiramente deve-se observar o que diz o texto legal:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XVI - **restinga: depósito arenoso paralelo à linha da costa**, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado; (Definição da Lei Federal nº 12.651/2012).

A leitura do termo pode levar a crer que a restinga se remeta a uma vegetação, mas é preciso chamar atenção para o início do conceito quando afirma que a restinga é um “**depósito arenoso paralelo** à linha de costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação [...]”. Este conceito se aproxima muito do que se verifica nas obras científicas associadas à geologia e geomorfologia, sendo a origem da palavra restinga no Brasil, associada a um tipo de relevo também conhecido como língua de areia ou flecha arenosa.

O Código Florestal ao definir restinga, se remete ao depósito de sedimentos, mas por abordar também um tipo de vegetação que ocorre nesses espaços, pode ocasionar diferentes interpretações. Mas deve-se atentar que esta mesma vegetação por depender mais da natureza do solo que do clima, desenvolve-se amplamente pelas planícies costeiras quase em todo o País, ou seja, não ocorrem somente sobre ambientes geográficos de restingas, mas também sobre dunas, praias, cordões arenosos e outros em que o solo seja característico. O conflito de entendimento existe, pois restinga é um jargão que também foi apropriado por outras ciências mais voltadas à fitossociologia.

Ao encontro do que afirma Moraes (2009), a exegese jurídica sempre busca a precisão do dispositivo após a Constituição de 1988, quando observa-se o Art. 59 da mesma:

Art. 59. O processo legislativo compreende a elaboração de:

[...]

Parágrafo único. Lei complementar disporá sobre a elaboração, redação, alteração e consolidação das leis.

Importa neste contexto, a Lei Complementar nº 95/1998, que em seu art. 11 apresenta a metodologia legislativa que se aproveitará para esse item:

Lei Complementar nº 95/98

Dispõe sobre a elaboração, a redação, a alteração e a consolidação das leis, conforme determina o parágrafo único do art. 59 da Constituição Federal, e estabelece normas para a consolidação dos atos normativos que especifica.

Art. 11. As disposições normativas serão redigidas com clareza, precisão e ordem lógica, observadas, para esse propósito, as seguintes normas:

I – para obtenção de clareza:

Usar as palavras e as expressões em seu sentido comum, salvo quando a **norma versar sobre assunto técnico, hipótese em que se empregará a nomenclatura própria da área em que se esteja legislando.**

Diante disto, apesar do termo restinga ser utilizado por mais de uma área de conhecimento do Brasil, mas existe uma definição na própria lei do Código Florestal que de antemão já se remete a um tipo de relevo com forma própria e processos inerentes à dinâmica de sedimentação costeira, cabe buscar respaldo na ciência geomorfológica quanto ao que efetivamente é uma restinga, uma vez que é o objeto de proteção indicado na lei geral. É evidente que sobre tal ambiente verifica-se o desenvolvimento de um tipo de cobertura vegetal particular, a qual também pode não se desenvolver em diversas ocasiões, quando as restingas geomorfológicas são mais dinâmicas.

Para evitar distintas interpretações, outros conceitos científicos para restinga são apresentados, a exemplo de Antônio Teixeira Guerra em seu dicionário geológico e geomorfológico (1993), quando define esta feição como:

Ilha alongada, faixa ou língua de areia, depositada paralelamente ao litoral, graças ao dinamismo destrutivo e construtivo das águas oceânicas. Esses depósitos são feitos com apoio em pontas ou cabos que comumente podem barrar uma série de pequenas lagoas. (Guerra, 1993 p. 372).

Souza *et al.* (2008), após uma exaustiva revisão do conceito, define restinga como um:

Depósito arenoso subaéreo, produzido por processos de dinâmica costeira atual (fortes correntes de deriva litorânea, podendo interagir com correntes de maré e fluxos fluviais), formando feições alongadas e, paralelas à linha de costa (barras e esporões ou pontais arenosos), ou transversais à linha de costa (tômbolos e alguns tipos de barras de desembocadura). Essas feições são relativamente recentes e instáveis e não fazem parte da planície costeira quaternária propriamente dita, pois ocorrem especialmente fechando desembocaduras, lagunas e reentrâncias costeiras. Podem apresentar retrabalhamentos locais associados a processos eólicos e fluviais. Se houver estabilização da feição por longo período de tempo, ou acréscimo lateral de outras feições (feixe) formando uma “planície de Restinga”, poderá ocorrer ali o desenvolvimento de vegetação herbácea e arbustiva principalmente, e até arbórea baixa (SOUZA *et al.*, 2008).

Por fim, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) conceitua Restinga como:

Feição linear subparalela à linha de praia, formada pelo acúmulo de sedimentos decorrente da ação de processos marinhos. É um tipo de barreira costeira que se restringe apenas ao cordão litorâneo que fecha parcialmente as embocaduras de rios, as angras, baías ou pequenas lagunas. Ocorre nas

planícies litorâneas de contorno irregular, nas proximidades de desembocaduras de rios e falésias que possam fornecer sedimentos arenosos. (IBGE, 2009 p.63).

Na maioria das obras de cunho geológico e geomorfológico os autores não se preocupam como deveriam com a gênese do depósito, mas é certo que para todos os autores o termo “Restinga” se refere a uma feição de linha de costa, alongada, de natureza arenosa e de muito baixa amplitude, que tende a fechar reentrâncias costeiras, situação não verificada no município de Natal.

Para finalizar a análise sobre restinga, verificando-se a inexistência deste tipo de feição no município de Natal, concordando-se com o posicionamento de Moraes (2009) quando explica que a utilização do termo técnico restinga exclui a simples “vegetação de restinga”, até porque não existe uma vegetação exclusiva de restinga. As plantas que ali se encontram também estão presentes em vários outros locais da Zona Costeira. Se a simples “vegetação de restinga” estivesse contida no Código Florestal, não seria necessária a inclusão da vegetação encontrada em restinga como integrante do Bioma Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006), e assim fazendo, o legislador demonstrou que, caso a restinga não possua a função fixadora ou estabilizadora, pode então ser parcialmente suprimida. Se é possível então suprimir “vegetação de restinga” no Bioma Mata Atlântica, então significa que esse tipo de vegetação por si não constitui APP.

Analisando o Código Florestal através da Lei nº 12.651/2012, não foi verificada a existência declarada de que a duna em si constitua APP.

Ainda no contexto normativo federal, existe a Resolução CONAMA nº 303/2002, também sempre citada nos pareceres, que especifica as áreas situadas em duna como Áreas de Preservação Permanente. Entretanto, tal resolução regulamentava artigos específicos da Lei Federal nº 4.771/1965 que foi expressamente revogada pela Lei nº 12.651/2012. Além disto, constantes discussões acerca da possibilidade de um ato administrativo do Conselho Nacional do Meio Ambiente, questionam a possibilidade de uma resolução estabelecer APP, quando seu papel seria apenas o de orientar com regulamentações os espaços já protegidos por lei. No caso o CONAMA ao definir duna como APP, extrapolou as regras do antigo código florestal, pois naquele a duna em si não constituía APP.

Além disto, a jurisprudência quanto a aplicação da Resolução CONAMA nº 303/2002, no entendimento do Tribunal Regional Federal da 5ª Região, dispunha o seguinte:

Consoante asseverado pelo Município de Natal, a Resolução nº 303/2002 do CONAMA, ao considerar as dunas, por si só, como área de preservação

permanente, extrapolou os limites de suas atribuições, pois não poderia se sobrepor às normas municipais de uso e ocupação do solo, sob pena de infração ao princípio da autonomia municipal. Assim, no caso presente, a norma a ser seguida para definir as áreas protegidas no âmbito do município de Natal é o Plano Diretor e as normas específicas de zoneamento [...] e não uma norma administrativa do CONAMA, ante a ausência de respaldo legal e de se contraditar com as normas específicas editadas pelo Município (BRASIL, 2007).

Neste caso, este estudo terá como suporte jurídico principal a orientação expressa existente nas normativas municipais de Natal, as quais serão expostas mais adiante.

Nos estudos ambientais e pareceres outra normativa federal menos citada, refere-se ao Decreto Federal nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004, que regulamenta o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC e dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e gestão da orla marítima. No caso de Natal compreende-se que por ser abordado no texto legal apenas as dunas móveis e ainda por não serem consideradas áreas de preservação permanente, acaba sendo o decreto renegado a um segundo plano, ainda mais por permitir intervenção nas dunas móveis desde que precedido de licenciamento ambiental. Mas cabe uma ressalva de que se é permitido a intervenção em dunas móveis, esse decreto não compactua também com a restrição existente na Resolução CONAMA nº 303/2002 quando considera duna, qualquer que seja, como APP.

- **Áreas de Preservação de Dunas no Estado**

A Constituição do Estado do Rio Grande do Norte de 1989 traz em seu artigo 152 a seguinte orientação: “Art. 152. A Mata Atlântica, a **Zona Costeira**, a Chapada do Apodi e as Serras de Portalegre e Martins **são objeto de zoneamento econômico-ecológico** que especifique compensações quanto a empreendimentos de relevante importância para a economia estadual e que importem em qualquer forma de agressão ambiental”.

Para estabelecer as regras para a Zona Costeira do Estado, foi publicada o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Rio Grande do Norte através da Lei Estadual nº 6.950, de 20 de agosto de 1996, que especificou em seu artigo 20:

Art. 20. São **áreas de preservação**, os ecossistemas frágeis que compõem a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, tais como:

**I - as dunas, com ou sem cobertura vegetal;**

§ 1º. As atividades potencialmente degradadoras a serem desenvolvidas nessas áreas, deverão ser, obrigatoriamente, objeto de licenciamento ambiental pelo órgão estadual competente, cabendo, quando for o caso, o Estudo de Impacto Ambiental.



§ 2º. O licenciamento das atividades será realizado com base nas normas e **critérios estabelecidos no Zoneamento Ecológico-Econômico**, sem prejuízos das demais normas específicas federais, estaduais e municipais.

Foi dada uma significativa importância às áreas de dunas no Rio Grande do Norte, enquadrando-as enquanto Áreas de Preservação, e as regras quanto a estes espaços territoriais seriam especificados em um Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE).

Diante da fundamentação legal existente, no ano 2000 foi publicado o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, o qual compreende o município de Natal, lançado através da Lei Estadual nº 7.871, de 20 de julho de 2000. A lei definiu que Área de Preservação se refere a área na qual as características do meio físico restringem o uso e ocupação, visando à proteção, manutenção e recuperação dos aspectos paisagísticos, históricos, arqueológicos e científicos. Dentro deste conceito, foram indicadas as unidades ambientais que assim seriam consideradas, onde se verifica: as dunas, com cobertura vegetal; as dunas sem cobertura vegetal, julgadas de importância ambiental pelo órgão competente, tendo por base estudos técnicos.

Apesar do caráter restritivo, uma Área de Preservação não é o mesmo instrumento jurídico de Área de Preservação Permanente. De qualquer forma, o ZEE estabeleceu que nas Áreas Urbanizadas e de Expansão Urbana, são permitidos todos os usos e atividades compatíveis com as potencialidades e limitações ambientais das áreas, devendo cada município definir e controlar o uso e ocupação dos espaços territoriais através do estabelecimento de instrumentos como os Planos Diretores (Artigo 11), e o município de Natal já atendia a este quesito.

Além disto, o ZEE ainda estabelece que as normas ambientais e de uso do solo dos municípios que integram o Litoral Oriental, devem adequar-se às disposições contidas nesta Lei, com exceção das áreas urbanas que dispõem de Plano Diretor (Artigo 17). Por este motivo, o município de Natal deve observar o que dispõe no seu Plano Diretor e outras normas municipais, uma vez que o ZEE dispensou sua aplicação para os casos de municípios que já possuem legislação específica.

- **Plano Diretor de Natal e Código do Meio Ambiente: legislação especial**

As dunas são citadas no Plano Diretor de Natal (Lei Complementar Municipal nº 082, de 21 de junho de 2007), quando no Art. 19 se propõe que as Zonas de Proteção Ambiental poderão ser subdivididas por 03 Subzonas, para efeito de sua utilização,

sendo as possíveis subzonas previstas nos Incisos I, II e III, respectivamente: I – Subzona de Preservação; II – Subzona de Conservação e III – Subzona de Uso Restrito.

No caso da Subzona de Preservação (Art. 19, Inciso I, Alínea “a”), caso exista duna e vegetação fixadora de duna nos termos do Art. 3º do Código Florestal, elas devem ser parte da mencionada Subzona. Em todo caso, as Zonas de Proteção Ambiental devem seguir orientações dispostas em seus regulamentos próprios, conforme dispõe a alínea “f” do mesmo artigo.

Art. 19 – As Zonas de Proteção Ambiental descritas no artigo anterior, poderão estar subdivididas, para efeito de sua utilização, em três subzonas:  
I – Subzona de Preservação, que compreende:  
a) as dunas, a vegetação fixadora de dunas, a vegetação de mangue, os recifes e as falésias, nos termos do art. 3º do Código Florestal;  
[...]  
b) as áreas definidas em regulamentações específicas das ZPAs.

O Plano Diretor de Natal requer urgentemente a sua revisão, inclusive por citar o artigo de uma lei que já foi revogada (Lei Federal nº 4.771/1965), não coincidindo o Artigo 3º da lei anterior com as atuais Áreas de Preservação Permanente do Artigo 6º (que podem ser criadas) da Lei atual sob nº 12.651/2012. De toda sorte, as Zonas de Proteção Ambiental criadas pelo Plano Diretor de Natal são objeto de leis específicas que definem as possibilidades de uso e as devidas restrições, inclusive para dunas.

Como este trabalho envolve a análise de dunas que estão totalmente fora das Zonas de Proteção Ambiental (ZPA), não se encontrou no Plano Diretor qualquer restrição para ambientes de dunas situados na Zona de Adensamento Básico e Zona Adensável, exceto se forem mapeadas enquanto áreas de risco ou áreas não edificantes.

Ainda que o Plano Diretor não defina tratamento para dunas fora das ZPA, para o caso das dunas de Natal, deve-se abordar o que dispõe o Código do Meio Ambiente, Lei Municipal nº 4.100, de 19 de junho de 1992, uma vez que a mesma também estabelece a figura das Áreas de Preservação Permanente (APP). Por ser uma lei antiga no âmbito municipal, torna-se conflituosa a sua aplicação, e espera-se trazer com este estudo apontar um direcionamento quanto a sua aplicação.

Primeiramente é preciso verificar o conceito de APP segundo o Código do Meio Ambiente: “Art. 57. As áreas de preservação permanente são **bens de uso comum do povo** por sua própria natureza, sendo vedado ao Município desafetá-las”. Esse conceito é incompatível com o entendimento atual sobre áreas de bens de uso comum do povo, e ainda o entendimento de que tratam de áreas municipais sem possibilidade de desafetação. Se uma



área é enquadrada como APP, não significa que seja necessariamente de domínio público ou ainda um bem de uso comum do povo.

O Código Civil brasileiro, Lei Federal nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, assim considera os bens públicos de uso comum do povo:

Art. 99. São bens públicos:

I - os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças;

Art. 100. Os bens públicos de uso comum do povo e os de uso especial são inalienáveis, enquanto conservarem a sua qualificação, na forma que a lei determinar.

Este conceito não representa o interesse de proteção das áreas de preservação permanente, neste sentido é decisiva a adoção do conceito de Área de Preservação Permanente, publicada por legislação mais recente, tal como consta na atual lei do Código Florestal, Lei Federal nº 12.651/2012: “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Partindo desta premissa, aponta-se o artigo 55 do Código do Meio Ambiente de Natal que considera as dunas e a vegetação que fixa as dunas enquanto APP:

Art. 55 – Consideram-se áreas de preservação permanente:

I – os manguezais, as áreas estuarinas, os recifes, as falésias e **dunas**;

[...]

V – **a cobertura vegetal que contribua** para a estabilidade das encostas sujeitas à erosão e deslizamentos ou **para a fixação de dunas**;

[...]

VII – estuário do rio Potengi, vertentes dos rios Pitimbu e Doce, **cordões dunares de Capim Macio, de Pitimbu, da Cidade da Esperança, de Guarapes, da Redinha e da Praia do Forte**;

De acordo com Lucas Azevedo de Carvalho (2013), tratando da Lei nº 12.651/2012, entende que “não poderia, por exemplo o Município declarar todas as várzeas da região como APP. Poderia, tendo em vista, a função de uma várzea em específico, decretar aquela área delimitada como de Preservação Permanente”. Situação similar pode ser adotada para o caso do município do Natal, utilizando do exemplo das dunas. Como poderia todas as dunas do município serem APP desde 1992 e a cidade ter continuado o seu crescimento se praticamente todo o território municipal era formado por dunas?

É com base neste tipo de entendimento, observa-se que as dunas a serem protegidas foram incorporadas nas Zonas de Proteção Ambiental, e outro conjunto foi citado no Código do Meio Ambiente de Natal, alertando-se que deve-se considerar suas funções ambientais.

O Código do Meio Ambiente define algumas destinações para as Áreas de Preservação Permanente de Natal, bem como as proibições em seu artigo 56:

- Art. 56 – As áreas de preservação permanente são destinadas a:
- I – realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia;
  - II – proteção do ambiente natural;
  - III – preservação da diversidade e integridade da fauna e flora municipal e dos processos ecológicos essenciais;
  - IV – desenvolvimento da educação conservacionista;
  - V – realização do turismo ecológico;
- Parágrafo único – São proibidas quaisquer outras atividades nas áreas de preservação permanente, e em especial as abaixo indicadas:
- I – circulação de qualquer tipo de veículo;
  - II – campismo;
  - III – piquenique;
  - IV – extração de areia;
  - V – depósito de lixo;
  - VI – urbanização ou edificações de qualquer natureza, mesmo desmontáveis;
  - VII – retirada de frutos pendentes;
  - VIII – culturas agrícolas;
  - IX – pecuária, inclusive a de animais de pequeno porte;
  - X - queimadas e desmatamento;
  - XI – aterros e assoreamentos.

Atualmente, reconhece-se a necessidade de atualização do Código do Meio Ambiente de Natal, ajustando-o com as normas mais recentes e princípios ambientais e discussões que evoluíram desde o início da década de 1990. Compatibilizar o Código com o Plano Diretor, que também alcançou seu período de tempo para ser revisado, é fundamental para evitar conflitos quanto à sua aplicação, complementando questões que não são abordadas pela política urbana, e tudo isto dentro de um processo participativo.

As permissões e restrições para as áreas de preservação permanente, bem como a atualização da lista dos ambientes que devem fazer parte deste conjunto de proteção, precisam ser revistos, inclusive dentro das perspectivas de desenvolvimento da cidade sustentável e diante da realidade consolidada da capital.

As dunas de Natal desempenham papéis importantes no município e requerem atenção do poder público, pois o Código do Meio Ambiente está em vigor, por mais que requeira atualização e compatibilização com políticas setoriais, além de discussões públicas, mas é preciso reconhecer que legalmente as dunas são Áreas de Preservação Permanente perante a legislação local, ainda que várias delas estejam parcialmente degradadas e isoladas no conjunto da cidade, como áreas remanescentes. Por este motivo, neste estudo as dunas são consideradas APP, mas dada a realidade atual da cidade e as suas características que serão

vistas mais adiante, é fundamental que as análises ocorram de forma singular, considerando APP em área urbana consolidada.

- **APP em área urbana consolidada e função ambiental**

As dunas de Natal situadas fora das Zonas de Proteção Ambiental geralmente estão isoladas entre ruas e edificações, em lotes e quarteirões que restam em meio à expansão urbana. Algumas delas antes constituíam verdadeiros cordões ou campos de dunas que se estendiam por quilômetros no território municipal e foram sendo seccionadas ao longo dos anos. É dentro desse contexto que a análise ocorre, ou seja, analisando pequenos fragmentos ou remanescentes do que outrora eram feições de relevo imponentes na paisagem natural e que restaram algumas de suas características no que atualmente se considera uma área urbana consolidada. É provável que algumas delas ainda resguardem funções ambientais relevantes, mais como será visto na caracterização, várias já perderam sua configuração diante do crescimento da cidade e dos impactos que sofreram e que continuam ocorrendo.

É importante considerar que já tendo sido extirpada a função ecológica da outrora APP, não há que se falar em aplicação dos parâmetros do Código Florestal, visto que seria inócua e contrária aos princípios da razoabilidade e proporcionalidade, na medida em que restringiria a propriedade, levando a uma perda socioeconômica, sem o correspondente ganho ecológico (CARVALHO, 2013). Por isto se levanta a questão acerca de áreas de dunas distribuídas isoladamente na zona urbana, tratando de pequenos fragmentos de espaços remanescentes, edificados ou não, afastados por ruas e edificações.

Para Antunes (2015), a Lei nº 12.651/2012 estabeleceu a possibilidade de que estudos técnicos indiquem a existência ou não de função ambiental para a admissão de edificação nas áreas consolidadas em “APP urbanas”, devendo tais estudos contemplar, no mínimo, as seguintes hipóteses previstas nos artigos 64 e 65:

- (i) caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada; (ii) especificação dos sistemas de saneamento básico; (iii) proposição de intervenções para a prevenção e o controle de riscos geotécnicos e de inundações; (iv) recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; (v) comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso; (vi) comprovação da melhoria da habitabilidade dos moradores propiciada pela regularização proposta; e (vii) garantia de acesso público às praias e aos corpos d'água (Artigo 64, § 2º).

(i) a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área; (ii) a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área; (iii) a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos; (iv) a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas; (v) a especificação da ocupação consolidada existente na área; (vi) a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico; (vii) a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; (viii) a avaliação dos riscos ambientais; (ix) a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e (x) a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber (Artigo 65, § 1º).

Assim, resta claro que o próprio Código Florestal é dotado de normas aptas a dotar o administrador de instrumentos para, no caso concreto, identificar a função ambiental das chamadas “APPs urbanas” e dar-lhes tratamento adequado ao conjunto da legislação aplicável (ANTUNES, 2015), buscando necessariamente o atendimento à legislação especial por conter as particularidades da Natal e os interesses locais.

## **06 PROCESSO PARTICIPATIVO**

Câmara Cascudo (1980), constatou que no século XIX Natal ainda era uma cidade muito pequena, com ocupações concentradas principalmente nos bairros da Ribeira e Cidade Alta, além de povoações de pescadores afastadas, em Areia Preta, Rocas e Ponta Negra. Mas já era perceptível a ocorrência de ocupações nas áreas de dunas.

Para se ter ideia, as dunas já foram vistas como uma possível ameaça à cidade no início do século XX, as quais deveriam ser impedidas quanto a sua dinâmica, segundo Manoel Dantas quando no Palácio do Governo, em 1909 contava a “história do morro situado em frente à Cidade Nova, deslocando-se sob a ação dos ventos rijos, espalhando as areias sobre as ruas como um vasto lençol tenebroso e mortífero (DANTAS, 1996).

Vieira (2008) levantou informações interessantes relativas ao ano de 1901 quando o jornal A República de 31 de março daquele ano publicou matéria apontando o risco oferecido pelas dunas e associando a culpa aos usos que a população fazia ao retirar lenha da mata, promovendo a morte da vegetação que cobria o morro e que fixava as areias. Além disto, apontava a criação de acessos sobre os morros em que os jovens se exercitavam nos morros e preparavam caminho para as areias destruir parte da capital.

Em certo momento histórico as lagoas foram vistas como fontes de microorganismos que poderiam desencadear graves doenças à população, e uma das soluções vislumbradas para sanear Natal e acabar com o problema das áreas úmidas, seria promover o aterro dessas áreas com areias das dunas aos arredores. Isto ocorreu por volta de 1920 quando o médico Januário Cicco escreveu o livro “Como se higienizaria Natal” (VIEIRA, 2008).

Esta é apenas uma abordagem sobre o assunto das dunas em Natal, para que seja compreendido que nem sempre as dunas foram objeto de proteção, e daí se percebe que ainda existe uma certa cultura que não dá tanta importância a estes ambientes.

Neste capítulo são apresentados os resultados da aplicação de questionários aplicados nos órgãos ambientais das esferas municipal, estadual e federal. Em seguida um resumo das importantes informações obtidas durante o seminário ocorrido no ano de 2016 com especialistas no assunto e corpo empresarial.

## **6.1 Análise dos questionários**

Dentro da metodologia definida para a revisão do estudo sobre os remanescentes de dunas do município de Natal, um dos itens diz respeito à aplicação de um questionário aos técnicos/analistas que atuam nos diversos órgãos regulamentadores/licenciadores, nas três esferas; federal, estadual e municipal; aqui representados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Gerência do RN; Instituto de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do RN – IDEMA; Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal – SEMURB.

Através da aplicação do questionário tentou-se verificar o nível de compreensão dos técnicos nos diferentes setores dos órgãos ambientais, que em algum momento precisam se posicionar quanto a intervenções nas áreas avaliadas como Duna. Questionando a respeito dos critérios adotados para a identificação e caracterização dos corpos dunares, conhecimentos e adoção de legislações específicas, dentre outros aspectos. Por isso, a prevalência de questões abertas, de forma a possibilitar a subjetividade das respostas e o entendimento do nível de clareza dos técnicos em relação aos conceitos existentes.

Deste modo, o questionário consta de 15 questões, das quais apenas duas são objetivas e referem-se diretamente ao estudo sobre as dunas remanescentes, realizado pela SEMURB em 2008, denominado “Relatório e atlas do mapeamento e caracterização dos remanescentes de dunas do município de Natal/RN”. As demais questões, todas subjetivas, referem-se aos critérios: funções, conceitos e legislações incidentes, adotados ou conhecidos pelos responsáveis por analisar processos nessas áreas.

A aplicação dos questionários nos órgãos selecionados deu-se da seguinte forma: a equipe responsável pela revisão do estudo entrou em contato com os responsáveis dos setores que atuam diretamente com o tema, dentro de cada instituição, explicando o motivo da aplicação dos questionários e solicitando que os mesmos aplicassem as questões a quem julgasse capaz de contribuir para o alcance do objetivo, ou seja, as pessoas que de alguma forma possuem ligação com o tema, enquanto instituição. Assim sendo, os questionários foram enviados via e-mail para as instituições e repassadas pelos responsáveis aos técnicos/analistas; diante disso, a partir das escolhas feitas pelas próprias instituições, obteve-se a participação de 14 (quatorze) entrevistados, cujo os resultados de suas repostas serão conhecidos a partir das análises a seguir:

- **Resultados**

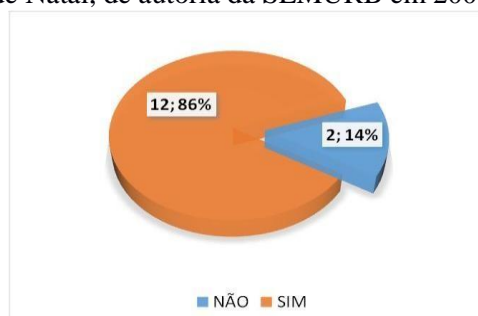
Gráfico 1. 1) Quais critérios você adota como necessários para identificar uma área de duna?



Fonte: Elaboração própria do autor.

Está primeira pergunta do questionário pediu para os entrevistados informarem quais os critérios que consideram necessários à identificação de uma possível Duna. Conforme o Gráfico 1, cerca de 71% dos técnicos/analistas adota Geomorfologia como critério necessário para identificar uma área de Duna, tal resultado pode ensejar críticas principalmente por parte dos os profissionais que são da área das geociências.

Gráfico 2. 2) Você tem conhecimento da existência de um estudo sobre os ‘Remanescentes de Dunas’ de Natal, de autoria da SEMURB em 2008?



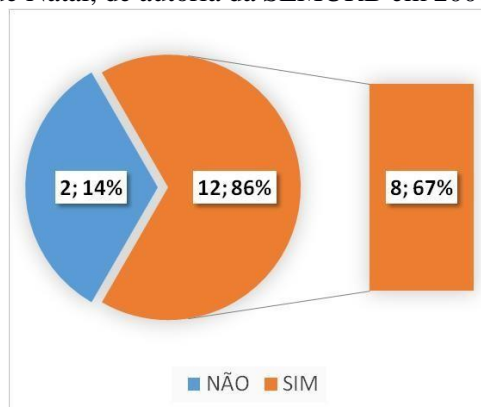
Fonte: Elaboração própria do autor.

A existência de um estudo que trata especificamente das dunas remanescentes no município de Natal configurou-se no objeto orientador para a revisão. Então, saber se os entrevistados conheciam esse estudo e se fazem uso do seu conteúdo é essencial para nortear a revisão e entender se de fato este é importante enquanto fonte de pesquisas para os técnicos/analistas que atuam na área ambiental. Diante disso, na questão 2, buscou-se saber se



as pessoas tinham conhecimento do estudo existente, para isso conforme o Gráfico 2, a maioria dos entrevistados afirmou saber da existência do estudo de 2008.

Gráfico 3. 3) Você tem conhecimento da existência de um estudo sobre os ‘Remanescentes de Dunas’ de Natal, de autoria da SEMURB em 2008?



Em sequência só poderiam responder a questão 3 os que responderam à anterior, quando aqueles que declararam ter conhecimento do estudo, deveriam também informar se o haviam lido, formando um total de oito pessoas. Diante disto, conforme o Gráfico 3 67% dos entrevistados de tinham o conhecimento da existência do estudo, ou seja, dos que declararam ter conhecimento da existência do estudo, 43% não leram o seu conteúdo. O que pode ser considerado bastante elevado, pois os entrevistados têm relação direta com o tema e que a concepção do estudo foi com o intuito de ser uma referência para os que atuam na área de planejamento e licenciamento dentro de Natal.

Gráfico 4. 4) Você acha que o estudo sobre os Remanescentes de Dunas de Natal de autoria da SEMURB merece ser revisto ou contemplou todas as informações satisfatoriamente? Justifica algum motivo em especial? Se não contemplou, cite as fragilidades.

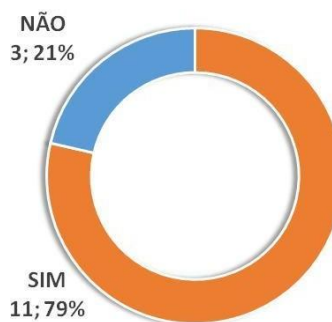


Fonte: Elaboração própria do autor.

Sobre a questão 4 que deveria ser respondida apenas por aqueles que respondessem positivamente o quesito anterior, considerando que para opinar sobre a necessidade de revisão do estudo, precisa-se conhecer o seu conteúdo. Logo, foi solicitado aos entrevistados que, justificassem as suas respostas, em ambos os casos, apontando algum motivo que o fez entender que o estudo contemplou todos os aspectos necessários ou caso contrário destacassem as fragilidades.

Assim sendo, todos os (8) técnicos/analistas que leram o Estudo de Dunas da SEMURB, afirmaram ser preciso haver revisão e apontaram algumas observações em relação ao estudo. Conforme o Gráfico 4, a maioria opinou sobre haver uma necessidade de uma atualização do estudo, sendo cerca de 64%, pois ocorre que algumas Dunas mapeadas no estudo já não possuem mais função ambiental.

Gráfico 5. 5) Você acha que o estudo sobre os Remanescentes de Dunas de Natal de autoria da SEMURB merece ser revisto ou contemplou todas as informações satisfatoriamente? Justifica algum motivo em especial? Se não contemplou, cite as fragilidades.



Fonte: Elaboração própria do autor.

A questão 5 foi aplicada para aqueles que responderam negativamente à questão 3, ou seja, se o entrevistado não tinha conhecimento do conteúdo do estudo, deveriam informar se tinha conhecimento de que as dunas são tratadas de forma especial por legislações específicas. Além disso, mencionar as normas que tinham conhecimento. Então, conforme o Gráfico 5 obteve-se que 21% das pessoas optaram por não responder, com este fato se observa que mesmo aquelas que responderam positivamente e que não necessariamente precisariam responder o questionamento, o fizeram.

Além disto, 79% das pessoas que responderam à questão informaram saber que as dunas recebem tratamento especial pelo Código Florestal, CONAMA e outras legislações, dentre as quais foram mencionadas a Lei 272/2004, Plano Diretor de Natal, Lei de Crimes Ambientais, dentre outras.

Gráfico 6. 6) Na sua visão, todas as dunas merecem o mesmo tratamento? É possível ocupar alguma área de duna? Justifique



Fonte: Elaboração própria do autor.

A questão 6 foi subdividida em A e B, onde na primeira, 6A, perguntou-se sobre a opinião das pessoas quanto à forma como devem ser tratadas as dunas, se todas devem

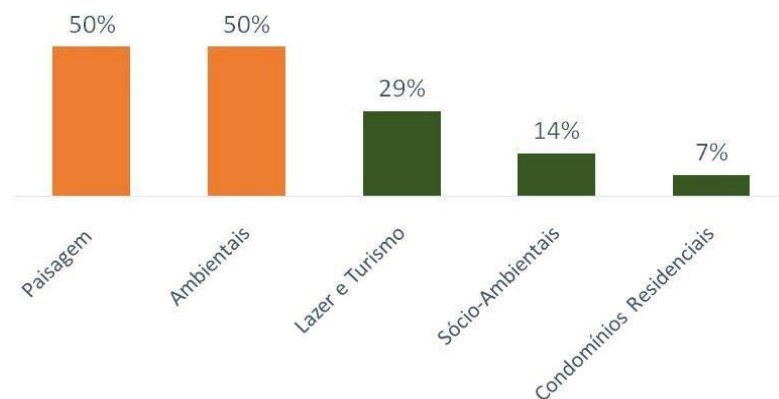
receber o mesmo tratamento. Conforme o Gráfico 6, houve uma divisão de opinião por igual, em que 50% pensam que todos os exemplares de dunas devem receber o mesmo tratamento e os outros 50%, opinaram negativamente à questão.

Na segunda parte da questão, 6B, foi pedido que as pessoas respondessem se, em sua opinião, seria possível ocupar áreas definidas como dunas; solicitou-se que as respostas fossem justificadas. Duas respostas apresentaram maioria, com o mesmo percentual, em que 21,4% dos que responderam, afirmaram que as dunas “só podem ser ocupadas para fins de interesse social ou público” e “podem-se ocupar aquelas que estejam desvegetadas e cuja ocupação seja de interesse coletivo”; nesse caso, pode-se inferir que 42,8% dos pesquisados entendem que as dunas só podem ser ocupadas por atividades de interesse coletivo.

Em segundo lugar, também houve um empate percentual, com 14,3% opinaram que as dunas “devem receber o mesmo tratamento”, independente do grau de antropização e preservação, como também “deve-se preservar aquelas onde se identificam função e que são importantes para a paisagem”, ou seja, deve ser considerado o grau de antropização e preservação do corpo dunar avaliado.

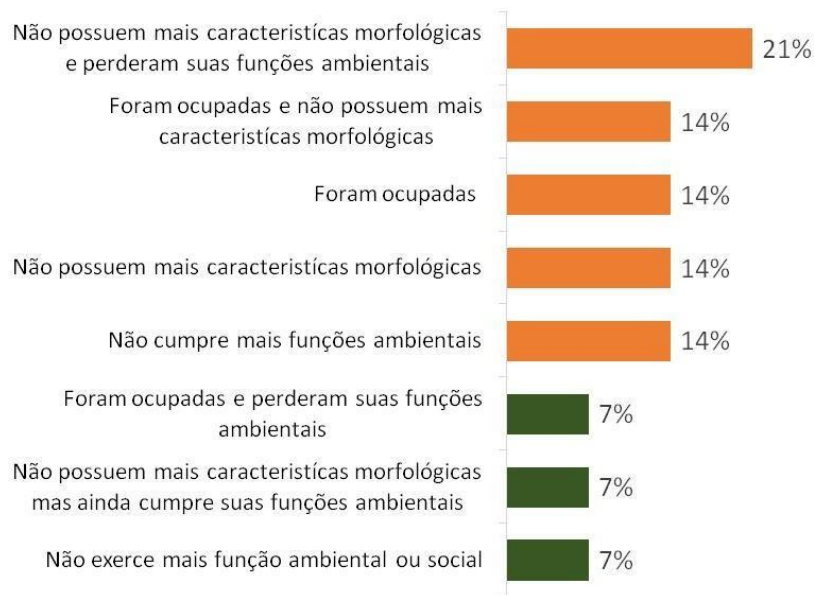
Finalmente, os 28,4% restantes, apresentaram respostas diversas, mas que não fogem ao que foi dito pelos demais; as opiniões são de que “as dunas que apresentam descaracterização merecem atenção especial” e que a análise dependerá do grau de descaracterização”.

Gráfico 7. 7) Cite todos os usos e funções que você acredita existirem em áreas de dunas. Podem ser consideradas funções ambientais, sociais, culturais, etc.



Fonte: Elaboração própria do autor.

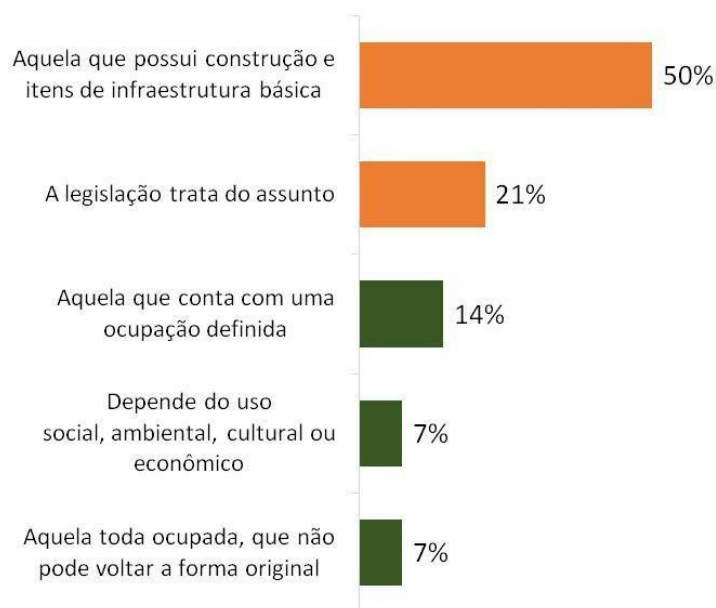
Gráfico 8. 8) O que você entende por uma duna descaracterizada?



Fonte: Elaboração própria do autor.

Sobre a questão 8, conforme o gráfico 8 a maioria (56%) dos técnicos/analistas entendem que a ausência das características morfológicas descaracteriza uma Duna.

Gráfico 9. 9) O que você entende por uma área urbana consolidada? Necessariamente tem que estar ocupada por uma construção?



Fonte: Elaboração própria do autor.

Em relação pergunta 9, que objetivou entender se os analistas responsáveis por emitir pareceres ambientais, utilizam-se, quando necessário, de conhecimentos da área de urbanismo, uma vez que em se tratando de núcleos urbanos, as análises devem ser feitas à luz das legislações ambientais e urbanísticas, não podendo estas serem vistas isoladamente, sob pena de incorrer em grandes equívocos. Além disto, o Código Florestal se utiliza do termo área urbana consolidada.

Assim sendo, perguntou-se o que os entrevistados entendiam por áreas urbanas consolidadas e se estas deveriam, obrigatoriamente, estarem ocupadas por construções. Conforme o Gráfico 9, a maioria (50%) respondeu que são áreas que possui construção e itens de infra-estrutura básica, além disto, 21% dos técnicos/analistas entendem como área urbana consolidada aquela que possui algum tipo de ocupação.

Também a respeito, faz-se necessário destacar que a expressão “área urbana consolidada”, apesar de recente, tem sido bastante utilizada pelos planejadores urbanos, inclusive é possível encontrar diversos pareceres concebendo licença para ocupar áreas que antes constituíam APP, mas se tornaram áreas urbanas consolidadas, o que não justificaria mais a proteção de ecossistemas. A utilização do termo, no questionário, deu-se pelo fato de estar-se tratando de área, cujo entendimento da equipe, pautados pelos parâmetros definidos pela legislação (Lei nº 11.977/2009, Art. 47, II), pode ser reconhecida como tal, em virtude das suas características, conforme segue:

Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009 – Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida \_PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas;

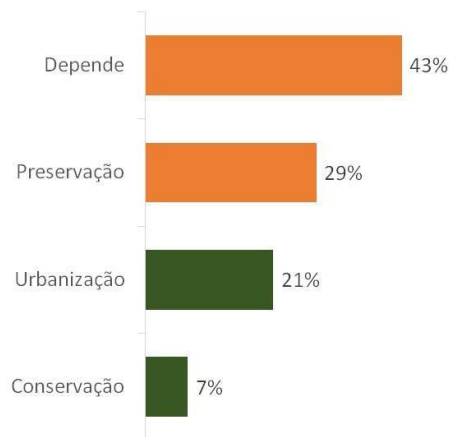
Art. 47. Para efeitos da regularização de assentamentos urbanos, consideram-se:

I – área urbana: parcela do território, continua ou não, incluída no perímetro urbano pelo Plano Diretor ou por lei municipal específica;

II – **área urbana consolidada:** parcela da área urbana com densidade demográfica superior a 50 (cinquenta) habitantes por hectare e malha viária implantada e que tenha, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:

- a) drenagem de águas pluviais urbanas;
- b) esgotamento sanitário;
- c) abastecimento de água potável;
- d) distribuição de energia elétrica; ou
- e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;

Gráfico 10. 10) Uma antiga área de preservação permanente atualmente configurada como área urbana consolidada, deve receber tratamento de preservação, conservação ou urbanização?



Fonte: Elaboração própria do autor.

A questão 10 trabalhou com a interdisciplinaridade de conhecimentos, valendo-se de termos utilizados nas análises ambientais, a exemplo de APP (Área de Preservação Permanente) e Área Urbana Consolidada, que se refere às análises urbanísticas. A idéia era obter dos entrevistados a opinião sobre a mudança de tipologia/uso das áreas atualmente analisadas e qual o tratamento que estas áreas devem receber sob a perspectiva dos técnicos.

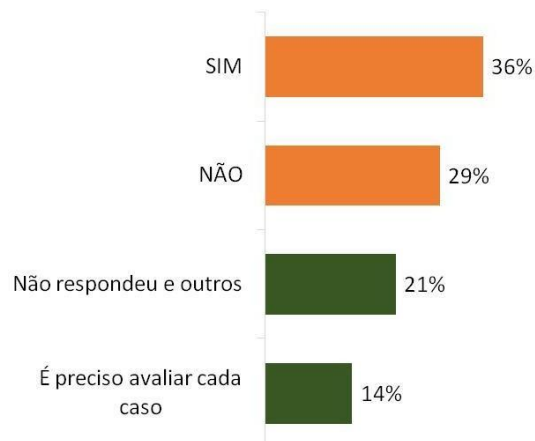
Assim sendo, perguntou-se qual a opinião deles, se era que “Uma antiga área de preservação permanente atualmente configurada como área urbana consolidada, deve receber tratamento de preservação, conservação ou urbanização?”. Conforme o Gráfico 10, observa-se que 43% das pessoas acham que depende; contudo, não justificaram a sua resposta o que não permite, na análise dos dados, inferir qual o enquadramento mais apropriado, de acordo com as respostas.

Também, 29% entenderam que tais áreas deveriam receber o mesmo tratamento destinado às áreas de preservação, cujo uso é bastante restrito e 21%, entenderam que o tratamento deve ser de urbanização, ou seja, o mesmo aplicado às áreas definidas como urbanizadas. Por fim, 7% acham que devem ser tratadas como áreas de conservação, onde são permitidos alguns usos, conforme legislação vigente.

Além disto, em relação às razões apontadas pelos técnicos/analistas que afirmaram depender, estão: a relação custo-benefício de cada caso, o grau de conservação, a importância biogênica, a dimensão da área e se ainda mantém funções ambientais.



Gráfico 11. 11) Você acredita ser viável executar a recuperação de um ambiente de duna que esteja distante da linha de costa? Você enxerga algum impacto nessa ação?

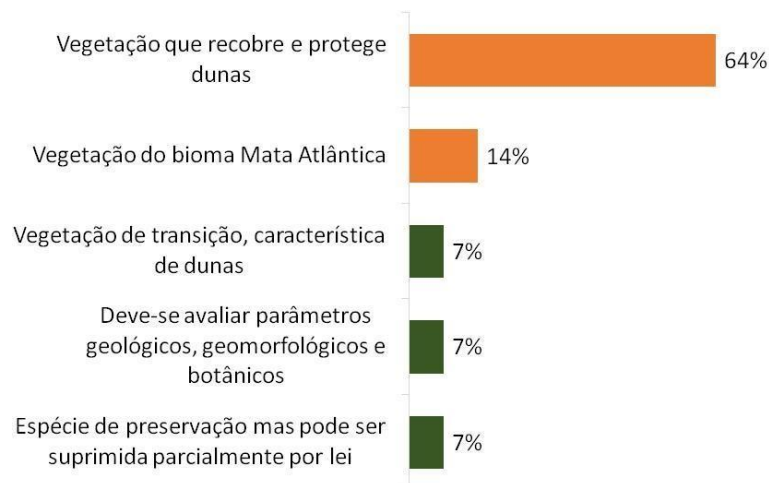


Fonte: Elaboração própria do autor.

Na questão 11, buscou-se obter a opinião dos técnicos envolvidos quanto à viabilidade de recuperação de ambiente dunar distante da linha de costa e se o entrevistado enxergava algum impacto na possível recuperação. A necessidade de conhecer tais opiniões decorreu do fato de ser uma questão recorrente na análise de processos que envolvem tais ambientes, sendo a recuperação sempre apontada, em muitos casos como a primeira alternativa, especialmente por pessoas alheias, ou que de alguma forma atuam como formadoras de opinião no âmbito ambiental no município de Natal.

Conforme o Gráfico 11, os resultados obtidos apontam, em sua maioria para a viabilidade da recuperação, 36% opinaram favoravelmente a isso. Em seguida, foram os resultados daqueles que entendem que não é viável e que o impacto depende do empreendimento, com 29%. Acerca de enxergar algum impacto os técnicos/analistas afirmaram em maioria, que dependia de cada caso, além da magnitude do empreendimento, podendo ou não haver pontos positivos.

Gráfico 12. 12) Qual(is) o(s) significado(s) de restinga para você?



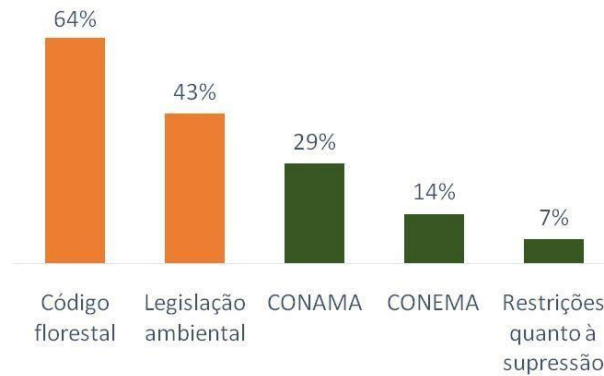
Fonte: Elaboração própria do autor.

A questão 12 objetivava saber dos pesquisados quais os entendimentos que eles têm sobre restinga, por isso perguntou-lhes “Qual(is) o(s) significado(s) de restinga para você?”. Esta pergunta é muito pertinente, uma vez que é utilizada por diversos profissionais em casos diferenciados, apresentando então conceituações diferentes e também por ser adotada por legislações diversas.

A partir das respostas apresentadas, conforme o Gráfico 12, obteve-se que 64% tem a restinga como “vegetação fixadora de duna”; seguidos por aqueles que entendem a restinga como “vegetação do bioma da Mata Atlântica”, que foram 14%.

Contudo, apesar de não representarem um percentual significativo, frente às demais respostas, algumas respostas obtidas devem ser destacadas. A primeira delas, porque traz a baila um dos aspectos mais conflitantes quando se fala em restinga, o fato dela ser vista de forma diferente para as diversas áreas de conhecimentos, exemplo: biologia, geografia e geologia. Além disto, foi apontado que quando da análise do ambiente para identificar enquanto restinga faz-se necessário verificar parâmetros definidos pela geologia, geomorfologia e botânica. Finalmente, outros, entendem que a restinga está diretamente relacionada à Linha de Costa.

**Gráfico 13. 13) Você conhece alguma restrição legal para restinga? Se possível cite-a(s).**



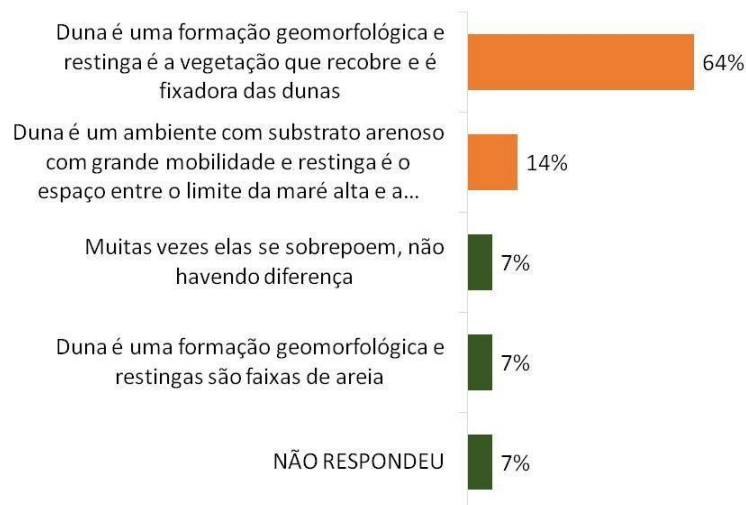
Fonte: Elaboração própria do autor.

A questão 13, investiga sobre o conhecimento dos pesquisados sobre as legislações correlatas ao tema restinga. Assim sendo, foi feita a seguinte pergunta “Você conhece alguma restrição legal para restinga? Se possível cite-a(s)”.

Mediante a isto, 86% dos técnicos/analistas conhecem alguma restrição legal para restinga. A partir disto, conforme o Gráfico 13, obteve-se percentualmente, as seguintes respostas: a maioria dos pesquisados (64%) mencionou apenas o Código Florestal brasileiro como lei de referência quando o assunto é restinga. Seguidos de 43% das pessoas que mencionaram as legislações ambientais, depois 29% a CONAMA e 14% a CONEMA.

De uma forma geral, o que pode ser observado quando da análise das respostas é que a grande maioria dos pesquisados sabe da existência de leis que tratam sobre o tema, sejam elas federais, estaduais ou municipais.

#### **Questão 14 - 14) Qual a diferença entre duna e restinga?**



Fonte: Elaboração própria do autor.

A questão 14, requer que o pesquisado opine, de acordo com os seus conhecimentos, sobre a diferenciação entre duna e restinga. A pergunta, apesar de parecer elementar traz à tona um tema que tem sido objetivo de estudos e discussões, especialmente no âmbito acadêmico. Então, quando perguntados conforme o Gráfico 14 64% dos pesquisados entendem que “duna é uma formação geomorfológica e restinga é a vegetação que recobre e é fixadora de dunas”; 14% apresentaram uma resposta mais elaborada dizendo que “duna é um ambiente com substrato arenoso com grande mobilidade e restinga é o espaço entre o limite da maré alta e a encosta”; 7% também fizeram a relação das dunas com a geomorfologia e da restinga com vegetação; entretanto, mencionaram a relação com outros fatores, como por exemplo, as zonas litorâneas, e outras feições diferentes de dunas. 7% opinaram que “muitas vezes as dunas e as restingas se sobrepõem, não havendo diferença”.

De forma sintetizada, todos os pesquisados são unânimes em traduzir a duna como algo que está obrigatoriamente relacionada à geomorfologia, ou seja, forma. Enquanto que a restinga, ainda guarda alguns conflitos na sua definição, sendo que alguns o associam à vegetação e outros como aspecto ambiental restrito à área litorânea.

Gráfico 15. 15) Você sugere outra(s) pergunta(s) ou discussões sobre dunas que necessite ser melhor apreciada e que não foi contemplada neste questionário?



Fonte: Elaboração própria do autor.

Na última questão (15), ficou claro que os pesquisados deveriam sugerir à vontade questões ou discussões a serem abordadas sobre o tema dunas, com vistas a orientar a equipe quanto a algo que fosse importante e que na opinião deles não havia sido contemplado pelo

questionário. Contudo, somente 43% de todos os técnicos/analistas apresentaram sugestões e opiniões em relação à pesquisa.

A partir disto, podemos observar conforme o Gráfico 15, que a grande maioria (57%) não respondeu. Nesse caso, pode-se inferir que as pessoas que não responderam entendem que o questionário contemplou todas as questões importantes. Em segundo lugar, estão as pessoas (21%) que entendem que deve ser “criada uma metodologia objetiva para identificar as dunas e as suas funções”. Por fim, os demais responderam que é preciso expandir a aplicação do questionário para a participação da sociedade na discussão e definição dos conceitos.

## **6.2 Seminário sobre os remanescentes de dunas de Natal/RN**

O presente capítulo discorre a respeito da realização do Seminário sobre Remanescentes de Dunas de Natal/RN, realizado nos dias 26 e 27 de julho de 2016, no Auditório do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, organizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal – SEMURB.

O público alvo do evento foi composto por analistas ambientais, empreendedores, consultores, órgãos ambientais, representantes do Ministério Público, representantes do poder executivo municipal, especialistas, estudiosos do tema, acadêmicos e a comunidade direta ou indiretamente afetada.

A intenção de realização de um seminário para discutir o tema “remanescentes de dunas de Natal”, surgiu primeiramente de uma análise crítica ao estudo publicado em 2008, quando percebeu-se a ausência de discussões com os atores sociais; uma vez que, o estudo anterior só passou a ser conhecido pela comunidade, após a sua publicação.

Assim sendo, o seminário foi concebido pautado nas diretrizes do Estatuto da Cidade (Cap. I, Art. 2º, II), que faz referência à gestão democrática, defendendo que esse modelo de gestão dá-se através da “participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano”. Além disso, o Estatuto define como instrumentos de participação social (Cap. IV, Art. 43, II e III) “debates, audiências e consultas públicas; e, conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal”.

Importante destacar que a realização do Seminário, configura-se em uma das etapas definidas pela metodologia utilizada para a revisão do estudo. Foi pensado para ouvir os atores direta e indiretamente afetados, buscando nivelar e consensualizar os entendimentos

acerca do tema, discutir os assuntos mais conflitantes, bem como colher sugestões dos especialistas e presentes em como proceder acerca de questões associadas à legislação e as funções ambientais das dunas.

Neste sentido, avalia-se que o evento também serviu para trazer a sociedade natalense para a discussão de um assunto técnico e considerado de extrema importância, com vistas a entender como as formações demarcadas como remanescentes de dunas influenciam e são influenciadas pelo meio onde estão inseridas.

Com um público-alvo diversificado, o evento foi muito positivo por abordar assuntos teóricos, estudos de caso e exemplos práticos, utilizando-se inclusive de processos que tramitam na SEMURB, cujos representantes legais também tiveram a oportunidade de expor seus projetos e argumentar sobre os possíveis benefícios trazidos por eles após a sua implantação, bem como apresentaram os principais motivos pelos quais requerem a utilização de áreas que ainda se configuram dunas. Salienta-se que a maioria desses processos encontram-se paralisados, aguardando desfecho, em virtude da insegurança técnica e mesmo jurídica sobre o assunto de dunas, uma vez que se trata de espaço protegido em áreas urbanas consolidadas.

Considerando que o seminário vislumbrava também, obter subsídios através dos debates, para lastrear o novo estudo, buscou-se organizar os temas a serem abordados de forma crescente.

Portanto, no dia 26/07/2016, buscou-se nivelar as informações básicas sobre definições e conceitos (dunas, restingas e funções ambientais), tendo em vista que são recorrentes os conflitos conceituais, principalmente quando os assuntos são compreendidos por diferentes áreas científicas, tais como a geomorfológica e botânica. Em seguida, abordou-se a relação entre a sociedade e as dunas existentes em suas comunidades, com vistas a tentar entender se essas formações são importantes ou não para as pessoas que vivem no seu entorno, e em caso positivo, qual a sua importância.

Todos os assuntos debatidos até então foram abordados sob pontos de vistas de especialistas das áreas da ecologia, geologia, geografia, arquitetura e urbanismo, tornando a discussão multidisciplinar, pois percebe-se sempre o envolvimento desses profissionais na participação de estudos sobre dunas em áreas urbanas.

Para encerrar as apresentações do primeiro dia, foram apresentadas informações voltadas para a hidrogeologia, tendo como ponto focal os locais tidos como estratégicos, mapeados pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). A

discussão surgiu para dirimir dúvidas quando se fala da importância das dunas para a recarga do aquífero, mas serviu também para compreensão quanto aos sistemas de captação, abastecimento de água, qualidade da água da cidade e sobre o sistema de esgotamento. Esse assunto foi estrategicamente escolhido, tendo em vista que quando se trata de ocupação dessas áreas é comum ouvir-se que a recarga do aquífero será irremediavelmente comprometida caso ocorra ocupação em áreas de dunas.

No segundo dia de seminário, em 27/07/2016, as discussões tiveram início com a abordagem dos aspectos legais, momento no qual foram apresentadas e comentadas as legislações federais, estaduais e municipais, que tratam direta ou indiretamente do tema duna.

Os debates foram conduzidos sob os pontos de vistas do representante do poder executivo, através da Procuradoria-Geral do município e de um jurista com grande experiência na área ambiental, tendo sido titular da pasta no Ministério Público Estadual do Rio Grande do Norte.

Em continuidade, houve a apresentação da palestra sobre dunas em áreas urbanas consolidadas, contudo, o palestrante fez uso do seu tempo para conduzir a discussão de forma tal que transitou pela urbanização em áreas de dunas, urbanização e dinâmica da cidade e questões ligadas à infraestrutura e serviços.

Conforme definido na programação divulgada, ao final de cada mesa de discussão, abriu-se espaço para que a plateia fizesse questionamentos, observações e sugestões. Seguindo a programação, foi destinado um momento para atender a uma demanda reprimida por parte daqueles que tem o interesse de projetos em licenciamento em algumas áreas classificadas como remanescentes de dunas. Assim, os empreendedores, cujos processos permanecem sem respostas na SEMURB, puderam apresentar suas razões, anseios e sugestões para que os presentes compreendessem a complexidade do tema.

Ressalta-se que apesar da divulgação, quando a coordenação do evento fez contato pessoal com os diversos interessados, somente três empreendedores fizeram uso do espaço para apresentarem os seus projetos à plateia.

A culminância do evento, ficou por conta da formação dos grupos de discussões, formados durante a tarde do segundo dia. Após a finalização das mesas redondas/palestras, as pessoas dividiram-se por grupo de interesse, momento em que foram formados dois grupos para tratar sobre: 1) fundamentos, conceitos e funções ambientais das dunas, e; 2) legislação pertinente.

Após um tempo pré-determinado de discussões, de acordo com o entendimento de cada grupo, foram sugeridas diversas observações a serem levadas em consideração na



revisão do estudo sobre os remanescentes de dunas. Dentre os aspectos recomendados pelos grupos, seguem:

- **Grupo de Trabalho – Legislação pertinente**

1. Marco Zero da legislação que incide sobre os terrenos;
2. Consultar população;
3. Alinhar com as legislações federais e estaduais existentes;
4. Submeter ao Conplam.

- **Grupo de Trabalho – Funções Ambientais**

Considerações a serem analisadas para medir suas funções ambientais das dunas de Natal

**Preservar os recursos**

**hídricos:** Considerar o tamanho das áreas. Considerar o volume.

Considerar taxa de infiltração.

Considerar as bacias de drenagem do plano diretor de drenagem.

Considerar os dados da CAERN.

Considerar qualidades da água e existência de esgotamento.

**Paisagens:**

Aplicar questionário com a população local e depois expandir.

Analisar a paisagem considerando a população que tem relação com aquela paisagem.

Observação: A SEMURB já pratica uma metodologia nas ZPA, partindo do destaque no relevo e de áreas visuais estratégicas, além de questionário.

**Estabilidade geológica:**

Analisar o risco de erosão das areias e assoreamento das áreas urbanas/dunas móveis.

Analisar o risco de continuidade de ocupação sobre as dunas/estabilidade geotécnica/declividade.

**Biodiversidade:**

Realizar parcerias com grupos especialistas (universidades) pra estudar os diversos aspectos da biodiversidade e fluxos gênicos dentro do contexto urbano.

No caso de existir representatividade ou espécies, o que fazer? No mínimo o salvamento para transferir para as áreas protegidas mais próximas.

Medidas compensatórias em que se houver supressão/outras intervenções significativas, teria que ser “compensado”.

O resgate de espécies deve ser acompanhado por tratamento e monitoramento.

**Proteger o solo:**

O grupo entendeu que este tipo de função não se aplica ao solo dessas áreas.

**Assegurar o bem-estar das populações humanas:**

Aplicação de questionário que objetivamente levante informações para tomada de decisão, separando desejo da população, de necessidade.

Consultar os especialistas da arquitetura para verificar visão de “lugar” e o desenho urbano.

Verificar estudos já produzidos, o quanto tais espaços contribuem/regulam o microclima.

Verificar os usos que estão sendo dados e se estão compatíveis com APP de duna.

Se a propriedade é privada é preciso verificar a possibilidade de desapropriação.

Tais aspectos foram apresentados ao grande grupo, momento no qual foram feitas as observações finais e fechamento do Seminário com o entendimento de que a equipe responsável pela revisão do estudo sobre os remanescentes de dunas deverá considerar o que foi listado e apresentado.

As discussões travadas ao longo dos dois dias de seminário, ratificaram o entendimento coletivo de que os tais remanescentes de dunas se configuram num tema cujos entraves vão muito além do licenciamento ambiental e não existe um consenso quanto a utilização ou a proteção de tais áreas.

Foi observado que a delimitação de áreas protegidas fora dos limites das Zonas de Proteção Ambiental que impeçam o direito de uso por parte dos proprietários privados acarreta ônus com os quais o município não terá condições de arcar. Por exemplo, o município não teria condição de desapropriar todas as áreas para garantir o interesse ambiental em tais áreas. Também é discutível se caberia aplicar o instrumento de transferência do potencial construtivo desses espaços, uma vez que não teriam, teoricamente, potencial para edificar.

Para além do ônus ao erário municipal com as questões de titularidade dos imóveis afetados, corre o risco do município criar vazios dentro de áreas urbanas completamente consolidadas, que com o tempo poderão ser objeto de invasões por assentamentos informais ou parcelamentos irregulares, uma vez que a municipalidade não tem como garantir a efetiva fiscalização preventiva. Este é um problema comum que ocorre tanto em áreas privadas, quanto públicas, pois existem casos de áreas de dunas que segregadas em desconformidade com o contexto urbano planejado, acarreta problemas de queimadas, disposição irregular de lixo, invasões, retiradas de areias e insegurança pública.

Assim sendo, apesar das divergências e entendimentos quanto ao tratamento a ser dado para os remanescentes de dunas, é consenso que a análise desses espaços não pode limitar-se à definição apenas com relação à forma, conforme preceitua as legislações incidentes; mas deverá, obrigatoriamente, considerar aspectos que determinem a importância ambiental, social e econômica para justificar ou não a sua proteção, ou seja, a função ambiental.

Como encaminhamento do seminário, na consolidação do estudo revisado, deverá ser publicada uma norma, para fins de regulamentação das áreas caracterizadas como dunas, conforme os critérios definidos na metodologia adotada.

## **07 MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS DUNAS**

Nas análises ambientais, quando o assunto é duna, são duas as vertentes conceituais para a sua definição, previamente à aplicação de qualquer instrumento voltado à utilização ou restrição desses espaços. A primeira é a definição do ponto de vista da geomorfologia, e a segunda é a definição no âmbito legal.

### **7.1 Critérios geomorfológicos**

Os ambientes eólicos formam sistemas deposicionais de sedimentação em que o vento é o principal agente geológico. Sendo importante observar que o nível de base de erosão deste sistema é definido pela superfície freática, abaixo da qual o vento não tem capacidade de remover partículas.

Se não existir ou a cobertura vegetal for insuficiente para reduzir a atuação dos ventos, então, quanto mais profundo for o nível freático, mais suscetível de erosão eólica encontra-se o terreno, sendo válido também para os locais onde o nível de base varia sazonalmente.

O vento atua como importante agente nas áreas costeiras, por meio de correntes atmosféricas derivadas do contraste do calor específico e do aquecimento diferencial entre áreas emersas e oceano. Os sistemas de deposição eólica têm representatividade importante no relevo das regiões costeiras, especialmente quando há conjugação de fatores que favoreçam o suprimento de areia, trazida por rios e correntes litorâneas induzidas por ondas ou marés, mesmo em áreas de clima úmido, pois o escasso desenvolvimento de vegetação e a exposição intermitente, mas constante dos ventos sob o estirâncio e pós-praia, permitem uma atuação eficaz dos ventos na remoção de sedimentos (GIANNINI *et al.*, 2008).

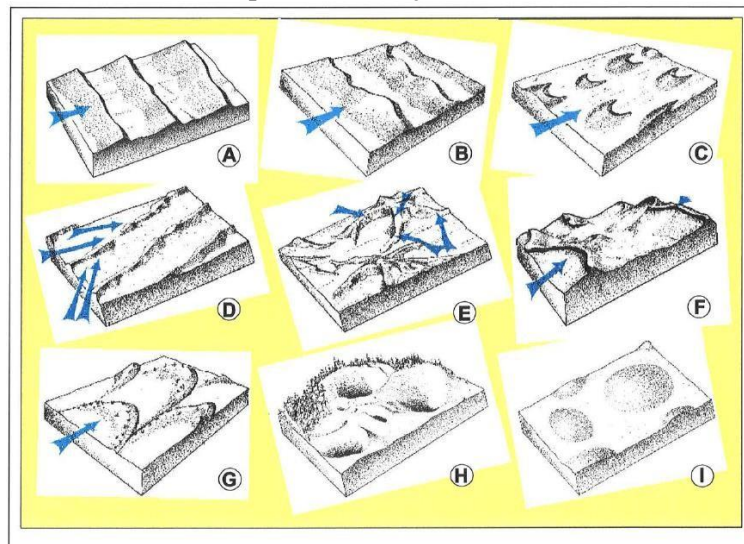
Para o mesmo autor, de acordo com as formas, as acumulações de areia em ambientes eólicos são classificadas em: lençóis de areia (*sand sheets*) e campos de dunas (*dune filds*). Quando as formas de leito são onduladas, quase sempre assimétricas produzidas pelo transporte e deposição de partículas pelo vento, onde a assimetria é mais inclinada no lado sotavento que no lado barlavento, temos aí morfologias de dunas eólicas.

Os lençóis de areia são massas de areia eólica em movimento, com superfície de relevo negligenciável, isto é, sem superimposição de dunas com faces de avalanche. Enquanto os campos de dunas são grandes massas individuais de areia em movimento, constituídas de dunas eólicas simples e/ou compostas, cavalgantes ou coalescentes, entre as quais podem

existir áreas interdunas (GIANNINI *et al.*, 2008). É importante destacar que nas áreas costeiras úmidas, onde ocorrem dunas vegetadas, utiliza-se o termo campo de dunas móveis quando não existe vegetação ou quando a mesma é irrelevante do ponto de vista da sedimentação, e se o campo for oblíquo à costa e avançar continente adentro, recebem o nome de campos de dunas transgressivos.

As dunas são classificadas em vários tipos, sendo a terminologia atualmente mais utilizada a de McKee (1979 *apud* GIANNINI *et al.*, 2008), que se utilizou de recursos do sensoriamento remoto e associou aspectos direcionais, azimutais, geométricos e genéticos. De acordo com esta classificação as dunas que mais ocorrem em áreas costeiras úmidas, são classificadas em: transversais, barcanóides, barcanas, dômicas e parabólicas, mas outros tipos de dunas existem em áreas secas, e a diversidade delas pode ser visualizada na Figura 03 extraída da obra de Giannini (2007); e dentre as maiores influências nas formas das dunas estão a vegetação, a variação freática, o aporte de sedimentos, as intensidades e direções dos ventos e as interferências de sistemas vizinhos.

Figura 03. Tipos básicos de dunas eólicas com ênfase no contexto costeiro (McKee, 1979): A. Transversal; B. Barcanóide; C. Barcana; D. Longitudinal, linear ou *Seif*; E. Estrela; F. Reversa; G. Parabólica; H. Ruptura de deflação ou *blowout*; I. Dômica.



Fonte: Extraída de Giannini (2007).

No caso do município de Natal, as dunas que existem ao longo do território, mais frequentemente estão associadas as dunas longitudinais e parabólicas.

Dunas longitudinais tem seu termo com origem árabe e conhecida como *seif*. Apresentam formas alongadas, com cristas cujos eixos são orientados no sentido paralelo à direção preferencial do vento. Compreendem regiões com um abundante fornecimento de

areia, ventos fortes de sentido constante (bidirecionais), e ocorre tanto em desertos quanto em campos de dunas litorâneos. Possuem dimensões que podem atingir dezenas de quilômetros de comprimento e mais de 200 metros de espessura. Em muitos casos produzem feições morfológicas semelhantes aos “cordões de areia” (SILVA, 2002).

Dunas parabólicas possuem morfologia semelhante à das dunas barcanas, diferindo destas pela curvatura das suas extremidades que é mais fechada, com geometria em “U” ou em “V”, por possuir as extremidades voltadas para o sentido contrário ao do vento predominante e por desenvolverem-se em regiões de ventos fortes e constantes. Na zona costeira da América do Sul, verifica-se comumente a fixação por vegetação (SILVA, 2002).

No intuito de apresentar outro conceito bastante difundido na literatura nacional, verifica-se o conceito de duna no ‘Manual Técnico de Geomorfologia’ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), criado para padronizar a sistemática de mapeamento das diversas paisagens de relevo no cenário brasileiro.

Para o IBGE (2009), duna é um “depósito eólico cuja forma varia em função do estoque de sedimentos fornecidos por um sistema fluvial ou costeiro e do regime de ventos. As formas mais comuns são as barcanas, parabólicas, transversais, longitudinais e reversas. Ocorre nas regiões litorâneas, ou mesmo interiores, onde o regime de ventos é favorável e o suprimento sedimentar é relativamente constante”.

A duna faz parte de um sistema ambiental maior entendido enquanto um ambiente deposicional eólico, e pode ser analisada por dois métodos, a morfologia e a estratigrafia (TEIXEIRA *et al.*, 2006). São formas de relevo (feições) e recebem diferentes classificações de acordo com sua geometria/morfologia (este é o **principal critério** adotado para identificar dunas). Quando não é possível analisar morfologicamente, ou quando se quer aprofundar a análise, são utilizados também métodos da estratigrafia para analisar as estratificações internas das dunas, porém requer alguns custos para este tipo de análise, além de análises laboratoriais dos sedimentos a depender para os fins que se objetiva, não sendo o interesse deste trabalho.

## 7.2 Critérios legais

Pelo fato de inexistir conceituação legal de dunas no âmbito da legislação municipal, as definições acerca da matéria foram extraídas das normativas federais e estadual.

Segundo a Resolução CONAMA nº 303/2002, a qual tem sido objeto de amplas discussões sobre a sua aplicabilidade no quesito duna em face da alteração do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), a mesma define a duna enquanto “unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação”.

Apesar de trazer uma especificidade sobre a característica da duna, trabalhando especificamente com ‘duna móvel’ e não com qualquer duna, o Decreto Federal nº 5.300/2004, abordou o conceito de dunas móveis como sendo “corpos de areia acumulados naturalmente pelo vento e que, devido à inexistência ou escassez de vegetação, migram continuamente; também conhecidas por dunas livres, dunas ativas ou dunas transgressivas”.

Finalmente um conceito encontrado na legislação estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte (Lei Estadual nº 7.871/2000), entende-se por dunas “os montes de areias depositados pela ação do vento dominante, podendo ser móveis ou fixas, desnudas ou cobertas por vegetação”.

Diante de uma diversidade de conceitos técnicos, científicos e até legais, o que se percebe de comum nas definições é que uma duna é um elemento do relevo que se destaca na paisagem por possuir diversas formas características de acordo com a atuação dos ventos, suprimento sedimentar e influência da umidade e vegetação. Apresenta uma face de barlavento menos inclinada e uma de sotavento mais íngreme, e tem como origem a deposição de areias bem selecionadas transportadas pelos ventos. Verifica-se este tipo de padrão no relevo da cidade de Natal, onde as cores das areias variam do branco ao amarelo-avermelhado, destacando-se as dunas fixadas com vegetação e em várias situações ocorrem clareiras desprovidas de qualquer cobertura, verificando-se principalmente as formas de dunas parabólicas e longitudinais.

É com base nessas características que se trabalhou a identificação e mapeamento das áreas de dunas, apoiando-se nas ferramentas de geoprocessamento, tal como explicado no capítulo da metodologia. Além disto, para este estudo, adota-se o seguinte conceito em particular para as áreas analisadas:

**Duna:** São unidades geomorfológicas constituídas de areias e naturalmente de origem eólica, representando feições onduladas com declividade mínima de 6° (seis graus) na sua base, cuja altimetria se destaca no relevo em relação ao entorno imediato, coberta ou não por vegetação.



Com base nesta abordagem, a partir de agora serão apresentadas as principais características de cada área mapeada enquanto remanescente de duna.

### 7.3 Dunas mapeadas e suas características

Na presente caracterização são apresentadas as principais informações urbanísticas para cada localidade onde se encontra a duna mapeada, bem como são inseridas as principais informações ambientais verificadas durante a realização do trabalho. Além de ser um conhecimento importante para a cidade, esta é uma forma de auxiliar os analistas durante o licenciamento nesses espaços, de forma a comparar com estudos específicos que são eventualmente apresentados.

### 7.4 Aspecto fundiário

De acordo com as informações disponíveis até o mês de julho de 2017, para cada duna foi identificada se a propriedade é pública ou privada, conforme quadro a seguir:

Quadro 03. Tipo de propriedade

Nº. Novo - 2017	Area (m²)	Situação Patrimonial
1	147132,68	PRIVADA
2	11423,26	PRIVADA
3	12167,1	PRIVADA
4	6213,68	PRIVADA
5	14579,62	PÚBLICA
6	18254,4	PÚBLICA
7	8597,29	PÚBLICA
8	14569,9	PRIVADA
9	46408,44	PRIVADA
10	3618,04	PÚBLICA
11	55814,77	PRIVADA
12	28960,12	PRIVADA
13	2686,94	PÚBLICA
14	16488,46	PRIVADA
15	212976,09	PRIVADA
16	1864,78	PRIVADA
17	6431,11	PRIVADA

18	22352,89	PRIVADA
19	27127,84	PRIVADA
20	6765,39	PRIVADA
21	3722,57	PRIVADA
22	2745,92	PRIVADA
23	13879,59	PRIVADA
24	8327,42	PÚBLICA/PRIVADA
25	45755,42	PÚBLICA
26	16846,28	PÚBLICA
27	28016,12	PÚBLICA/PRIVADA
28	4322,51	PRIVADA
29	39599,3	PÚBLICA/PRIVADA
30	20049,24	PRIVADA
31	73812,42	PÚBLICA
32	19413,63	PÚBLICA
33	5110,17	PRIVADA
34	19698,34	PRIVADA
35	20267,14	PRIVADA
36	19376,73	PRIVADA
37	32593,61	PÚBLICA
38	2621,73	PÚBLICA
39	12456,71	PÚBLICA
40	16176,04	PRIVADA
41	1848,9	PRIVADA
42	65518,94	PRIVADA
43	103745,86	PÚBLICA/PRIVADA
44	5482,36	PRIVADA
45	2528,06	PRIVADA
46	5356,2	PRIVADA
47	32674,52	PRIVADA
48	2697,07	PRIVADA
49	4396,8	PRIVADA
50	3260,46	PRIVADA
51	65262,61	PÚBLICA
52	2964,09	PRIVADA
53	1821,53	PRIVADA

Fonte: Elaborado pelo autor.

No **Apêndice III** é possível verificar a distribuição espacial dos tipos de propriedades.

## Dunas 01, 02 e 03

Terrenos de propriedade privada, localizados no bairro Lagoa Azul, com acesso pela BR 101. A área abrange três trechos de dunas relacionadas, sobre o tabuleiro costeiro e nas proximidades da ZPA 9. A maior parte da área encontra-se recoberta por vegetação nativa, apresenta fauna visível e poucas intervenções por ocupação e agricultura. É uma área estável e paisagisticamente luminosa. Alguns cortes para abertura de vias e retirada de vegetação são identificados, bem como a existência de rede elétrica.

<b>DUNAS 1, 2 e 3 – antiga duna 100</b>	
Localizada no bairro Lagoa Azul, Zona Administrativa Norte, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contíguo a ZPA – 09
Uso	Não
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal, residencial com presença de grandes vazios urbanos, confronta no limite leste com a BR 101.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 3,52% (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 1,88% (2010-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 58,69 hab/ha (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, não há encaminhamento de esgoto, vias não pavimentadas; energia elétrica e iluminação pública em áreas edificadas.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração em terrenos não edificados.
Proximidade com corpos d' água	Lagoa Azul



Figura 04. Características para as dunas 1, 2 e 3.

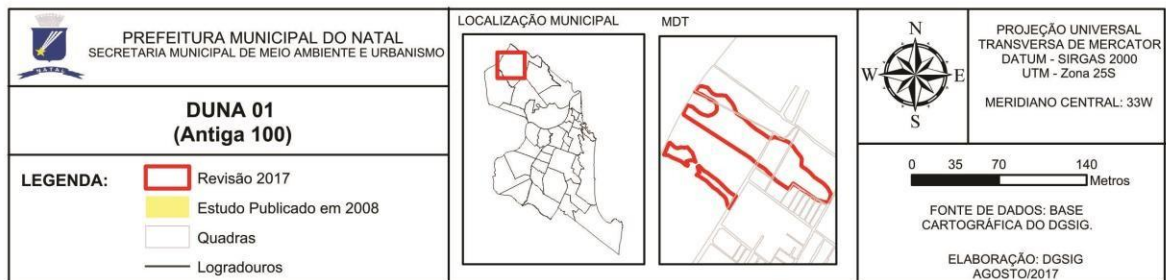


Figura 05. Mapeamento da duna 1.



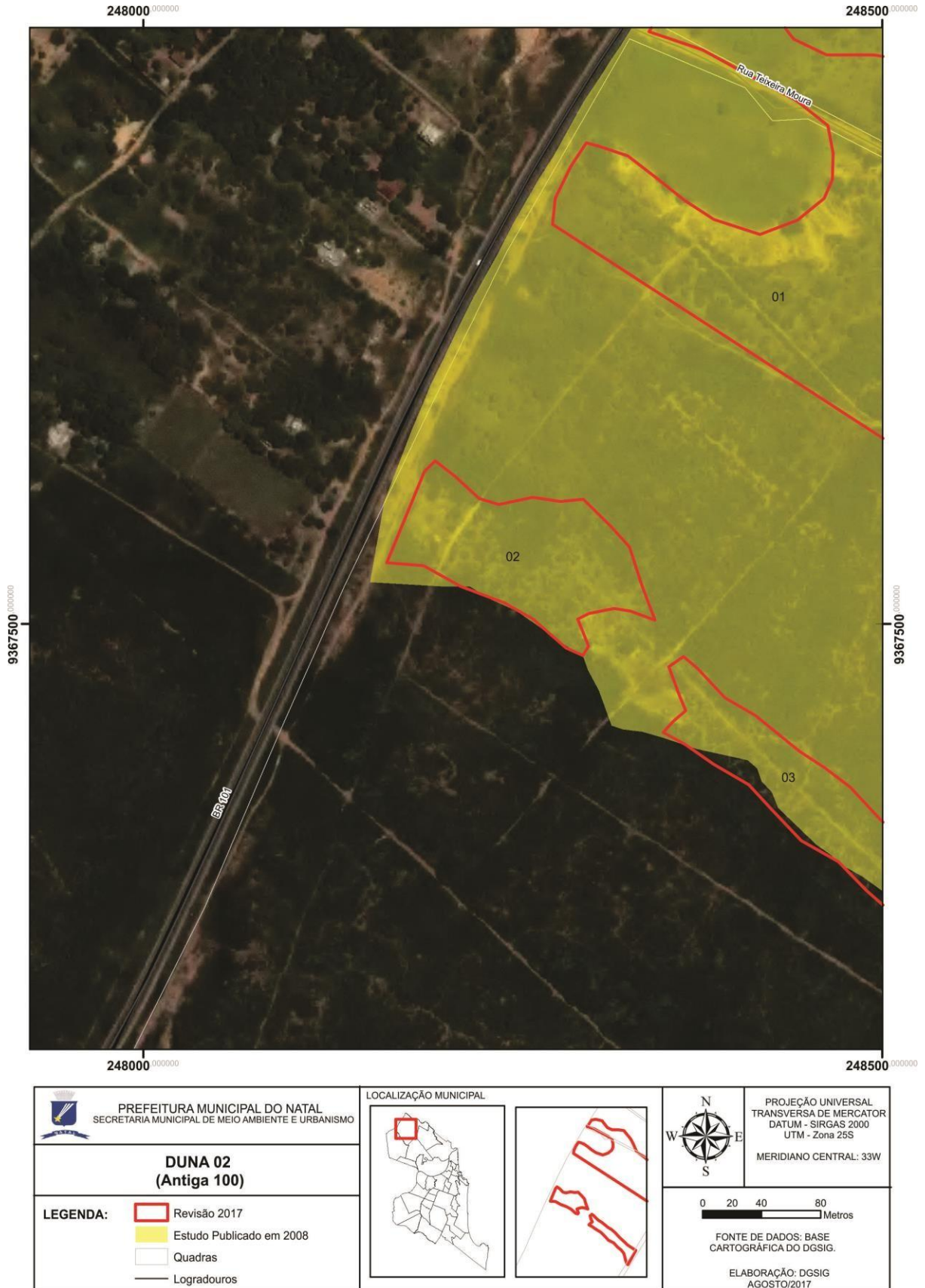


Figura 06. Mapeamento da duna 2.

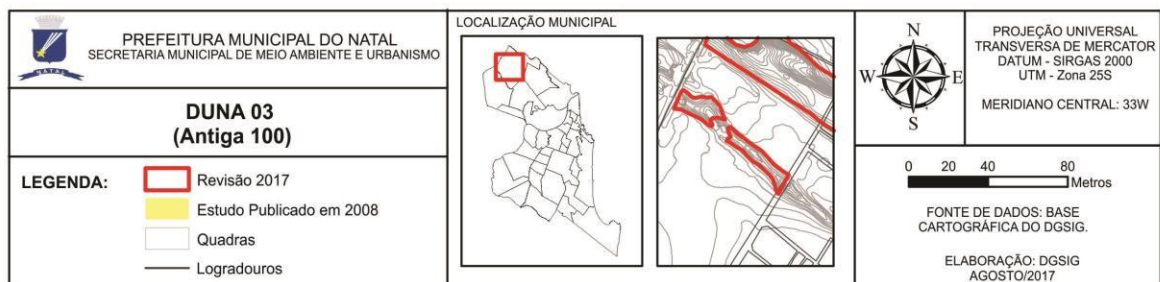


Figura 07. Mapeamento da duna 3.



## Duna 04

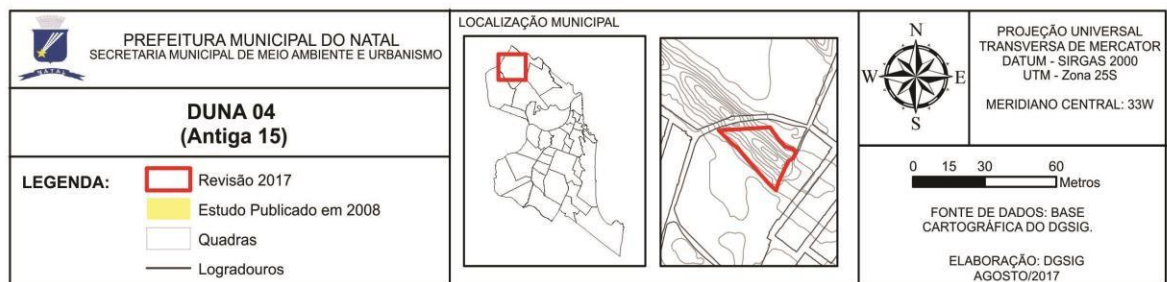
Terreno localizado no bairro de Lagoa Azul, próximo a Avenida João Mangabeira. Formada por sedimentos de origem eólica, constituindo uma área de 0,62 hectares com formas conservadas de duna de cor vermelha, fauna visível e recobrimento de vegetação nativa classificado como de média intensidade. Não existem edificações no terreno, mas o terreno faz limite com áreas urbanas consolidadas, e possui acesso precário que o separa da ZPA 09 (menos de 50 metros de proximidade), além de existir trilha utilizada pela população. Nas proximidades existe campo de futebol e, nos acessos próximos, é perceptível a ocorrência de resíduos sólidos.

<b>DUNA 4 – antiga duna 13</b>	
Localizada no bairro Lagoa Azul, Região Administrativa Norte, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contígua a ZPA - 09
Uso	trilhas utilizadas pela população e ocorrência de resíduos sólidos.
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (um pavimento), residencial.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente, 3,52 (2000 – 2015), taxa de crescimento populacional (abaixo da ZDN) com 1,92 (2000 – 2016) e com densidade demográfica 58,69 (2016).
Condições da infraestrutura	Existência da Coleta de lixo e água encanada, esgoto inexistente, vias não pavimentadas no entorno da área; presença de energia elétrica e iluminação pública nas proximidades.

Vegetação urbana do entorno	Existente nas áreas públicas limítrofes, havendo uma maior concentração nas áreas adjacentes a Zona de Proteção ambiental - 09
Proximidade com corpos d' água	Lagoa Azul



Figura 08. Características da duna 4.



67

## Duna 05

Terreno público localizado no bairro da Redinha, no limite com a Rua do Maruim, inserido na ZET-04 e com grande proximidade com ZPA. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 1,46 hectares com formas conservadas de duna de cor branca, parcialmente recoberta por vegetação nativa e com fauna visível. É uma área instável com movimentação e, em termos de paisagem, é parcialmente luminosa. Não existem edificações no terreno, mas nas suas imediações verifica-se a presença de rede elétrica, sendo o local contornado por uma via pavimentada e alguns acessos precários com área urbana consolidada na porção norte. É comum a presença de alguns comerciantes próximos ao local.

<b>DUNA 5 – antiga 01</b>	
Localizada no bairro da Redinha, Região Administrativa Norte, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Inserida na Área Especial – ZET 04; Próxima à ZPA – 08
Uso	SEM USO
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (2 pavimentos), residencial
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta a maior taxa de crescimento de domicílio permanente da Zona Norte, com 5,94 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 3,85 (2000-2016) e baixa densidade demográfica de 23,95 hab/ha (2016), 2º menor índice da Zona Norte. Os indicadores de alvará de construção (2015 e 2016) não refletem o processo de crescimento do bairro.



Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada (parcialmente), esgoto (não atendido – em fase de instalação); Vias pavimentadas na área consolidada do bairro e não pavimentada nas áreas em processo de ocupação
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração nas áreas privadas, sobretudo no miolo de quadra e grande proximidade com o mangue presente na ZPA8
Proximidade com corpos d' água	Rio doce e Potengi.
Proximidade com área verde	



Figura 11. Características da duna 5.

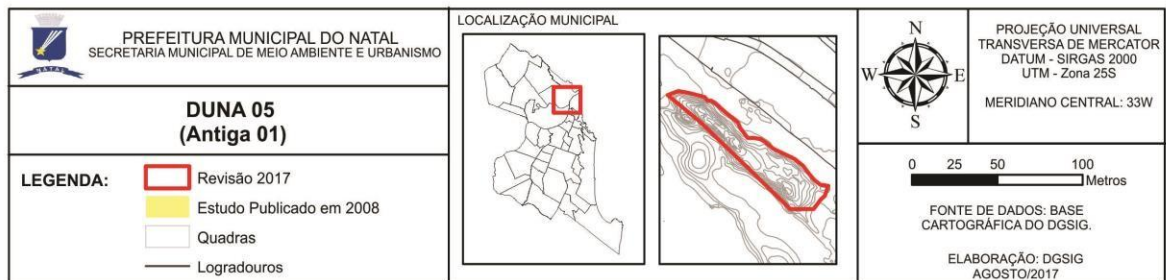
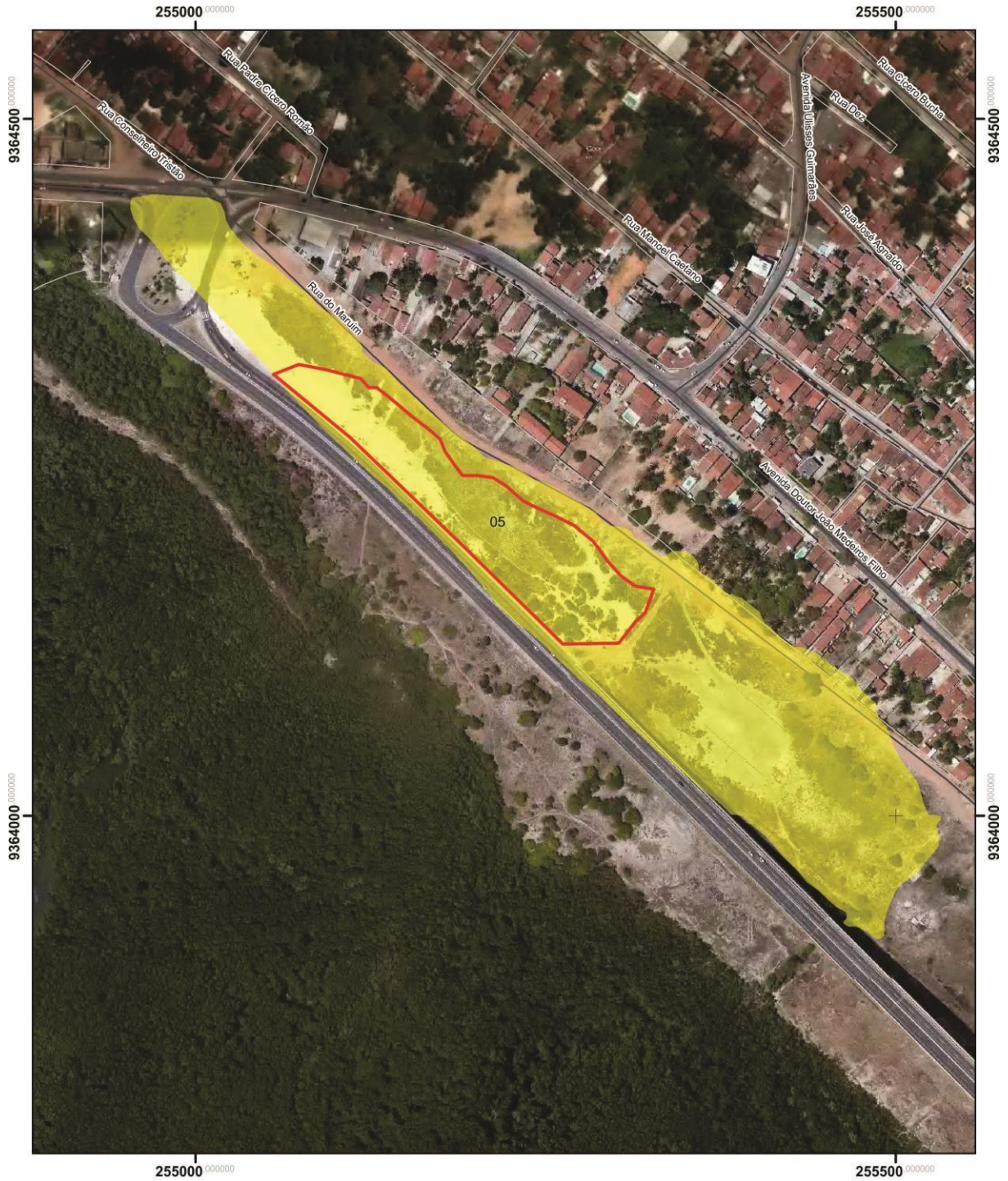


Figura 12. Mapeamento da duna 5.

## Dunas 06 e 07

Terreno público localizado no bairro Lagoa Nova, com acesso pelo contorno do Campus da UFRN, próximo a escola de música. Os sedimentos são de origem eólica e o relevo apresenta duas encostas que conservam as características parciais de dunas de grandes dimensões anteriormente existentes na área. A cobertura vegetal é de alta abrangência e as dunas são consideradas parcialmente luminosas. Na atual duna 6 foi encontrada espécie em extinção ou endêmica, recobrimento vegetal do tipo misto e caracterizada como uma área instável com movimento. Já a atual duna 7 foi considerada estável e nela foi encontrada vegetação do tipo nativa.

<b>DUNAS 6 e 7 – antiga duna 85</b>	
<b>CARACTERIZAÇÃO:</b> Localizada no bairro de Lagoa Nova, Região Administrativa Sul, Zona Adensável, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não
Uso	Não
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (construções com no máximo 2 pavimentos) DE uso residencial e presença de edificações institucionais (UFRN).
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente, 2,00 (2000 – 2010) e taxa de crescimento populacional de 0,66 (2000 – 2016) com densidade demográfica de 51,48 (2016) acima da média para ZDS.



Condições da infraestrutura	Coleta de resíduos sólidos (98.90% da população atendida), com produção per-capita 1,24kg/hab/dia, uma das maiores contribuições para a zona sul, presença satisfatória de abastecimento de água, proximidade com ruas pavimentadas ou paralelepípedo, esgoto (atendido por coleta de esgoto); vias pavimentadas na área consolidada do bairro; energia elétrica e iluminação pública.
Vegetação urbana do entorno	Presença de vegetação com árvores de pequeno, médio e grande porte.
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 13. Características das dunas 06 e 07.

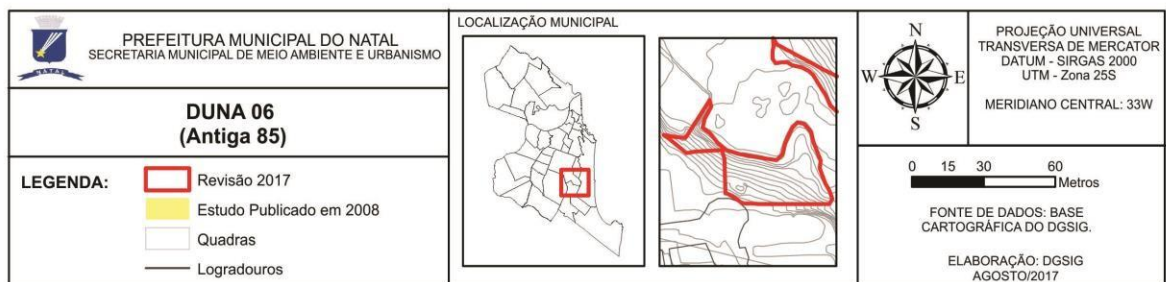


Figura 14. Mapeamento das dunas 6 e 7.

## Duna 08

Terreno localizado no bairro Nova Descoberta, com acesso pelo 7º BECMB Batalhão Visconde de Taunay. A morfologia do terreno corresponde a região de barlavento de dunas que continuam para dentro dos limites administrativos da ZPA 2, encontrando-se totalmente recoberta por vegetação nativa e apresentando fauna visível. Foi identificada espécie em extinção ou endêmica. A área apresenta instabilidade, sem movimento, e é paisagisticamente opaca. A propriedade é da União sob administração do Exército Brasileiro, encontrando-se bastante preservada.

<b>DUNA 8 – antiga duna 101</b>	
Localizada no bairro de Nova Descoberta, Zona Administrativa Sul, Adensável, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contíguo ao Parque das Dunas e ZPA – 02
Uso	Sem uso. A área é de propriedade da União sob administração do Exército Brasileiro.
Característica da ocupação do entorno	O acesso à área se faz pelo 7º BECMB Batalhão Visconde de Taunay. Com exceção do Anel Viário do Campus, que é pavimentado, e se limita ao Sul com a Duna, todo o entorno é de área verde preservada.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílios particulares permanentes de 1,46 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de -0,19 (2010-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 77,61 hab/ha (2016).



Condições da infraestrutura	No bairro, a população residente estimada é de 12,341 mil ha. (2015) com atendimento de 98,90% de coleta de lixo; água encanada; esgoto (parcialmente); vias pavimentadas; energia elétrica e iluminação pública em áreas edificadas.
Vegetação urbana do entorno	Mata Atlântica preservada
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 15. Características da duna 8.

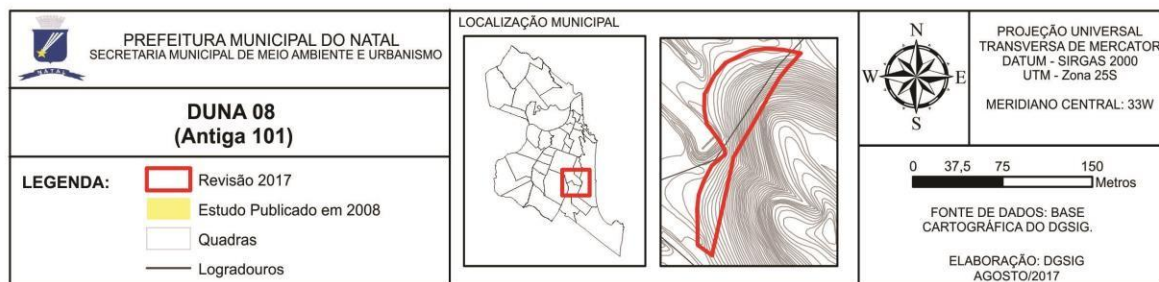
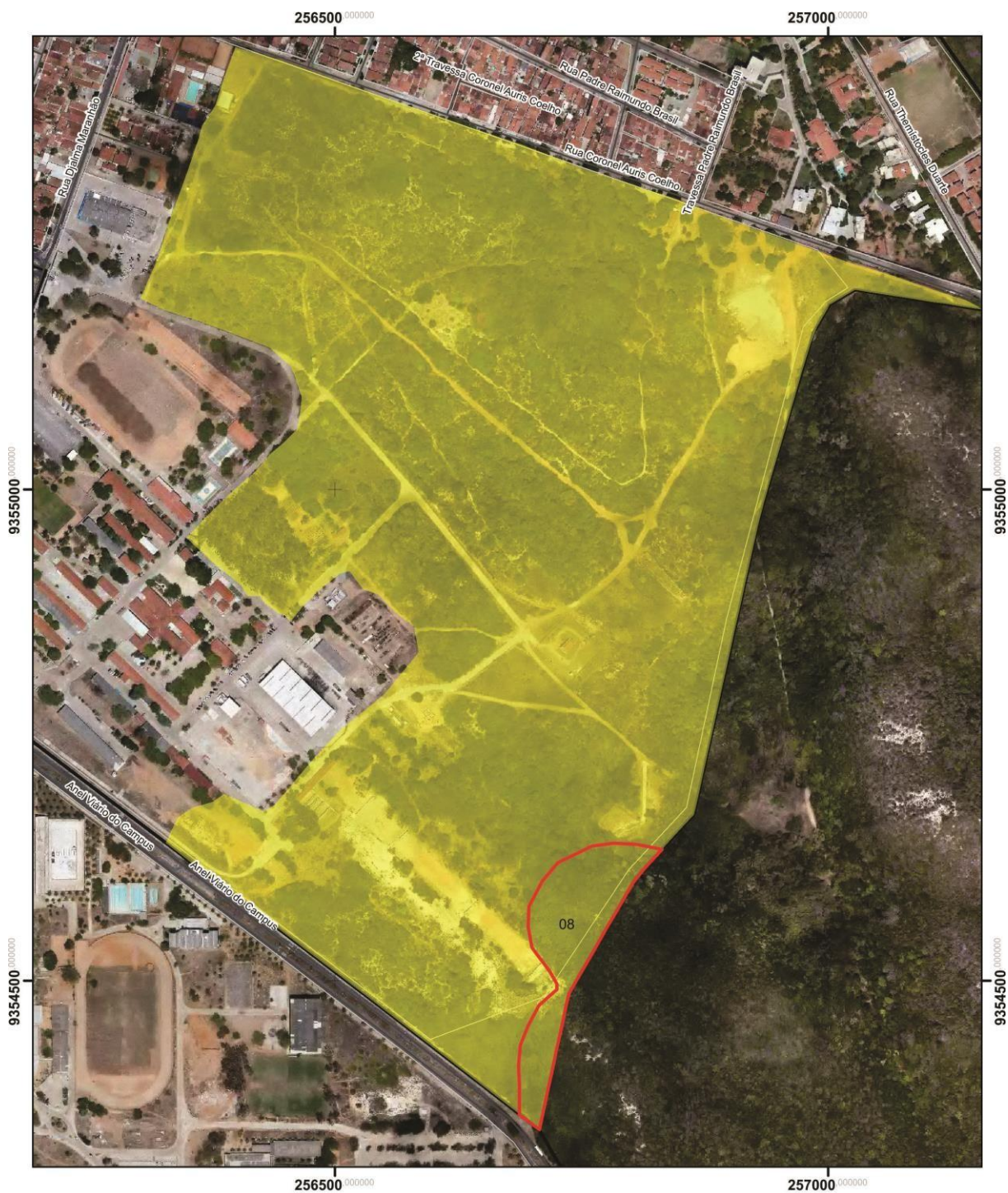


Figura 16. Mapeamento da duna 8.



## Duna 09

Terreno privado localizado no bairro Felipe Camarão, com acesso pela Ruas Córdoba ou Rua Pedrinho Bezerra. A área foi caracterizada como estável, luminosa, apresentando sedimentos de origem eólica, que constituem uma área de 4,6 hectares com formas conservadas de duna de cor amarela, altamente recoberta por vegetação nativa e fauna visível. Não existem edificações sobre a duna, mas nas suas imediações verifica-se a presença de rede elétrica, diversos acessos, e ocupações que se limitam com a base da duna. Percebe-se a retirada de material em alguns locais, a deposição de resíduos sólidos e a existência de áreas com risco de movimentos de terra.

<b>DUNA 9 – antiga duna 05</b>	
Localizada no bairro de Felipe Camarão, Zona Administrativa Oeste, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	A Oeste, próximo a ZPA – 08, Setor B.
Uso	Não existem edificações sobre a duna. Mas há ocupações que se limitam com sua base e intensificam a existência de áreas com risco de movimentos de terra. Há retirada de material e deposição de resíduos sólidos em alguns locais.
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (2 pavimentos) de uso residencial.

Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta taxa de crescimento de domicílio permanente de 2,93 (2000 – 2010), taxa de crescimento populacional de 1,36 (2000-2016), superior a média da Região e densidade demográfica de 87,13 hab/ha (2016).
Condições da infraestrutura	No bairro, a população residente estimada é de 56,389 mil hab. (2015) com atendimento de coleta de lixo de 98,9%; água encanada e esgotamento sanitário; Vias principais pavimentadas, com ruas em não pavimentadas nas áreas em processo de ocupação. Rede elétrica e acessos existente nas imediações da duna.
Vegetação urbana do entorno	Existente em pequenas áreas urbanas consolidadas, privadas e públicas, havendo concentração de vegetação nativa em algumas áreas contíguas.
Proximidade com corpos d' água	Não





Figura 17. Características da duna 9.

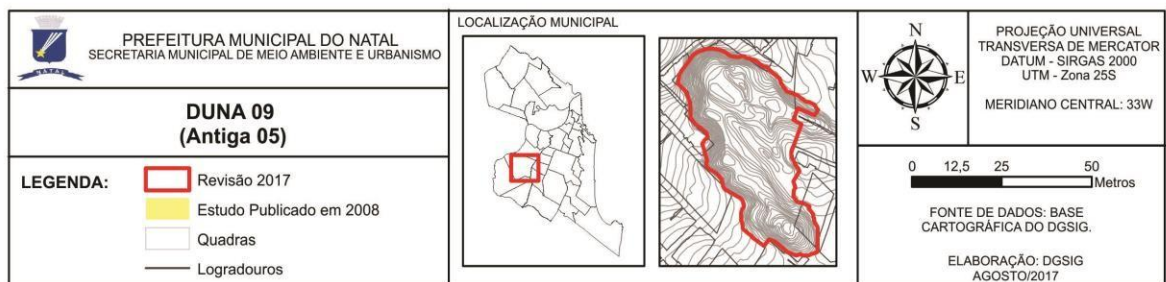
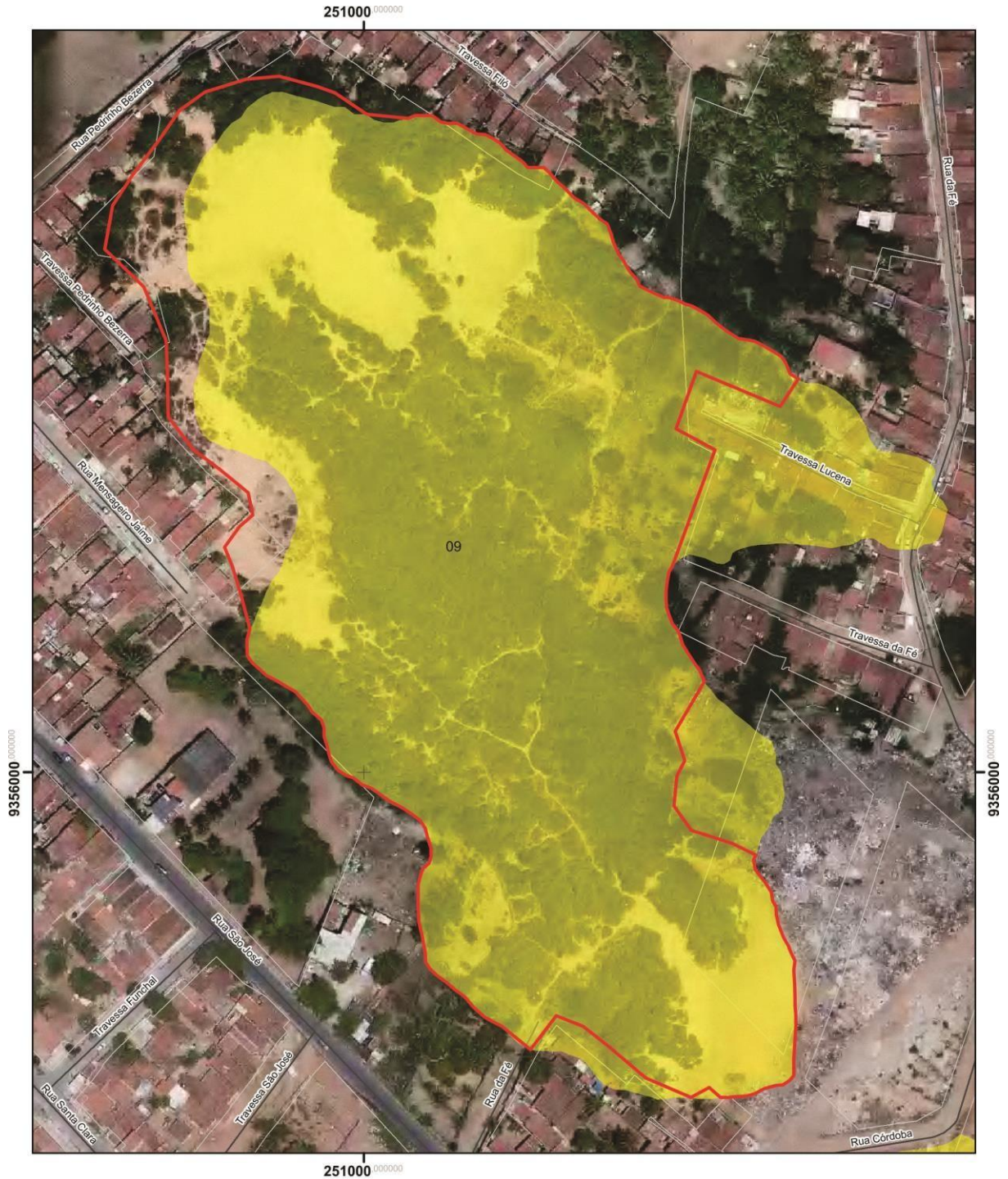


Figura 18. Mapeamento da duna 9.

## Duna 10

Terreno público localizado no bairro de Felipe Camarão, entre as Ruas São José e Managuá. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 0,36 hectares com feição residual do flanco lateral de duna de cor amarela e com média cobertura de vegetação mista. É uma região parcialmente luminosa e geologicamente instável, com movimento. A área faz limite com uma praça pública e com terreno terraplenado que corresponderia à crista da duna, mas que já foi incorporada ao nível geral da área urbana consolidada. A atuação dos ventos e grandes precipitações pode favorecer ao transporte de material para as porções baixas e urbanizada.

<b>DUNA 10 – antiga duna 38</b>	
Localizada no bairro de Felipe Camarão, Zona Administrativa Oeste, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não
Uso	Não existem edificações sobre a duna Há deposição de resíduos sólidos em alguns locais.
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (1 pavimentos) de uso residencial.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta taxa de crescimento de domicílio permanente de 2,93 (2000 –2010), taxa de crescimento populacional de 1,36 (2000-2016), superior a média da Região e densidade demográfica de 87,13 (2016).

Condições da infraestrutura	<p>No bairro, a população residente estimada é de 56,389 mil hab. (2015) com atendimento de coleta de lixo de 98,9%; água encanada (parcialmente) e esgoto em fase de instalação; Vias principais pavimentadas, com ruas em não pavimentadas nas áreas em processo de ocupação.</p> <p>Rede elétrica e acessos existente nas imediações da duna.</p>
Vegetação urbana do entorno	Existente em pequenas áreas urbanas consolidadas, privadas e públicas,
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 19. Características da duna 10.





83

## Duna 11

Terreno privado localizado no bairro de Cidade Nova, no limite com a Avenida Norte, apresentando sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 5,58 hectares com formas conservadas de duna de cor amarela, pouco recoberta por vegetação do tipo nativa e com fauna visível. O local está encravado em área urbana consolidada que contorna toda a extensão da duna. Existe claro risco de movimento de terra (terreno instável com movimentação) sobre algumas ocupações e a constante desmobilização de material sobre via pública com tentativas de retenção do material. Duna parcialmente luminosa.

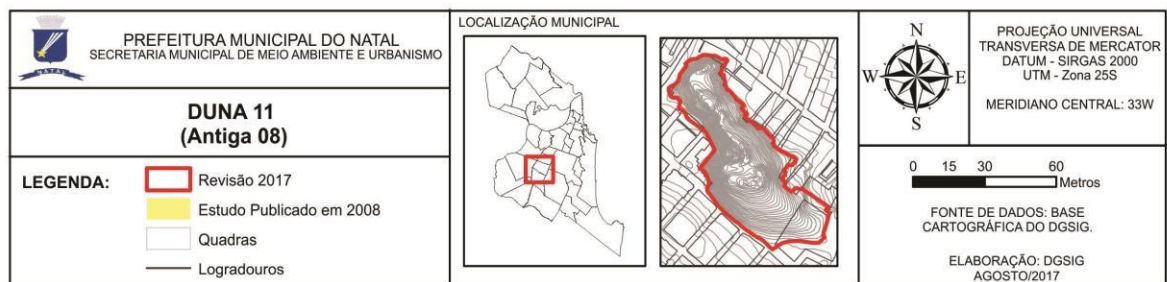
<b>DUNA 11 – antiga duna 08</b>	
Localizada no bairro de Cidade Nova, Zona Administrativa Oeste, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Próximo a ZPA – 01
Uso	SEM USO. Com quadra de areia em área adjacente ao Sul da Duna.
Característica da ocupação do entorno	O local está encravado em área urbana consolidada, residencial, horizontal (2 pavimentos) que contorna toda a extensão da duna. Existindo claro risco de movimento de terra sobre algumas dessas ocupações.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta taxa de crescimento de domicílio permanente de 3,08 (2000 – 2010) considerado acima da média da Região; taxa de crescimento populacional de 1,88 (2000-2016), também superior a média da Região e densidade demográfica de 75,29 (2016).

Condições da infraestrutura	No bairro, a população residente estimada é de 19,570 mil hab. (2015) Nele há coleta de lixo; água encanada (parcialmente) e esgoto em fase de instalação; Predominância de vias pavimentadas; Rede elétrica existente.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, e pouca existência nas áreas privadas. Com constante desmobilização de terra sobre via pública.
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 21. Características da duna 11.





86

## Duna 12

Terreno privado localizado no bairro Felipe Camarão, com acesso pela Rua Francisca Campos. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 2,9 hectares com formas conservadas de duna de cor amarela, fauna visível e parcialmente recoberta por vegetação nativa. É paisagisticamente luminosa, contendo algumas edificações avançando no terreno, e área urbana consolidada nos limites norte e leste. É uma área contínua à ZPA 04.

<b>DUNA 12 – antiga duna 07</b>	
Localizada no bairro de Felipe Camarão, Zona Administrativa Oeste, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Parcialmente inserida na ZPA – 04
Uso	Existem algumas edificações avançando na área da duna.
Característica da ocupação do entorno	Área urbana consolidada nos limites norte e leste, de uso residencial, horizontal.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta taxa de crescimento de domicílio permanente de 2,93 (2000 – 2010), taxa de crescimento populacional de 1,36 (2000-2016), superior a média da Região e densidade demográfica de 87,13 (2016).

Condições da infraestrutura	Coleta de lixo; água encanada (parcialmente) e esgoto em fase de instalação; Vias pavimentadas na área urbana consolidada; Rede elétrica e iluminação existente.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo pouca existência nas áreas privadas, sobretudo contíguo a vegetação da ZPA – 04
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 23. Características da duna 12.



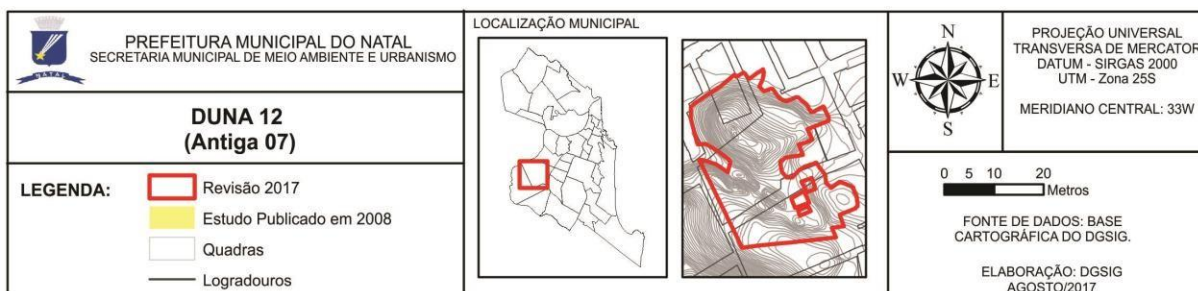


Figura 24. Mapeamento da duna 12.

## Duna 13

Terreno público localizado no bairro do Planalto, no limite com linha Férrea que delimita a ZPA 1. O terreno apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 0,26 hectares que representa o sopé de duna existente na referida ZPA, de cor amarela, com fauna visível e parcialmente recoberta por vegetação mista. Apresenta espaços degradados em seus limites, com resíduos sólidos e ocupações residenciais e comerciais próximas. É nítido o processo de movimentação de material que verte para a área a partir da encosta da duna do Parque da Cidade por sobre a linha férrea, sendo considerada uma área de risco à novas ocupações no local (área instável com movimento). Paisagisticamente é considerada opaca.

<b>DUNA 13 – antiga duna 29</b>	
Localizada no bairro de Planalto, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contiguo a ZPA-01 e ZPA-04
Uso	apresenta ocupações residenciais em potencial área de risco.
Característica da ocupação do entorno	A área apresenta espaços degradados em seus limites, com resíduos sólidos e ocupações residenciais e comerciais próximas.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 10,53 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 4,01 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 85,16 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro é atendido por coleta de lixo, ligação parcial de água e não possui esgotamento sanitário, rua parcialmente asfaltada e apresenta ligação de energia elétrica

Vegetação urbana do entorno	Vegetação nativa.
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 25. Características da duna 13.



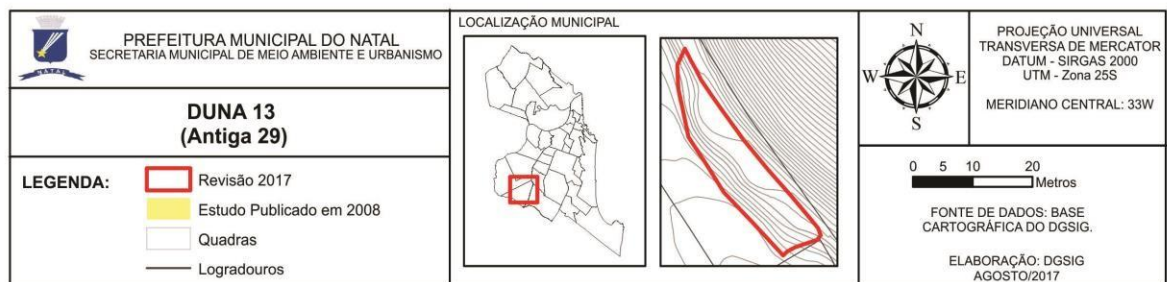


Figura 26. Mapeamento da duna 13.

## Duna 14

Terreno localizado no bairro Planalto, nas imediações da Rua Engenheiro João Hélio Alves Rocha. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 1,65 hectares, sendo o flanco lateral de duna de cor amarela, parcialmente recoberta por vegetação mista e com fauna visível. Foi identificada espécie em extinção ou endêmica. A duna é contínua à ZPA 04 e faz parte do mesmo geoambiente, sendo paisagisticamente considerada luminosa. O limite leste da área apresenta ocupações em potencial área de risco, por se situarem na base da encosta e o acesso para a fiscalização não é facilitado. Logo, é uma duna instável com movimento.

<b>DUNA 14 – antiga duna 28</b>	
Localizada no bairro de Planalto, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contiguo a ZPA-04
Uso	apresenta ocupações residenciais em potencial área de risco.
Característica da ocupação do entorno	Residencial horizontal com um pavimentos no limite leste.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 10,53 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 4,01 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 85,16 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro é atendido por coleta de lixo, ligação parcial de água e não possui esgotamento sanitário, rua parcialmente asfaltada e apresenta ligação de energia elétrica
Vegetação urbana do entorno	Vegetação nativa no limite oeste.
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 27. Características da duna 14.



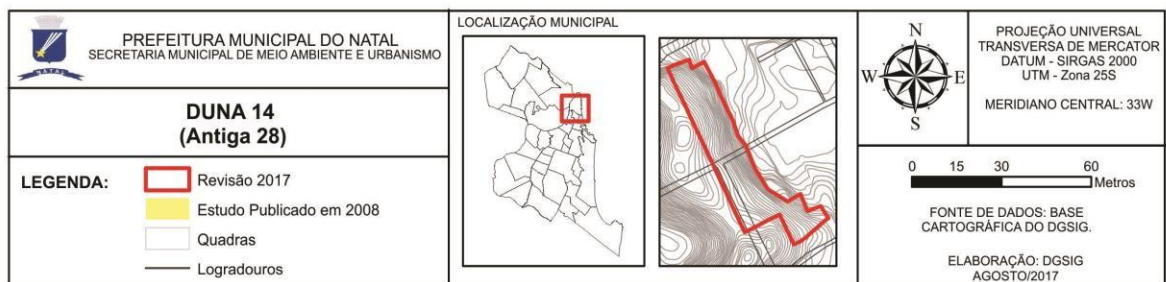


Figura 27. Mapeamento da duna 14.

## Dunas 15, 16 e 17

Terrenos localizados no bairro Guarapes, tendo como um dos acessos o cruzamento da Rua das Rocas com a Avenida Antônio Basílio, apresenta trechos com sedimentos de origem eólica, sem uso, com formas conservadas de duna de cor amarelo-avermelhada, fauna visível e praticamente toda recoberta por vegetação nativa. Na atual duna 15 foi identificada espécie em extinção ou endêmica. Não existe uso ou edificações no terreno, mas por longo trecho a expansão urbana atinge o sopé das dunas, configurando como área instável sem movimento as atuais dunas 16 e 17. A atual duna 15 é estável. A área faz parte do campo dunar contínuo com a ZPA 04 e é paisagisticamente luminosa.

<b>DUNAS 15, 16 e 17 – antiga duna 37</b>	
Localizada no bairro do Guarapes, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contigua à ZPA-04
Uso	Sem uso
Característica da ocupação do entorno	Predominante residencial horizontal com um pavimentos no limite oeste.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 3,79 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 1,88 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 13,23 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro tem coleta de lixo, sistema de abastecimento de água e não possui sistema de esgotamento sanitário, a duna possui uma rua pavimentada no limite oeste e apresenta ligação de energia elétrica.
Vegetação urbana do entorno	Vegetação nativa
Proximidade com corpos d'água	Proximidade com o Rio Jundiá





Figura 29. Características das dunas 15, 16 e 17.



98



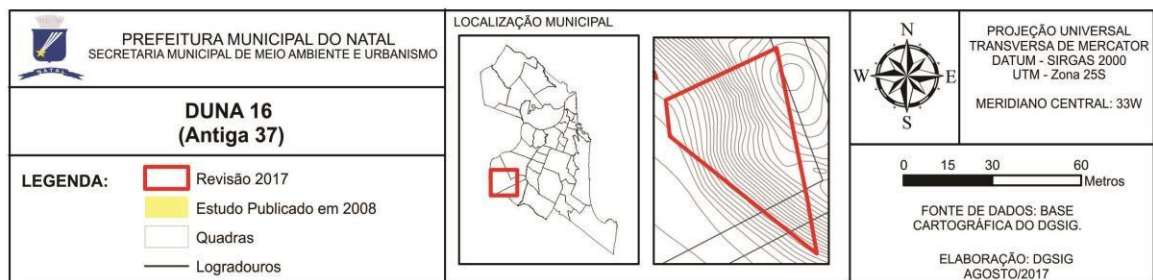


Figura 31. Mapeamento da duna 16.



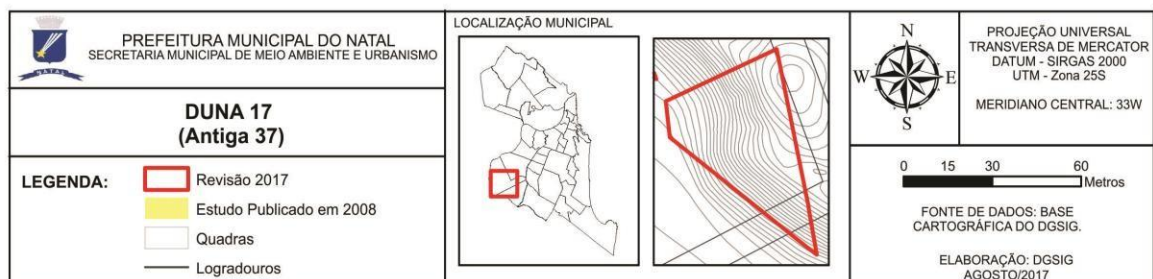
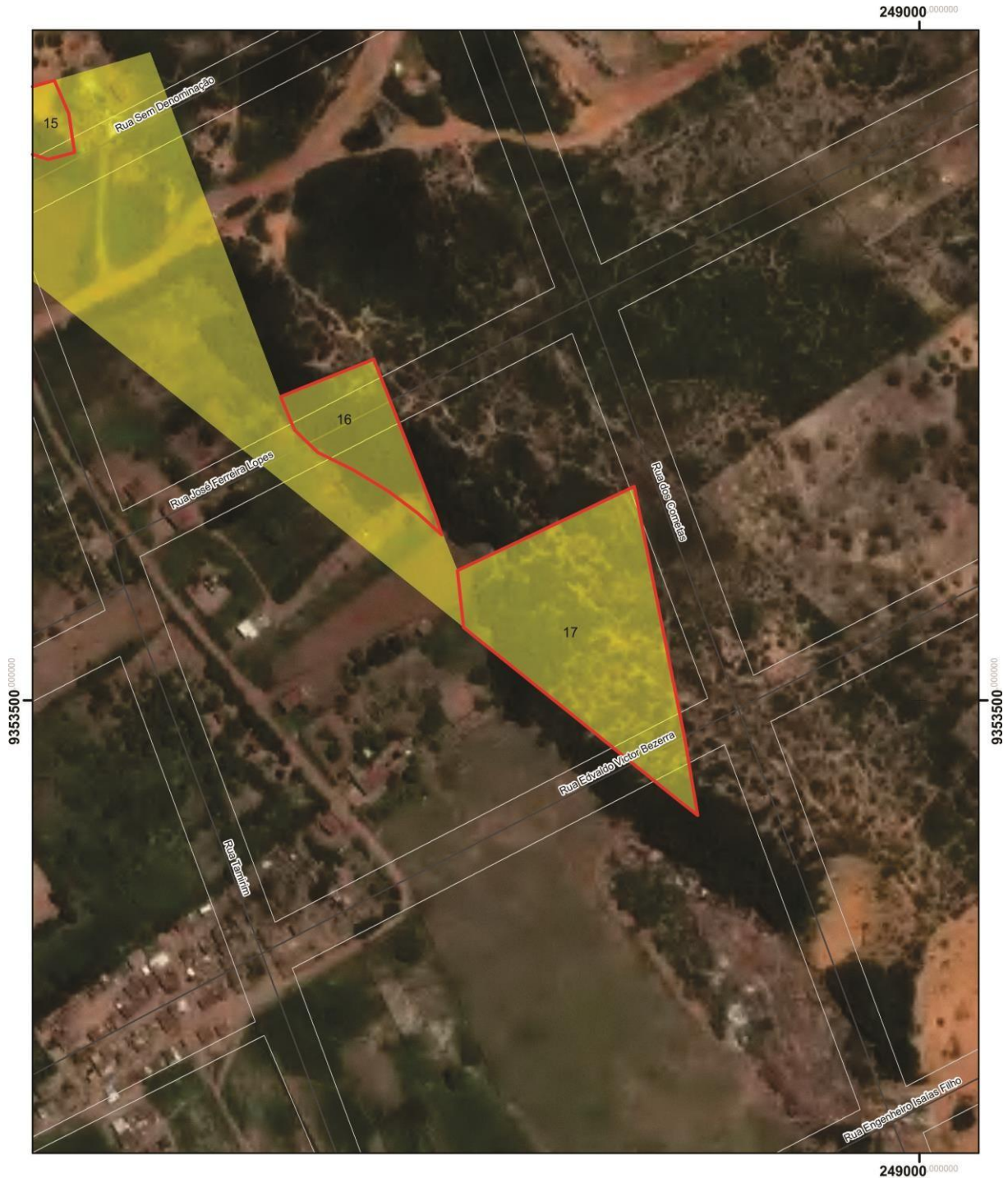


Figura 32. Mapeamento da duna 17.

## Duna 18

Terreno privado localizado no bairro Planalto, no limite com a Rua Marcos Augusto Teixeira de Carvalho Filho. Apresenta sedimentos de origem eólica, alcançando área de 2,24 hectares, com formas conservadas de duna de cor avermelhada, estáveis, parcialmente recobertas por vegetação mista e apresentando fauna visível. É parcialmente luminosa e apresenta-se próximo a outros fragmentos de dunas. Os acessos ao local ainda são precários, exceto a Rua Engenheiro João Hélio Alves da Rocha, a qual permite a chegada ao terreno. Percebe-se a deposição de resíduos sólidos em alguns pontos, a abertura de caminhos e a retirada de areia em alguns setores, além de vestígios de episódios de queimadas, caracterizando uso negativo.

<b>DUNA 18 – antiga duna 77</b>	
Localizada no bairro do Planalto, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Próxima a ZPA -04
Uso	Não
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (edificações térreas), residencial e em processo de verticalização. Existência de grandes vazios urbanos
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente de 10,53%(2000 – 2016), Taxa de crescimento populacional de 6,55%(2000 – 2016) e Densidade demográfica 85,16 hab/há (2016).



Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto (não atendido – em fase de instalação); vias pavimentadas na área consolidada do bairro e não pavimentada nas áreas em processo de ocupação; energia elétrica e iluminação pública na ruas entorno.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração em terrenos não edificados.
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 33. Características da duna 18.

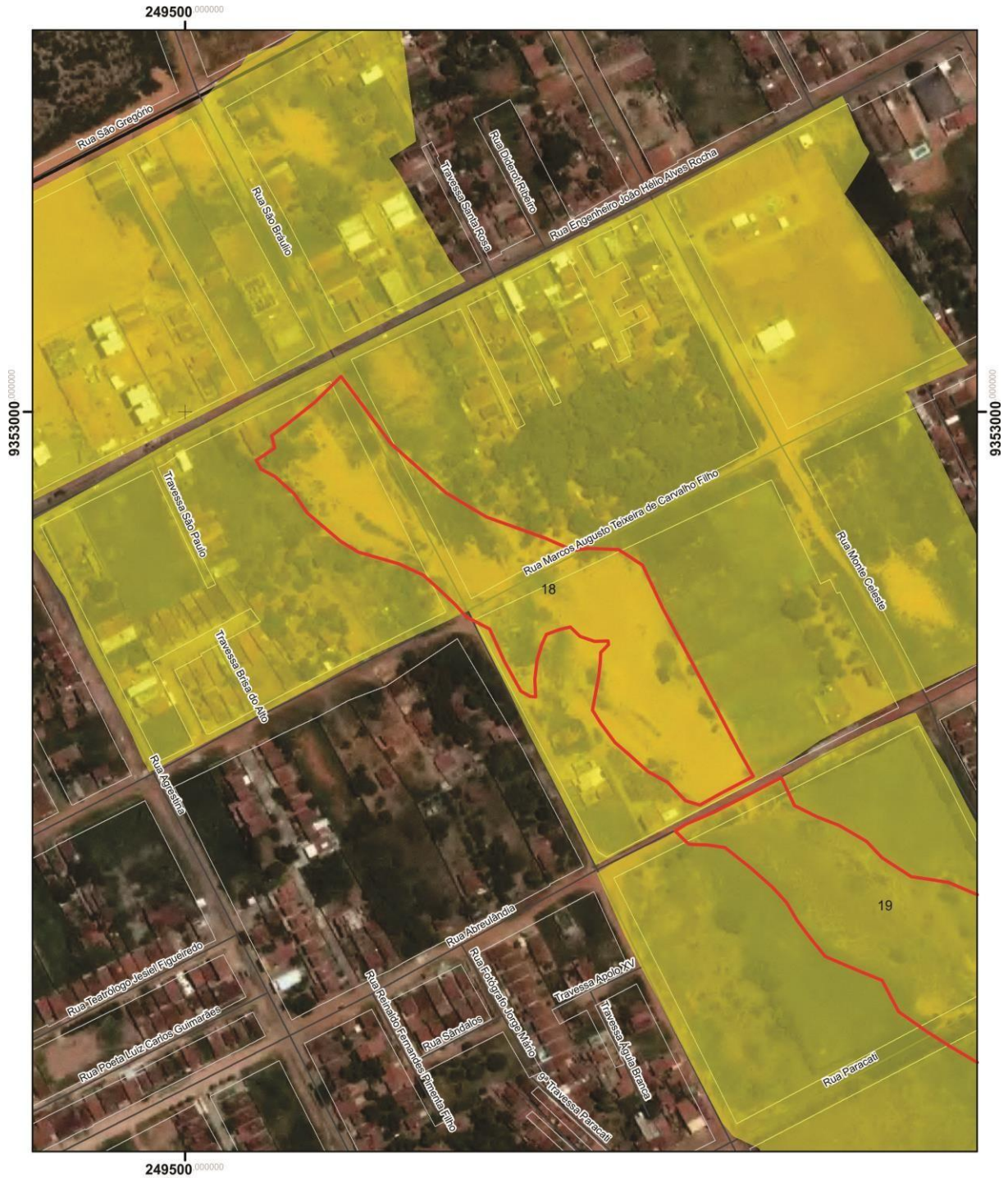


Figura 34. Mapeamento da duna 18.

## Duna 19

Terreno localizado no bairro Planalto, no limite com a Rua Abreulândia ou Paracati, o qual apresenta sedimentos de origem eólica constituindo duna com formas conservadas, de cor avermelhada, altamente recoberta por vegetação mista e com presença de fauna visível. Essa duna foi caracterizada como instável sem movimento e parcialmente luminosa. Os acessos ao local ainda são precários, exceto a Rua Engenheiro João Hélio Alves da Rocha que permite a chegada ao terreno. Parte da área já teve ocupações que foram demolidas, não sendo possível afirmar se houve terraplenagem sobre a morfologia de toda a área a partir das topografia de 2006. Existe resíduos sólidos em alguns locais do entorno e a ampliação de acesso sobre a região da crista da duna.

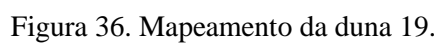
<b>DUNA 19 – antiga duna 104</b>	
Localizada no bairro do Planalto, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Próxima a ZPA – 04
Uso	Pequena parcela com construção de galpões a leste da duna.
Característica da ocupação do entorno	Presença de grandes vazios urbanos e áreas de edificações horizontais (térreas), residencial.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente de 10,53% (2000 – 2016), Taxa de crescimento populacional de 6,55% (2000 – 2016) e Densidade demográfica 85,16 hab/há (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto (não atendido – em fase de instalação); vias não pavimentadas; energia elétrica e iluminação pública na ruas entorno.

Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração em terrenos não edificados.
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 35. Características da duna 19.







## Duna 20

Terreno localizado no bairro do Planalto, no limite com a continuidade da Rua Dom Antonio de Almeida Lustosa, apresentando sedimentos de origem eólica em uma área de 0,67 hectares com formas conservadas de duna de cor amarela e parcialmente recoberta por vegetação mista. A fauna é visível na área. A duna é geologicamente estável e parcialmente luminosa. Apresenta-se contornada por ocupações predominantemente residenciais, tem seu acesso por rua não pavimentada com frequente disposição de resíduos sólidos tanto na via pública quanto no terreno baldio contínuo à duna.

<b>DUNA 20 – antiga duna 75</b>	
Localizada no bairro do Planalto, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não.
Uso	Deposição de entulhos e lixo.
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (edificações térreas), residencial.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente de 10,53%(2000 – 2016), Taxa de crescimento populacional de 6,55%(2000 – 2016) e Densidade demográfica 85,16 hab/há (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto (não atendido – em fase de instalação); vias pavimentadas na área consolidada do bairro e não pavimentada nas áreas em processo de ocupação; energia elétrica e iluminação pública nas ruas.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente, havendo uma maior concentração em terrenos não edificados.

Proximidade com corpos d' água

Não



Figura 37. Características da duna 20.

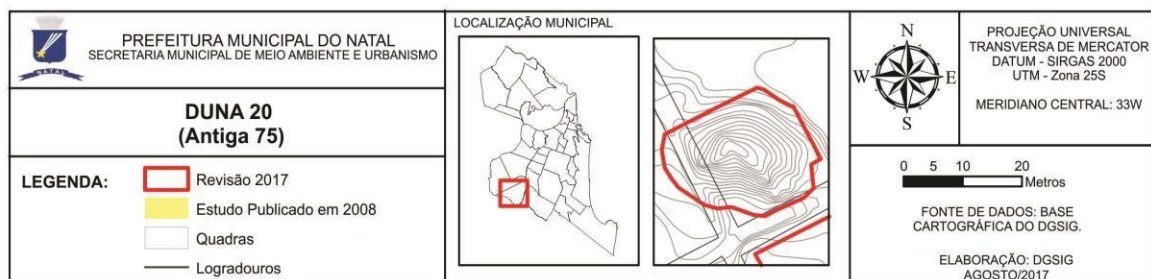
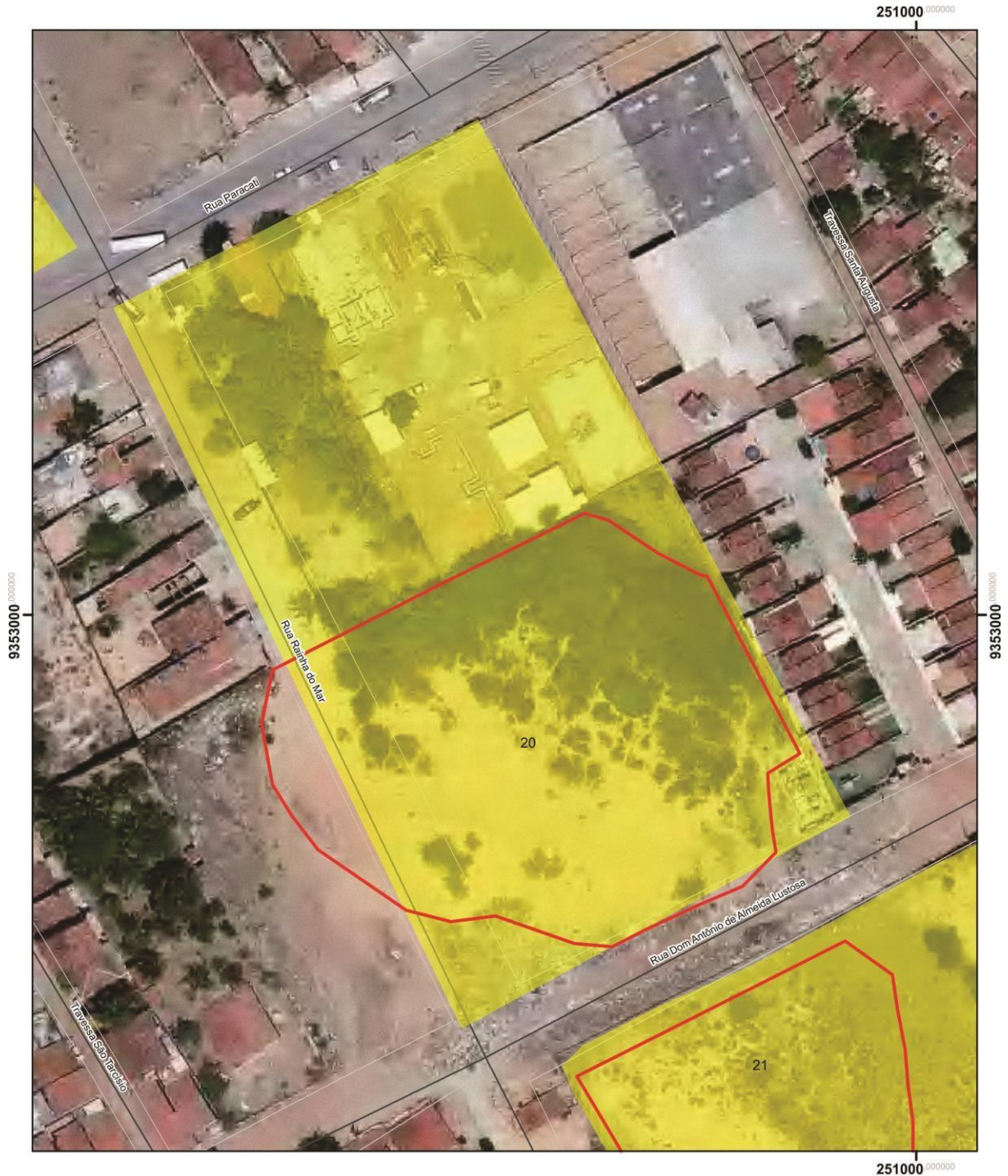


Figura 38. Mapeamento da duna 20.

## Dunas 21 e 22

Terreno privado, localizado no bairro Planalto, onde são verificados sedimentos de origem eólica e morfologia dunar em duas áreas que se destacam em relação ao relevo local da urbanização do entorno. As áreas possuem instabilidade com movimentação, fauna visível e alto índice de recobrimento de vegetação. A atual duna 21 apresenta vegetação nativa e a atual duna 22 apresenta vegetação mista, além ter sido identificado, nesta última, espécie em extinção ou endêmica. Em limites das áreas existem invasões, disposição de resíduos sólidos e queima constante de lixo.

<b>DUNA 21 e 22 – antiga duna 105</b>	
Localizada no bairro do Planalto, Região Administrativa Oeste, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Próxima a ZPA – 04
Uso	Não
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (edificações térreas), residencial. Presença de vazios urbanos.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente de 10,53% (2000 – 2016), Taxa de crescimento populacional de 6,55% (2000 – 2016) e Densidade demográfica 85,16 hab/há (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto (não atendido – em fase de instalação); vias não pavimentadas; energia elétrica e iluminação pública na ruas entorno.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração em terrenos não edificados.
Proximidade com corpos d' água	Não





Figura 39. Características das dunas 21 e 22.



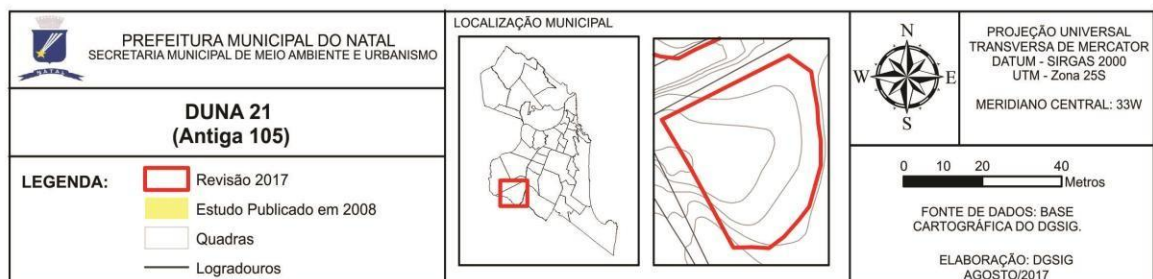
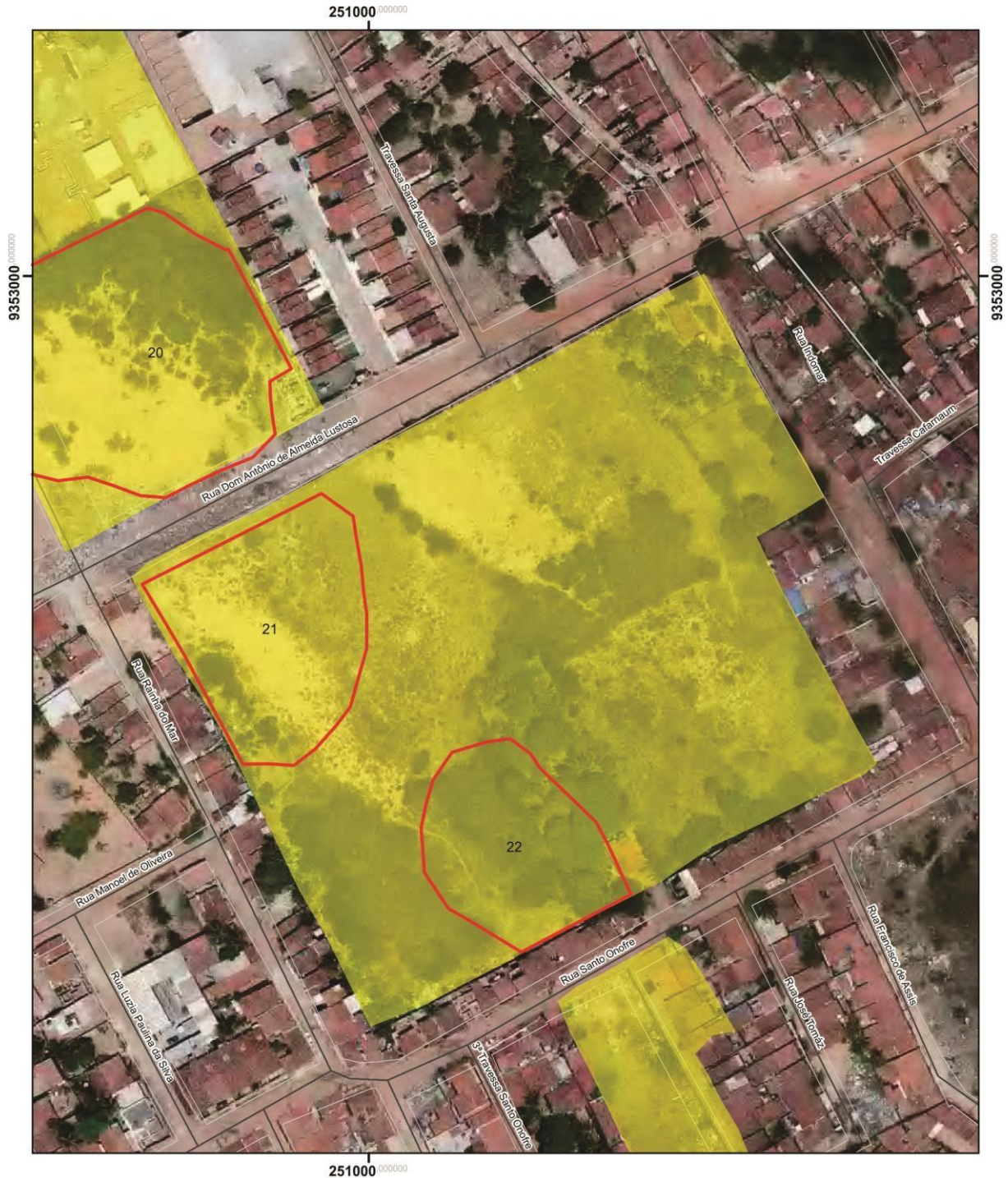


Figura 40. Mapeamento da duna 21.



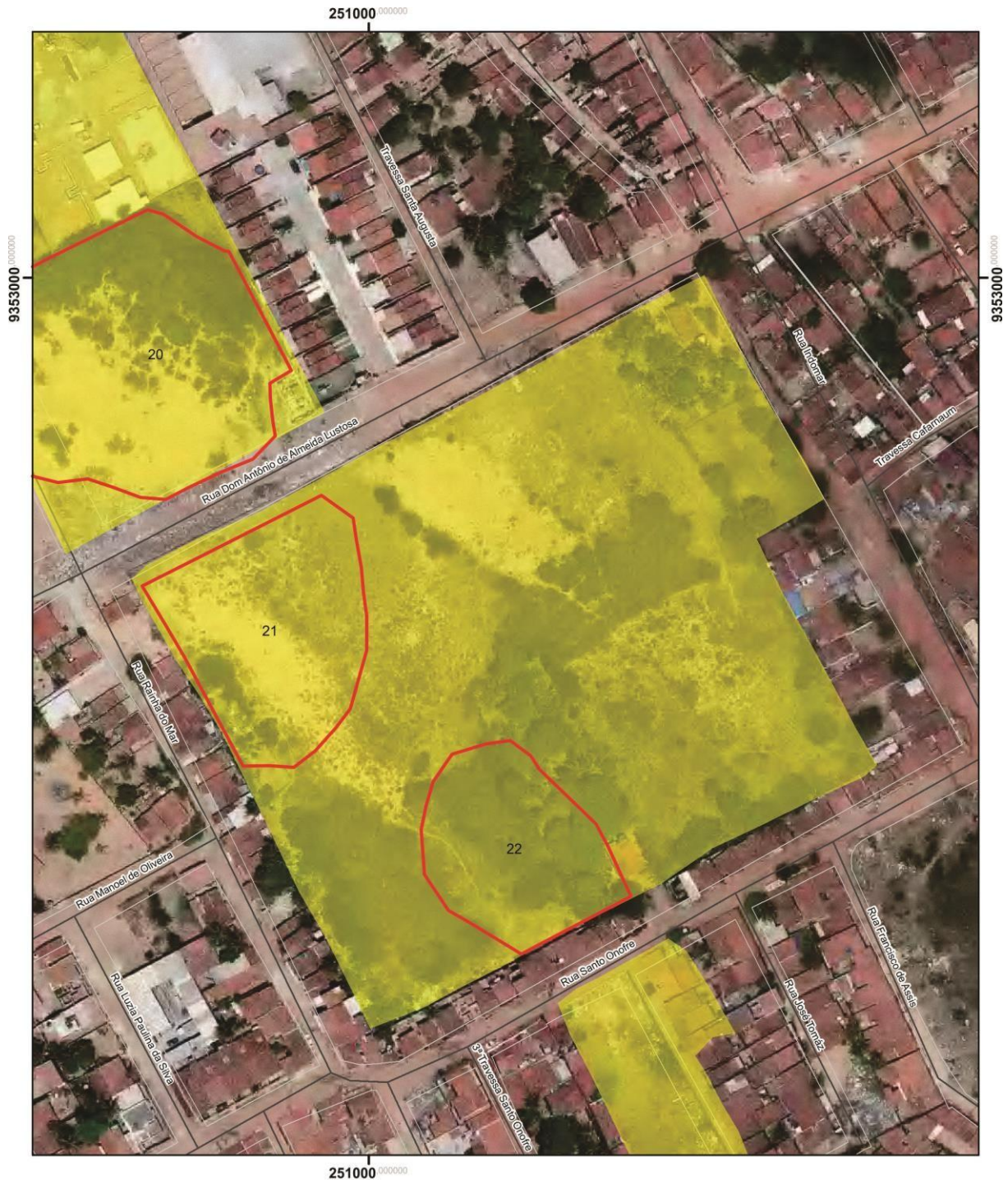


Figura 41. Mapeamento da duna 22.

## Dunas 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30

Terrenos localizados no bairro Pitimbu, no limite com a Rua dos Pintassilgos, apresentando sedimentos de origem eólica que constituem áreas com formas conservadas de duna de cor amarela, parcialmente luminosa, fauna visível e altamente recoberta por vegetação ora nativa, ora mista. Nas atuais dunas 25 e 26 foram identificadas espécies em extinção ou endêmicas. A atual duna 23 foi caracterizada como instável com movimento, então as dunas de 24 a 30 são instáveis sem movimento. A antiga extensão desse cordão dunar era quilométrica, contudo acabou sendo seccionado ao longo dos anos pela urbanização consolidada em seus limites. Apesar de diversas interrupções por ruas, percebe-se que o sistema viário favoreceu a conservação. Apresenta potencial para estabelecer um corredor ecológico nas imediações da Av. Prudente de Moraes.

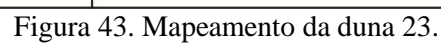
<b>DUNA 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30 – antiga duna 22</b>	
Localizada no bairro do Pitimbu, Zona Administrativa Sul, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Apresenta relativa proximidade com a ZPA 3 e ZPA 1
Uso	Sem uso e com potencial para formar um corredor ecológico
Característica da ocupação do entorno	Presença de edificações horizontais de uso misto e predominantemente residencial.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente com 2,21 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,65 (2000-2016), e densidade demográfica de 34,25 (2016) também na média da Região.

Condições da infraestrutura	No bairro, a população residente estimada é de 25,368 mil hab. (2015) com atendimento de coleta de lixo de 98,9%; água encanada (parcialmente) e esgoto (não atendido – em fase de instalação); Vias principais pavimentadas. Não existem edificações no terreno, mas nas suas imediações verifica-se a presença de arruamento e rede elétrica, na área urbana consolidada.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistência de vegetação urbana no entorno.
Proximidade com corpos d' água	Não

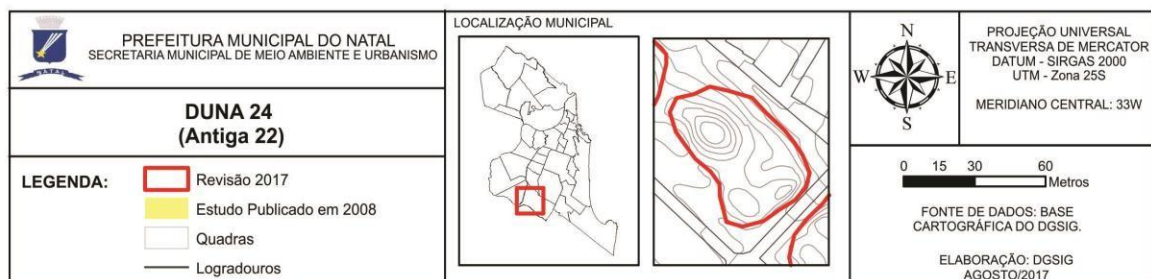


Figura 42. Características das dunas 23, 24 ,25, 26, 27, 28, 29 e 30.









117



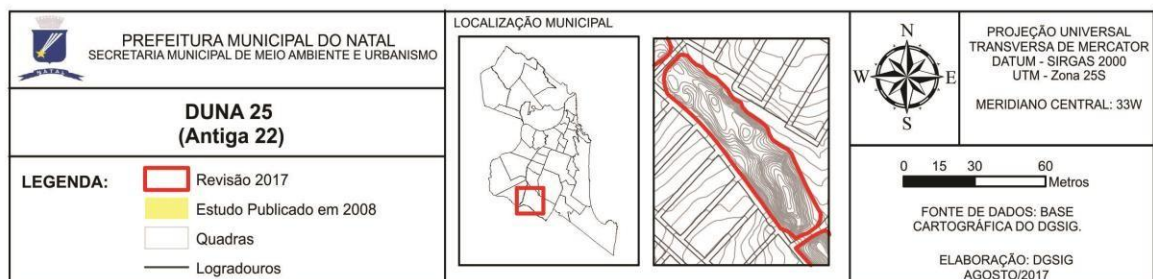
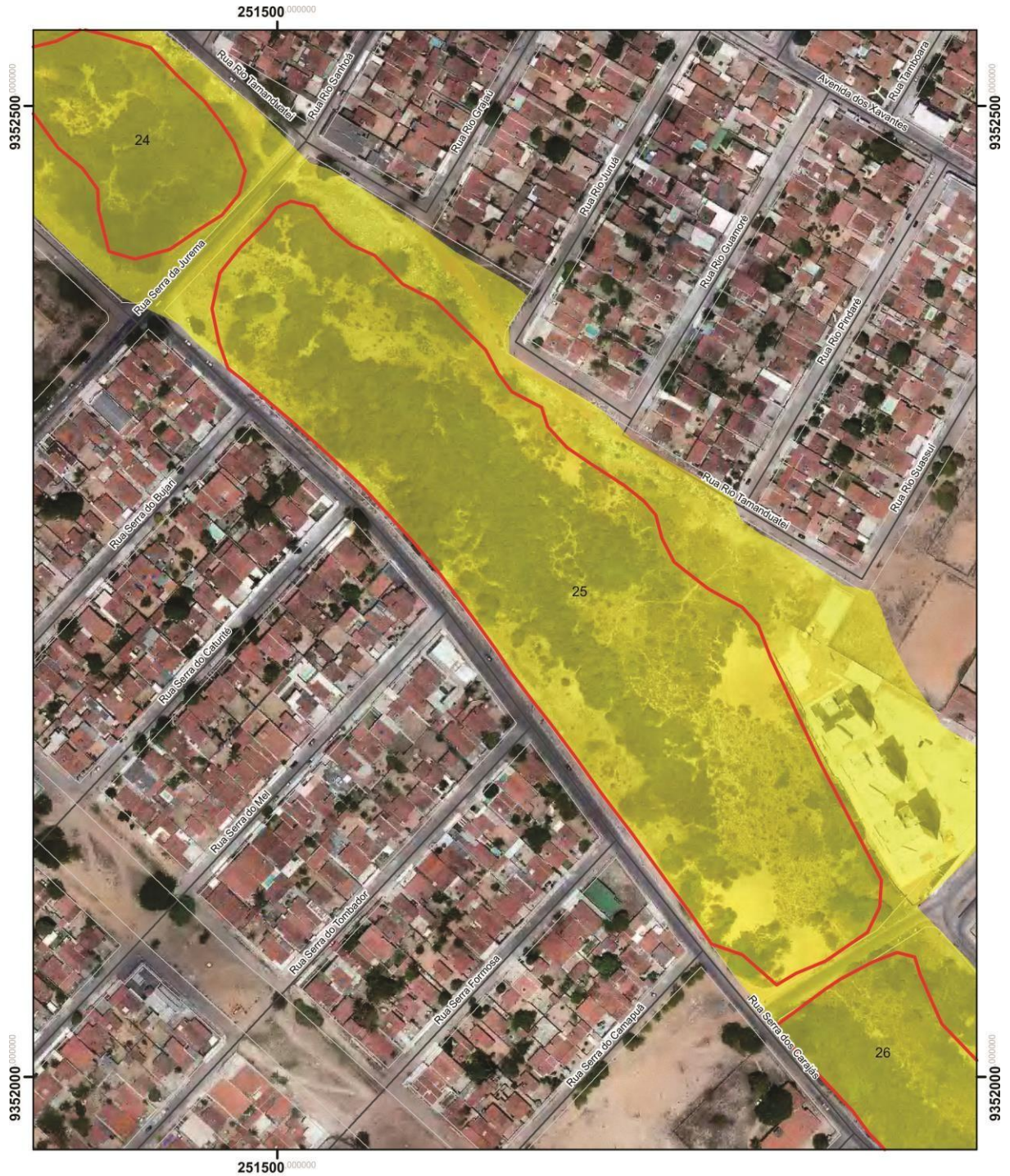


Figura 45. Mapeamento da duna 25.



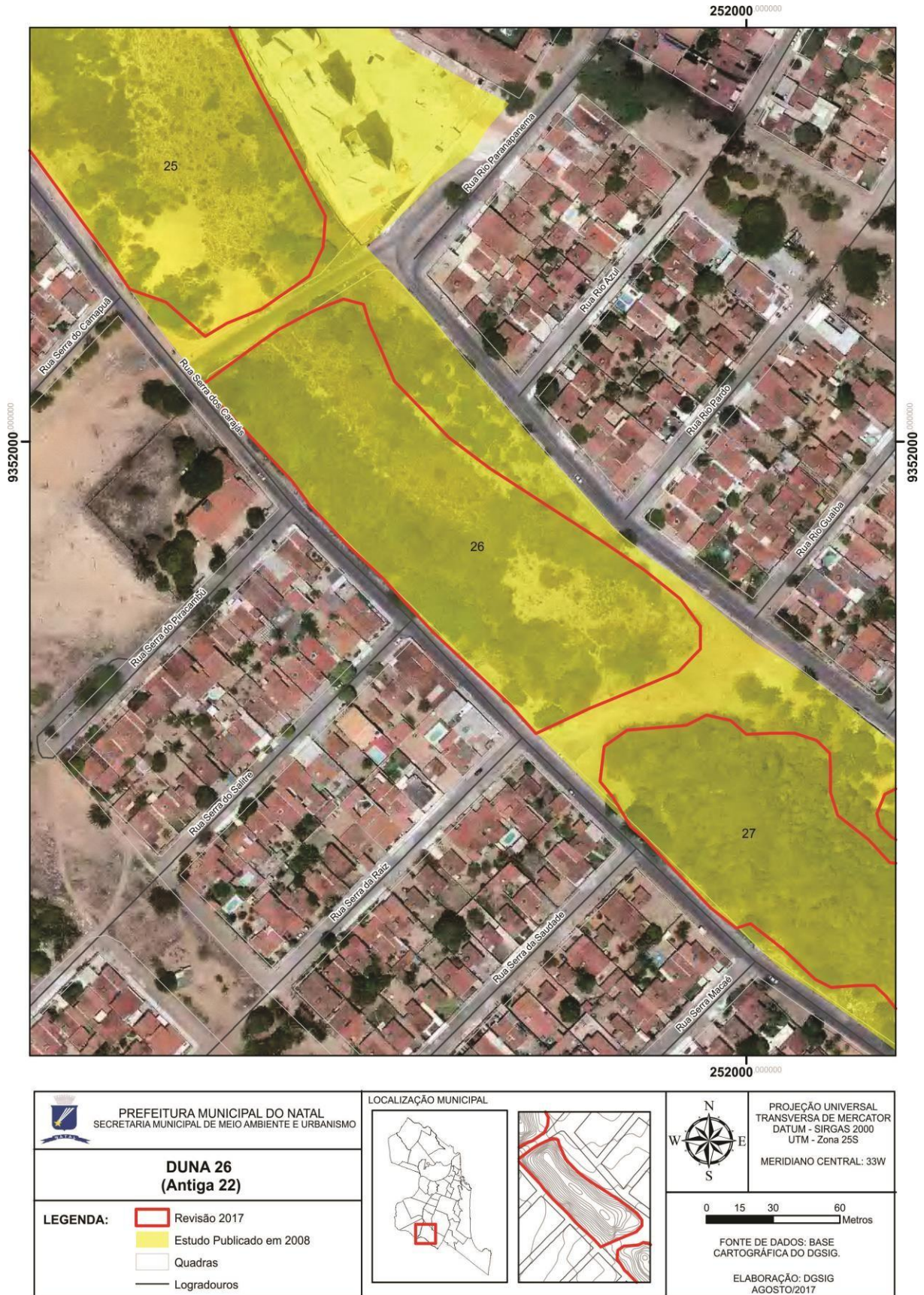


Figura 46. Mapeamento da duna 26.



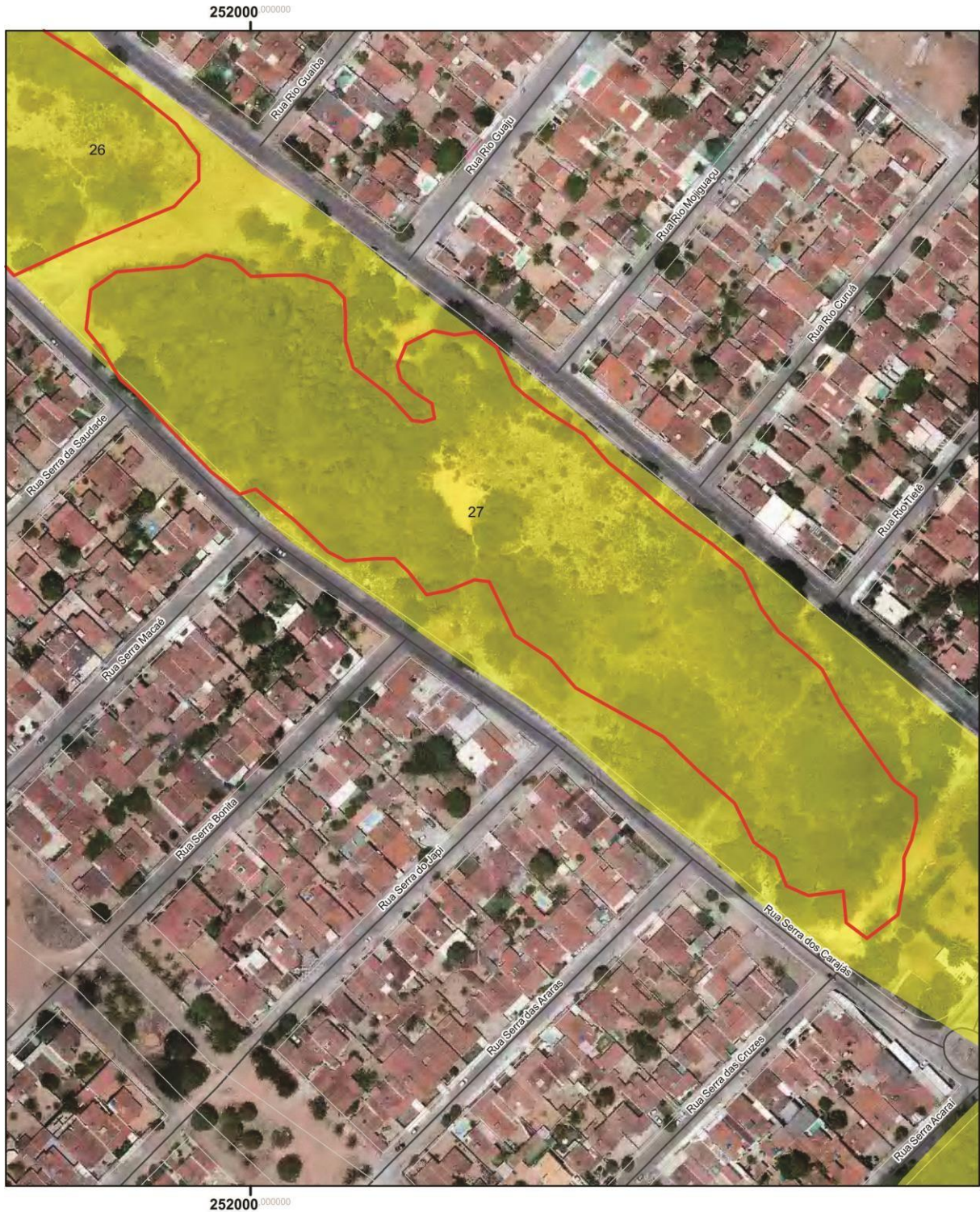


Figura 47. Mapeamento da duna 27.



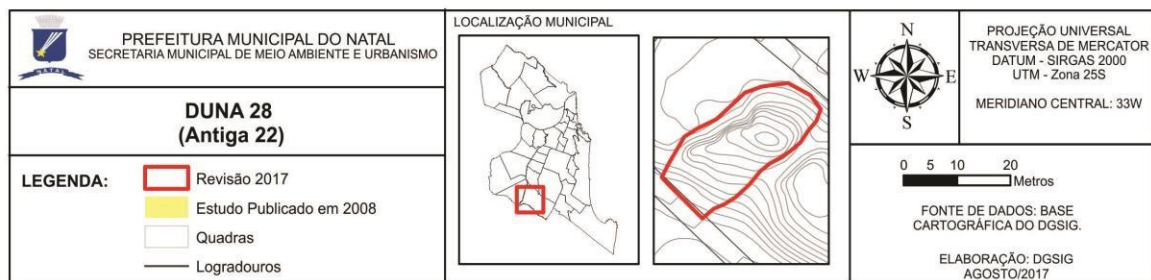


Figura 48. Mapeamento da duna 28.



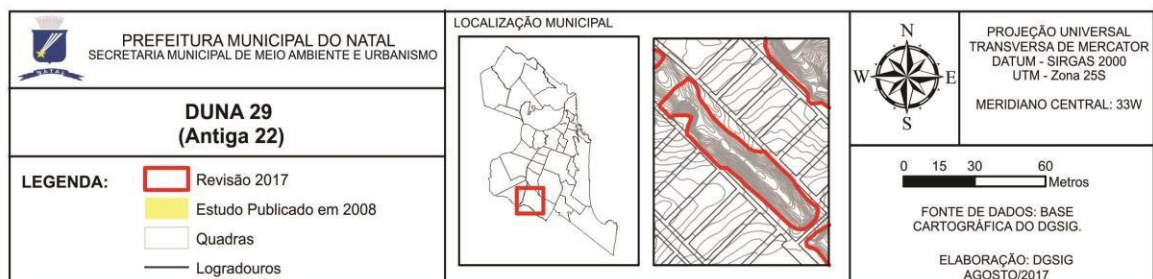
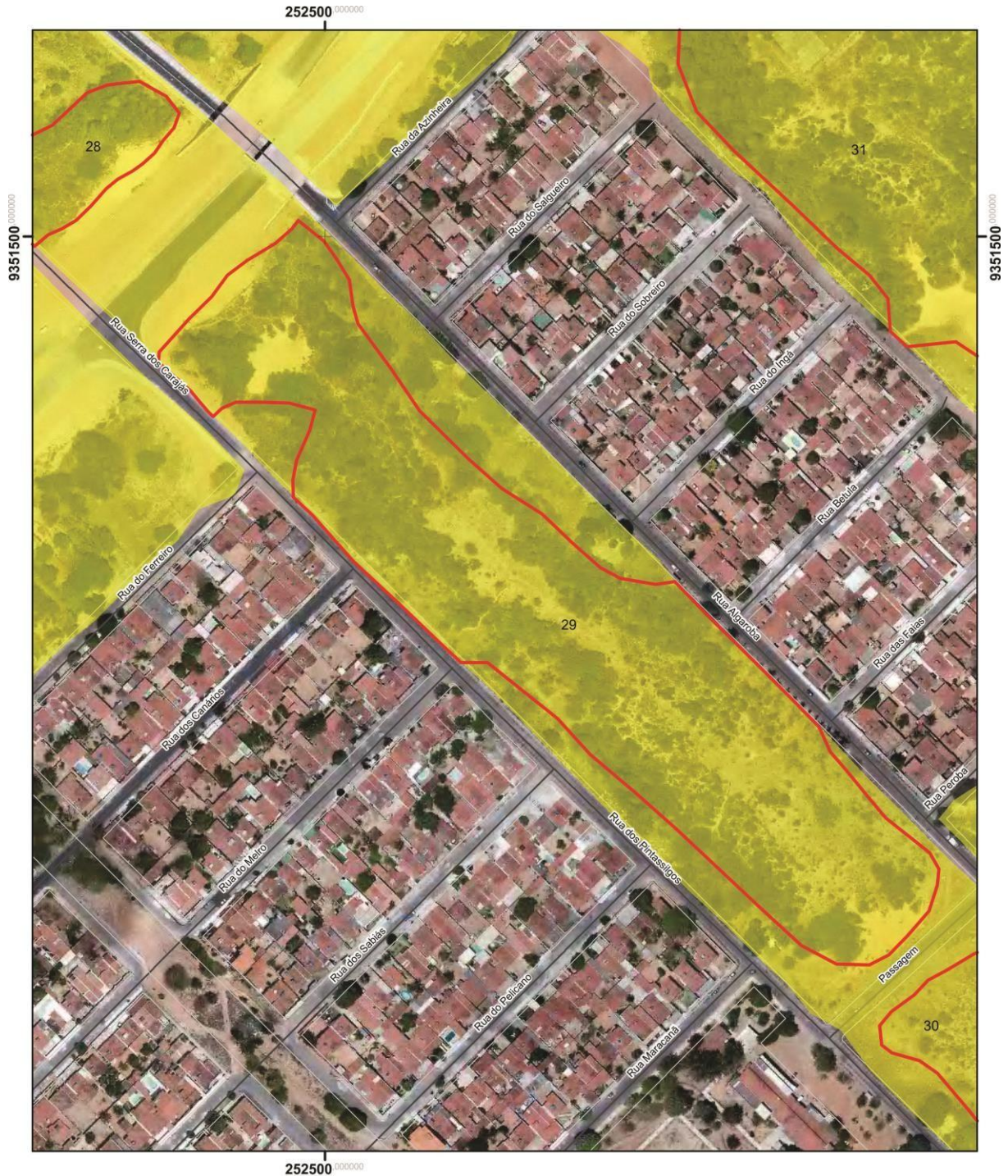
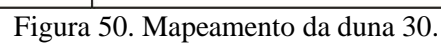


Figura 49. Mapeamento da duna 29.







## Duna 31

Terreno público localizado no bairro Pitimbu, no limite com a Avenida dos Xavantes, o qual apresenta sedimentos de origem eólica que constituem área com formas conservadas de duna de cor amarela, praticamente toda recoberta por vegetação nativa e com fauna visível. Foi identificada espécie em extinção ou endêmica. É uma duna instável com movimento e paisagisticamente luminosa. Existe edificação no terreno, o qual é utilizado pela CAERN com infraestrutura de abastecimento de água. A duna só encontra-se separada da ZPA 1 (em menos de 50 metros) em decorrência da implantação de sistema viário.

<b>DUNA 31 – antiga duna 45</b>	
Localizada no bairro do Pitimbu, Zona Administrativa Sul, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contigua à ZPA-01.
Uso	Possui edificações de uso público da CAERN com infraestrutura de abastecimento de água.
Característica da ocupação do entorno	Área predominantemente residencial com edificações horizontais unifamiliares (1 pavimentos).
Dinâmica de crescimento do bairro	Presença de grandes vazios urbanos e áreas de edificações horizontais, em processo de verticalização, de uso misto predominantemente comercial.
Condições da infraestrutura	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente com 2,21 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,94 (2000-2016), e densidade demográfica de 34,25 (2016) também na média da Região.

Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração nas áreas privadas, sobretudo na proximidade com a área da ZPA-01.
Proximidade com corpos d' água	Não.



Figura 51. Características da duna 31.



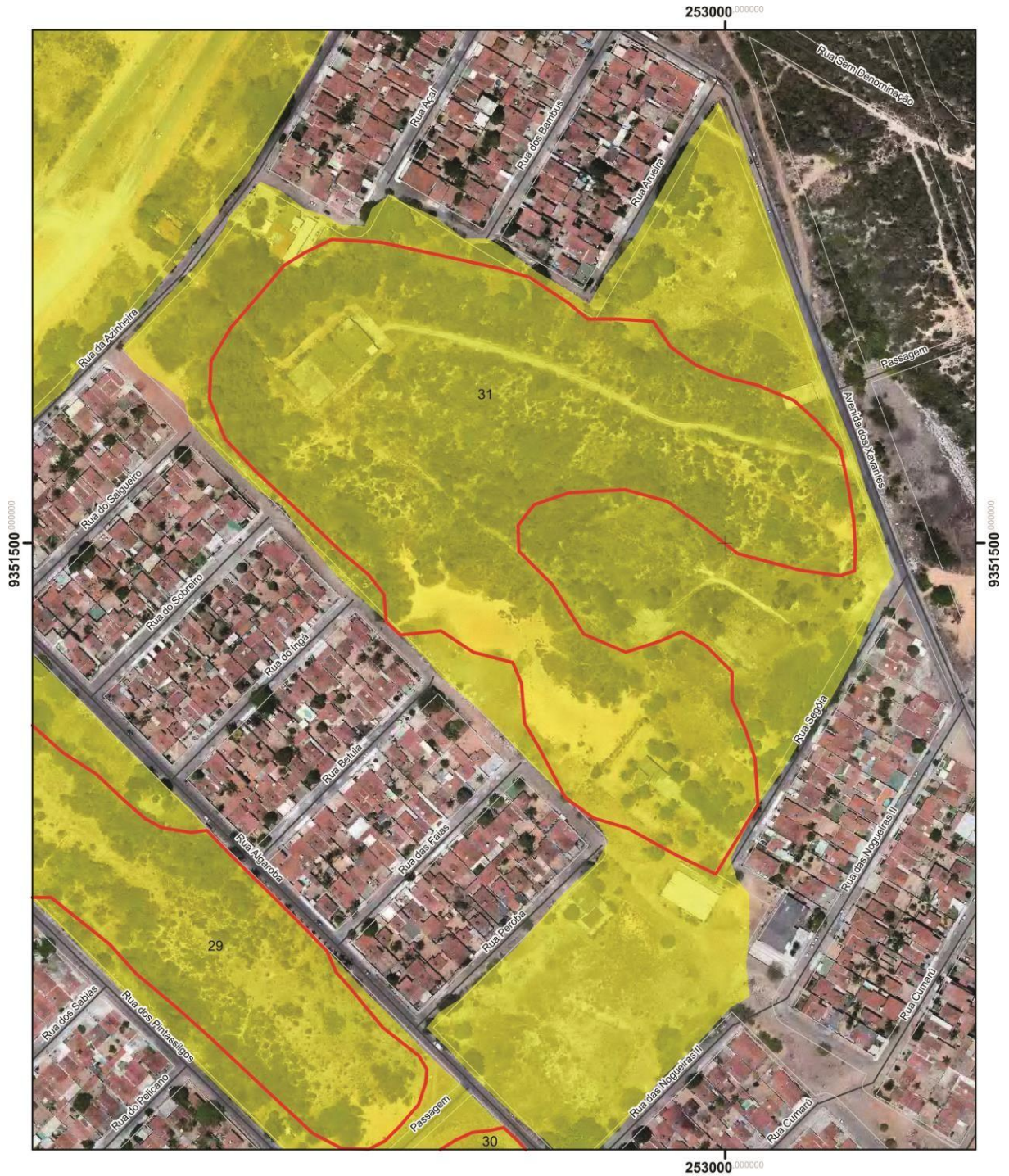


Figura 52. Mapeamento da duna 31.

## Duna 32

Terreno público localizado no bairro Pitimbu, com acesso pela Avenida dos Xavantes. Possui característica de sedimentos eólicos depositados em morfologia clássica de dunas, estável, praticamente recoberta por vegetação mista, apresentando fauna visível e espécie em extinção ou endêmica. É uma duna parcialmente luminosa. Amplitude elevada em relação ao nível dos terrenos urbanizados do entorno, entre 8 e 21 metros. A área encontra-se quase toda cercada e com características bem preservadas, encontrando-se elementos de utilização da área pela população para a prática de lazer.

<b>DUNA32 – antiga duna 91</b>	
Localizada no bairro do Pitimbu, Zona Administrativa Sul, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Próxima a ZPA – 01
Uso	Uso parcial em pequena proporção na porção norte (quadra de esportes) e nordeste (comércio de plantas) voltada a rua largo da pedra.
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal, misto.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente com 2,21% (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,65% (2000-2016), e densidade demográfica de 34,25 hab/ha (2016) também na média da Região.



Condições da infraestrutura	<p>No bairro, a população residente estimada é de 25,368 mil hab. (2015) com atendimento de coleta de lixo de 98,9%; água encanada (parcialmente) e esgoto (não atendido – em fase de instalação); Vias principais pavimentadas, com ruas em leito natural nas áreas em processo de ocupação.</p> <p>Não existem edificações no terreno, mas nas suas imediações verifica-se a presença de arruamento e rede elétrica, na área urbana consolidada.</p>
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração em terrenos não edificados.
Proximidade com corpos d' água	Não

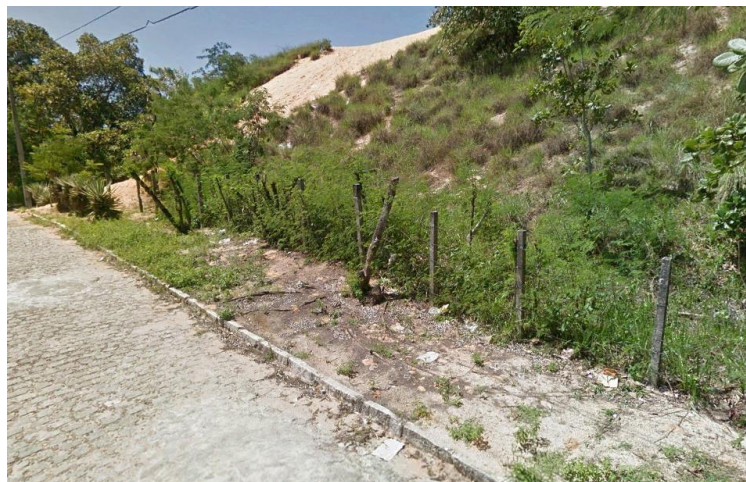


Figura 53. Características da duna 32.



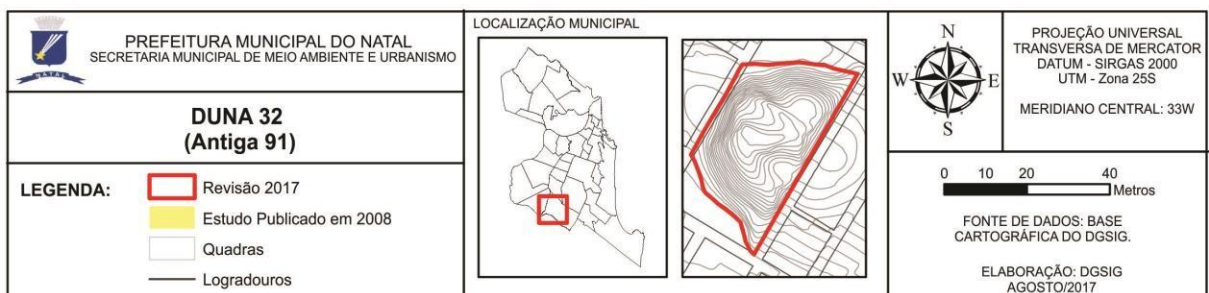
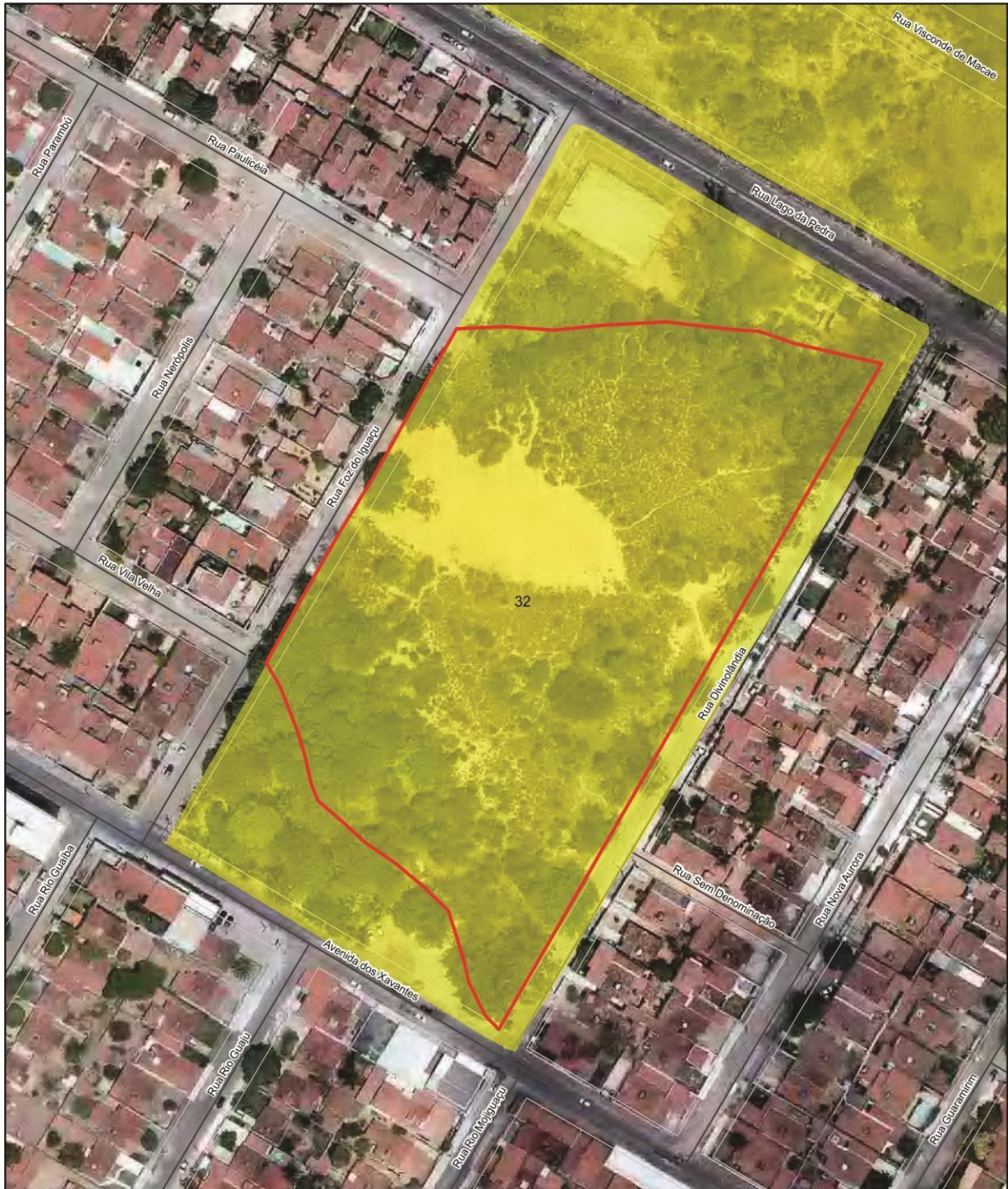


Figura 54. Mapeamento da duna 32.

## Duna 33

Terreno privado localizado no bairro Pitimbu, no limite com a ZPA 1. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 0,51 hectares com forma nítida de duna de cor branca e recoberta por vegetação nativa. Ocorre fauna visível e espécie em extinção ou endêmica. O local encontra-se bastante preservado e desconectado com a área urbana consolidada, apresentando o mesmo geoambiente de duna da área do Parque da Cidade. Em alguns períodos observa-se o risco de incêndio na área. É uma área instável com movimento, parcialmente luminosa.

<b>DUNA 33 – antiga duna 46</b>	
Localizada no bairro do Pitimbu, Zona Administrativa Sul, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contígua à ZPA-01.
Uso	Vegetação preservada.
Característica da ocupação do entorno	Vegetação preservada.
Dinâmica de crescimento do bairro	Presença de grandes vazios urbanos e áreas de edificações horizontais, em processo de verticalização, de uso misto predominantemente comercial.
Condições da infraestrutura	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente com 2,21 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,94 (2000-2016), e densidade demográfica de 34,25 (2016) também na média da Região.
Vegetação urbana do entorno	Existência de vegetação preservada.
Proximidade com corpos d' água	Não.





Figura 55. Características da duna 33.



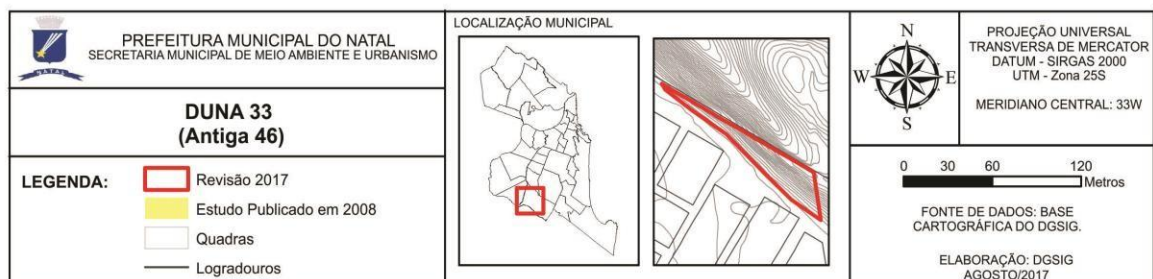


Figura 56. Mapeamento da duna 34.

## Duna 34

Terreno privado localizado no bairro Pitimbu, no limite com a Avenida Dão Silveira, apresentando sedimentos de origem eólica, em uma área de 1,97 hectares com formas conservadas de duna de cor amarelada e parcialmente recoberta por vegetação nativa, além de apresentar fauna visível. Está a menos de 50 metros de distância de uma ZPA e é parcialmente luminosa. Não existem edificações ou usos no terreno, mas nas suas imediações verifica-se a presença de rede elétrica, arruamento e rede elétrica e uma área urbana consolidada com comércio desenvolvido. No limite da área tem se estabelecido um comércio de venda de camarão. É uma duna instável com movimento. Com isso, e dada a condição dos sedimentos expostos, verifica-se a tentativa de controle do processo erosivo eólico, contudo de forma inadequada.

<b>DUNA 34 – antiga duna 02</b>	
Localizada no bairro do Pitimbu, Zona Administrativa Sul, Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Adjacente a ZPA – 01
Uso	Uso parcial em pequena proporção na porção leste voltada a marginal da BR 101. Tendo no limite da área, comércio de venda de camarão.
Característica da ocupação do entorno	Presença de grandes vazios urbanos e áreas de edificações horizontais, em processo de verticalização, de uso misto predominantemente comercial.

Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente com 2,21 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,65 (2000-2016), e densidade demográfica de 34,25 hab/ha (2016).
Condições da infraestrutura	No bairro, a população residente estimada é de 25,368 mil hab. (2015) com atendimento de coleta de lixo de 98,9%; água encanada (parcialmente) e esgoto (não atendido – em fase de instalação); Vias principais pavimentadas, com ruas em leito natural nas áreas em processo de ocupação. Não existem edificações no terreno, mas nas suas imediações verifica-se a presença de arruamento e rede elétrica, na área urbana consolidada.
Vegetação urbana do entorno	Presença de vegetação nativa a norte e oeste da duna.
Proximidade com corpos d' água	Não





Figura 57. Características da duna 34.



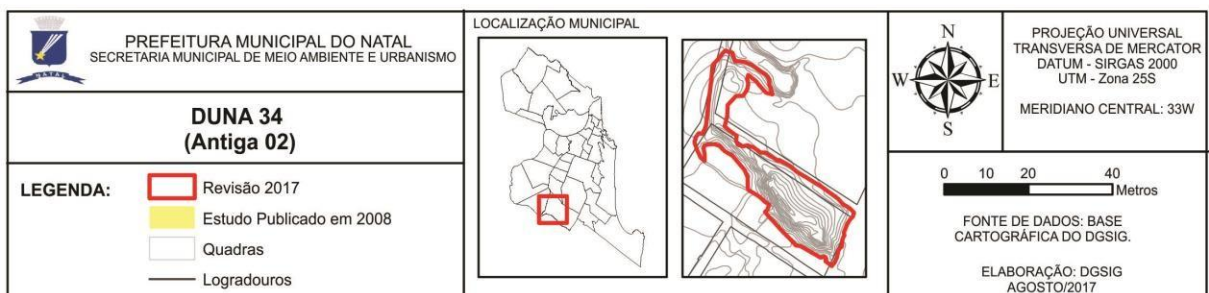
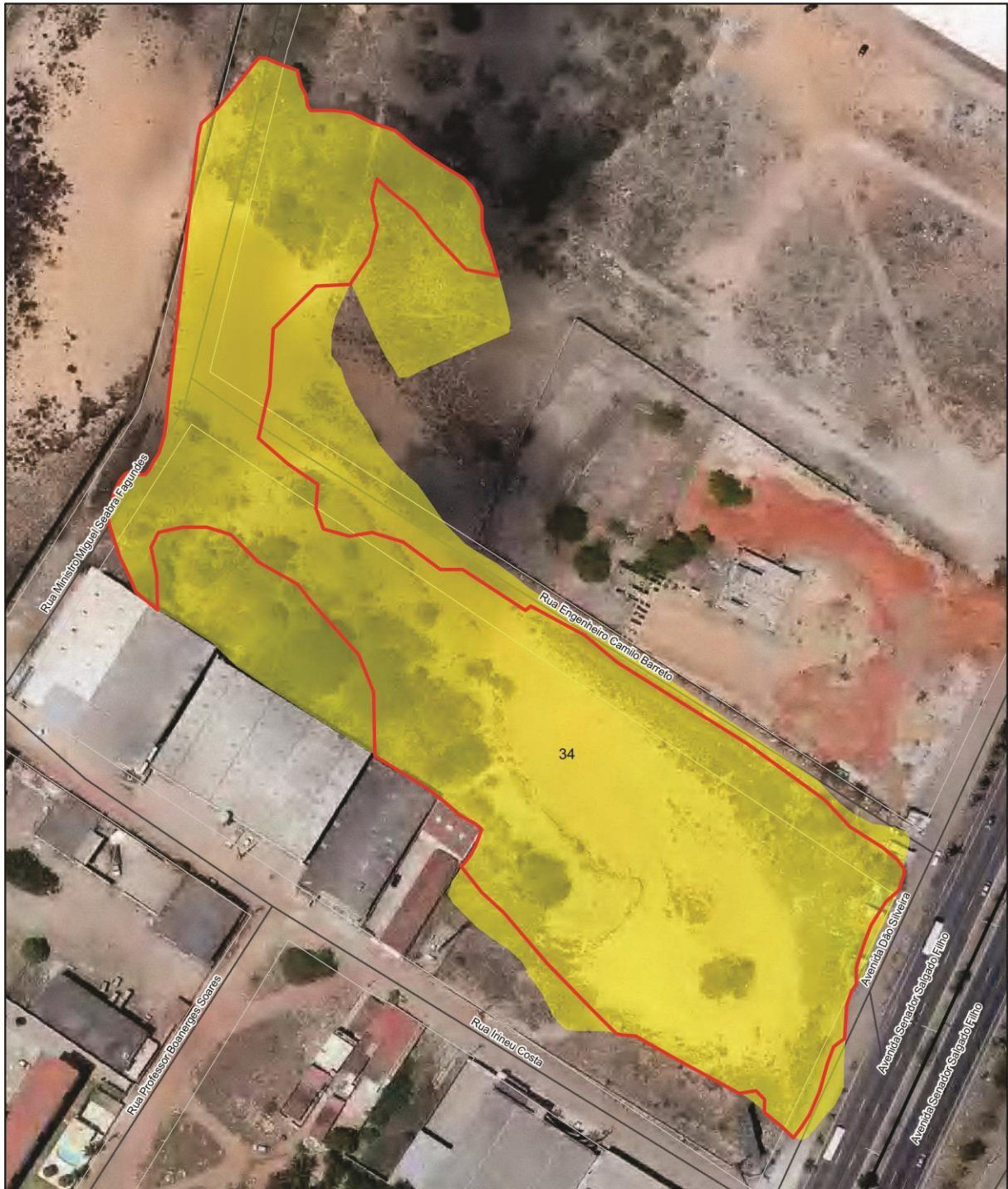


Figura 58. Mapeamento da duna 34.

## Duna 35

Terreno privado localizado no bairro de Candelária, entre a Avenida Dão Silveira e a Rua Ministro Miguel Seabra Fagundes. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 1,25 hectares com formas conservadas de duna de cor amarela e recoberta por vegetação nativa. Foi identificada espécie em extinção ou endêmica. Não existem edificações no terreno e o entorno do local apresenta terrenos não ocupados que correspondem à tabuleiro costeiro ao norte e área terraplenada ao sul da duna que resta atualmente. Foi considerada como duna instável com movimento e parcialmente luminosa. Além disto, a ZPA 1 faz limite com a área ao oeste e apresenta o mesmo geoambiente de duna contínuo à área mapeada. Verifica-se a ocorrência de queimadas e deposição pontual de resíduos sólidos.

<b>DUNA 35 – antiga duna 41</b>	
Localizada no bairro de Candelária, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contíguo a ZPA-01
Uso	Verifica-se o depósito eventual de resíduos sólidos
Característica da ocupação do entorno	O entorno do local apresenta terrenos não ocupados que correspondem à tabuleiro costeiro ao norte e área terraplenada ao sul da duna que resta atualmente
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 3,66 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 1,88 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 32,88 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro apresenta coleta regular de lixo, instalação da rede de água e parcialmente de esgoto e rede de energia elétrica.

Vegetação urbana do entorno	Vegetação nativa
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 59. Características da duna 35.



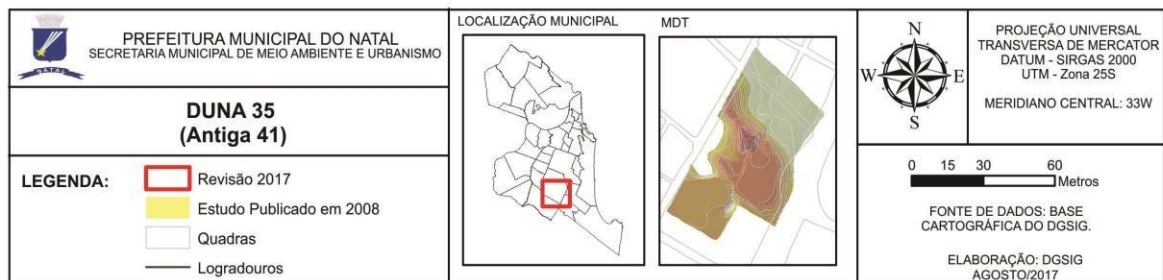


Figura 60. Mapeamento da duna 35.



## Duna 36

Terreno privado localizado no bairro de Neópolis, no limite com a Rua Jornalista Sebastião Gomes de Carvalho, apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área com formas conservadas de duna de cor amarela, fauna visível e parcialmente recoberta por vegetação nativa, além de ter sido identificada espécie em extinção ou endêmica. Não existem edificações no terreno, mas seu entorno apresenta-se todo urbanizado, sendo perceptível a utilização da área destinada para calçadas como depósito inapropriado de resíduos sólidos. É uma duna parcialmente luminosa e foi considerada como instável com movimento.

<b>DUNA 36 – antiga duna 18</b>	
Localizada no bairro de Neópolis, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não
Uso	presença de resíduos sólidos.
Característica da ocupação do entorno	Predominante residencial horizontal com um pavimento.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 1,71 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,25 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 71,23 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro é atendido por coleta de lixo, ligação parcial de água e esgoto, ruas pavimentadas e apresenta ligação de energia elétrica.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistência de vegetação urbana no entorno.
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 61. Características da duna 36.

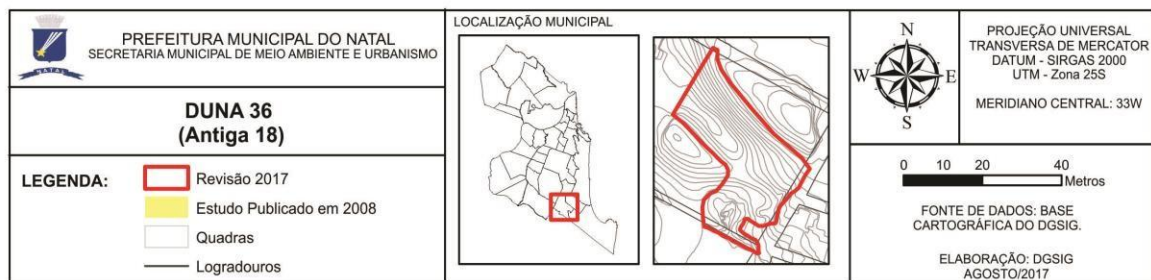
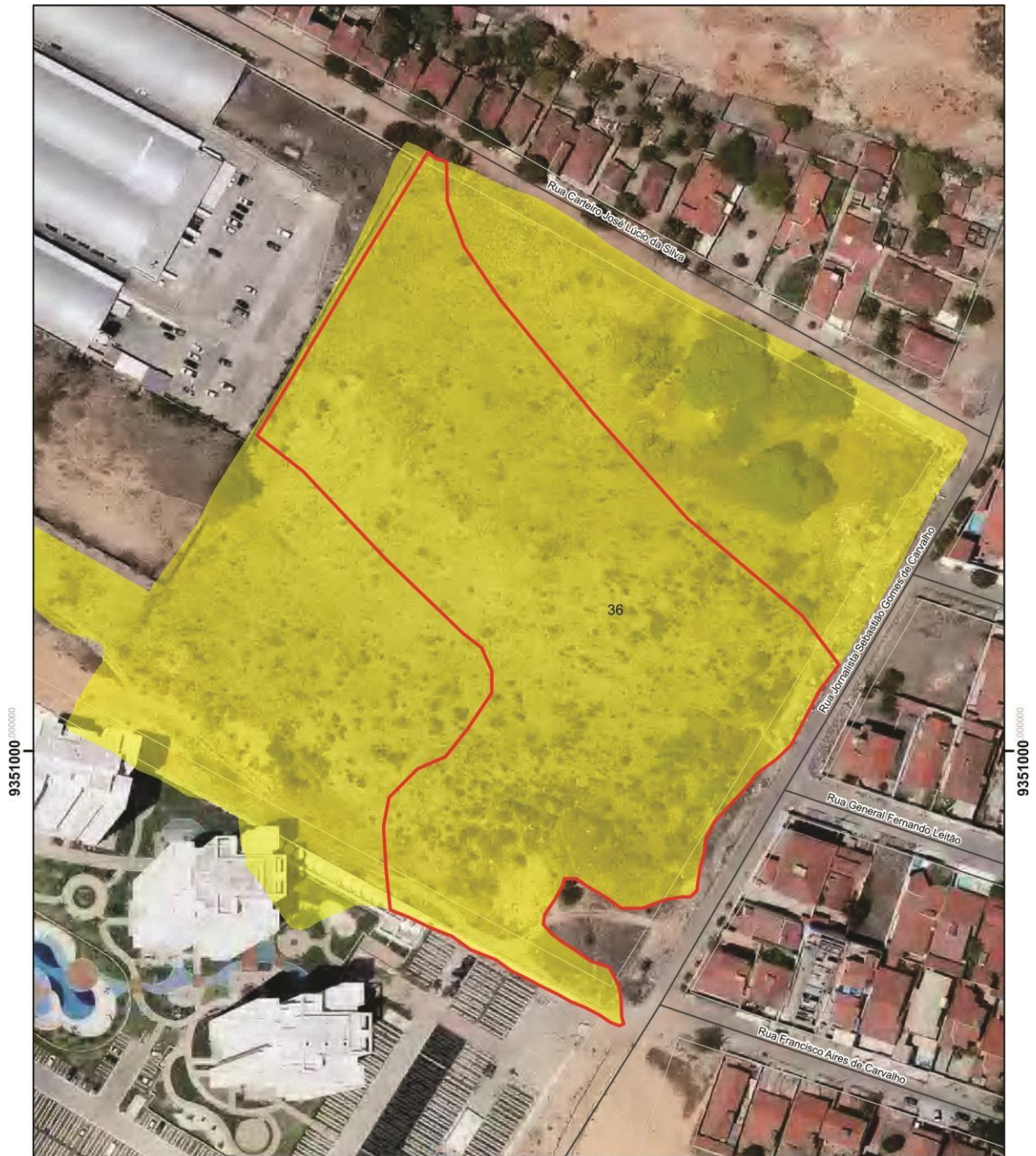


Figura 62. Mapeamento da duna 36.



## Duna 37

Terreno público localizado no bairro de Neópolis, no limite com Avenida Ouro Preto. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 3,25 hectares com formas de duna de cor amarela, fauna visível e parcialmente recoberta por vegetação nativa. O terreno possui infraestrutura de abastecimento de água instalada pela CAERN e está totalmente circundado por área urbana consolidada. Apesar de encontrar-se bastante conservado pela sua condição e murado, verificam-se situações que podem representar riscos de movimentação de terra nos limites sul e leste para com as algumas ocupações, caracterizando-a como uma área instável com movimento. A duna é paisagisticamente luminosa.

<b>DUNA 37 – antiga duna 17</b>	
Localizada no bairro de Neópolis, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não
Uso	utilizado pela CAERN
Característica da ocupação do entorno	Predominante residencial horizontal com um pavimento.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 1,71 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,25 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 71,23 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro é atendido por coleta de lixo, ligação parcial de água e esgoto, ruas pavimentadas e apresenta ligação de energia elétrica.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistência de vegetação urbana no entorno.
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 63. Características da duna 37.

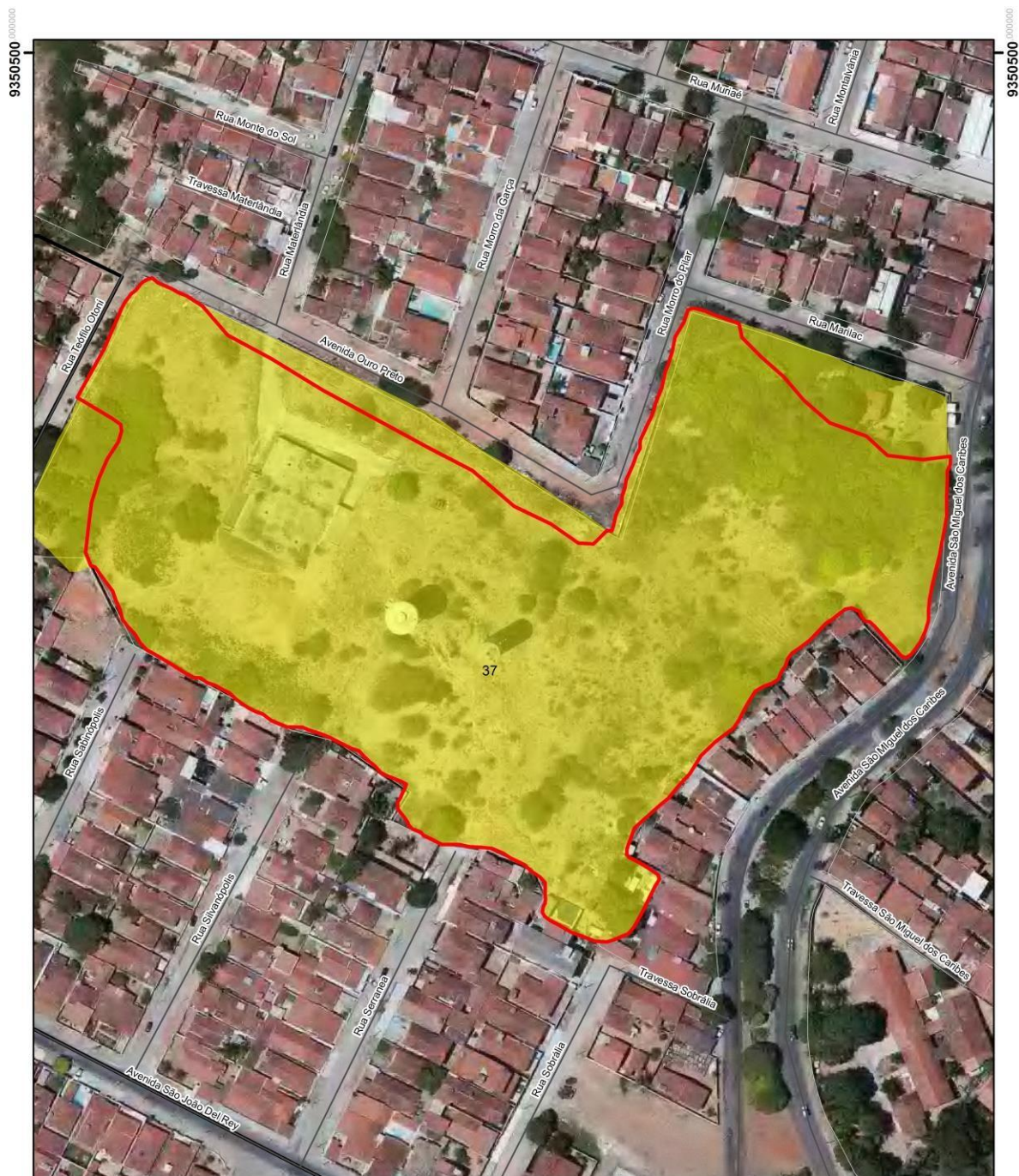


Figura 64. Mapeamento da duna 37.



## Dunas 38 e 39

Terreno público localizado no bairro Neópolis, com acesso tanto pela Avenida Airton Sena quanto pela São Miguel dos Caribes, e apresenta sedimentos de origem eólica com formas parcialmente conservadas de dunas de cor amarela, fauna visível e altamente recobertas por vegetação nativa. São dunas paisagisticamente opacas e geologicamente instáveis, sendo a atual duna 38 com movimento e a atual duna 39 sem movimento. A área está encravada no limite com área urbana consolidada e separa duas lagoas naturais que atualmente servem como reservatórios de drenagem urbana. Foi identificado o uso da área como espaço de lazer para a população.

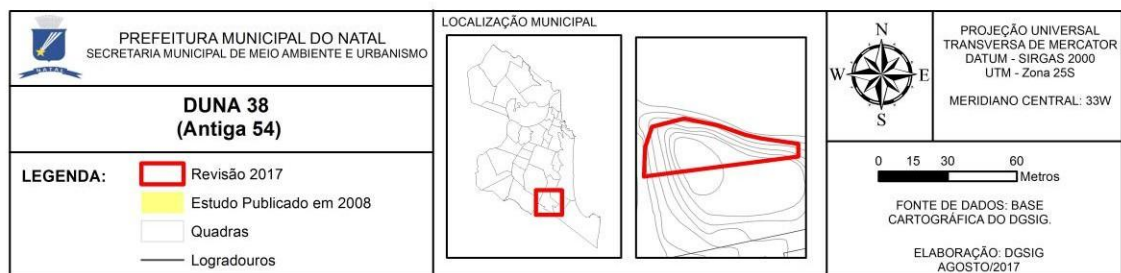
<b>DUNAS 38 e 39 – antiga duna 54</b>	
Localizada no bairro de Neópolis, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não.
Uso	Possui edificação de uso público (Escola), espaço de lazer da população e vegetação preservada.
Característica da ocupação do entorno	Área predominantemente residencial com edificações horizontais unifamiliares (1 pavimentos).
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 1,71 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,25 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 71,23 (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, ligação parcial de água encanada e esgoto, vias parcialmente pavimentadas, energia elétrica e iluminação pública.
Vegetação urbana do entorno	Existência de vegetação preservada característica ao entorno das lagoas naturais.

Proximidade com corpos d'água

Lagoa do Pirangi e lagoa da Ayrton Senna.



Figura 65. Características das dunas 38 e 39.



148



## Duna 40

Terreno privado localizado no bairro de Neópolis, no limite com a Avenida Airton Sena, apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 1,61 hectares com feição residual de flanco lateral de duna de cor amarela, fauna visível e altamente recoberta por vegetação mista. A encosta do que restou da duna faz limite com área urbana consolidada ao leste, mas limita-se com vazio urbano ao oeste e com alguns espaços utilizados como comércio. O nível de degradação é elevado e a área representa um espaço de risco dada à elevada inclinação de alguns setores, inclusive com plantação de bananeiras em parte da encosta, sendo então caracterizada como uma área instável com movimento. A duna é parcialmente luminosa.

<b>DUNA 40 – antiga duna 43</b>	
Localizada no bairro de Neópolis, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não.
Uso	Deposição de lixo e fixação de outdoor e faixas.
Característica da ocupação do entorno	Área predominantemente residencial com condomínios multifamiliares (3 pavimentos).
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 1,71 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,25 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 71,23 (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, ligação parcial de água encanada e esgoto, vias parcialmente pavimentadas, energia elétrica e iluminação pública.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente.

Proximidade com corpos d'água

Não.



Figura 67. Características da duna 40.





Figura 68. Mapeamento da duna 40.



## Duna 41

Terreno privado localizado no bairro de Neópolis, no limite com a Rua Poços de Caldas. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 0,25 hectares com feição residual de duna de cor amarela, fauna visível e parcialmente recoberta por vegetação mista. Não existem edificações no terreno, mas faz limite com campo de futebol utilizado pela comunidade, além de encontrar-se totalmente encravado em área urbana consolidada. No local observam-se vestígios de queima da vegetação e presença de resíduos sólidos, além de ações de terraplenagem que nivelaram os terrenos limítrofes. É uma duna instável com movimento e parcialmente luminosa.

<b>DUNA 41 – antiga duna 15</b>	
Localizada no bairro de Neópolis, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Não
Uso	faz limite com campo de futebol utilizado pela comunidade e presença de resíduos sólidos.
Característica da ocupação do entorno	Predominante residencial horizontal com dois paviment.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta uma taxa de crescimento de domicílio de 1,71 (2000-2010), taxa de crescimento populacional de 0,25 (2000-2016) e uma taxa de densidade demográfica de 71,23 (2016).
Condições da infraestrutura	O bairro é atendido por coleta de lixo, ligação parcial de água e esgoto, ruas parcialmente pavimentada e apresenta ligação de energia elétrica.

Vegetação urbana do entorno	Quase inexistência de vegetação urbana no entorno. Porém, na face sudoeste, encontra-se contíguo a uma massa verde dunar pertencente ao Cond. Jardim Atlântico.
Proximidade com corpos d'água	Não



Figura 69. Características da duna 41.

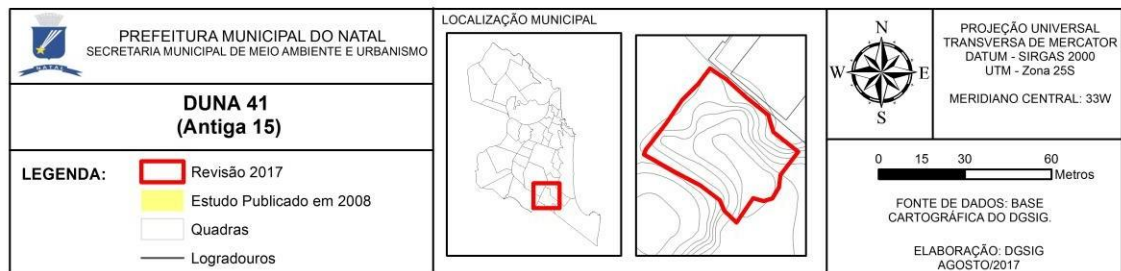


Figura 70. Mapeamento da duna 41.



## Dunas 42, 43 e 45

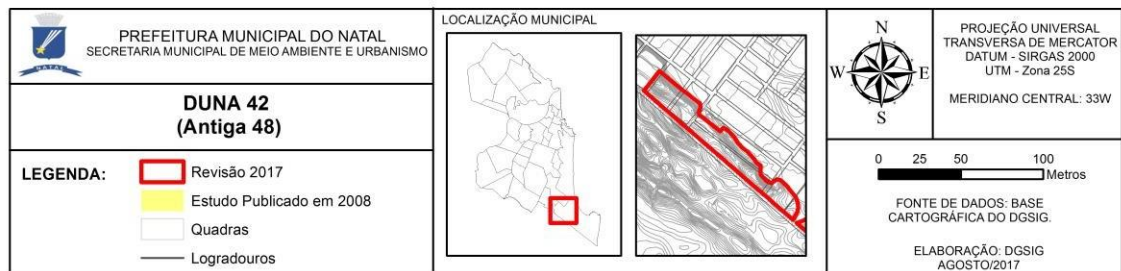
Terreno localizado no bairro de Ponta Negra, com acesso pela Rua Historiador Francisco Fausto de Souza. Apresenta sedimentos de origem eólica constituindo trechos com formas conservadas de dunas de cor amarela e paisagisticamente luminosas. As atuais dunas 42 e 43 apresentam fauna visível e são praticamente todas recobertas por vegetação nativa. Já o trecho referente a atual duna 45 apresenta-se fracamente recoberto por vegetação do tipo mista. Não existem edificações no terreno, sendo a porção norte limitada com a área urbanizada e o limite sul com a ZPA 5. A área é contínua ao mesmo geoambiente da duna da ZPA. A atual duna 42 foi caracterizada como instável com movimento, enquanto que as atuais dunas 43 e 45 são instáveis sem movimento.

<b>DUNA 42, 43 e 45 - antiga duna 48</b>	
Localizada no bairro de Ponta Negra, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contígua à ZPA-05.
Uso	Possui equipamento de uso público (CAERN) e edificação de uso privado (mercadinho e bar).
Característica da ocupação do entorno	Área predominantemente residencial com edificações horizontais unifamiliares (2 pavimentos) e alguns condomínios multifamiliares (15 a 30 pavimentos).
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente, 2,44 (2000-2010) e taxa de crescimento populacional de 0,41 (2000-2016) além da baixa densidade demográfica (menor da ZD Sul) 18,24 (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto, vias pavimentadas na área consolidada do bairro e não pavimentada nas áreas em processo de ocupação; energia elétrica e iluminação pública somente no canteiro central na Rua Gastão Mariz de Faria.
Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração nas áreas privadas, sobretudo na proximidade com a área da ZPA-05.

Proximidade com corpos d' água	Não.
--------------------------------	------



Figura 71. Características da duna 42, 43 e 45.



157





Figura 73. Mapeamento da duna 43.



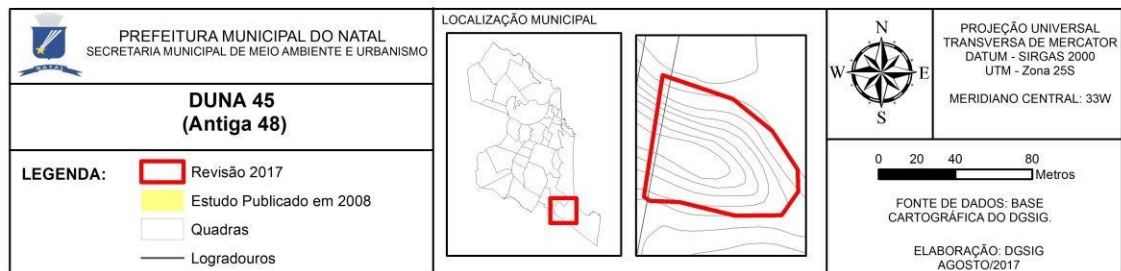
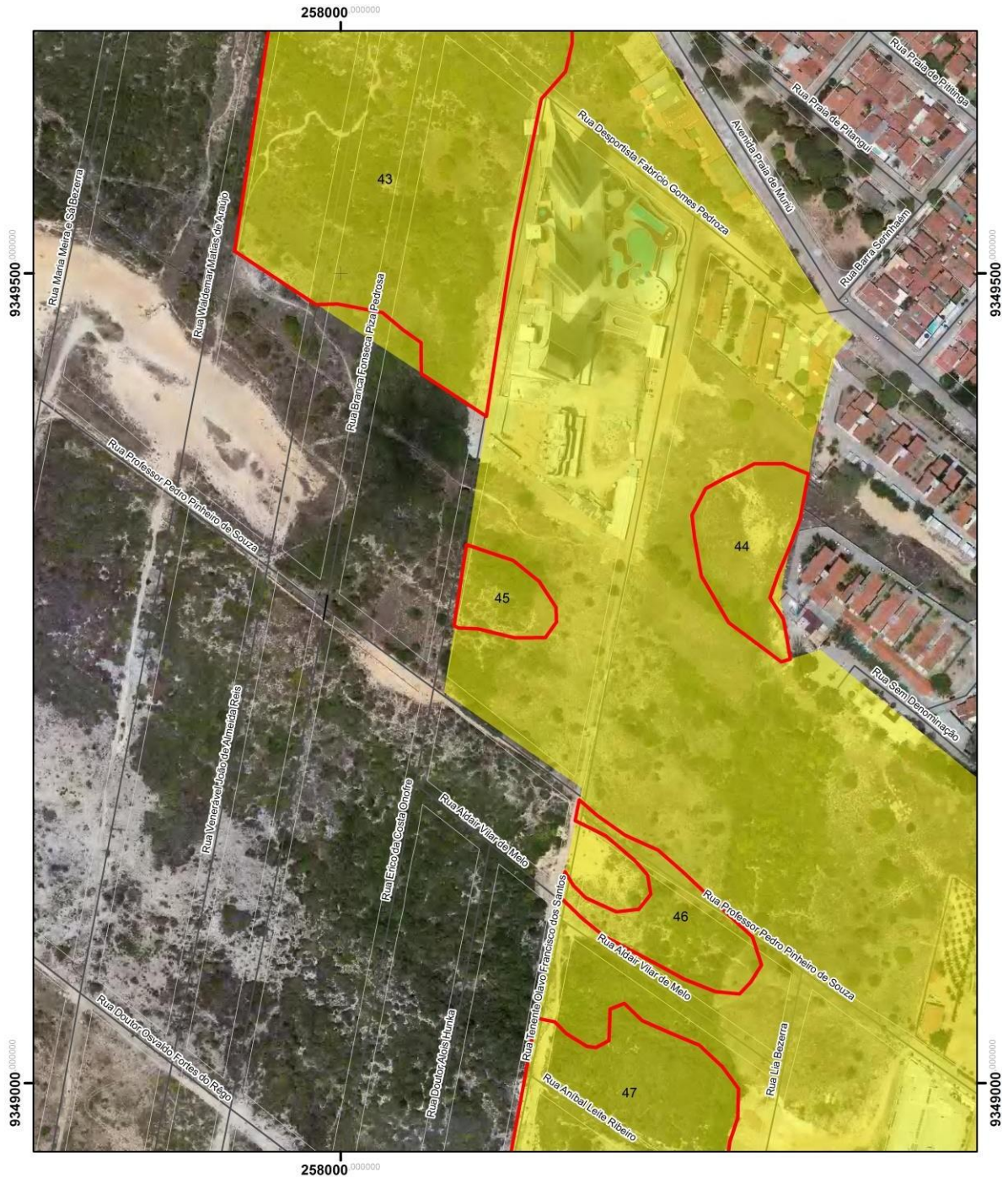


Figura 74. Mapeamento da duna 45.

### **Duna 44, 46, 47, 48, 49 e 50**

Diversos terrenos, de propriedade privada, localizados no bairro de Ponta Negra, sendo acessadas pela Rua Doutor Osvaldo Fortes do Rêgo, apresenta sedimentos de origem eólica somando uma área de 5,09 hectares com formas conservadas de dunas de cor amarelada, parcialmente luminosas e recoberta por vegetação nativa em diferentes intensidades. Foi identificada fauna visível apenas nas atuais dunas 44 e 47. Nas imediações das áreas verifica-se a presença de rede elétrica, arruamento precário e rede elétrica, diversos lotes murados ou cercados e vários cortes e aterros de material. Percebe-se também a deposição de entulhos nas proximidades e a retirada de areias em algumas dunas. As dunas foram caracterizadas como instáveis, com ou sem movimento.

<b>DUNAS 44, 46, 47, 48, 49 e 50 – antiga duna 04</b>	
Localizada no bairro de Ponta Negra, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especia	Localizada próximo as Dunas 048 e 049, limitando-se em partes, a Oeste, com a ZPA – 05.
Uso	Percebe-se a deposição de entulhos nas proximidades e a retirada de areias em algumas partes da duna. Com recortes de ruas em leito natural.



Característica da ocupação do entorno	Presença de grandes vazios urbanos e pequenas áreas próximo a Duna, com edificações horizontais de uso comercial, sem existência de edificações nas áreas limites com a duna.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta taxa de crescimento de domicílio permanente de 2,44 (2000 – 2010), taxa de crescimento populacional de 0,41 (2000 – 2016) e baixa densidade demográfica (menor do bairro) com 18,24 hab/ha (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto, vias pavimentadas na área consolidada do bairro e em leito natural nas demais áreas; Nas imediações, cuja área urbana já estão consolidada verifica-se a presença de arruamento precário e rede elétrica.
Vegetação urbana do entorno	Há concentração de vegetação nativa em algumas áreas adjacentes.
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 75. Características da duna 44, 46, 47, 48, 49 e 50.

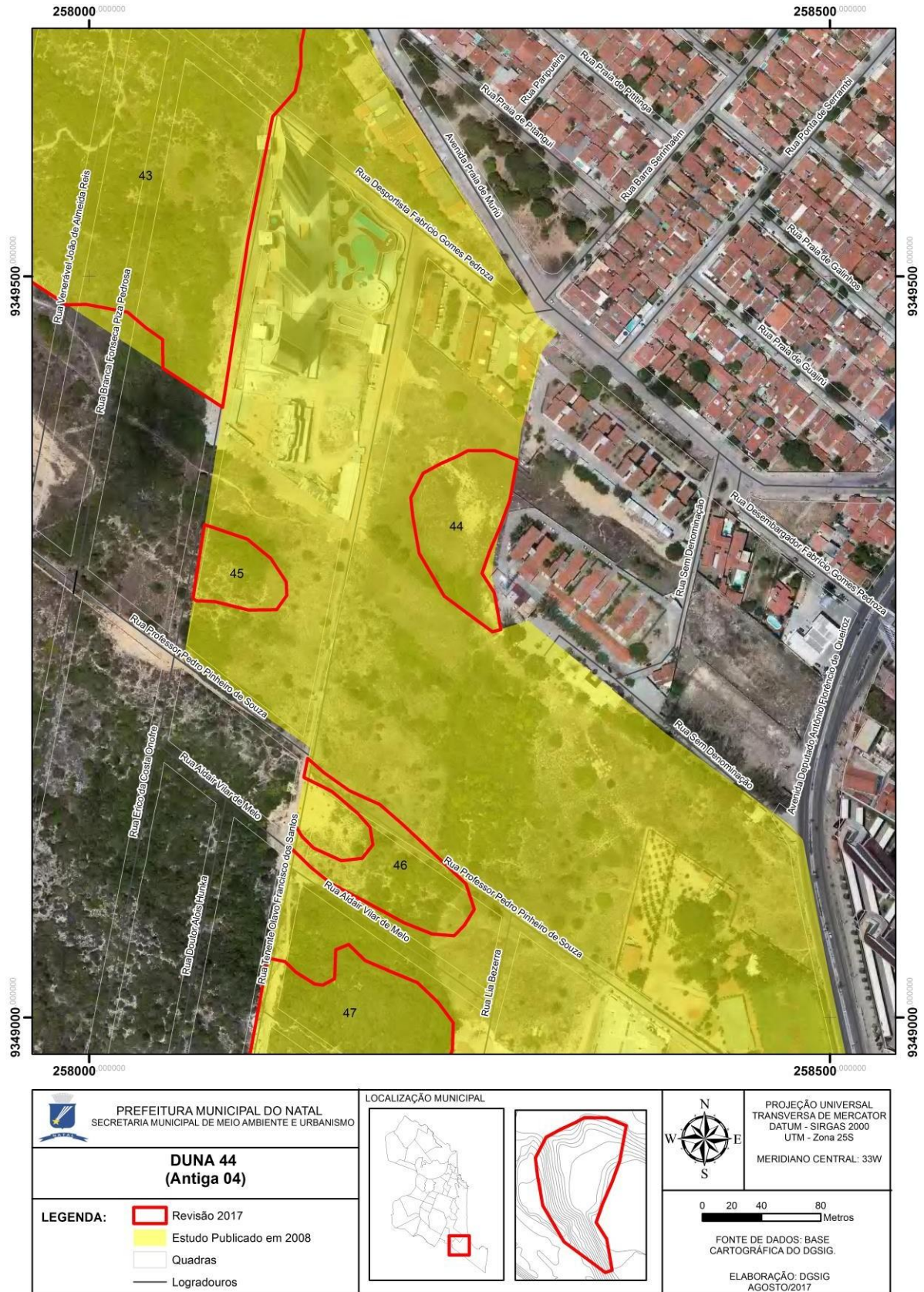


Figura 76. Mapeamento da duna 44.



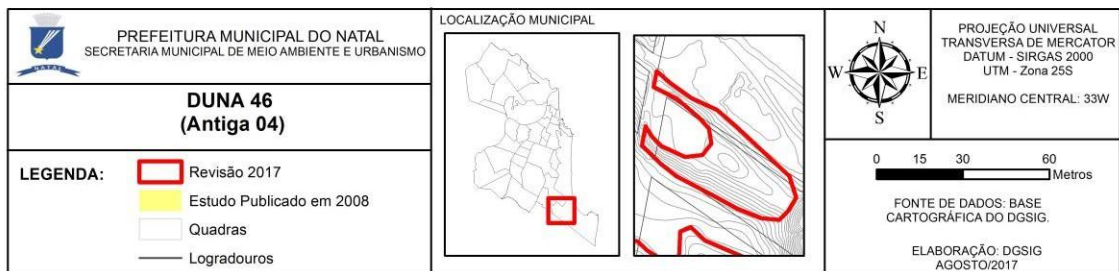


Figura 77. Mapeamento da duna 46.



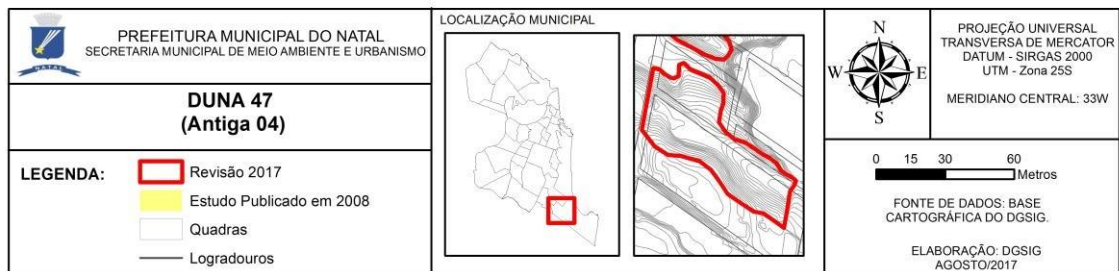


Figura 78. Mapeamento da duna 47.



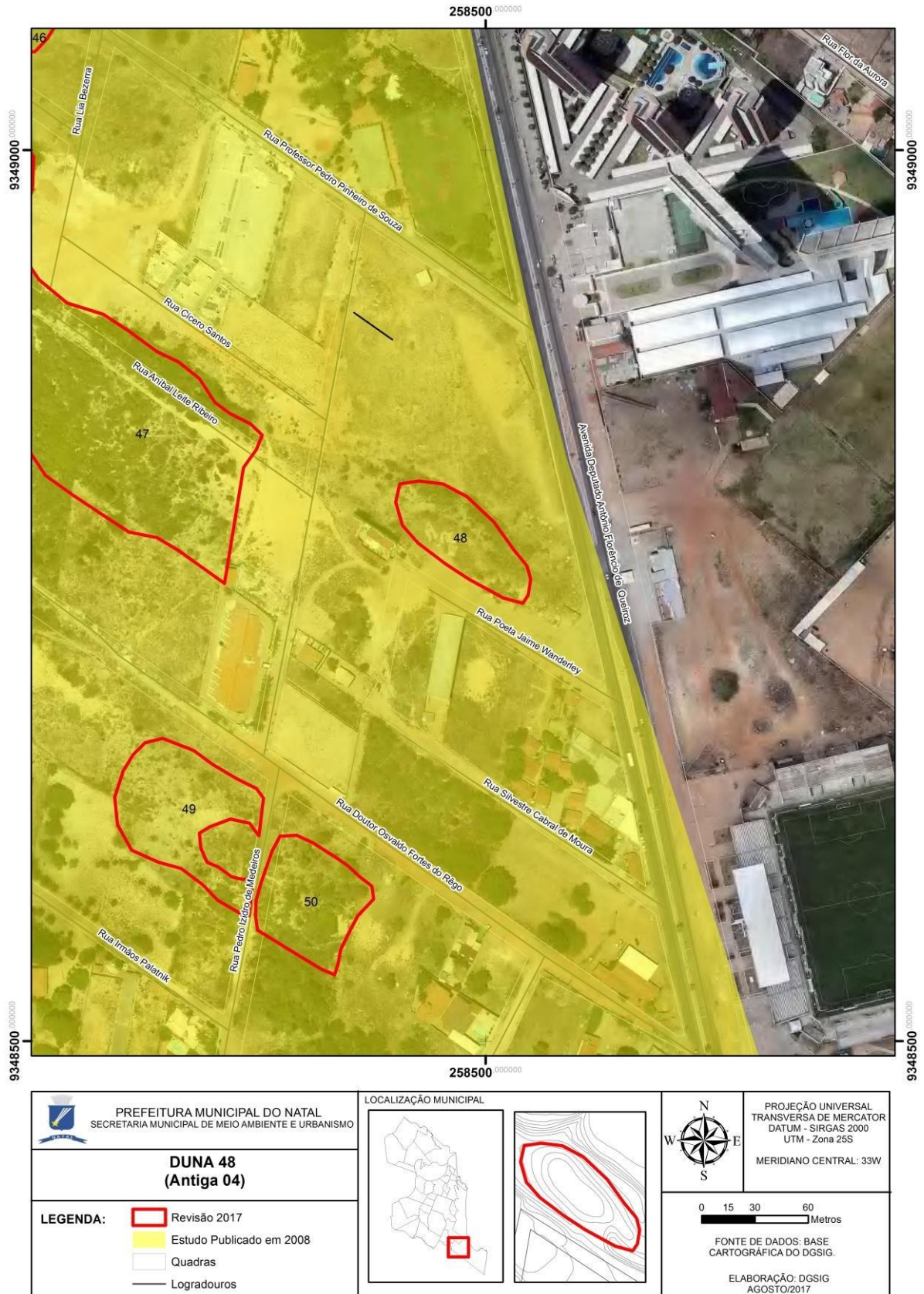


Figura 79. Mapeamento da duna 48.





Figura 80. Mapeamento da duna 49.



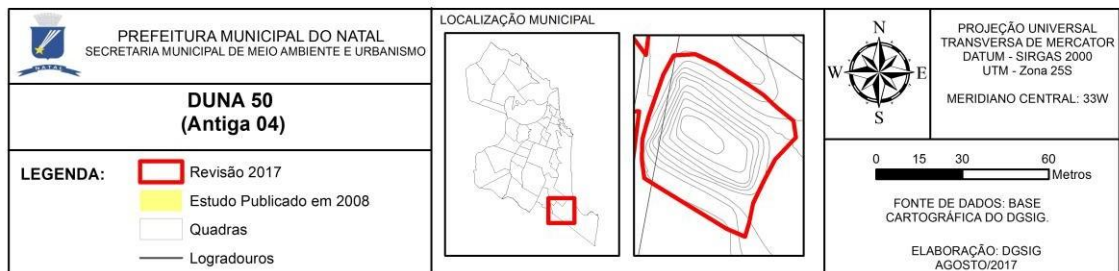


Figura 81. Mapeamento da duna 50.

## Duna 51

Terreno público localizado no bairro de Ponta Negra, com acesso pela Rua Alfredo Dias de Figueiredo, onde se observam sedimentos de origem eólica constituindo uma área de 6,52 hectares com formas de duna de cor amarela, parcialmente luminosa, com fauna visível e praticamente toda recoberta por vegetação nativa. Trata-se de uma duna longitudinal que margeia a Estação de Tratamento de Esgoto da CAERN e avança de um lado para a ZPA 5 e do outro para a Barreira do Inferno, já no município de Parnamirim. É um espaço ainda bastante preservado com existência de algumas trilhas. A duna foi caracterizada como instável com movimento.

<b>DUNA 51, antiga duna 49</b>	
Localizada no bairro de Ponta Negra, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Próxima às ZPA-05 e ZPA-06.
Uso	Vegetação preservada e existência de algumas trilhas.
Característica da ocupação do entorno	Margeia a Estação de Tratamento de Esgoto da CAERN.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente, 2,44 (2000-2010) e taxa de crescimento populacional de 0,41 (2000-2016) além da baixa densidade demográfica (menor da ZD Sul) 18,24 (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto, vias pavimentadas na área consolidada do bairro e não pavimentada nas áreas em processo de ocupação; energia elétrica e iluminação pública somente no canteiro central na Rua Gastão Mariz de Faria.
Vegetação urbana do entorno	Existência de vegetação preservada.



Proximidade com corpos d' água

Não.



Figura 82. Características da duna 51.

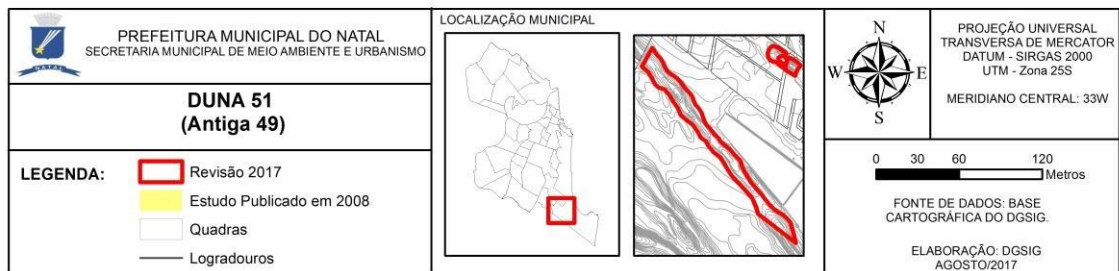


Figura 83. Mapeamento da duna 51.

## Dunas 52 e 53

Terreno localizado no bairro de Ponta Negra, no limite com a Avenida Deputado Gastão Mariz, apresenta sedimentos de origem eólica constituindo uma área com formas residuais de duna de cor amarela, com fauna visível e altamente recoberta por vegetação nativa. Não existem edificações nas dunas, mas em determinadas imediações verifica-se a presença área urbana consolidada e dotada de infraestrutura. A área é contínua com a ZPA 05, mas o relevo do local encontra-se bastante alterado de suas condições originais por expansão urbana anterior e processos de terraplenagem, a tornando paisagisticamente opaca. As dunas aparentam ser utilizadas para o lazer da população, mas também para deposição indevida de resíduos e queimadas.

<b>DUNA 52 e 53 – antiga duna 12</b>	
Localizada no bairro de Ponta Negra, Região Administrativa Sul, Zona de Adensamento Básico, conforme Macrozoneamento do Plano Diretor de Natal, Lei Complementar 82/2007.	
<b>INDICADORES</b>	<b>CONDIÇÕES VERIFICADAS</b>
Ligação com área protegida ou especial	Contígua a ZPA - 05
Uso	Deposição de resíduos e queimadas
Característica da ocupação do entorno	Predominantemente horizontal (2 pavimentos), residencial.
Dinâmica de crescimento do bairro	O bairro apresenta-se na média no que se refere a taxa de crescimento de domicílio permanente, 2,44 (2000 – 2010) e taxa de crescimento populacional de 0,41 (2000 – 2016) além da baixa densidade demográfica (menor do ZDSUL) 18,24 (2016).
Condições da infraestrutura	Coleta de lixo, água encanada, esgoto, vias pavimentadas na área consolidada do bairro e não pavimentada nas áreas em processo de ocupação; energia elétrica e iluminação pública somente no canteiro central na Rua Gastão Mariz de Faria.



Vegetação urbana do entorno	Quase inexistente nas áreas públicas, havendo uma maior concentração nas áreas adjacentes e principalmente na face sudeste da área (limite intermunicipal com Parnamirim).
Proximidade com corpos d' água	Não



Figura 84. Características da duna 52 e 53.



Figura 85. Mapeamento da duna 52.



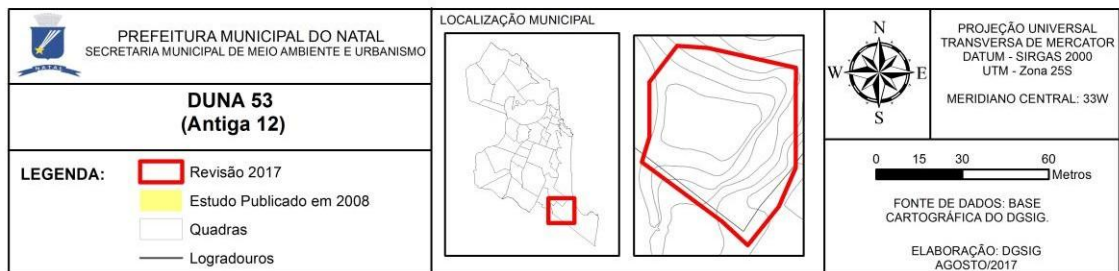
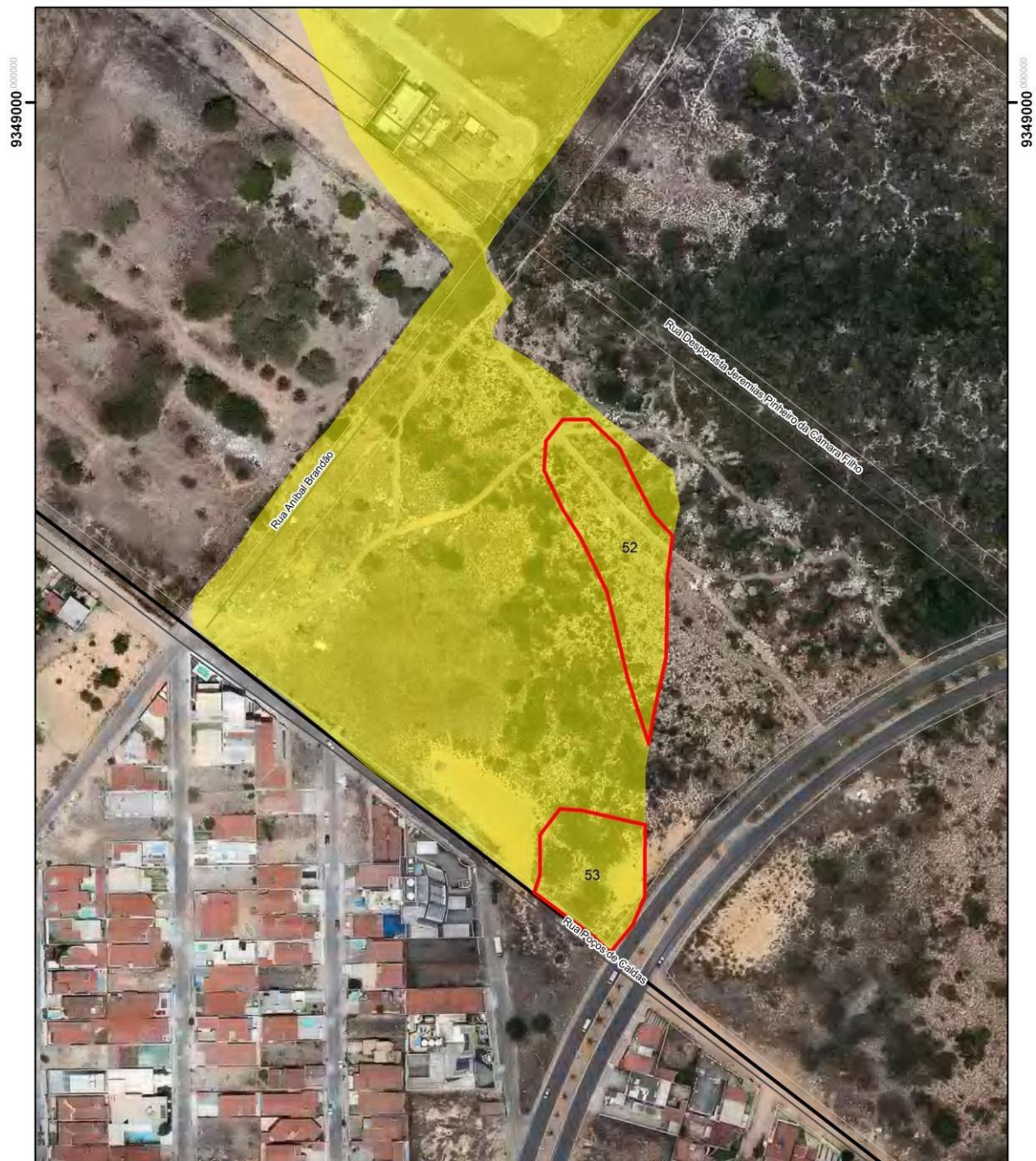


Figura 86. Mapeamento da duna 53.



## **7.5 Aspectos biológicos**

A vegetação natural de Natal é representativa do Bioma Mata Atlântica, estando aqui no município caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual e seus Ecossistemas associados: Manguezal, Restinga e Tabuleiro Litorâneo. Pela sua ênfase, se procurou abordar ao máximo as informações atualizadas e com dados primários sobre a vegetação existente nas áreas das dunas, conforme demonstrado na sequência.

A vegetação presente nos ecossistemas dunares é altamente especializada, adaptada a um ambiente com ampla variação das condições bioclimáticas, com níveis de estresse consideráveis decorrentes, principalmente, do baixo teor de nutrientes e de matéria orgânica, ampla variação de umidade, temperatura e resultados da constante atuação pelos ventos.

Para caracterizar os componentes biológicos ocorrentes nas Dunas de Natal, constante do presente estudo, foram realizadas vistorias em campo no período de maio a julho de 2017, durante o qual obteve-se informações in loco da vegetação, flora e fauna.

O levantamento de campo foi realizado por meio de visitas técnicas efetuadas por uma equipe constituída por Biólogos, Engenheiro Agrônomo, Tecnólogo em Meio Ambiente e Técnico Agrícola, percorrendo individualmente todas as dunas mapeadas, nos trechos mais acessíveis adentrando-se para o interior das dunas. Nas dunas mais extensas, foram escolhidos trechos que garantissem a robustez na coleta de dados, percorrendo-os até que não se encontrassem espécies não listadas para a referida duna.

A coleta de dados da fauna foi feita concomitantemente com a coleta de dados da vegetação. Os registros de fauna apresentados são decorrentes de (i) visualização direta e (ii) observações de indícios secundários da ocorrência de espécies, tais como, rastros, tocas, ninhos, vocalizações.

Para fornecer um panorama geral de como as dunas se encontram atualmente, são apresentadas a seguir um visão geral das mesmas avaliada sob a ótica biológica e por zona administrativa.

Ressalta-se que o levantamento realizado neste trabalho não esgota a caracterização para definir a sua importância biológica, o que deverá ser realizado individualmente nos casos em que houver licenciamento ambiental ou a partir de pesquisas científicas em parcerias com universidades ou pesquisadores.

- **Características gerais por zona administrativa**

**a) Região Administrativa Norte**

Foram mapeadas 05 dunas na Região Administrativa Norte, 04 no Bairro Lagoa Azul e 01 no Bairro Redinha. O recobrimento vegetal variou de médio (Dunas 04 e 05) a alto, (Dunas 01, 02, e 03), representada tipicamente em sua maioria por espécies nativas com o estrato herbáceo predominando nas Dunas 01 e 05, sendo o arbustivo predominante nas Dunas 02, 03 e 04.

Foram selecionadas 03 áreas com características distintas para ilustrar as características apresentadas pela vegetação em função das condicionantes ambientais, conforme figuras abaixo:



Figura 87. Aspecto geral da vegetação da Duna 01, localizada no Bairro Lagoa Azul, Região Administrativa Norte, evidenciando alguns dos elementos arbóreo-arbustivo encontrados na área.

No local, observa-se uma vegetação diversificada, na qual foram identificadas 70 espécies pertencentes a 36 famílias botânicas as famílias mais representadas são Poaceae e Mimosaceae com 5 espécies cada, seguido de Caesalpiniaceae, Rubiaceae e Myrtaceae com 4



espécies cada. A maioria das espécies, 66 são nativas, o que representa mais de 94% do total. Isso indica o baixo grau de antropismo da área, já que apenas foram encontradas 4 espécies alóctones, sendo duas delas introduzidas como culturas, caso do coqueiro e mangueira e outras duas invasoras.

A duna 01 possui um recobrimento vegetal de quase 100%, só não está totalmente coberta devido a uma linha de transmissão de energia que cruza a área, e vem sendo mantida limpa pela concessionária de energia, mais algumas trilhas que cortam a área em várias direções. A encosta do lado norte, mais íngreme, também possui algumas falhas no revestimento herbáceo dominado por poáceas.



Figura 88. Aspecto geral da vegetação da Duna 04, localizada no Bairro Lagoa Azul, Região Administrativa Norte, destacando elementos dos estratos herbáceo e arbustivo-arbóreo encontrados na área.

Na Duna 04 foram identificadas 74 espécies de ervas, subarbustos, arbustos e árvores, distribuídos em 34 famílias botânicas. Dessas 74 espécies, apenas três são exóticas, ou seja a esmagadora maioria, em torno de 96% são de espécies nativas. As famílias com mais representantes são Rubiaceae e Caesalpiniaceae com 7 espécies cada, seguidos de Poaceae com 6 e Fabaceae, com 5 espécies cada.



Toda a área da duna 04 está praticamente coberta por vegetação nativa. Apenas nas bordas ocorre a presença de espécies exóticas herbáceas. Aproximadamente 70% da área possui cobertura vegetal com estrato arbustivo e o restante com cobertura herbácea.

As laterais da duna estão cobertas por vegetação arbustiva com grande presença na catanduva – *Pityrocarpa moniliformis*. No centro, na parte mais elevada, predomina a vegetação savânica típica das dunas, ou vegetação de restinga com suas espécies características, exemplos: mangabeira - *Hancornia speciosa*, bati-do-tabuleiro - *Ouatea hexasperma*, angola – *Hirtella Ciliata*. No estrato herbáceo, nos ambientes ao redor da área com influência antrópica ocorrem espécies exóticas, como o capim-colonião – *Panicum maximum*. Na área de restinga predominam os capins típicos do ambiente como *Gouinia barbata* e *Trachypogon spicatus*.

A área vem sendo sistematicamente agredida, com fogo nas áreas de restinga e nas laterais com vegetação arbustiva de maior porte, ocorre o corte de madeira, especialmente catanduva, para produção de carvão vegetal. As cavas abertas no solo para a queima da lenha, conhecidas como carvoeiras, existentes no local atestam a agressão.



Figura 89. Aspecto geral da vegetação da Duna 05, localizada no Bairro Redinha, Região Administrativa Norte, destacando a cobertura vegetal com estrato herbáceo predominante.



Figura 90. Aspecto geral da vegetação da Duna 05, localizada no Bairro Redinha, Região Administrativa Norte, destacando elementos dos estratos herbáceo e arbustivo-arbóreo encontrados na área.

Na Duna 05 foram registradas 84 espécies pertencentes a 34 famílias botânicas. As famílias mais representadas são Poaceae com 11 espécies, Fabaceae com 09 e Euphorbiaceae com 08 espécies. A maioria das espécies, 75 são nativas, o que representa quase 90% do total. Foram encontradas 9 espécies alóctones.

A duna possui um recobrimento vegetal de aproximadamente 70% da área, sendo que apenas em torno de 15% é arbustivo/arbóreo. O restante é herbáceo com bastante presença de muitas espécies exóticas nas bordas, especialmente na face norte e na face leste, voltada para a Rua Maruim. Na área central da duna, o domínio é de leguminosas herbáceas nativas como a erva-coração - *Chamaecrista rotundifolia*, mimosinha - *Mimosa misera*, entre outras. Essas plantas fazem um excelente papel de fixação da duna, evitando que o vento transporte os sedimentos para a rodovia ao lado. A vegetação arbustiva está presente apenas no lado sul/sudoeste da duna, especialmente na face voltada para o acesso a ponte Newton Navarro, onde ocorrem arbustos em mosaicos. Mesmo poucos, esses arbustos ainda vêm sendo cortados para queima e produção de carvão, como podemos ver os restos de carvoeiras no centro da duna.



#### **b) Região Administrativa Sul**

Foram mapeadas 42 Dunas na Região Administrativa Sul, nos Bairros Lagoa Nova (02 unidades), Nova Descoberta (01 unidade), Planalto (08 unidades), Pitimbu (12 unidades), Candelária (01 unidade), Capim Macio (01 unidade), Neópolis (05 unidades) e Ponta Negra (12 unidades).

Nesta região administrativa o percentual de cobertura vegetal variou de baixo ( $< 33\%$  recobrando a área dunar) conforme verificado nas Dunas 18 (Planalto) e 46 (Ponta Negra), médio (percentual de cobertura  $> 33$  e  $< 66\%$  da área dunar), nas Dunas 13, 14, 19 e 21 (Planalto), 35 (Pitimbu), 38 e 42 (Neópolis) e 49, 50 e 51 em Ponta Negra. As demais dunas presentes nessa região administrativa exibiram alto percentual de cobertura vegetal ( $> 66\%$  da área dunar).



Figura 91. Aspecto geral da cobertura vegetal da Duna 18, localizada no Bairro Planalto, Região Administrativa Sul, destacando seu baixo percentual de cobertura.





Figura 92. Aspecto geral da cobertura vegetal da Duna 29, localizada no Bairro Pitimbu, Região Administrativa Sul, destacando o percentual de cobertura ( $>33 < 66$  % da superfície Dunar).



Figura 93. Aspecto geral da cobertura vegetal da Duna 08, localizada no Bairro Nova Descoberta, Região Administrativa Sul, destacando o percentual de cobertura ( $>66$  % da superfície Dunar).



**c) Região Administrativa Oeste**

Foram mapeadas 07 Dunas na Região Administrativa Oeste, nos Bairros Felipe Camarão (03 unidades), Cidade Nova (01 unidade) e Guarapes (03 unidades).

O percentual de cobertura vegetal apresentou-se baixo ( $< 33\%$  recobrindo a área dunar) na Duna 11 (Cidade Nova), médio (percentual de cobertura  $> 33$  e  $< 66\%$  da área dunar), nas Dunas 10 e 12 (Felipe Camarão), 35 (Pitimbu) e alto percentual de cobertura vegetal ( $> 66\%$  da área dunar), nas Dunas 09 (Felipe Camarão), 15, 16 e 17 (Guarapes).



Figura 94. Aspecto geral da cobertura vegetal da Duna 11, localizada no Bairro Cidade Nova, Região Administrativa Oeste, destacando o baixo percentual de cobertura ( $< 33\%$  da superfície Dunar).



Figura 95. Aspecto geral da cobertura vegetal da Duna 12, localizada no Bairro Felipe Camarão, Região Administrativa Oeste, onde o percentual observado foi entre > 33 e < 66% da superfície dunar.

Considerando todas as dunas onde foram coletados dados para o presente relatório, preliminarmente, foi registrada a ocorrência de 283 espécies vegetais distribuídas em 78 famílias botânicas.

Destacaram-se as famílias Poaceae com 25 espécies, Fabaceae representada por 22 espécies, Caesalpineaceae com 18 espécies e Myrtaceae com 18 espécies.

Quanto a origem, 13,78% das espécies foram consideradas exóticas para o ecossistema. Destaca-se que a ocorrência dessas espécies geralmente limita-se às bordas das dunas, onde há uma maior interferência antrópica em relação aos demais locais.

Excentuando-se as espécies exóticas e as parasitas, o estrato herbáceo foi composto por 60,34% das espécies nativas registradas, enquanto o estrato arbustivo-arbóreo, o percentual correspondente foi de 39,66%.

Das espécies encontradas, 04 delas constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, instituída pela Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014, são elas:

- *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr



- *Cryptanthus zonatus* (Visiani) Beer
- *Melocactus violaceus* Pfeiff.
- *Paubrasilia echinata* Lam. (*Caesalpinia echinata*)

Sendo a perda de habitat é principal ameaça a estas e qualquer outra espécie biológica.



Figura 96. Exemplar de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr (espécie ameaçada de extinção), registrada em diversas dunas de Natal.





Figura 97. Exemplar de *Cryptanthus zonatus* (Visiani) Beer (espécie ameaçada de extinção), registrada na Duna 32, localizada no Bairro Pitimbu, Região Administrativa Sul em Natal.



Figura 98. Exemplares jovens de *Paubrasilia echinata* Lam. (*Caesalpinia echinata*) (espécie ameaçada de extinção), registrada na Duna 08, localizada em Nova Descoberta Região Administrativa Sul - Natal/RN.





Figura 99. Exemplar de *Melocactus violaceus* Pfeiff (espécie ameaçada de extinção), registrada na Duna 26, localizada no Bairro Pitimbu, Região Administrativa Sul em Natal.

Considerando o conjunto de remanescentes de Dunas mapeado para o município de Natal, algumas espécies registradas compõem a Lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado do Rio Grande do Norte (Resolução CONAMA 446/2011), dentre elas cita-se como exemplo:

*Abarema filamentosa*, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

*Aechmea aquilega*, indicadora de Estágio primário da Vegetação arbustiva de Restinga e Estágio primário para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

*Anacardium occidentale*, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Vegetação arbórea de Restinga.

*Andira humilis*, indicadora de Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

*Anthurium affine*, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Vegetação arbórea de Restinga e Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.



***Apuleia leiocarpa***, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Aspilia procumbens***, indicadora de Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga; Estágio inicial de regeneração para a Vegetação arbustiva de Restinga, para a Vegetação arbórea de Restinga e para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Bauhinia cheilantha***, indicadora para os Estágios médio e avançado de regeneração, para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional:

***Borreria verticillata***, indicadora para os Estágios inicial e avançado de regeneração, para a Vegetação arbustiva de Restinga.

***Bowdichia virgilioides***, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Brosimum guianense***, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Byrsonima crassifolia***, indicadora de Estágios médio e avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Byrsonima gardneriana***, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Caesalpinia echinata*\***, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Vegetação arbórea de Restinga.

***Campomanesia dichotoma***, indicadora de Estágio primário e Estágio avançado de regeneração para a Vegetação arbórea de Restinga.

***Casearia sylvestris***, indicadora de Estágio primário, Estágios médio e avançado de regeneração para a Vegetação arbórea de Restinga e Estágios médio e avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Cassytha filiformis***, indicadora de Estágios médios de regeneração para a Vegetação arbustiva de Restinga, Vegetação arbórea de Restinga e Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

***Cenchrus echinatus***, indicadora de Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga além dos Estágios iniciais de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga e Vegetação arbórea de Restinga.

***Centrosema brasilianum***, indicadora de Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Cereus fernambucensis**, indicadora dos Estágios primários para Vegetação arbórea de Restinga e Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Cereus jamacaru**, indicadora dos Estágios primários para Vegetação arbórea de Restinga e Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Chamaecrista flexuosa** indicadora do Estágio inicial de regeneração para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional

**Chamaecrista hispidula**, indicadora dos Estágios médio e avançado de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga, Vegetação arbórea de Restinga e Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Chamaecrista ramosa**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Chamaecrista rotundifolia**, indicadora dos Estágios médio e avançado de regeneração para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional:

**Chiococca Alba**, indicadora dos Estágios primário e avançado de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga e Estágio inicial de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Coccoloba laevis**, ndicadora dos Estágios primário e avançado de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga e dos Estágios primário e avançado de regeneração para Vegetação arbórea de Restinga.

**Commelina erecta**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Crotalaria pallida Aiton**, indicadora dos Estágios iniciais de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga, para a Vegetação arbórea de Restinga e para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Cuphea flava**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Curatella americana**, indicadora dos Estágios primários para Vegetação arbórea de Restinga e para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Cynodon dactylon**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Dactyloctenium aegyptium**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga e dos Estágios iniciais de regeneração para a Vegetação arbustiva de Restinga e para Vegetação arbórea de Restinga.

**Diodella teres**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga e do Estágio inicial de regeneração para a Vegetação arbustiva de Restinga:

**Eleusine indica**, , indicadora dos Estágios iniciais de regeneração para Vegetação arbórea de Restinga e para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Epidendrum cinnabarinum**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga, dos Estágios primário, médio e avançado de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga e dos Estágios primário e avançado de regeneração para a Vegetação arbórea de Restinga.

**Erythroxylum passerinum**, indicadora do Estágio primário da Vegetação arbórea de Restinga.

**Eugenia punicifolia**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga, Estágios médio e avançado de regeneração para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Eugenia uniflora**, indicadora dos Estágios primário e avançado de regeneração para a Vegetação arbustiva de Restinga.

**Euphorbia hyssopifolia**, , indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga e dos Estágios iniciais de regeneração para Vegetação arbustiva de Restinga, Vegetação arbórea de Restinga e Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Guapira pernambucensis**, indicadora para os Estágios primário e avançado de regeneração para a Vegetação arbustiva e arbórea de Restinga.

**Guettarda platypoda**, indicadora para os Estágios médio e avançado de regeneração para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Hancornia speciosa**, indicadora para os Estágios primários para Vegetação arbórea de Restinga e para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.

**Handroanthus impetiginosus**, indicadora para os Estágios primários para Vegetação arbórea de Restinga e para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional

**Hymenaea rubriflora** indicadora para o Estágio primário para a Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional

**Hirtella ciliata**, indicadora para o Estágio primário para Vegetação arbustiva de Restinga.

**Hirtella racemosa**, indicadora para o Estágio primário para Transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional.



**Indigofera hirsuta**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga, Vegetação arbustiva de Restinga (Estágio inicial de regeneração), Vegetação arbórea de Restinga (Estágio inicial de regeneração) e transição Floresta de Restinga- Outra tipologia vegetacional (Estágio inicial de regeneração)

**Ipomoea pes-caprae**, , indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Krameria tomentosa**, , indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Matelea ganglinosa**, , indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

**Melocactus violaceus**, indicadora da Vegetação clímax para a Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga.

No **Apêndice IV** consta a lista das espécies registradas durante este trabalho.

## 08 FUNÇÕES AMBIENTAIS DAS DUNAS

### 8.1 Metodologia para mensurar as funções ambientais

**Área de Preservação Permanente - APP** é um espaço territorial conceituado legalmente segundo a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), e é entendida como: *área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.*

Com base neste conceito a SEMURB considerou cada uma das funções citadas na referida legislação no intuito de avaliar funções ambientais das dunas da cidade de Natal abordadas neste estudo, uma vez que são consideradas áreas de preservação permanente do município. Neste sentido, para a análise das funções ambientais, foram inicialmente selecionadas os seguintes critérios tomando por base o Código Florestal:

1. Preservar os recursos hídricos;
2. Preservar a paisagem;
3. Preservar a estabilidade geológica;
4. Preservar a biodiversidade;
5. Facilitar o fluxo gênico da fauna;
6. Facilitar o fluxo gênico da flora;
7. Proteger o solo;
8. Assegurar o bem-estar das populações humanas.

Para analisar caso a caso cada uma das 53 dunas mapeadas, se fez necessária a criação de uma matriz de análise com os critérios que a equipe técnica entendeu como representativos no âmbito da discussão sobre as dunas e que fossem condizentes com as funções ambientais legalmente estabelecidas (Figura 100).

[illegible]

Figura 100. Matriz de Decisão adotada como metodologia para mensurar pesos das funções de cada duna.



Cada duna é identificada por uma numeração específica, devendo ser considerada a **nova** numeração na segunda coluna. As colunas da matriz identificam os critérios selecionados, entendidos como as variáveis que servem para apontar as funções ambientais das dunas, sendo que cada variável pode apresentar de duas a quatro classes. Cada variável e seus respectivos pesos serão explicados a seguir.

## 8.2 Explicação dos critérios e pesos

- **Critério de uso e ocupação**

Uma vez que a feição duna, constitui-se um espaço classificado no Código do Meio Ambiente de Natal, Lei nº 4.100/93 , art. 55, I, V, VI e VII, na condição de Área de Preservação Permanente – APP e tendo em vista que, dentre as finalidades de proteção das funções ambientais das áreas protegidas com o status de APP, o Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, destaca o objetivo de resguardar o bem-estar das populações humanas, possibilitando o alcance desse objetivo por meio da conjugação da proteção ambiental com utilizações voltadas ao desenvolvimento sustentável, prevendo, conforme disposições do art. 8º do Código Florestal, a inserção de usos em condições controladas, ou seja, quando se verifica as configurações de utilidade pública, interesse social, ou a necessidade de intervenção para instalação de atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, a classificação dos pesos aplicados na avaliação dos usos incidentes sobre os fragmentos de dunas analisados no presente estudo buscou uma aproximação dos usos identificados com essas finalidades, estabelecendo-se os seguintes critérios de enquadramento:

**Peso 0 - Uso negativo:** aplicado ao fragmento de duna sobre o qual verifica-se a incidência de ocupações, ou usos impróprios, passíveis de provocarem degradação e/ou poluição ambiental, considerando-se que a manutenção da proteção integral aplicada à feição ambiental em destaque encontra-se comprometida, requerendo intervenções destinadas à recuperação ambiental;

**Peso 1 - Uso misto:** aplicado nas situações que conjugam a incidência de uso positivo e uso negativo, considerando-se que o uso positivo possibilita a manutenção parcial da proteção integral, todavia, a incidência de ocupações, ou usos impróprios comprometem a conservação

ambiental, produzindo danos ambientais e requerendo intervenções destinadas à recuperação ambiental;

**Peso 2 - Uso positivo:** aplicado ao fragmento de duna sobre o qual verifica-se a incidência de ocupações, ou usos passíveis de enquadramento nas configurações de utilidade pública, interesse social, ou necessidade de intervenção para instalação de atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, considerando-se que a manutenção parcial da proteção integral aplicada à feição ambiental em destaque;

**Peso 3 - Inexistência de uso:** aplicado ao fragmento de duna livre de ocupação e usos, considerando-se a condição ideal, por favorecer à manutenção da proteção integral aplicada à feição ambiental em destaque.

- **Critério de proximidade com ZPA**

Este critério foi considerado por haver o entendimento de que quanto mais próximas estiverem as dunas de uma Zona de Proteção Ambiental, elas apresentam potencial de exercer as seguintes funções ambientais: preservar os recursos hídricos, preservar a paisagem, preservar a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da flora, facilitar o fluxo gênico da fauna e assegurar o bem estar da população.

Contudo foram definidas distâncias diferenciadas, pois quanto maior for a distância, menor o desempenho das funções ambientais. Os valores escolhidos foram adotados tomando-se como fundamento as possibilidades diversas que separam cada fragmento de duna de uma ZPA, uma vez que se percebe a possibilidade de que várias dessas dunas tenderiam a fazer parte do mesmo campo de dunas que integram as zonas de proteção, mas pelo histórico processo de ocupação da cidade, a depender da densidade de ocupação de lotes, ruas e até mesmo as quadras urbanas, fizeram com que algumas delas se encontrem segmentadas de tais espaços, quando vislumbra-se serem ou terem sido dunas contínuas as atualmente existentes nas ZPA.

**Peso 0** - Atribuído para as dunas cuja distância em relação aos limites da ZPA está acima de 100,1 m;

**Peso 1** - Atribuído para as dunas cuja distância em relação aos limites da ZPA está entre 50,1 e 100 m;

**Peso 2** - Atribuído para as dunas cuja distância em relação aos limites da ZPA está entre 10,1 e 50 m;

**Peso 3** - Atribuído para as dunas cuja distância em relação aos limites da ZPA é de até 10 m.

- **Critério de proximidade com outros fragmentos**

Este critério foi considerado por haver o entendimento de que quanto mais próximas estiverem as dunas umas das outras, elas apresentam potencial de exercer as seguintes funções ambientais: preservar os recursos hídricos, preservar a paisagem, facilitar o fluxo gênico da flora, facilitar o fluxo gênico da fauna e assegurar o bem-estar da população.

Contudo foram definidas distâncias diferenciadas, pois quanto maior for a distância, menor o desempenho das funções ambientais. Os valores escolhidos foram adotados tomando-se como fundamento as possibilidades diversas que separam cada fragmento de duna, a depender da densidade de ocupação de lotes, ruas e até mesmo as quadras e ainda em razão de ser de conhecimento que várias dessas dunas pertencerem anteriormente a um mesmo campo de dunas o que as tornava contínuas com as dunas ainda remanescentes.

**Peso 0** - Atribuído para as dunas que não tem proximidade com nenhum outro remanescente em um raio de 200,1 m;

**Peso 1** - Atribuído para as dunas que tem proximidade com outro remanescente em um raio entre 100,1 e 200 m;

**Peso 2** - Atribuído para as dunas que tem proximidade com outro remanescente em um raio entre 50,1 e 100 m;

**Peso 3** - Atribuído para as dunas que tem proximidade com outro remanescente em um raio de até 50 m.

- **Critério Fauna**



Esse critério foi utilizado tendo em vista que, dentre consideradas as funções ambientais das dunas, tem-se a facilitação do fluxo gênico de fauna, bem como a preservação da biodiversidade. Com isso, para a determinação dos valores aplicados em cada duna, considerou-se a grande importância de preservar os ambientes nos quais pode-se identificar a ocorrência de espécies de fauna. Devido a impossibilidade de inventariar todos os táxons presentes nos ambientes, os critérios de categorização de fauna foram estabelecidos e definidos da seguinte maneira:

**Peso 0** – Não visível - Quando não visualizada diretamente, nem observados nenhum indício secundário de ocorrência de indivíduos;

**Peso 3** – Visível - A fauna foi considerada visível quando identificada através de visualização direta e observações de indícios secundários da ocorrência de espécies, tais como, rastros, tocas, ninhos, vocalizações.

- **Recobrimento vegetal**

O critério de recobrimento vegetal é extremamente importante, tendo em vista que a maneira como esse elemento se comporta influencia diretamente em diversas funções ambientais das dunas, tais como a facilitação do fluxo gênico de fauna e de flora, a preservação de biodiversidade e a proteção do solo. Quanto mais densa é a cobertura vegetal de uma área, maior é sua contribuição para a diversidade ambiental e para a proteção do solo, sendo então maior a necessidade de preservação desse estado. A medida que esse percentual de cobertura diminui, é reduzido também o fluxo gênico das espécies, além do solo apresentar situação de maior exposição. Com a intenção de atribuir maior peso preservacionista para as dunas em situação de maior percentual de cobertura vegetal, foram estabelecidos os seguintes pesos:

**Peso 0** - Quando a duna não apresentou nenhum percentual de cobertura vegetal;

**Peso 1** - Quando a duna apresentou percentual de cobertura vegetal inferior a 33%;

**Peso 2** - Quando a duna apresentou percentual de cobertura vegetal distribuído entre 33,1 e 66%;

**Peso 3** - Quando a duna apresentou percentual de cobertura vegetal superior a 66%.

- **Tipo de vegetação**

Ainda observando as funções relacionadas principalmente a preservação de biodiversidade e de fluxo gênico de flora e fauna, o tipo de vegetação encontrada em cada duna foi outro critério utilizado em sua classificação.

Entende-se que quanto maior for a ocorrência de vegetação do tipo nativa, maior é a sua a necessidade de preservação, visto que sua a manutenção de vegetação desse tipo favorece a manutenção das funções associadas. Com isso, foi estabelecido maior peso para essa característica. Seguindo esse raciocínio, quanto menor a predominância de vegetação nativa, tendo, em seu lugar, a maior a ocorrência de vegetação do tipo exótica, torna-se menor a capacidade do ambiente de manter as funções ambientais definidas. Portanto, os pesos adotados para cada uma das situações encontradas foram:

**Peso 0** - Atribuído às dunas sem vegetação;

**Peso 1** – Exótica - Foram consideradas as espécies que se estabelecem para além das suas áreas de distribuição natural, depois de ser transportada e introduzida intencional ou acidentalmente pelo homem;

**Peso 2** – Mista - Número ou cobertura de espécies nativas e exóticas equivalentes;

**Peso 3** – Nativa - Foram consideradas as espécies que naturalmente ocorre nos ecossistemas em que vive, crescendo dentro dos seus limites naturais incluindo a suas áreas potenciais de dispersão.

- **Espécie em extinção ou endêmica**

Esse critério foi utilizado tendo em vista a extrema importância de resguardar as espécies em extinção ou endêmicas que foram identificadas nos ambientes dunares em questão, de modo a preservar a biodiversidade, uma das funções ambientais das dunas. A discrepância de valor adotada nesse critério foi utilizada de modo a assegurar a preservação total dos ambientes em que foram identificadas as espécies em questão, garantindo que o

Indicador da Função Ambiental da duna seja sempre maior do que a soma dos pesos máximos atribuídos aos outros critérios.

Para as espécies consideradas “Em Extinção”, foram consultadas as portarias:

Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014, a qual reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista essa que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. As espécies constantes da Lista são classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) e ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras. Destaca-se que esta portaria protege de modo integral as espécies ameaçadas, restringindo a coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização para as espécies ameaçadas.

Portaria MMA N° 444, de 17 de dezembro de 2014, a qual reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista essa que trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie e em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. As espécies constantes da Lista, são classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) e ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização.

**Peso 0** - Foi atribuído para as dunas em que não foi identificada espécie em extinção ou endêmica;

**Peso 25** - Foi atribuído para as dunas em que foi identificada alguma espécie em extinção ou endêmica contida em listas oficiais.

- **Estabilidade geológica**

Este critério considera o potencial que as dunas tem de se instabilizarem, dada a baixa coesão dos sedimentos arenosos e as declividades com que ficam dispostos nas faces barlavento e sotavento. As dunas passam a ganhar mais estabilidade geológica quando



recobertas por vegetação, pois assim as areias ficam presas nas raízes das plantas e material de serapilheira, garantindo proteção contra os ventos e chuvas, uma vez que a resistência ao cisalhamento do material é baixa, segundo Jesus (2002).

Este critério considera tanto o cenário potencial da estabilidade geológica da duna (sua vulnerabilidade tendente a desestabilizar), quanto as constatações verificadas durante a realização do trabalho, ou seja, os pesos para mensurar a estabilidade da duna considera se há ou não cobertura vegetal, o quanto há de inclinação do material arenoso e se foram identificados indicadores de movimentação de material, o que já representa risco ambiental.

**Peso 0** - Atribuído para as dunas com declividade entre 6 e 33 graus, solo de areias quartzosas distróficas, ausência de cobertura vegetal e presença de construções, resíduos sólidos e incêndios.

**Peso 1** - Atribuído para as dunas com declividade entre 6 e 33 graus, solo de areias quartzosas distróficas, cobertura vegetal de vegetação herbácea e arbórea, com pouca presença de construções e resíduos sólidos.

**Peso 3** - Atribuído para as dunas com declividade menor que 15 graus, solo de areias quartzosas distróficas, cobertura vegetal de vegetação arbórea, sem presença de construções e resíduos sólidos.

- **Paisagem**

Um dos critérios utilizados na metodologia do estudo de dunas é a paisagem, função ambiental a ser preservada de acordo com a legislação anteriormente referida. Esse elemento é subjetivo e, em alguns casos, necessita de um enquadramento sistêmico que facilite sua integração com outros elementos da análise. Tendo em vista uma paisagem “útil”, é importante relacioná-la com o tempo e suas relações vinculadas ao espaço que é palco da paisagem. Com as peculiaridades que envolvem o objeto de estudo, adotou-se a paisagem analisada morfológicamente, observando a integração dos remanescentes de dunas como sendo objetos formadores de cenários, fundo cênico e/ou visuais da paisagem.

As dunas classificadas como objetos formadores de cenários ou “objetos cênicos” seriam constituintes de cenários que existiriam independentemente da presença da duna. Os fundos cênicos correspondem às visadas ou planos de observação mais amplos da paisagem

permitidos pelos espaços livres, que podem ser: vistas parciais, que abarcam uma parte mais limitada da paisagem; e vistas panorâmicas, que podem ser contempladas a partir de pontos com cota mais elevada e oferecem visadas mais gerais (Tardin, 2008).

Algumas dunas chegam a fornecer novas visuais da paisagem, sendo também objeto cênico e constituinte de fundo cênico. Esses “rótulos” podem facilitar a classificação dos remanescentes de dunas na valoração da paisagem que constituem ou “criam”. Como exemplo, a Figura 101 destaca as dunas da Zona Administrativa Oeste. Nesse caso, elas são objetos indispensáveis na formação desse fundo cênico, constituindo a “linha de horizonte” do cenário.



Figura 101. Exemplo de como dunas da Zona Administrativa Oeste compõem fundo cênico de paisagem.

O espaço geográfico pode ser valorado de acordo com a atração de determinada vertente. Quanto maior o potencial, mais interessante é aquele espaço para determinada atividade. Santos (1994) denomina como “opacos” os espaços de menor atratividade e, contrariamente, como “luminosos” os espaços de maior atratividade. A emergência das visuais de uma paisagem pode ser classificada tendo em vista suas potencialidades.

Tendo em vista que a matriz de critério desenvolvida para a revisão do estudo dos remanescentes de dunas tem por base o peso de cada vertente das funções ambientais que resulta em grupos de relevância, a paisagem, constituindo uma das funções ambientais, tem sal importância atribuindo determinados “pesos” com base na valoração das dunas enquanto objetos pertencentes e formadores de visuais. Sendo assim foram atribuídos os seguintes valores:

**Peso 0** - Dunas opacas, que são aquelas que não apresentam destaque ou relevância na formação de fundo cênico ou mesmo enquanto objeto cênico ( parte de uma paisagem

observada). Obviamente, dependendo da escala, sempre tem-se a visual de uma duna, porém, quando isso não ocorre de forma ampla e integrada a uma paisagem, sua importância nos cenários “observáveis” é reduzida, seja pela antropização, por impedimentos construtivos ou pela própria morfologia não contribuir com possíveis emergências visuais. Na Figura 102, nota-se uma das dunas localizadas na Zona Administrativa Oeste, cujo expoente visual só ocorre em uma escala de visualização muito pequena, margeando seus limites já bastante antropizados.



Figura 102. Exemplo de duna opaca, localizada na Zona Administrativa Oeste.

**Peso 2** - Dunas parcialmente luminosas, que são as que se destacam enquanto objeto pertencente a uma paisagem, sendo observáveis de vários ângulos e até com potencial de gerar novos legues de visuais. Mas a falta de acesso ou integração com os objetos construtivos ao seu redor atrapalha seu potencial na paisagem que constitui ou que viabiliza.

A Figura 103 exhibe dunas localizadas na Zona Administrativa Sul, as quais possuem destaque enquanto objeto constituinte da paisagem, porém o seu potencial visual é limitado pela dificuldade de acesso e falta de um plano de manejo que evidencie possíveis visuais.





Figura 103. Exemplo de dunas caracterizadas como parcialmente luminosas, localizada na Zona Administrativa Sul.

**Peso 3** - Dunas luminosas, que são os remanescentes de dunas que apresentam grande potencial visual como parte de uma paisagem ao mesmo tempo em que cria nossos leques de visuais. São destaque no volume, altura e extensão naturalmente. A Figura 104 exibe exemplo de dunas extremamente destacada com ângulos de 360 °, volume e extensão perceptíveis em larga escala, localizadas na Zona Administrativa Oeste.



Figura 104. Exemplo de dunas caracterizadas como parcialmente luminosas, localizadas na Zona Administrativa Oeste.

Vale ressaltar que o intuito da metodologia utilizada nesse trabalho não é de analisar a paisagem como um todo, e sim a potencialidade dos remanescentes de dunas na formação cênica paisagística.

### **8.3 Aplicação do método e indicador das funções ambientais**

Conforme o objetivo deste trabalho que visa propor uma ferramenta de apoio à tomada de decisão de maneira sistemática, optou-se por utilizar como metodologia a matriz de decisão por critérios de avaliação. Por meio deste método obtivemos um instrumento que viabilizou a construção de um Indicador de Funções Ambientais (IFA), com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão no processo de preservação de área de Duna do município de Natal.

A matriz de decisão consiste na coleta de dados e informações relacionados a critérios previamente estabelecidos, sendo estes elementos de ponderação que irão auferir à possível solução de interesse. Os dados são dispostos em linhas e colunas de uma matriz, na qual para cada intersecção da linha com coluna é aplicada uma pontuação. Vale ressaltar que o método tem a vantagem de permitir a comparação de critérios quantitativos e critérios qualitativos (SCHUYLER, 1997).

Deste modo, a construção da matriz de decisão desta pesquisa foi dada a partir da eleição de critérios de avaliação que melhor representassem as funções ambientais apontadas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal). Tal seleção foi realizada pelo grupo de pesquisadores deste trabalho, como também a atribuição em cada um dos critérios escolhidos de um sistema de medidas a serem avaliadas, organizado por um esquema de pesos que compunham o indicador.

A matriz de decisão foi composta pelos seguintes critérios:

- X<sub>1</sub> - Uso e ocupação;
- X<sub>2</sub> - Proximidade com ZPA;
- X<sub>3</sub> - Proximidade com outros fragmentos;
- X<sub>4</sub> - Fauna;
- X<sub>5</sub> - Recobrimento vegetal;
- X<sub>6</sub> - Tipo de vegetação;
- X<sub>7</sub> - Espécie em extinção ou endêmica;
- X<sub>8</sub> - Estabilidade geológica;
- X<sub>9</sub> – Paisagem.

Aos pesos de cada medida atribuiu-se a seguinte pontuação:

- 3 - para as medidas mais relevantes em relação ao critério;
- 2 - para as medidas parcialmente relevantes em relação ao critério;
- 1 - para as medidas menos relevantes em relação ao critério;
- 0 - para as medidas que não são relevantes em relação ao critério.
- 25 - somente para o critério X<sub>7</sub> “Espécie em extinção ou endêmica”, em casos que ocorra.

Logo, a matriz de decisão foi estruturada por meio de um quadro com igual número de medidas por critérios a serem comparadas. Deste modo, optou-se por utilizar um método de compensação pela atribuição de pontuação para cada critério por meio das referidas medidas (SAATY, 1980). A partir disto, o cálculo do IFA é realizado como sendo uma pontuação global sob a forma de uma somatória das pontuações atribuídas a cada um dos diferentes critérios, isto somente quando não foi identificada (por meio do critério X<sub>7</sub>) a presença de espécie em extinção ou endêmica na Duna, conforme representado na Figura 105 a seguir:

$$\text{IFA} = \begin{cases} \sum_{i=1}^9 X_i, & \text{se } X_7 \neq 25 \\ 25, & \text{se } X_7 = 25 \end{cases}$$

Figura 105. Indicador de Funções Ambientais

Diante disto, o resultado obtido foi uma matriz de decisão, tal como será apresentada no próximo capítulo, e finalmente um gráfico que representa os três grupos de dunas proposto neste estudo.



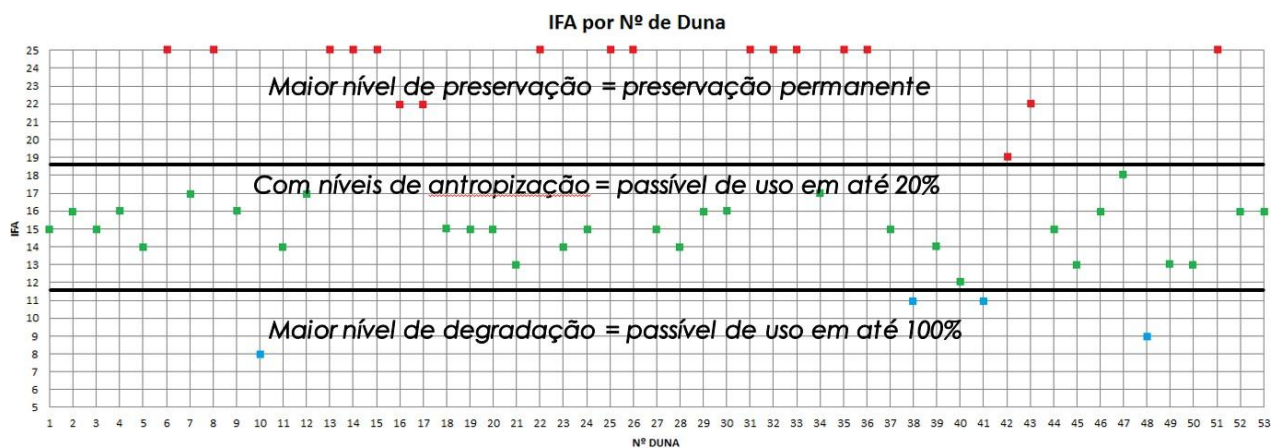
## 09 GESTÃO AMBIENTAL DAS DUNAS

Foram identificadas 53 dunas no total que estão situadas fora das Zonas de Proteção Ambiental de Natal e que pelas suas características necessitaram passar por avaliação das suas funções ambientais, de forma a mensurar as funções ambientais por meio do Indicador da Funções Ambientais (IFA) e amparado por uma Matriz de Decisão (Figura 106).

Diante do resultado metodológico para avaliar as funções ambientais das dunas a partir de um indicador, a proposta deste estudo baseia-se na seleção das áreas a serem totalmente preservadas, como também as passíveis de uso, em termos percentuais, desde que ocorra compensação ambiental por ser área de preservação permanente pelo município de Natal. Na definição destas ações considerou-se o percentual de função ambiental encontrado em cada Duna (mensurado por meio do IFA), conforme segue:

- **Passível de uso até 100% com compensação** - Dunas que obtiveram IFA abaixo de 50%, ou seja, em que se encontram menos da metade das funções ambientais eleitas ( $IFA < 12$ ) e apresentam-se com elevado nível de degradação.
- **Passível de uso até 20% com compensação** - Dunas que obtiveram IFA a partir de 50% e abaixo de 80%, ou seja, em que se encontram da metade a 4/5 das funções ambientais eleitas ( $12 \leq IFA < 19$ ), e apresentam-se com algum nível de degradação.
- **Preservação permanente** - Dunas que obtiveram IFA a partir de 80%, ou seja, em que se encontram pelo menos 4/5 das funções ambientais eleitas ( $IFA \geq 19$ ), e mantém suas características naturais mais exuberantes ou espécies protegidas.

Estes três grupos de dunas propostos de acordo com o IFA, podem ser vistos no gráfico seguinte:



**LEGENDA:**

Cor	Bloco	Frequência
■	IFA < 50%	0 a 11
■	50% ≤ IFA < 80%	12 a 18
■	IFA ≥ 80%	19 a 25
<b>TOTAL</b>		<b>53</b>

Gráfico 16. IFA por duna e grupos resultantes.

CRITÉRIOS	SEM USO - 3	ATÉ 50M - 3	ATÉ 10M - 3	VISÍVEL - 3	ALTA - + 66% - 3	NATIVA - 3	PRESENTE - 25	ESTÁVEL - 3	LUMINOSA - 3
	MISTO - 1	DE 50,1 A 100M - 2	DE 10,1 A 50M - 2	NÃO VISÍVEL - 0	MÉDIA - 2/3 DE 33,1-66% - 2	MISTA - 2	AUSENTE - 0	INSTÁVEL SEM MOVIMENTO - 2	PARCIALMENTE LUMINOSA - 2
	POSITIVO - 2	DE 100,1 A 200M - 1	DE 50,1 A 100M - 1		BAIXA - 1/3 DE 0-33% - 1	EXÓTICA - 1		INSTÁVEL COM MOVIMENTO - 1	OPACA - 0
	NEGATIVO - 0	ACIMA DE 200,1M - 0	ACIMA DE 100,1M - 0		SEM VEGETAÇÃO - 0	SEM VEGETAÇÃO - 0			

NÚMERO DA DUNA

ANTIGA	NOVA	ÁREA (HA)	USO	ZPA	OUTROS FRAGMENTOS	FAUNA	RECOBRIMENTO VEGETAL	TIPO DE VEGETAÇÃO	ESPÉCIE EM EXTINÇÃO OU ENDÊMICA	ESTABILIDADE GEOLÓGICA	PAISAGEM	IFA
100	1	14,71	0	0	0	3	3	3	0	3	3	15
100	2	1,14	1	0	0	3	3	3	0	3	3	16
100	3	1,22	0	0	0	3	3	3	0	3	3	15
13	4	0,62	0	3	0	3	2	3	0	3	2	16
1	5	1,46	0	3	0	3	2	3	0	1	2	14
85	6	1,83	2	0	1	3	3	2	25	1	2	25
85	7	0,86	2	0	1	3	3	3	0	3	2	17
101	8	1,46	2	3	0	3	3	3	25	2	0	25
5	9	4,64	0	1	0	3	3	3	0	3	3	16
38	10	0,36	1	0	0	0	2	2	0	1	2	8
8	11	5,58	1	1	0	3	1	3	0	3	2	14
7	12	2,9	0	3	0	3	2	3	0	3	3	17
29	13	0,27	0	3	0	3	2	2	25	1	0	25
28	14	1,65	0	3	0	3	2	2	25	3	3	25
37	15	21,3	3	3	0	3	3	3	25	3	3	25
37	16	0,19	3	3	2	3	3	3	0	2	3	22
37	17	0,64	3	3	2	3	3	3	0	2	3	22
77	18	2,24	0	0	3	3	2	2	0	3	2	15
104	19	2,71	0	0	3	3	3	2	0	2	2	15
75	20	0,68	0	1	2	3	2	2	0	3	2	15
105	21	0,37	1	0	2	3	3	3	0	1	0	13
105	22	0,27	1	0	2	3	3	3	25	1	0	25
22	23	1,39	1	0	2	3	3	2	0	1	2	14
22	24	0,83	1	0	2	3	3	2	0	2	2	15
22	25	4,58	1	0	2	3	3	3	25	2	2	25
22	26	1,68	1	0	2	3	3	3	25	2	2	25
22	27	2,8	1	0	2	3	3	2	0	2	2	15
22	28	0,43	1	0	1	3	3	2	0	2	2	14
22	29	3,96	1	0	2	3	3	3	0	2	2	16
22	30	2	1	0	2	3	3	3	0	2	2	16
45	31	7,38	3	3	0	3	3	3	25	1	3	25
91	32	1,94	1	0	0	3	3	2	25	3	2	25
46	33	0,51	3	3	0	3	3	3	25	1	2	25
2	34	1,97	3	3	0	3	2	3	0	1	2	17
41	35	1,25	1	3	0	3	3	3	25	3	2	25
18	36	1,94	1	0	0	3	3	3	25	1	2	25
17	37	3,26	3	0	0	3	2	3	0	1	3	15
54	38	0,26	0	0	1	3	3	3	0	1	0	11
54	39	1,25	2	0	1	3	3	3	0	2	0	14
43	40	1,62	1	0	0	3	3	2	0	3	0	12
15	41	0,18	1	0	0	3	2	2	0	1	2	11
48	42	6,55	1	3	2	3	3	3	0	1	3	19
48	43	10,37	3	3	2	3	3	3	0	2	3	22
4	44	0,55	0	1	1	3	3	3	0	2	2	15
48	45	0,25	1	3	1	0	1	2	0	2	3	13
4	46	0,54	1	3	2	0	3	3	0	2	2	16
4	47	3,27	1	3	2	3	3	3	0	1	2	18
4	48	0,27	0	0	1	0	2	3	0	1	2	9
4	49	0,44	1	0	3	0	2	3	0	2	2	13
4	50	0,33	1	0	3	0	2	3	0	2	2	13
49	51	6,53	3	3	0	3	3	3	25	1	2	25
12	52	0,3	1	3	2	3	3	3	0	1	0	16
12	53	0,18	1	3	2	3	3	3	0	1	0	16

Figura 106. Matriz de Decisão com respectivos IFA.



A intervenção em áreas de preservação permanentes é possível, desde que em situações de exceção, quando não houver mais alternativa técnica locacional, considerando que as dunas de Natal são áreas de preservação permanente definidas pelo município.

É importante considerar que existem precedentes em que o próprio CONAMA, ao estabelecer regras para APP em nível federal, deu abertura para casos específicos em que podem ocorrer intervenções em APP, claro, somente após uma série de exigências.

Nesse caso, como as dunas são APP municipais, acredita-se que a gestão desses ambientes de acordo com a caracterização desse estudo e o grau de funções ambientais identificadas, atende aos interesses locais, pois acredita-se que para a melhor gestão destes espaços, os proprietários e usuários devem se apropriar das dunas enquanto ambientes protegidos e importantes, onde as possíveis e mínimas intervenções venha a auxiliar a gestão dessas áreas.

Nos casos de licenciamento ambiental de projetos que intencionem intervir nos percentuais estabelecidos para as dunas passíveis de uso, o órgão ambiental deverá passar o processo para que o setor de geoprocessamento da SEMURB possa controlar o banco de dados das áreas de dunas e após isto, o setor de licenciamento deve expedir Termo de Referência específico solicitando estudo ambiental que apresente as informações, tal como preconizado nos artigos 64 e 65 do Código Florestal, particularmente para os casos de interesse social ou interesse específico:

(i) caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada; (ii) especificação dos sistemas de saneamento básico; (iii) proposição de intervenções para a prevenção e o controle de riscos geotécnicos e de inundações; (iv) recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; (v) comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso; (vi) comprovação da melhoria da habitabilidade dos moradores propiciada pela regularização proposta; e (vii) garantia de acesso público às praias e aos corpos d'água (Artigo 64, § 2º).

(i) a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área; (ii) a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área; (iii) a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos; (iv) a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas; (v) a especificação da ocupação consolidada existente na área; (vi) a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento

de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico; (vii) a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; (viii) a avaliação dos riscos ambientais; (ix) a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e (x) a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber (Artigo 65, § 1º).

É importante resguardar ainda que no caso de intervenções nos percentuais aceitáveis estabelecidos, deverá ocorrer compensação ambiental em qualquer dos casos. A compensação deverá servir aos seguintes princípios, aplicados individual ou conjuntamente:

- Garantir a proteção de outro espaço com o mesmo bioma, prioritariamente no mesmo bairro e mesma bacia de drenagem;
- A informação da existência da duna e do percentual passível de utilização deverá ser incorporado à escritura do terreno;
- As compensações deverão ser explicitadas nas condicionantes da licença ambiental;
- O restante da área de duna deverá ser permanentemente protegida pelo proprietário ou responsável promovendo a recuperação da vegetação nativa;
- Aplica-se a compensação financeira para o caso de licenciamento de duna em área de particulares, tomando como base o cálculo previsto na legislação e regulamentações do SNUC;
- Cercar as áreas das dunas para proteger as áreas não passíveis de utilização, sinalizando a área claramente com placas indicativas de que se trata de áreas de preservação permanente;
- Em caso de utilização de áreas de dunas passíveis de uso dentro dos limites percentuais, o interessado e/ou proprietário deve garantir permanentemente o manejo para preservar o restante do remanescente de forma integrada ao empreendimento ou atividade;
- O percentual de intervenção deverá ser estabelecido por meio de estudo ambiental no ato do licenciamento, considerando os critérios já citados para um Termo de Referência específico.
- Em caso de constatação de intervenções nas áreas de dunas após o ano de 2015 nas áreas mapeadas como dunas, acarretará em perda do direito de uso, tornando a área

como não edificante e retornando à aplicação de 100% da área de duna enquanto de preservação permanente;

- O interessado deverá focar da recuperação das áreas degradadas.



## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com a metodologia desenvolvida neste trabalho por uma equipe multidisciplinar, foram identificadas 53 áreas caracterizadas enquanto remanescentes de dunas que outrora ocupavam espaços maiores, suprimidos pela malha urbana.

Tais remanescentes de dunas são considerados áreas de preservação permanente pela legislação municipal, não só pelo elemento geomorfológico, mas também em virtude de sua cobertura vegetal, que quando nativa, é abrangida ainda por legislação específica da Mata Atlântica.

A participação dos setores de planejamento, licenciamento e fiscalização da SEMURB trabalhando conjuntamente foi favorável a um melhor entendimento tanto das características desses ambientes, quanto aos cuidados e formas de gestão que podem ser promovidos para conciliar o planejamento urbano com o planejamento ambiental, e os resultados obtidos serão importantes para garantir o eficaz funcionamento do órgão ambiental quando se fizer necessário o controle do território tanto para o cumprimento legal, quanto para o exercício de funções ambientais que beneficiam a sociedade.

Como resultados obtidos a partir deste trabalho, tem-se uma metodologia de fácil aplicação tanto pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo, quanto pelos interessados que desejam desenvolver projetos em áreas de dunas, quando for possível este tipo de intervenção, uma vez que se tem a proposta de uma norma para regulamentar o uso das áreas de preservação permanente de dunas na cidade de Natal, buscando finalizar uma problemática que é o licenciamento ambiental em área de dunas desde o ano de 2008, pois se intenciona proteger o meio ambiente dentro da razoabilidade, salvaguardando ecossistemas importantes para a cidade e também garantindo melhores e seguras condições de tomada de decisão pelos técnicos do município e equipes dos proprietários que possuem áreas com este tipo de APP.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Linguagem & Ambiente**. Revista **Scientific American**, ano 1, nº 1, junho de 2002.

AMARO, Venerando Eustáquio; LIMA, Francisco Gabriel F. de; SANTOS, Marcelo Soares Teles. **An evaluation of digital elevation models to short-term monitoring of a high energy barrier island, Northeast Brazil**. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 7, Nº 4, 2013.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas: o novo código florestal e o judiciário**. Ano 52, n. 206, abr./jun. de 2015.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 5ª Região. **Apelação Cível n. 383688**. Relator: Desembargador Federal Élio Wanderley de Siqueira Filho. Diário de Justiça Eletrônico, 1º fev. 2007.

CARVALHO, Lucas Azevedo de. **O novo código florestal comentado: artigo por artigo**, com as alterações trazidas pela Lei 12.727, de 17.10.2012 e referências ao Decreto 7.830, de 17.10.2012. Curitiba: Juruá, 2013.

CASCUDO, Luís da Câmara. **História da Cidade do Natal**. Natal-RN: Editora Civilização Brasileira, 1980.

DANTAS, M. **Natal daqui a cinquenta anos**. Natal: Fundação José Augusto - Sebo Vermelho, 1996.

GIANNINI, Paulo César Fonseca. **Sistemas deposicionais eólicos no quaternário costeiro do Brasil**. Tese (Livre-docência). São Paulo: USP, Instituto de Geociências, 2007.

GIANNINI, Paulo César Fonseca; ASSINE, Mário Luis; SAWAKUCHI, André Oliveira. Ambientes eólicos. p.73-101. In: SILVA, Augusto José de C. L. Pedreira da.; ARAGÃO, Maria Alice N. F. de; MAGALHÃES, Antonio Jorge Campos. **Ambientes de Sedimentação Siliciclástica do Brasil**. São Paulo: Beca-BALL Edições, 2008.

GUERRA, Antonio Teixeira. **Dicionário Geológico Geomorfológico**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1993. 446p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico de geomorfologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182p.

IDEC – Fundação Instituto de Desenvolvimento do Nordeste. **Perfil ambiental das dunas no município de Natal-RN e de outras áreas de relevante interesse especial**. Natal: IDEC, 1989.

JESUS, Ana Patrícia de. **Caracterização geológica, geomorfológica e geotécnica de um corpo de dunas na cidade de Natal-RN**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica (PPGG). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2002.

MORAES, Luís Carlos Silva de. **Código Florestal Comentado**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PRODETUR - Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste. **Levantamento aerofotogramétrico da região do Polo Costa das Dunas**. Contrato: Secretaria de Estado do Turismo do Rio Grande do Norte (SETUR), Secretaria de Estado de Infraestrutura (SIN) e IDEMA. Empresa executora: Topocart Novos Horizontes, Grandes Projetos. 2006. Escala: 1:2.000 e 1:25.000.

SANTOS, André Luis Silva dos; AMARO, Venerando Eustáquio; SANTOS, Marcelo Soares Teles. **Avaliação de metodologia de aquisição de dados para representação de feições morfológicas de praias arenosas através de modelo digital de elevação**. Revista Mercator, Fortaleza, Volume 14, Número 2, 2015, mai./ago. p.137-155.



SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Dunas**: relatório e atlas do mapeamento e caracterização dos remanescentes de dunas do município de Natal-RN. Natal-RN: SEMURB, Setor de Planejamento Urbanístico e Ambiental – SPUA, 2008.

SOUZA, Celia Regina de Gouveia; HIRUMA, Silvio Takashi; SALLUN, Alethéa Ernandes Martins; RIBEIRO, Rogério Rodrigues; SOBRINHO, José Maria Azevedo. **Restinga**: conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Geológico, 2008.

VALERIANO, Márcio de Morrison. Dados topográficos (p.72-104). In: FLORENZANO, Teresa Galloti (org.). **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 318 p.

VIEIRA, Enoque Gonçalves. **A construção da natureza saudável**: Natal 1900-1930. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em História. Natal-RN: UFRN, 2008. 174f.

SCHUYLER, John; **Decision Analysis in Projects**. 1º. Edição. Project Management Institute, 1997.

SAATY, Thomas L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw-Hill International, 1980.

## **APÊNDICE I - Questionários**

## **APÊNDICE II - Minuta de norma**



### **APÊNDICE III – Mapa com tipos de propriedades (em A0)**

**APÊNDICE IV - Espécies da flora presentes nas Dunas de Natal (mai./jul. 2017)**

**Hábitos:** av = árvore; ab = arbusto; sb = subarbusto; er = erva; tp = trepadeira; pr = procumbente; pt = parasita; sc = suculenta; or = orquídea; pl=palmeira; aa = arácea; br = bromélia. ep = epífita

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	ORIGEM	HÁBITO
<b>AGAVACEAE</b>	<i>Agave</i> sp.	agave	exótica	sc
<b>AMARANTHACEAE</b>	<i>Amarantus viridis</i> L.	brejo	nativa	er
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	brejo-de-espinhos	nativa	er
	<i>Amaranthus</i> sp.	brejo	nativa	er
<b>ANACARDIACEAE</b>	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuzeiro	nativa	ab-av
	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	exótica	av
<b>ANNONACEAE</b>	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	camaçari		
<b>APOCYNACEAE</b>	<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D.Stevens			
	<i>Ditassa crassifolia</i> Decne.	ditassa	nativa	tp
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	mangabeira	nativa	ab-av
	<i>Mandevilla moricandiana</i> (A. DC.) Woodson	mandevilla	nativa	tp
	<i>Matelea ganglinosa</i> (Vell.) Rapini	maxixe-bravo	nativa	tp
<b>ARACEAE</b>	<i>Anthurium affine</i> Schott	antúrio-silvestre	nativa	aa
	<i>Asterostigma</i> sp.	milho-de-cobra	nativa	aa
	<i>Philodendron imbe</i> chott ex Kunth	cipó-imbé	nativa	aa
<b>ARECACEAE</b>	<i>Cocus nucifera</i> L.	coqueiro	exótica	pl
<b>ARISTOLOCHIACEAE</b>	<i>Aristolochia</i> sp.		nativa	tp
<b>ASCLEPIACEAE:</b>	<i>Oxipetalum</i> sp.	maxixe-bravo	nativa	
	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) R. Br.	algodão-de-seda	exótica	ab
<b>ASTERACEAE</b>	<i>Aspilia procumbens</i> Baker	aspilia	nativa	er



	<i>Emilia</i> sp.	pincel	nativa	er
	<i>Eupatorium</i> sp.	aleluia	nativa	sb
	<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC	-	nativa	er
	<i>Tridax procumbens</i> L.	erva-de-touro	nativa	er
	<i>Wulffia stenoglossa</i> DC.	mufumbo	nativa	er
<b>BIGNONIACEAE</b>	<i>Fridericia chica</i> (Bondl.) L. G. Lohmann.	cipó-de-são-joão	nativa	tp
	<i>Fridericia dispar</i> (Bureau ex K. Schum.) L. G. Lohmann	-	nativa	tp
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	pau-d'arco-roxo	nativa	av
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	caraúba	nativa	av
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	peroba	nativa	ab-av
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	exótica	ab
<b>BORAGINACEAE</b>	<i>Cordia superba</i> Cham.	grão-de-galo	nativa	ab-av
	<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir		nativa	er
	<i>Myriopus candidulus</i> (Miers) Feuillet	-	nativa	tp
	<i>Varronia</i> sp.	-	nativa	er
<b>BROMELIACEAE</b>	<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.	bromélia	nativa	br
	<i>Bromelia karatas</i> L.	abacaxi-de-raposa	nativa	br
	<i>Cryptanthus zonatus</i> (Visiani) Beer	criptantus	nativa	br
	<i>Hohenbergia catingae</i> Ule	bromélia-tabuleiro		br
	<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez	bromélia	nativa	br
<b>BURSERACEAE</b>	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillet	Imburana-de-cambão	nativa	ab-av
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	amescla	nativa	av
<b>CACTACEAE</b>	<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	cacto-da-praia	nativa	sc
	<i>Cereus jamaracu</i> DC.	mandacaru	nativa	sc

	<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	coroa-de-frade	nativa	sc
	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	palma-de-espinho	exótica	sc
	<i>Pilosocereus cattingicola</i> (Gürke) Byles & G. D. Rowley	facheiro	nativa	sc
	<i>Pilosocereus</i> sp.	cacto-da-praia	nativa	sc
<b>CAESALPINIACEAE</b>	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr	jitaí	nativa	av
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	mororó	nativa	ab
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	pau-ferro	nativa	
	<i>Chamaecrista flexuosa</i> L.	peninha	nativa	er
	<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H. S. Irwin & Barneby	amendoin-bravo	nativa	er
	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby		nativa	er
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> Pers.	erva-coração	nativa	er
	<i>Chamaecrista</i> sp.		nativa	er
	<i>Copaífera arenicola</i> (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz	copaíba	nativa	ab-av
	<i>Copaífera cearensis</i> Huber ex Ducke	copaíba	nativa	av
	<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke	jatobá-vermelho	nativa	av
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.)P. Queiroz	jucá	nativa	ab-av
	<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	pau-brasil	nativa	av
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H. S. Irwin Barneby.	sena	nativa	ab
	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb	mata-pasto	nativa	sb
	<i>Senna</i> sp.	sena	nativa	ab
	<i>Zollernia ilicifolia</i> Benth.	pau-santo	nativa	av
	<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers	borboleta	nativa	er
<b>CANNABACEAE</b>	<i>Trema micrantha</i> L. Blume	tamanqueiro	nativa	ab
<b>CAPPARACEAE</b>	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl.	feijão-bravo	nativa	ab

<b>CARICACEAE</b>	<i>Carica papaya</i> L.	mamoeiro	exótica	ab
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>	<i>Polycarpaea corymbosa</i> (L.) Lam.	-	nativa	er
<b>CELASTRACEAE</b>	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reissek	cunhão-de-bode/pau-mondé	nativa	ab
	<i>Maytenus</i> sp.		nativa	ab
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	angola	nativa	ab
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	merda-de-raposa	nativa	ab
	<i>Licania octandra</i> (Hoffmgg. ex R & S) Kuntze	pau-cinza	nativa	av
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oitizeiro	nativa	av
<b>CLEOMACEAE</b>	<i>Hemiscola aculeata</i> (L.) Raf.	mussambê	nativa	er
<b>COCHLOSPERMACEAE</b>	<i>Cochlospermum</i> sp.	algodão-do-tabuleiro	nativa	ab
	<i>Cochlospermum vitifolium</i> Spreng.	algodão-do-mato		
<b>COMBRETACEAE</b>	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	mirindiba	nativa	av
	<i>Terminalia catappa</i> L.	castanhola	exótica	av
<b>COMMELINACEAE</b>	<i>Commelina benghalensis</i> L	trapoeraba	nativa	er-pr
	<i>Commelina erecta</i> L.	trapoeraba erva-de-santa-luzia	nativa	er
	<i>Commelina nudiflora</i> L.	erva-de-santa-luzia	nativa	er
<b>CONVOLVULACEAE</b>	<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	cipó-dourado	nativa	pr
	<i>Daustinia montana</i> (Moric.) Buril & A.R. Simões	daustinia	nativa	pr
	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roemer. & Schult	-	nativa	tp
	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Brown	salsa-de-praia	nativa	pr
	<i>Ipomoea rosea</i> Choisy	-	nativa	pr
	<i>Ipomoea</i> sp.1	salsa	nativa	pr
	<i>Ipomoea</i> sp.2	corda-de-viola	nativa	tp
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urban	jirirana-de-pelo	nativa	tp
<b>CUCURBITACEAE</b>	<i>Momordica charantia</i> L.	melão-de-são-caetano	exótica	tp



<b>CYPERACEAE</b>	<i>Bulbostylis cf. junciformis</i> (Kunth) C.B. Clarke	-	nativa	er
	<i>Cyperus liguraris</i> L.	tiriricão	nativa	er
	<i>Cyperus</i> sp.1	tiririca	nativa	er
	<i>Cyperus</i> sp.2	capim-alho	nativa	er
	<i>Cyperus</i> sp.3	tiriricao 2	nativa	er
<b>DILLENIACEAE</b>	<i>Curatella americana</i> L.	lixreira/cajueiro-bravo	nativa	ab
	<i>Tetracera breyniana</i> Schldtl.	cipó-de-fogo	nativa	tp
<b>DIOSCOREACEAE</b>	<i>Dioscorea campestris</i> Griseb.			
<b>ERIOCAULACEAE</b>	<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schr.) Kunth			
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	cumichá-preto	nativa	ab
	<i>Erythroxylum</i> sp.	cumichá-preto		
	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	fruta-de-juriti	nativa	ab
<b>EUPHORBIACEAE</b>	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	urtiga-branca	nativa	er
	<i>Croton lobatus</i> L.	erva-de-rola	nativa	sb
	<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	velame	nativa	sb
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	burra-leiteira-rasteira	nativa	er
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	burra-leiteira	nativa	er
	<i>Euphorbia tirucali</i> L.	avelós	exótica	ab
	<i>Euphorbia</i> sp.	euphorbia-colorida	nativa	er
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	pinhão-roxo	exótica	sb
	<i>Jatropha molissima</i> (Pohl) Baill.N.V.	pinhão-bravo	nativa	ab
	<i>Manihot baccata</i> Allem.	maniçoba		
	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) griseb	erva-de-rola	nativa	er
	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	quebra-de-rola		

	<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	exótica	ab
<b>FABACEAE</b>	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	angelim-rasteiro	nativa	sb
	<i>Andira nitida</i> Mart. Ex Benth.	angelim	nativa	av
	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	sucupira-preta	nativa	av
	<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. Ex Benth	fava-de-boi	nativa	tp
	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	fava-de-boi	nativa	tp
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	xibiu-de-nega	nativa	tp
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	sombreiro	exótica	av
	<i>Crotalaria retusa</i> L	guizo-de-cascavel	nativa	er
	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton.	crotalaria 3 folhas	nativa	er
	<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	mucunã	nativa	tp
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	gliricidia	exótica	av
	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	anileira-rasteira	nativa	er
	<i>Indigofera</i> sp.	indigofera	nativa	er
	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC) Urban	oró	nativa	tp
	<i>Macroptilium</i> sp.	-	nativa	er
	<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	-	nativa	er
	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw	meladinho	nativa	er
	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	meladinho	nativa	er
	<i>Stylosanthes</i> sp.	-	nativa	er
	<i>Tephrosia egregia</i> Sandw.	anil-bravo	nativa	ab
	<i>Vigna halophila</i> (Piper) Maréchal, Mascherpa & Stainier		nativa	tp
	<i>Vigna</i> sp.	feijão-de-rola	nativa	tp
<b>KRAMERIACEAE</b>	<i>Krameria tomentosa</i> A. St.-Hil.	carrapicho-de-cavalo	nativa	sb
<b>LAMIACEAE</b>	<i>Aegiphila pernambucensis</i> . Moldenke.	salgueiro	nativa	ab

	<i>Eplingiella fruticosa</i> (Salzm. ex Benth.) Harley & J.F.B. Pastore	alfazema-brava	nativa	er
	<i>Hypenia salzmännii</i> (Benth.) Harley		nativa	er-sb
	<i>Hyptis</i> sp.	alecrim-do-tabuleiro	nativa	er-sb
	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	rabujo-de-cachorro	nativa	er
	<i>Melissa officinalis</i> L.	erva-cidreira	exótica	sb
	<i>Vitex rufescens</i> A. Juss.	maria-preta	nativa	ab-av
<b>LAURACEAE</b>	<i>Cassytha filiformis</i> L.	cipó-chumbo	nativa	pt
<b>LECYTHIDACEAE</b>	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	nativa	av
<b>LOGANIACEAE</b>	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	lombrigueira	nativa	er
	<i>Strychnos parvifolia</i> A.DC.	espinho-de-folha	nativa	ab-pr
<b>LORANTHACEAE</b>	<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	enxerto-de-passarinho	nativa	pt
	<i>Struthanthus flexicaulis</i> (Mart. ex Schult. f.) Mart.	erva-de-passarinho	nativa	pt
<b>LYTHRACEAE</b>	<i>Cuphea flava</i> Spreng.	amarelinha	nativa	er
<b>MALPIGHIACEAE</b>	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici-de-tabuleiro	nativa	ab
	<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss.	murici-da-praia	nativa	ab
	<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	coca-falsa	nativa	ab
<b>MALVACEAE</b>	<i>Ceiba</i> sp.	paineira	exótica	av
	<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) St. Hil	algodão-da-praia	exótica	ab
	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	açoita-cavalo	nativa	av
	<i>Pavonia cancellata</i> Cav.	xanana	nativa	er
	<i>Sida cordifolia</i> L.	malva-branca	nativa	er-sb
	<i>Sida</i> sp.	malva-da-praia	nativa	er
	<i>Sterculia striata</i> A. St-Hill	chichá	exótica	av
	<i>Waltheria indica</i> L.	douradinha	nativa	er-sb



<b>MARCGRAVIACEAE</b>	<i>Schwartzia brasiliensis</i> (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas	rabo-de-arara	nativa	pr
<b>MELIACEAE</b>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	nim	exótica	av
<b>MIMOSACEAE</b>	<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	barbatimão-branco	nativa	ab-av
	<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.	topete-de-pavão	nativa	ab-av
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena	exótica	ab-av
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	sabiá	exótica	ab-av
	<i>Mimosa misera</i> Benth.	mimosinha-rasteira	nativa	er
	<i>Mimosa pudica</i> L.	malícia-sensitiva	nativa	er
	<i>Mimosa</i> sp.	calumbi	nativa	ab
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	espinheiro-doce	exótica	av
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	catanduba	nativa	av
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC L. 1753	algaroba	exótica	av
<b>MORACEAE</b>	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	quiri -conduru	nativa	ab-av
	<i>Ficus benjamina</i> L.	figueira	exótica	av
<b>MUSACEAE</b>	<i>Musa</i> sp.	bananeira	exótica	ab
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	guabirabinha/guabiraba-de-cheiro/guabiraba-de-rama	nativa	ab
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	guabiraba-de-pau	nativa	ab-av
	<i>Campomanesia</i> sp.	guabiraba-de-cheiro	nativa	ab
	<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto		
	<i>Eugenia azeda</i> Sobral	ubaia-azeda	nativa	ab-av
	<i>Eugenia luschnathiana</i> (O.Berg) Klotzsch ex B.D.Jacks.	ubaia-doce*	nativa	ab-av
	<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Nied.	pitanga	nativa	ab
	<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	murta-vermelha	nativa	ab
	<i>Eugenia</i> sp. 1	batinga	nativa	ab-av

	<i>Eugenia sp. 2</i>	cumati	nativa	ab-av
	<i>Eugenia sp. 3</i>	maria-preta	nativa	ab-av
	<i>Myrcia sp.</i>	pau-mulato	nativa	ab-av
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg.	camboim	nativa	ab
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	exótica	ab-av
	<i>Psidium oligospermum</i> DC.	araçá-de-jacú	nativa	ab
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	oliveira-jamelão/azeitona-roxa	exótica	av
<b>NYCTAGINACEAE</b>	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	pega-pinto	nativa	er
	<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	cipó-da-praia	nativa	pr
	<i>Guapira sp.</i>	joão-mole	nativa	ab-av
<b>OCHNACEAE</b>	<i>Ouratea salicifolia</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	bati-da-mata	nativa	ab-av
	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	bati-do-tabuleiro	nativa	ab-av
<b>OLACACEAE</b>	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa-brava	nativa	ab-av
<b>OPILIACEAE</b>	<i>Agonahdra brasiliensis</i> Miers ex Benth	pau-marfim	nativa	ab-av
<b>ORCHIDACEAE</b>	<i>Cattleya granulosa</i> Lindl.	catleya	nativa	or
	<i>Cyrtopodium holstii</i> L.C.Menezes	orquídea-rabo-de-tatu	nativa	or
	<i>Epidendrum cinnabarinum</i> Salzm.	epidendro	nativa	or
	<i>Vanilla baiana</i> Hoehne	baunilha	nativa	or
<b>PASSIFLORACEAE</b>	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	maracujá-mochila	nativa	tp
	<i>Passiflora foetida</i> L.	maracujá-de-estalo	nativa	tp
<b>PLUMBAGINACEAE</b>	<i>Plumbago scandens</i> L.			
<b>POACEAE</b>	<i>Aristida sp.</i>	capim-panaço	nativa	er
	<i>Brachiaria humidicola</i> L.	braquiária	exótica	er
	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	capim-de-planta	exótica	er

	<i>Brachiaria</i> sp.	braquiária	exótica	er
	<i>Bromus</i> sp.		nativa	er
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	carrapicho	nativa	er
	<i>Chrysopogon zizanioides</i> (L.) Roberty	capim-vetiver		
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	grama-de-burro	exótica	er
	<i>Dactiloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	capim-mão-de-sapo	exótica	er
	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.)Koeler	capim-de-roça	exótica	er
	<i>Digitaria insularis</i> (L.)Menz.ex Ekmn	capim-amargoso	nativa	er
	<i>Eleusine indica</i> L.	pé-de-galinha	exótica	er
	<i>Gouinia barbata</i> (Hack.) Swallen	capim-peludo	nativa	er
	<i>Melinis repens</i> (Wild) Zizka	capim-rosado/capim- favorito	exótica	er
	<i>Panicum maximum</i> Jacq CV	capim-colonião	exótica	er
	<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	capim-gengibre	nativa	er
	<i>Paspalum</i> sp. 1	grama-da-mata	nativa	er
	<i>Paspalum</i> sp. 2			
	<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	capim-elefante	exótica	er
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth			
	<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv	capim-da-mata	nativa	er
	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	capim-do-tabuleiro	nativa	er
	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster			
	Poaceae sp. 1			
	Poaceae sp. 2			
* <b>POLYGALACEAE</b>	<i>Asemeia violacea</i> (Aubl.) J.F.B.Pastore & J.R. Abbott	roxinha	nativa	er
	<i>Polygala</i> sp.		nativa	er



<b>POLYGONACEAE</b>	<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	cipó-garajau	nativa	pr
	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	cavaçu-da-mata	nativa	av
	<i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.	fura-bucho	nativa	ab
<b>POLYPODIACEAE</b>	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (langsd. & Fisch.) Copel.			
<b>PORTULACACEAE</b>	<i>Portulaca elatior</i> Mart.			
<b>RHAMNACEAE</b>	<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek	joazeiro		
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey	vassourinha-de-botão	nativa	er
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	chiococa	nativa	tp
	<i>Cordia myrciifolia</i> (K. Schum.) Perss. & Delprete	canela-de-veado	nativa	ab
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.			
	<i>Diodella teres</i> (Walter) Small.	alecrim-bravo	nativa	er
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	angélica	nativa	ab
	<i>Mitracarpus</i> sp.	vassourinha-de-botão	nativa	er
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	poaia	nativa	er
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	jenipapo-bravo	nativa	ab
	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	jenipapo-bravo	nativa	ab
<b>RUTACEAE</b>	<i>Citrus</i> sp.	laranja	exótica	ab-av
<b>SALICACEAE</b>	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	espeto	nativa	ab
<b>SANTALACEAE</b>	<i>Phoradendron</i> sp.	erva-de-passarinho	nativa	pt
<b>SAPINDACEAE</b>	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.			
	<i>Allophylus laevigatus</i> Radlk	cumichá-branco	nativa	
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatá		
	<i>Serjania salzmanniana</i> Schltr.	cipó-mata-fome	nativa	er
<b>SAPOTACEAE</b>	<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H. J. Lam	massaranduba	nativa	ab-av

	<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	goiti	nativa	av
	<i>Pradosia restingae</i> Terra-Araújo	mamãozinho	nativa	av
<b>SCHOEPIACEAE</b>	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.		nativa	ab
<b>SIMAROUBACEAE</b>	<i>Simaba ferruginea</i> A. St. Hil.	cajarana	nativa	av
	<i>Simaba trichilioides</i> A.St.-Hil.		nativa	ab
<b>SMILACACEAE</b>	<i>Smilax cissoides</i> M. Martens & Galeotti.			
	<i>Smilax</i> sp.	japecanga	nativa	er
<b>SOLANACEAE</b>	<i>Cestrum</i> sp.		nativa	ab
	<i>Solanum paludosum</i> Moric.	jurubeba-amarela	nativa	ab
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba-roxa	nativa	ab
<b>TRIGONIACEAE</b>	<i>Trigonía nivea</i>	trigonía	nativa	tp
	<i>Trigonía nivea</i> var. <i>nivea</i> Cambess	trigonía 1	nativa	tp
	<i>Trigonía nivea</i> var. <i>pubescens</i> Cambess	trigonía 2	nativa	tp
<b>TURNERACEAE</b>	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet.			
	<i>Turnera scabra</i> Millsp.	xanana		
	<i>Turnera subulata</i> Sm	xanana	nativa	er
	<i>Turnera</i> sp.		nativa	er
<b>URTICACEAE</b>	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	nativa	ab-av
<b>VIOLACEAE</b>	<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza			
<b>VITACEAE</b>	<i>Cissus verticillata</i> (L) Nicolson & CE Jarvis	fita-de-moça-branca	nativa	tp
	<i>Cissus erosa</i> Rich.	fita-vermelha	nativa	tp

## Anexo II> Lista preliminar das espécies da fauna presentes nas Dunas de Natal/RN

MAMÍFEROS			
Famílias e espécies	Origem	Nome comum	Nichos exercidos
<b>CEBIDAE</b>			
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	nativo	sagui	alimentação
<b>DASYPODIDAE</b>			
<i>Dasypus</i> sp.*	nativo	tatu	alimentação

AVES			
Famílias e espécies	Origem	Nome comum	Nichos exercidos
<b>ACCIPITRIDAE</b>			
<i>Rupornis magnirostris</i> Gmelin, 1788.	nativo	gavião-carijó	alimentação
<b>ARDEIDAE</b>			
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	nativa	garça-branca	alimentação
<b>ESTRIDIDADE</b>			
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	exótico	bico-de-lacre	alimentação
<b>COEREBIDAE</b>			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	nativo	sibite/cambacica	alimentação
<b>COLUMBIDAE</b>			
<i>Columbina picui strepitans</i> (Spix, 1825)	nativa	rolinha-branca	alimentação
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	nativo	rolinha-branca	alimentação
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	nativa	rolinha-vermelha	alimentação
<b>CUCULIDAE</b>			
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	nativo	anu-preto	alimentação



<i>Guira guira</i> Gmelin, 1788	nativo	anu-branco	alimentação
<b>ESTRILDIDADE</b>			
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	exótico	bico-de-lacre	alimentação
<b>FALCONIDAE</b>			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	nativo	carcará	alimentação
<b>HIRUNDINIDAE</b>			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	nativo	andorinha	alimentação
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	nativo	andorinha	alimentação
<b>MIMIDAE</b>			
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	nativo	papa-cebo	alimentação
<b>PASSERIDAE</b>			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus 1758)	exótico	pardal	pousio
<b>PSITTACIDAE</b>			
<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)	nativo	periquito	alimentação
<b>RALLIDAE</b>			
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	nativo	Galinha-d'água	alimentação
<b>RHYNCHOCYCLIDAE</b>			
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	nativo	cebinho-relógio	alimentação
<b>STRIGIDAE</b>			
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	nativo	coruja-buraqueira	alimentação e reprodução
<b>THAMNOPHILIDAE</b>			
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	nativo	choca	alimentação
<b>THRAUPIDAE</b>			
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied)	nativo	sanhaço-verde	alimentação
<b>TURDIDAE</b>			

<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	nativo	sabiá-branco	alimentação
<b>TROGLOTYDAE</b>			
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	nativo	rouxinol	alimentação
<b>TYRANNIDAE</b>			
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822).	nativo	maria-é-dia	alimentação
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	nativo	bem-te-vi	alimentação
<i>Tyrannus melancholicus</i> , Vieillot, 1819	nativo	suiriri	alimentação

<b>RÉPTEIS</b>			
<b>Famílias e espécies</b>	<b>Origem</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Nichos exercidos</b>
<b>COLUBRIDADE</b>			
<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870*	nativo	raro	-
<b>IGUANIDAE</b>			
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	nativo	camaleão	alimentação
<b>TEIDAE</b>			
<i>Tupinambis merianae</i> (Linnaeus 1758)*	nativo	teiu-tejo	alimentação
<b>TROPIDURIDAE</b>			
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	nativo	lagartixa	alimentação

<b>MOLUSCOS</b>			
<b>Famílias e espécies</b>	<b>Origem</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Nichos exercidos</b>
<b>ACHATINIDAE</b>			
<i>Achatina fulica</i> Férussac, 1821	exótico	caramujo-gigante-africano	-