

Corredor Natural Municipal



CORREDOR DA LAGOINHA

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Centro de tecnologia

Departamento de Arquitetura

Curso de Arquitetura e Urbanismo

Daniel Antunes de Melo Capistrano

Corredor Natural Municipal da Lagoinha:

Proposta de corredor verde interligando as ZPAs 02 e 05 no bairro de Capim Macio, Natal/RN

Natal/RN

2019.2

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Centro de tecnologia

Departamento de Arquitetura

Coordenação de Arquitetura e Urbanismo

Corredor Natural Municipal da Lagoinha:

Proposta de corredor verde interligando as ZPAs 02 e 05 no bairro de Capim Macio, Natal/RN

Trabalho final de graduação (TFG) como requisito
para conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo

Autor: Daniel Antunes de Melo Capistrano

Orientador: Prof. Dr. Eugênio Mariano Fonseca de
Medeiros

Coorientadora: Prof. Dra. Adriana Carla de Azevedo
Borba

Natal/RN

2019.2

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Dr. Marcelo Bezerra de Melo Tinôco - DARQ - CT

Capistrano, Daniel Antunes de Melo.

Corredor natural municipal da Lagoinha: proposta de corredor verde interligando as ZPAs 02 e 05 no bairro de Capim Macio, Natal/RN / Daniel Antunes de Melo Capistrano. - Natal, RN, 2019. 102f.: il.

Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Departamento de Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Eugênio Mariano Fonseca de Medeiros.

Coorientadora: Adriana Carla de Azevedo Borba.

1. Paisagismo de macroescala - Monografia. 2. Ecologia urbana - Monografia. 3. Corredor verde - Monografia. I. Medeiros, Eugênio Mariano Fonseca de. II. Borba, Adriana Carla de Azevedo. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BSE15

CDU 712

Elaborado por Ericka Luana Gomes da Costa Cortez - CRB-15/344

Ficha catalográfica

Daniel Antunes de Melo Capistrano

Trabalho final de graduação (TFG) como requisito para
conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo

Corredor Natural Municipal da Lagoinha:

Proposta de corredor verde interligando as ZPAs 02 e 05 no bairro de Capim Macio, Natal/RN

Banca examinadora:

Prof. Dr. Eugênio Mariano Fonseca de Medeiros

Avaliador interno

Avaliador externo

R E S U M O

O presente trabalho busca por vias projetuais desenvolver uma solução para a fragmentação das áreas verdes dentro da cidade de Natal/RN, em especial conectando as ZPAs 02 e 05 através de um conjunto de áreas livres presentes no bairro Capim Macio, promovendo também o bem-estar físico e psicológico, além da educação ambiental. As questões tocantes à problemas ambientais têm se tornado cada vez mais perceptíveis no cotidiano das grandes cidades. Frente a isso, mecanismos de defesa do patrimônio natural como o estabelecimento de Áreas de Preservação Permanente e Zonas de Proteção Ambiental foram incorporadas aos Planos Diretores, a fim de preservar as frágeis áreas verdes. Apesar disso ainda existe a necessidade de estabelecimento de mecanismos de proteção e promoção da biodiversidade, fato que se deve aos sucessivos ataques às APPs e ZPAs, principalmente em seus limites. As tentativas de suprimir e sufocar essas áreas impactam diretamente no tráfego de animais e sementes e por consequência atingem a biodiversidade da cidade. Por esses motivos, o estabelecimento de conexões entre as áreas componentes do sistema de áreas verdes se torna imprescindível para a manutenção de um meio ambiente equilibrado e saudável.

Palavras-Chaves: Ecologia Urbana; Corredor Verde; Paisagismo de macroescala.

The matters about environmental problems have become more and more noticeable in the day-to-day of the big cities. In face of that, new ways of defend the natural patrimony as the establishment of *Áreas de Preservação Permanente* and *Zonas de Proteção Ambiental* were incorporated to cities' development plan, in oder to the fragile green áreas. Although there are still the need of creating of mechanisms to protect and promote the biodiversity, because there are successives attacks to APPs and ZPAs, manly on their boundaries. The attempts to suppress and suffocate those areas impact directly the animals and seeds' transit, and therefore affects the biodiversity of the cities. For those reasons, promoting connections among the areas that are part of the green areas' systems are indispensable to the maintenance of a balanced and healthy environment. Therefore, this undergraduate thesis seeks a projectual solution to solve the fragmentation of the green areas inside Natal/RN, in particular connecting the ZPAs 02 and 05 among a set of free areas in the neighborhood of Capim Macio, promoting physical and psychological well-being, besides environmental education.

Key words: Urban Ecology; Greenway; Macroscale landscape.

A B S T R A C T

G R A T I D Ã O

Agradeço ao ensino federal público e de qualidade que me foi dado durante a graduação e ensino médio na Universidade Federal do Rio Grande do Norte e no Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte.

Aos meus orientadores, Eugênio e Adriana, por todo o carinho, atenção e conhecimento que foram compartilhados durante este trabalho e a graduação.

Aos meus professores, pelo crescimento pessoal e profissional que me foi proporcionado.

Aos meus pais, Alana e Paulo, meu avô Luiz pelo apoio para chegar nesse momento e a todo o amor e incentivo. Às minhas irmãs, Cecília e Clara, por estarem comigo em todos os momentos da vida. À Rosaline, Antomildo, Juliana e Pedro, por serem um porto seguro em momentos de escuridão.

À Henrique, pelo apoio incondicional, pelo aprendizado, e carinho durante toda a graduação.

À Beatriz, Camila, Carliandra, Gabriele, Isabel Letícia Souza, Letícia Galvão, Louise, Luiza, Nayara e Talitha, que fizeram essa graduação mais leve e engrandecedora.

À Adler e Lucas, minha família fora de casa. À Agata e Maria Clara, pessoas com quem compartilho imenso carinho. À Jéssica, Marília e Pedro Henrique, pela dedicação e amizade. À Giezy, Thalita e Luiza, por todos os momentos de alegria. À Altair, Anna Beatriz, Cintia, Jasminne e Monique, por todos os anos de companheirismo.

À Poliana, Tarcila e Analu, pelo carinho e atenção todas as manhãs.

Figura 1- Área de Intervenção

Figura 2- Localização do bairro de Capim Macio em Natal.....

Figura 3- Áreas verdes em Natal.....

Figura 4- ZPAs em Natal/RN.....

Figura 5- Emerald Necklace em Boston, Estados Unidos.....

Figura 6- Parque linear Madrid RIO, Madrid/ES.....

Figura 7- Intercruzamento de populações

Figura 8- Localização de Natal

Figura 9- Mapa do remanescente da Mata Atlântica no Brasil

Figura 10- Contraste entre ZPA 02 e Av. Engenheiro Roberto Freire

Figura 11- Localização da Praça de Casa Forte em Recife/PE.....

Figura 12- Fonte com espécimes da Floresta Amazônica.

Figura 13- Conexão dos jardins da Praça de Casa Forte.....

Figura 14- Acessos da Praça de Casa Forte.....

Figura 15- Parque da Madureira no Rio de Janeiro/RJ

Figura 16- Setorização do Parque Madureira

Figura 17- Praça do samba.....

Figura 18- Nave do conhecimento

Figura 19- (A) Jardim Sensorial; (B) Centro de educação ambiental

Figura 20- Circuito de Skate do Parque Madureira

Figura 21- Popular Cascatão no Parque Madureira.....

Figura 22- Localização do Parque da Cidade

Figura 23- Equipamentos no Parque Dom Nivaldo Monte.....

Figura 24- (C) Aluguel de bicicletas; (B) Passeio do parque

Figura 25- Placas informativas do Parque (2019).....

Figura 26- Praça com o Memorial e o Centro de Visitantes.....

Figura 27- Localização do Parque Madrid RIO em Madrid/Espanha.....

Figura 28- Pontes e caminhos do parque Madrid RIO

Figura 29- Extensão do Parque Madrid RIO

Figura 30- Implantação do Conjunto Mirassol na década de 1970	50
Figura 31- Bairro de Capim Macio com destaque à verticalização.....	50
Figura 32- Mapa da subárea de análise	52
Figura 33- Tipologia edilícia comum em Capim Macio	53
Figura 34- Mapa de uso do solo.....	54
Figura 35- Mapa de gabarito.....	55
Figura 36- Vista aérea da área de intervenção	57
<i>Figura 37- Mapa hidrologia</i>	<i>58</i>
Figura 38- Mapa com topografia	59
Figura 39- Dunas fixas da ZPA 02.....	60
Figura 40- Visualização da ZPA 02 a partir da Av. Eng. Roberto Freire	61
Figura 41- Emergência visual na rua Geraldo Barros Pereira.....	61
Figura 42- ZPA 05 a partir da Rua Maria Nazaré de Araújo.....	61
Figura 43- ZPA 05 a partir da Rua Fco. Maciel Costa	61
Figura 44- Visualização da ZPA 02 a partir de cota elevada	62
<i>Figura 45- Mapa de atributos perceptivos.....</i>	<i>62</i>
Figura 46- Mapa de hierarquia Viária	63
Figura 47- Avenida Eng. Roberto Freire.....	64
Figura 48- Quadro de avaliação de Acessibilidade	64
Figura 49- Subzonas da ZPA 05	66
<i>Figura 50- Mapa de Vínculos de planejamento.....</i>	<i>67</i>
Figura 51- Avaliação final	68
Figura 52- Mapa de intervenções.....	73
Figura 53- Arruamento original do Conjunto.....	73
Figura 54- Bares em imóvel público.....	74
Figura 55- Cigarreira e edificação não identificada.....	75
Figura 56- Zoneamento do projeto.....	76
Figura 57- Delimitação setor 01	77
Figura 58- Esquema de alturas das zoopassagens aéreas.....	78
<i>Figura 59- Esquema de zoopassagem subterrânea</i>	<i>79</i>

Figura 60- Corte da Seção 01	80
Figura 61- Perspectiva do setor 01 com destaque para zoopassagens aéreas	80
Figura 62- Quadra poliesportiva.....	81
Figura 63- Delimitação setor 02	81
Figura 64- Passagem elevada	82
Figura 65- Esquema do cercamento do corredor	82
Figura 66- Setor 02 em corte esquemático.....	83
Figura 67- Esquema dos canteiros externos.....	84
Figura 68- Delimitação setor 03	84
Figura 69- Biombo verde	85
<i>Figura 70- Percursos em concreto</i>	<i>85</i>
Figura 71- Esquema da passagem elevada.....	86
Figura 72- Angulação da visão em ponte elevada	86
Figura 73- Perspectiva da passagem elevada.....	87
<i>Figura 74- Corte do setor 03</i>	<i>88</i>
Figura 75- Poste em madeira	89
Figura 76- Banco em granito bruto.....	89
Figura 77- Lixeira em madeira.....	89
Figura 78- Vista do mirante.....	90
Figura 79- Perspectiva do prédio educacional e de proteção.....	92
Figura 80- Setor administrativo.....	93
Figura 81- Delimitação do setor 04	94

T A B E L A S

Tabela 01- Quadro resumo das referências

Tabela 02- Programa de necessidades

ZPA- Zona de Proteção Ambiental
COMN- Código de Obras Municipal de Natal
PDN- Plano Diretor de Natal
CBEE- Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas
APP- Área de Preservação Permanente
MMA- Ministério do Meio Ambiente
SAV- Sistema de Áreas Verdes
IPHAN- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
UC- Unidade de Conservação
INOCOOP- Instituto de Orientação às Cooperativas
SZCS- Subzona de Comércio e Serviços
ZAB- Zona de Adensamento Básico
SNUC- Sistema Nacional de Unidades de conservação
PCD- Pessoa com Deficiência

S
I
G
L
A
S

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	15
1. REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	23
1.1.Fragmentação de áreas verdes e a preservação do patrimônio natural	24
1.2.Distribuição das populações e o impacto da urbanização	28
1.3.Espaços Verdes na cidade de Natal	29
2. ESTUDO DE REFERÊNCIAS	32
2.1.Praça de casa Forte, Recife/PE	33
2.2.Parque Madureira, Rio de Janeiro/RJ	36
2.3.Parque Dom Nivaldo Monte, Natal/RN	41
2.4.Parque Madrid RIO Madrid/Espanha	44
2.5.Quadro Resumo	47
3. O BAIRRO DE CAPIM MACIO*	48
	48
	48

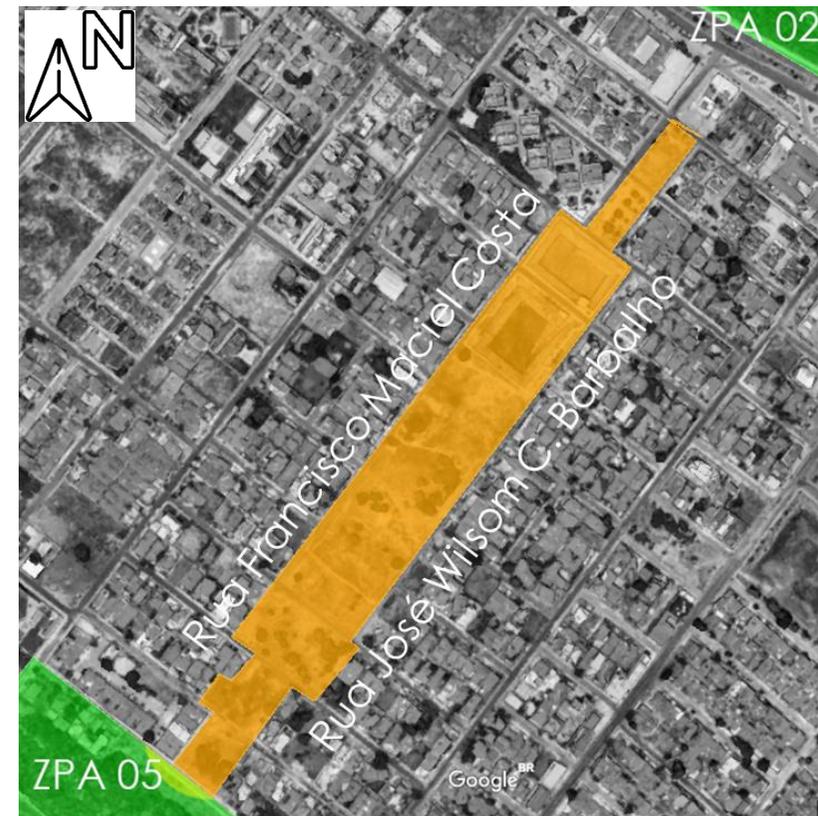
3.1.A subárea de análise	51
3.1.1.Análise Morfológica	53
3.1.2.Análise dos atributos dos espaços livres	56
4. MASTERPLAN DO CORREDOR NATURAL	69
4.1.Programa de necessidades	Erro! Indicador não definido.
4.2.Conceito e Partido	72
4.3.Intervenções urbanas	72
4.4.Zoneamento	75
4.5.Setorização	76
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	98

INTRODUÇÃO



A ideia para o projeto apresentado neste Trabalho Final de Graduação surgiu através de uma atividade da disciplina de Planejamento da Paisagem 02 com o Prof. Dr. Eugênio Mariano, orientador deste trabalho. Nesta, os alunos foram provocados a pensar em soluções projetuais que facilitassem o fluxo de animais¹ entre as ZPA 02 e 05 utilizando os espaços livres identificados na Figura 01, localizados no bairro de Capim Macio em Natal/RN (Figura 02). Para isso seria necessário levar em conta ainda o alto fluxo de carros na Avenida Engenheiro Roberto Freire, via arterial que corta o percurso entre as duas Zonas de Proteção Ambiental. Importante salientar que a definição destas Zonas de Proteção segue o determinado no Plano Diretor da cidade de Natal, (Lei Complementar nº 082 de 21 de Junho de 2007).

Figura 1- Área de Intervenção



Fonte: Google maps (2019), adaptada pelo autor

¹ O trecho estudado, apesar de originalmente projetado de maneira contínua, hoje se encontra cortado por vias locais. Além disso, este é interrompido em sua porção norte por uma via caracterizada pelo Código de Obras do Município de Natal (Lei Complementar Nº 055 de 27 de janeiro de 2004) como via arterial de penetração,

a Av. Eng. Roberto Freire. Esse fator gera impacto no trânsito de animais entre as zonas de proteção, ocasionando atropelamentos e por consequência dificultando o fluxo gênico e transporte de sementes.



Figura 2- Localização do bairro de Capim Macio em Natal



Fonte: Wikipédia, adaptado pelo autor.

Através dessa atividade nos foram apresentados novos conceitos e perspectivas, como a necessidade de estabelecer conexão entre as áreas verdes da cidade além de evidenciar a fragilidade dos fluxos entre as ZPAS. Essas reflexões vieram, em especial, através do Plano de Verde e

Biodiversidade 2020 de Barcelona (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2011) principal influenciador deste trabalho.

O plano traz um ideal de convivência harmônica entre os habitantes da cidade, a fauna e flora através de parques e corredores verdes. Dessa maneira permite-se o trânsito de animais ao mesmo tempo que dá aos habitantes a possibilidade de formas ativas de deslocamento através de bicicleta e caminhada, incentivando a prática de exercícios físicos combinados com de atividades de lazer.

Assim, o este projeto se incorpora a uma série de trabalhos, principalmente de ordem teórica, que discutem a ligação de ZPAs, e formação de infraestruturas ecológicas. A exemplo de DIESEL (2018) que estuda a viabilidade de um jardim botânico em Natal e a possibilidade de sua conexão com outras áreas verdes da cidade, bem como BORGES et al (2017), que buscam estabelecer critérios para um desenvolvimento urbano sustentável através das premissas das infraestruturas verdes. Dessa maneira, este trabalho materializa os conceitos de parque urbano e corredor verde definidos na Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) que institui o sistema nacional de unidades de conservação



de maneira a discutir a necessidade da conexão de áreas verdes

Em adição, é necessário ressaltar que as áreas verdes urbanas geram impacto significativo na dinâmica das cidades. Pois, além dos benefícios no tocante ao conforto ambiental, como a melhoria da qualidade do ar, redução da temperatura na região do entorno e de assegurar a existência de áreas de penetração de água nos aquíferos, estes geram benefícios ao cotidiano dos cidadãos. Apesar das mudanças não serem sempre tão claras para os habitantes da cidade, as áreas verdes urbanas têm a capacidade de reduzir o estresse e aumentar a sensação de bem-estar (CHIESURA, 2004). Desta maneira é possível compreender como essa convivência com o verde é um importante condicionante à qualidade de vida nas cidades.

Em adição, é necessário ressaltar que os parques urbanos geram impacto significativo na dinâmica das cidades. Pois, além dos benefícios no tocante ao conforto ambiental, como a melhoria da qualidade do ar, redução da temperatura na região do entorno e de assegurar a existência de áreas de penetração de água nos aquíferos, estes geram

benefícios ao cotidiano dos cidadãos. Apesar das mudanças não serem sempre tão claras para os habitantes da cidade, as áreas verdes urbanas têm a capacidade de reduzir o estresse e aumentar a sensação de bem-estar (CHIESURA, 2004). Desta maneira é possível compreender como essa convivência com o verde é um importante condicionante à qualidade de vida nas cidades.

A própria Constituição Federal Brasileira, em termos do *caput* do seu artigo 225, garante a todos os Brasileiros o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, além de impor ao poder público e à sociedade civil o dever de preservá-lo. Apesar dessa garantia fundamental, as áreas verdes vêm sendo sucessivamente suprimidas em nome do interesse econômico, principalmente dentro das cidades, gerando zonas pequenas, fragmentadas e isoladas. Esse processo afeta diretamente a qualidade de vida nas cidades, uma vez que, como já citado, essas áreas geram uma série de benefícios ambientais que impactam diretamente na vida dos habitantes (DIESEL, 2018).

Dentro desse panorama, há de se considerar que a cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte,



ainda mantém uma parcela significativa de sua área verde. Segundo o relatório Análise da Cobertura Vegetal em Natal (MEDEIROS, 2015), Natal tem em seu território 68,10km² de áreas verdes, a exemplo da Figura 03. Levando em conta que a área total da cidade é de 167,25km², aproximadamente 40,70% desta é ocupada por massa vegetal.

Apesar de cobrir uma parte significativa da cidade, essas áreas verdes mantêm seu caráter frágil e a necessidade de elaboração de estratégias mais eficazes de preservação. A supressão dos limites, através da flexibilização de leis, é um dos elementos utilizados por parte dos agentes que compõem os embates na cidade (FURUKAVA; SILVEIRA, 2014) a fim de obter vantagens econômicas e o avanço, principalmente, dos grandes empreendimentos imobiliários. Entretanto, os ataques às áreas verdes não estão restritos aos interesses privados, o próprio poder público se utiliza do seu poder institucional para suprimir ou fragilizar áreas verdes. Um exemplo deste fato é a

Figura 3- Áreas verdes em Natal



Fontes: (C) apartamento702.com.br; (B) portalnoar.com.br

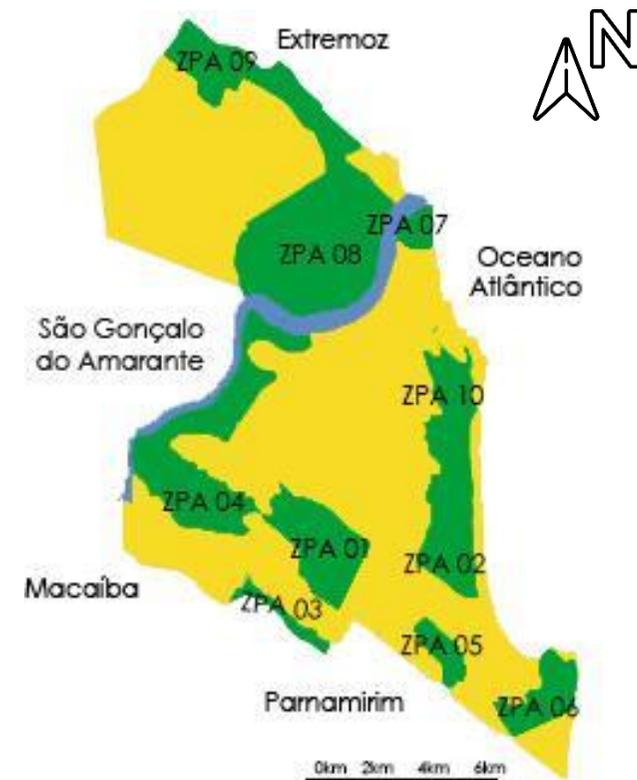
(acesso em 12/09/2019)



proposta de ampliação da Avenida Engenheiro Roberto Freire, com a consequente subtração de 45 mil m² da área do Parque das Dunas (ZPA 02) (TRIBUNA DO NORTE, 2014), é um exemplo de como as autoridades públicas flexibilizam a legislação para atender a interesses diversos e, por consequência, degradam o ambiente natural.

Por esse motivo a legislação brasileira incentiva a criação de Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) (FURUKAVA; SILVEIRA, 2014). Segundo o Plano Diretor de Natal – PDN 2007 (Lei complementar Nº 082, de 21 de Junho de 2007) as ZPAs são áreas cujas características restringem o uso e ocupação do solo para a preservação e recuperação de seus aspectos ambientais. Também no PDN são introduzidos os limites de dez ZPAs² dentro da cidade de Natal (Figura 04), delimitadas como mostrado na Figura 2, sendo que destas, apenas cinco são regulamentadas (GURGEL, 2012).

Figura 4- ZPAs em Natal/RN



Fonte: Adaptado de ZAAR (2017)

² As ZPAS regulamentadas são a 1, 2, 3, 4 e 5, enquanto as não regulamentadas são a 6, 7, 8, 9 e 10.



Os processos de regulamentação são responsáveis por determinar as restrições específicas e personalizadas para cada uma das zonas. Entretanto, são encontrados entraves para esse processo tanto por parte do poder público quanto do interesse privado. Contudo, ainda que seja necessário o estabelecimento de legislação específica, mesmo após regularizadas, essas zonas ainda apresentam fragilidades, a exemplo da ZPA 05 (Ecossistema de dunas fixas e lagoas do bairro de Ponta Negra – Região de Lagoinha) que sofre com queimadas e desmatamentos criminosos com a intenção de descaracterizar a área e cedê-la aos interesses da expansão imobiliária (GURGEL, 2012).

Além disso, o fato de que muitas dessas áreas, como a própria ZPA 05, se encontram isoladas das demais gera uma vulnerabilidade ambiental, fato que se deve à pouca variação genética de populações ilhadas. Segundo RICKLEFS (2010), pequenas frações territoriais sustentam populações menores, e por consequência são ecologicamente menos diversas, o que torna o habitat mais suscetível a alterações ambientais. Desta maneira, “desenvolver modelos que permitam a conectividade entre essas áreas, são artifícios para conservar a biodiversidade e incentivar a

permeabilidade e regeneração desses ambientes” (BATISTA, 2016 *apud* DIESEL, 2018). Esse tipo de modelo é comum em outras cidades no mundo, a exemplo do plano de biodiversidade de Paris e a implantação do *Emerald Necklace* (Figura 05) em Boston. Através desses modelos de urbanização foi possível compreender que o sistema de áreas verdes de uma cidade não é composto apenas por parques e praças, mas também por canteiros centrais, calçadas, telhados verdes e da própria vegetação no interior dos lotes. Todo esse sistema compõe uma rede de infraestrutura ecológica que conecta, distribui e protege o ambiente natural da cidade.

Figura 5- Emerald Necklace em Boston, Estados Unidos



Fonte: tclf.org (acesso em 09/09/2019)



Através dessa análise foi possível constatar que apesar da cidade de Natal possuir uma massa vegetal considerável, ainda é necessário avançar no tocante a conservação ambiental. Se vê necessária a constituição de uma infraestrutura ecológica que promova a biodiversidade por meio das trocas ecológicas, e o bem-estar social, através da inserção áreas verdes e conservação das existentes.

Assim, este projeto a nível de masterplan visa interligar as ZPAs 02 e 05 com especial interesse na preservação do patrimônio natural, promoção do bem-estar físico e mental e conscientização ambiental. Para alcançar este objetivo, serão desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender os sistemas ecológicos existentes no universo de estudo a fim de propor soluções adequadas às particularidades do habitat.
2. Indicar soluções projetuais de fomento à prática de atividades físicas e lazer para a população do entorno
3. Propor uma maneira sustentável de convivência das atividades humanas, fauna e flora.

Para atingir estes objetivos foi realizada inicialmente uma análise pormenorizada do trecho estudado sob duas perspectivas: A análise morfológica do entorno do conjunto de terrenos e a Análise dos Espaços Livres, segundo a autora TARDIN (2008).

Inicialmente, a análise morfológica tem a intenção de compreender o funcionamento do trecho bem como tendências e características específicas da área através da elaboração de um mapa de uso de solo e um mapa que destaca o gabarito. Através destes também será possível compreender o processo histórico de ocupação e como este se rebate atualmente.

Após a compreensão do entorno, será realizada segundo a metodologia de análise de espaços livres de TARDIN (2008) um estudo sob quatro diferentes aspectos, que serão descritos no capítulo destinado ao bairro de Capim Macio. Esta análise visa destacar as áreas com potencial de intervenção e as áreas com potencial de preservação dentro do conjunto de terrenos de intervenção.

Através desses dados serão embasadas as decisões projetuais, consolidadas através da elaboração de um plano



de ações e intervenções que visam atingir os objetivos já descritos e propor uma forma de intervenção na malha urbana que ainda não é usual na cidade de Natal.



1. REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL



1.1. Fragmentação de áreas verdes e a preservação do patrimônio natural

O crescimento populacional e a expansão imobiliária, principalmente nas grandes cidades, fazem com que a paisagem, cada vez mais, seja tomada pela presença humana. Esta ocupação que constantemente avança sobre seus limites espaciais, acaba por suprimir as áreas verdes, transformando-as em espaços afastados e fragmentados (FUMAGALLI; TOCCOLINI, 2012) através da construção de vias, loteamentos, condomínios, e demais formas de ocupação. As áreas verdes remanescentes passam, então, a enfrentar problemas de convívio com a vida urbana. É necessário neste ponto compreender que o conceito de paisagem compreendido neste trabalho é dado segundo SANTOS (2002) como heranças da relação entre homem e natureza. Entretanto julga-se que esta associação se tornou predatória, trazendo prejuízos ao patrimônio natural, fazendo com que as paisagens, principalmente dentro das grandes cidades, sejam frutos apenas de ação antrópicas e relegando suas características naturais.

Um exemplo destes problemas ocorre em áreas verdes que estão localizadas próximas ou são cortadas por estradas. Essas vias, muitas vezes, têm velocidade incompatível com o tráfego de espécies, o que acaba por vitimizar os animais que tentam fazer a travessia. Segundo o Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), cerca de 15 animais, em sua maioria pequenos vertebrados, como sapos e cobras, morrem por segundo nas estradas Brasileiras. Esse fato, além de impactar diretamente a fauna, atrapalha também o transporte de sementes e o processo de polinização, o que gera impactos também na flora local.

Todavia, compreender a maneira com que as mudanças espaciais transformam os habitats naturais dentro das cidades, é o primeiro passo para gerar soluções para contornar os impactos ambientais (RICKLEFS, 2010). Para combater esses impactos, uma série de medidas, que abrangem desde questões de desenho urbano à própria legislação ambiental, vêm sendo postas em prática em cidades ao redor do mundo. A exemplo da elaboração dos Planos de Biodiversidade de Paris e Barcelona, que traz diretrizes para implementação de redes de áreas verdes conectadas na cidade em suas respectivas localidades. Bem como a construção da *Great*



*Green Wall*³, uma grande parede formada por árvores que percorre vários países da África com a intenção de combater os efeitos das mudanças climáticas. Esse projeto de escala transnacional está sintonizado com a crescente popularização da implantação de Parques lineares (Figura 06), e do estudo das infraestruturas ecológicas dentro das cidades.

Essa popularização advém da diminuição de espaços livres no interior das cidades, fenômeno que aconteceu principalmente após a década de 1970 com a aceleração do crescimento urbano. A capacidade adaptativa da instalação de estruturas estreitas, mas que se conectam de maneira linear, se enquadra na disponibilidade de lotes vazios nas grandes cidades e dá vazão à necessidade de preservar as áreas vegetadas existentes (SALICI, 2013). Estes equipamentos são definidos, segundo o Programa Soluções para Cidades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2013, p. 03) como:

“[...] áreas lineares destinadas tanto à conservação quanto à preservação dos recursos naturais, tendo como principal característica a capacidade de interligar fragmentos de vegetação [...]”.

Figura 6- Parque linear Madrid RIO, Madrid/ES.



Fonte: archdaily.com.br (acesso em: 03/08/2019)

³ A iniciativa nascida em 2007 está localizada na fronteira sul do deserto do Saara. Segundo o projeto, a faixa de área verde se estende por 8.000km indo da fronteira Oeste do Senegal à fronteira Leste do Djibuti.



Este tipo de equipamento contrapõe a ideia da necessidade de grandes áreas para a inserção de parques e se alinha ao próprio desenho das cidades contemporâneas, que tem como elemento definidor a linearidade das vias, e se insere como elemento de preservação ao longo de trechos da cidade.

Todavia o conceito de Parque Linear não se encerra na questão ambiental. Segundo Martins (2015) esses equipamentos agregam também “[...] funções de uso humano, promovendo lazer, cultura e rotas de locomoção não motorizada (ciclovias e caminhos de pedestres)”. Assim se vê também que existe uma relação direta entre os Parques Lineares e a melhoria no bem-estar dos habitantes. Esse fato é corroborado por Arantes *et al* (2016), que coloca que “Os efeitos positivos do contato com áreas verdes foram observados em relação à longevidade, doenças cardiovasculares, obesidade, saúde mental [...]”. Assim, é possível identificar três principais impactos da implantação de parques lineares urbanos: A preservação e conservação ambiental, promoção do bem-estar físico e promoção do bem-estar mental.

É notável também que o caráter linear, em que se consegue percorrer maiores distâncias utilizando menos espaço, é um facilitador do estabelecimento de uma infraestrutura ecológica, sendo este um outro conceito a ser explorado neste trabalho.

“Queremos que la naturaleza en la ciudad configure una auténtica red verde y no un mapa de espacios aislados. Esta red debe considerarse una infraestructura ecológica, en el sentido de que constituye una parte integral básica de la ciudad que ofrece un servicio no únicamente ambiental, sino también social.” (PLAN DEL VERDE Y DE LA BIODIVERSIDAD DE BARCELONA 2020)

Desta maneira, para tornar um espaço urbano ambientalmente qualificado, é necessário estruturá-la de maneira a criar uma infraestrutura ecológica. Esta, também chamada de infraestrutura verde, é definida como “rede de áreas naturais e áreas abertas (*open spaces*) fundamentais para o funcionamento ecológico do território, contribuindo para a preservação dos ecossistemas naturais, da vida selvagem, para a qualidade do ar e da água e para a



qualidade de vida dos cidadãos” (FERREIRA e MACHADO, 2010). Isso se deve à necessidade de conexão das áreas verdes em meio a cidades já urbanizadas e que por muitas vezes dispõe de pequenos espaços para a conversão em áreas verdes. Esse tipo de sistema se mostra um redutor dos impactos das mudanças climáticas dentro das cidades, bem como contribui para a melhora da qualidade do ar (BUENO; XIMENES, 2011).

Outro elemento importante para a estruturação de infraestruturas ecológicas no Brasil foi o estabelecimento das Áreas de preservação permanente (APP) urbanas, dada pela medida provisória 2.166-67/2001 (Código Florestal) garantiu às áreas verdes livres um novo conjunto de espaços no interior das cidades. (BENFATTI e SILVA, 2013). Segundo a MP, APP é definida como:

“área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo

e assegurar o bem-estar das populações humanas; [...] (BRASIL, 2001b, Art.1º, inciso II)

Assim também, para uma melhor leitura das áreas disponíveis à composição das infraestruturas verdes se utiliza o conceito de espaços livres dado por Tardin (2008). A autora coloca que estes são partes do território “não ocupadas pelos assentamentos e pelas infra-estruturas viárias.”, ou seja, não se limita às características de unidades públicas ou privadas, mas traz uma compreensão das áreas disponíveis para intervenção.

O estabelecimento dessas áreas de preservação representa um crescimento de áreas livres na cidade face às pressões do mercado imobiliário, o que facilita o processo de conexão e conseqüentemente o estabelecimento de infraestruturas verdes.

Assim, com o fortalecimento de legislações que protegem os espaços livres urbanos é possível garantir uma melhoria no bem-estar social e a manutenção de um ecossistema ecologicamente adequado com a proteção da flora e fauna nativa. Ou seja, reduzir os impactos humanos no ambiente natural, permitindo que as espécies existentes



possam habitar e conviver em harmonia com os habitantes da cidade.

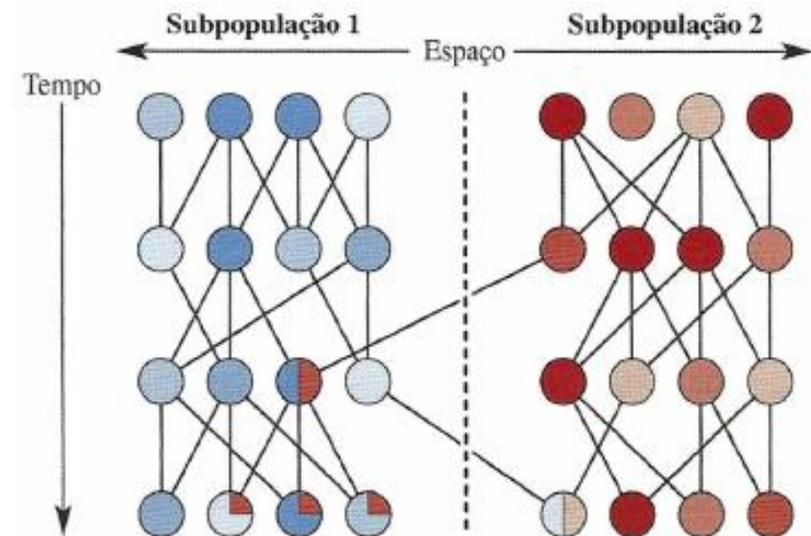
1.2. Distribuição das populações e o impacto da urbanização

A cidade é composta por um complexo sistema de interações entre seres-vivos que se sobrepõe e se entrelaçam tanto na parcela urbanizada quanto dentro das áreas verdes. Partindo da perspectiva ecológica da análise das comunidades, as diversas populações de seres vivos habitantes dessas áreas interagem e estabelecem diversos tipos de relação, por exemplo presa-caçador, ou interações cooperativas, como a das abelhas com as flores (RICKLEFS, 2010). Entretanto, existe uma série de relações e interações que se estabelecem dentro de uma mesma espécie e que são essenciais para a sua preservação.

Todo o ambiente natural pode ser atomizado em uma série de habitats adequados à existência de uma quantidade específica de espécies, possibilitando a leitura através desses retalhos de habitat. Estes diferentes trechos

de uma mesma área possibilitam a existência de várias subpopulações de indivíduos (RICKLEFS, 2010). Contudo, é importante que exista um intercruzamento (Figura 07) entre essas subpopulações para que haja variação genética e assim uma menor perda de indivíduos por doenças genéticas, mantendo a integridade e continuidade no tempo (RICKLEFS, 2010).

Figura 7- Intercruzamento de populações



Fonte: Extraído de RICKLEFS (2010).

Entretanto, essas trocas são dificultadas pela imposição de barreiras dentro processo de urbanização. Através da



construção de rodovias, edificações ou outros equipamentos urbanos, a divisão de subpopulações se acentua ao mesmo tempo que torna o ambiente hostil aos animais que tentam transpor essas barreiras e transitar entre esses espaços. Esse processo gera prejuízo, principalmente para as espécies endêmicas que se tornam restritas a espaços cada vez menores, o que põe em risco sua existência.

Desta maneira, compreender essas dinâmicas interespecies é um passo importante para planejar e propor alterações no tecido urbano de maneira sustentável. Promovendo a convivência harmônica entre todos os que habitam a cidade e por consequência preservando a flora e fauna local.

2.1. Espaços Verdes na cidade de Natal

A cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, está localizada na margem leste do estado, costa atlântica brasileira (Ver figura 07). Assim como as demais cidades desta área do país, originalmente se encontrava coberta pela vegetação do mata-atlântica. Entretanto, este bioma que, segundo informação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), originalmente ocupava 1,3 milhões de km²

do território nacional, foi reduzido a apenas 12,4% da sua área original (SOS Mata Atlântica, 2018), como é possível identificar na figura 08. De maneira que as áreas verdes presentes na cidade de Natal são importantes resquícios de uma mata nativa do Brasil.

Figura 8- Localização de Natal



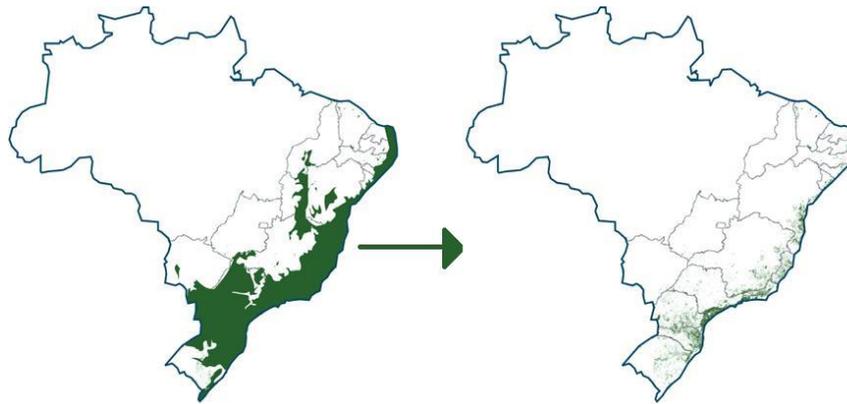
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Embora a mata atlântica se estenda por 17 estados do país, as espécies se concentram de maneira endêmica, sendo



em geral oito os principais centros⁴. Destes, o centro Pernambuco, em que está inserido o estado do Rio Grande do Norte, é um dos com maior perda de capital natural (SILVA; CASTELETI, 2003).

Figura 9- Mapa do remanescente da Mata Atlântica no Brasil



Fonte: riosvivos.org.br (Acesso em 03/09/2019)

Segundo a ONG SOS Mata Atlântica (2018), dentre os principais fatores que ameaçam a preservação do bioma está o crescimento urbano desordenado, fator que aflige a cidade de Natal. Esse processo contínuo de crescimento urbano

despedaça as áreas verdes, desestruturando os ecossistemas e desmembrando as populações de espécies endêmicas.

Como ferramenta de proteção dessas áreas, o Plano Diretor de Natal– PDN 2007 (Lei complementar nº 082, de 21 de Junho de 2007) implementa o Sistema de Áreas Verdes (SAV). Este instrumento é entendido como um conjunto de espaços livres vegetados, abrangendo não só as unidades de conservação, mas também parques, praças, verdes complementares ou de acompanhamento viário, entre outras áreas verdes da cidade. Entretanto é necessário compreender as diferentes complexidades e valor ambiental desses diferentes espaços.

As Zonas de proteção ambiental, que são as áreas ambientalmente mais complexas do SAV, são elementos marcantes no dia-a-dia da cidade graças às suas dimensões. Estas contrastam com o ambiente construído e se tornam marcos para os habitantes e visitantes, a exemplo da ZPA 02, que é margeada pela Av. Engenheiro Roberto Freire (Figura 09), mas ainda se impõe na paisagem. Todavia, além desta

⁴ Os centros são: Araucária, Bahia, Brejos Nordestinos, Diamantina, Florestas interioranas, Pernambuco, Serra do Mar e São Francisco (SILVA; CASTELETI, 2003)



função de dar identidade e unicidade ao espaço, essas áreas e ainda se concretizam como instrumentos para alicerçar os direitos fundamentais, estando sujeitos a normas específicas de proteção (DUARTE, 2010).

Figura 10- Contraste entre ZPA 02 e Av. Engenheiro Roberto Freire



Fonte: tribunadonorte.com.br (Acesso em 13/08/2019)

Entretanto, a própria complexidade e tamanho dessas zonas dificulta o processo de conexão direto das ZPAS. Assim, é importante que as demais áreas que compõe o SAV sejam pensadas e implantadas de maneira que a composição da malha vegetal permita o fluxo seguro de animais e sementes.

Essas medidas são imprescindíveis para garantir a preservação das relações ecológicas estabelecidas dentro das matas nativas e permita o fluxo gênico, fortalecendo as espécies endêmicas e permitindo a perpetuação do ambiente natural para as gerações futuras.



2. Estudo de referências



1.2. Praça de casa Forte, Recife/PE

A praça da casa Forte, localizada no bairro histórico de Casa Forte na cidade de Recife/PE (Figura 10) é um marco paisagístico de relevância nacional tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) desde 2015. Esse fato se deve à obra ter sido o primeiro jardim em espaço público elaborado pelo paisagista Roberto Burle Marx. O projeto foi elaborado ano de 1935 enquanto Burle Marx, recém-formado pela Escola Nacional de Belas Artes, ocupava o cargo de Diretor de Parques e Jardins do governo do estado de Pernambuco (VAINSENER, 2003).

Implantada em um sítio histórico, a praça possui um traçado geométrico e simétrico, semelhante aos jardins franceses (NASCIMENTO, 2004). Entretanto, apesar dessa característica recorrente em projetos internacionais, Burle Marx já apresentou uma característica fortemente nacional que veio a ser marcante em seus projetos: o uso de espécies nativas da Mata Atlântica e da Amazônia.

Figura 11- Localização da Praça de Casa Forte em Recife/PE



Fonte: Extraída do Google Maps e adaptada pelo autor.

O paisagista buscou através dessas espécies vegetais trazer elementos tropicais de maneira que o paisagismo da praça se tornasse também um elemento educativo. Cada



uma das três fontes presentes na praça representa um conjunto vegetal de origem diferente: a central de formato circular trás espécies aquáticas da floresta amazônica, como a vitória-régia amazônica (Figura 11), enquanto as duas fontes retangulares nas extremidades representam as plantas da mata atlântica e plantas tropicais exóticas (DOURADO, 2001). Esse trajeto permite a visualização de cenários variados dentro de um mesmo espaço (AMARAL, 2017).

Figura 12- Fonte com espécimes da Floresta Amazônica.



Fonte: www.visit.recife.br (acesso em 29/08/2019)

Ao mesmo tempo que o paisagista utiliza as fontes da praça como ferramenta educativa, ele opta por contrastar o espaço público com os elementos horizontais do espaço privado, no caso as casas históricas do entorno. Para isso ele se utiliza da verticalidade das palmeiras, intercaladas com vegetação de menor porte para marcar o caráter linear da praça (NASCIMENTO, 2004), ao mesmo tempo que isola a praça do restante da cidade através da criação de um biombo verde. Entretanto, com o processo de verticalização do entorno da praça, alterou-se a silhueta da paisagem, tendo hoje a praça perdido a característica de verticalidade marcada através de suas altas árvores.

Outro elemento característico da praça é o material do piso dos passeios. Isso se deve ao piso interno ser mantido em terra batida, o que contrasta com a forração dos jardins em grama e com os desenhos dos passeios externos em pedra portuguesa. Este último sendo uma intervenção posterior, fruto do projeto do arquiteto Geraldo Santana (Decreto nº 29.537/2016 de Recife/PE- Jardins históricos de Burle Marx) Entretanto, apesar da garantia de uma identidade visual única para a praça, o uso desses dois tipos de material se torna um empecilho à acessibilidade por se tratar de material



trepidante, o que causa instabilidade às pessoas que trafegam com cadeira de rodas ou carrinhos de bebê, além de necessitar de constantes reparos.

Figura 13- Conexão dos jardins da Praça de Casa Forte



Fonte: Extraída do Google Maps (2019)

Uma outra característica da praça é o fato dela ser cortada por duas ruas (Figura 14), possibilitando que a praça seja dividida em três jardins diferentes. Destes, cada um é marcado pelos lagos citados anteriormente. Apesar dessa segmentação, a ligação das árvores de grande porte através

de suas copas aliada ao baixo fluxo de carros dá a sensação de conexão e garante uma unidade ao conjunto.

Figura 14- Acessos da Praça de Casa Forte.



Fonte: Decreto Municipal nº 29.537/2016 de Recife/PE.



O baixo fluxo de carros nessas vias que cortam a praça permite que essas ruas possam ser fechadas ocasionalmente para a realização de atividades diversas. A realização de uma feira ecológica já se tornou tradicional na região. A ocupação das calçadas por barracas (Figura 13), como é possível identificar na, traz uma nova identidade à praça. Além disso, o estas são utilizadas como estacionamento tanto para os frequentadores da praça quanto do comércio do entorno, comércio este que, segundo AMARAL (2017), trouxe um adensamento de pessoas e veículos, o que permitiu que esta passasse a ser frequentada não só pelos moradores do entorno, mas também por pessoas de outros pontos da cidade.

Também é notável como a própria vegetação torna o espaço agradável ao uso. Isso se deve à quantidade significativa de árvores de grande porte na margem da praça. Estas geram áreas sombreadas principalmente nos passeios internos e externos, o que permite aos usuários utilizarem confortavelmente os bancos de madeira presentes na praça.

⁵ Em termos de área, o Parque Madureira é menor apenas que o Parque do Flamengo e a Quinta da Boa Vista.

Outro fator que incentiva a utilização é a iluminação dos antigos postes de ferro, que tem estatura própria para iluminação do passeio na altura do pedestre. Esta medida permite que os usuários tenham uma boa visibilidade apesar da cobertura das copas das árvores de grande porte.

1.3. Parque Madureira, Rio de Janeiro/RJ

O Parque Madureira, inserido na Zona Norte do Rio de Janeiro (Figura 15), é um elemento contrastante com o restante do bairro de mesmo nome. Madureira contava até então com 97% de sua área coberta por ocupações urbanas, resultando em um total de 1m² de área verde por habitante (ARCHDAILY BRASIL, 2016). Até que no ano de 2012 este equipamento foi inaugurado, sendo a terceira maior área verde da cidade⁵, com área total de 450.000m² ao longo de uma linha de metrô.

O projeto do parque, obra do escritório RRA, foi pensado para atrair pessoas de faixas etárias e interesses variados (BONELLI, 2013) usando para isso uma estratégia de



setorização. Assim, o parque foi dividido em quatro setores diferentes com enfoques variados, como demonstrado na Figura 16.

Figura 15- Parque da Madureira no Rio de Janeiro/RJ



Fonte: Extraída do Google Maps e adaptada pelo autor.

Figura 16- Setorização do Parque Madureira



Fonte: BONELLI (2013)

O primeiro setor, chamado de Praça do Samba, fica localizado na porção mais próxima da área comercial do bairro. Sua localização foi escolhida para que o ruído causado pelas atividades culturais⁶ não causasse incomodo para os moradores da região (BONELLI, 2013). Isso se deve à capacidade de realização de grandes eventos neste setor, com um palco de 309m² (Figura 17), além da capacidade para abrigar 3.000 pessoas em pé e 360 sentadas. A área é cercada por gradis, tendo dois portões de acesso, o que facilita o controle da entrada das pessoas durante a realização desses eventos, além de quiosques comerciais, estação médica e banheiros públicos.

⁶ O bairro da Madureira tem tradição sambista, isso se deve ao fato de que o bairro é o berço de duas escolas de samba cariocas, a Portela e a Império Serrano.



Figura 17- Praça do samba



Fonte: www.arqguia.com (Acesso em 03/09/2019).

Já o setor dois, chamado de parque contemplativo, foi concebido como um espaço de relaxamento. Neste setor estão localizados os espaços de educação, como o Centro de Educação ambiental (Figura 19B) (onde também funciona a administração do parque) e a Nave do Conhecimento⁷ (18). O segundo equipamento conta com um paredão em

⁷ As naves do conhecimento são equipamentos públicos da cidade do Rio de Janeiro responsáveis por promover inclusão digital através do acesso à internet

concreto, que possibilita a projeção de filmes ou outros materiais de mídia na parte externa do prédio. Nesse setor está localizado também espaços contemplativos como o jardim das esculturas e o jardim sensorial (Figura 19A), este possibilita o contato físico com as plantas de diferentes texturas através da elevação dos canteiros, sendo desta maneira acessível também aos deficientes visuais.

Figura 18- Nave do conhecimento



Fonte: anf.org.br (Acesso em 03/09/2019)

de moradores de áreas carentes, além de cursos na área de informática (ALFANO, 2018)



Figura 19- (A) Jardim Sensorial; (B) Centro de educação ambiental



Fonte: (C) (B) vejario.abril.com.br (Acesso em 03/09/2019)

Outra característica deste setor é a destinação de áreas para a terceira idade, com a implantação de

academia, área de jogos de tabuleiro e de jogo de bocha (BONELLI, 2013).

Diferentemente dos setores 1 e 2, que são fisicamente separados por uma via, os setores 2 e 3 não apresentam barreira física, são contínuos (BONELLI, 2013). Entretanto, a diferenciação se dá por conta dos usos. Enquanto o 2 é voltado para a contemplação e relaxamento, o 3 possui em sua área uma série de equipamentos esportivos, como quadra de vôlei de areia e de futebol Society, quadras poliesportivas, além de um grande circuito de skate (Figura 20), responsável por receber eventos nacionais e internacionais da modalidade.

Figura 20- Circuito de Skate do Parque Madureira



Fonte: lazerbaixarenda.wordpress.com (Acesso em 03/09/2019)



Já o último setor, o setor 4, apresenta uma maior diversidade de equipamentos. Este é responsável por abrigar a Arena Carioca, espaço para realização de eventos que possui palco reversível, podendo ser utilizado tanto para eventos dentro da edificação quanto para eventos na parte exterior do prédio. A edificação tem capacidade de receber 330 pessoas (Área interna) ou 1.500 pessoas (Área externa). Além disso o setor abriga a base da Guarda Municipal do Rio e a estação de tratamento de esgoto do Parque da Madureira.

O Parque conta ainda com estacionamento exclusivo com 100 vagas para carros. Além disso, é possível transitar pelo parque através dos quase 1,5km de ciclovia com apoio de paraciclos instalados pelo Bike Rio⁸, permitindo a conexão do parque a outros pontos da cidade.

Outra característica marcante do espaço é a utilização da água como instrumento de conforto térmico (Figura 21). O parque conta com uma série de fontes e espelhos d'água,

que amenizam as altas temperaturas da cidade, além de uma praia artificial (inserida no setor 3), que dá uma nova possibilidade lazer para o bairro que está localizado distante da praia. Apesar disso, uma queixa recorrente quanto à utilização do parque é a escassez de áreas sombreadas, o que dificulta a permanência durante os períodos de insolação direta.

Figura 21- Popular Cascatão no Parque Madureira



Fonte: oglobo.globo.com (Acesso em 03/09/2019)

⁸ O Bike Rio é um sistema de aluguel de bicicletas operacionalizado pelo Tembici e financiado pelo Banco Itaú com estações de devolução localizadas em várias áreas do Rio de Janeiro (fonte: bikeitau.com)

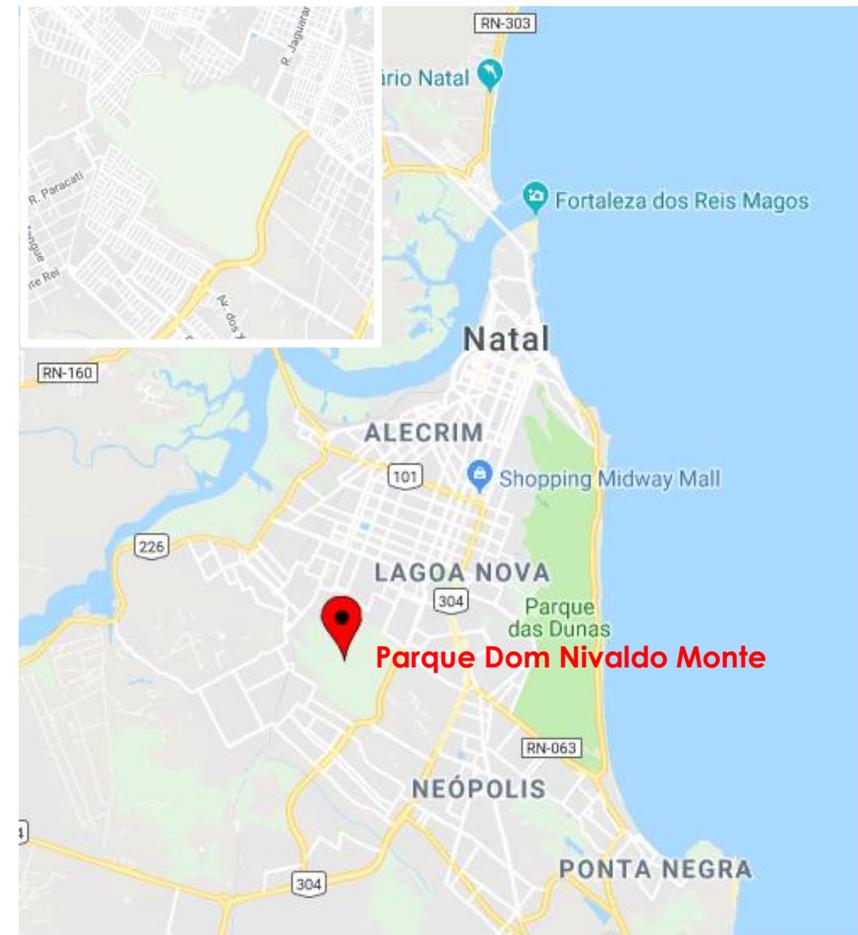


1.4. Parque Dom Nivaldo Monte, Natal/RN

Como estudo direto, foi estudado o Parque Dom Nivaldo Monte, também conhecido como Parque da Cidade. Este é uma Unidade de Conservação (UC) criada em 2006 através de um decreto municipal (Decreto Municipal 8.078, de 13 de dezembro de 2006). Localizado na cidade de Natal/RN (Figura 22), este se insere dentro de uma Zona de Proteção ambiental. Ocupando uma área de 148 ha, o parque tem sua importância destacada pela proteção de recursos naturais, em especial do manancial de água subterrâneo existente sob a UC (MEDEIROS, 2015).

O projeto do parque, assinado pelo arquiteto Oscar Niemeyer com colaboração de Anna Maria Niemeyer e Jair Riveira, possibilita lazer ecológico e cultura ao mesmo tempo que proporciona educação ambiental (PREFEITURA DO NATAL, 2016). E para isso conta com uma série de equipamentos que dão suporte às atividades lá realizadas e que estão distribuídos como demonstrado na figura 23.

Figura 22- Localização do Parque da Cidade



Fonte: Extraída do Google Maps e adaptada pelo autor.



Figura 23- Equipamentos no Parque Dom Nivaldo Monte



Fonte: Adaptado de Prefeitura do Natal (2016)

O parque conta com dois acessos, um a partir da Avenida Omar O'Grady no bairro de Candelária e outra a partir da Rua Santo Amaro no bairro de Cidade Nova. Esses dois acessos são marcados por pórticos com guarita, que controlam a entrada de pessoas. Logo após os pórticos estão os estacionamentos, que somam um total de 273 vagas, sendo 43 na porção oeste e 230 na porção leste.

Na entrada da Avenida Omar O'Grady está localizado também um ponto de aluguel de bicicletas (Figura 24). Esse equipamento possibilita o fomento de uma das principais atividades realizadas dentro do parque, o ciclismo. Isso se deve à própria configuração do local, que possui um extenso percurso linear com ciclovia. Além de possuir de apoio com sombreamento e sanitários e segurança de estar em um local com controle de entrada e presença da guarda-municipal. Outro fator característico dos percursos do parque, é a presença de placas educativas (Figura 25), implantadas em parceria com uma universidade particular, contendo informações sobre a origem do planeta terra e o sistema solar.



Figura 24- (C) Aluguel de bicicletas; (B) Passeio do parque



Fonte: Acervo pessoal do autor

Figura 25- Placas informativas do Parque (2019)



Fonte: Acervo pessoal do autor

Apesar do parque ser majoritariamente frequentado por pessoas que utilizam a trilha pavimentada para prática de atividades físicas como ciclismo e caminhada, é notável que existe uma carência de espaços sombreados. A configuração da vegetação com plantas esgalhadas de baixo e médio porte não é suficiente para aliviar o problema, mesmo com a



inserção dos pontos de descanso. Esse fator dificulta a utilização do equipamento em períodos de maior insolação. O mesmo problema pode ser notado na praça principal do Parque da Cidade, espaço onde normalmente acontecem os eventos culturais.

Figura 26- Praça com o Memorial e o Centro de Visitantes



Fonte: meioambiente.ufrn.br (acesso em 05/09/2019)

A falta de espaços sombreados torna termicamente desconfortável a permanência nessa área, tanto durante eventos quanto para a utilização corriqueira do parque. Por

esse motivo, a sombra gerada pela torre do Memorial se torna o espaço mais utilizado pelos frequentadores da praça.

A torre de 45 metros de altura (Figura 26), símbolo principal do parque da cidade, abriga o memorial de Natal, espaço com exposição multimídia e interativa sobre a história do município, além de funcionar como mirante, proporcionando a visualização de grande parte das zonas sul e oeste da cidade. Entretanto, atualmente a estrutura se encontra fechada para visitação pública, segundo informação da Secretaria de Cultura do Natal, o que diminui ainda mais as atrações do parque.

Enquanto isso, o Centro de Visitantes, localizado na margem oposta da praça, concentra os principais serviços do parque. Nele estão localizados tanto a parte administrativa, quanto os ambientes de educação ambiental, abrigando ainda usos de apoio como lanchonete e centro de informações do parque. O espaço é climatizado e conta com funcionários todos os dias da semana, atendendo aos visitantes e dando suporte à utilização. No mesmo prédio existe também um posto da guarda municipal, responsável



pela segurança de todo o parque e proteção contra crimes ambientais.

Apesar de sua extensão, o Parque Dom Nivaldo Monte carece de atrações e espaços sombreado, isso faz com que seu público seja menor em comparação a outros parques da cidade. Em adição, os percursos do parque não são acessíveis, de maneira que para uma pessoa com mobilidade reduzida ou pessoa com deficiência acessar a praça é necessária a utilização dos carros do parque, que conectam a entrada à praça principal, o que pode gerar constrangimento aos usuários, além de gerar uma movimentação de automóveis nos percursos calçados do parque.

1.5. Parque Madrid RIO Madrid/Espanha

O projeto do Parque Madrid RIO (localização conforme Figura 27), resultado de um concurso internacional, propõe a reestruturação de uma área de 1500 ha localizada entre uma autoestrada e o Rio Manzanares e acima da recém-enterrada autoestrada M30 (Figura 27).

Coordenado pelo arquiteto Ginés Garrido, o projeto sofreu com a opinião pública, principalmente dos moradores do entorno. Estes acreditavam que as modificações nas vias da margem do Rio Manzanares seria uma priorização do automóvel frente a outros meios de transporte, o que intensificaria os incômodos com ruídos já presentes na região (SOARES, 2017). Apesar das manifestações contrárias à sua implantação, o parque hoje conta com amplo apoio popular.

Figura 27- Localização do Parque Madrid RIO em Madrid/Espanha



Fonte: Extraída do Google Maps e adaptada pelo autor



Entretanto, depois de 6 anos do início da construção, em 2011, o parque foi entregue, o que, segundo o arquiteto foi crucial para enfrentar os entraves com a população. O projeto objetiva trazer a população para ocupar a área que historicamente estava restrita a veículos automotores. Para isso os arquitetos implementaram mais de 48km de calçadas ao longo de toda a extensão do parque, além de 28km de ciclovia. Foram instaladas 12 pontes para pedestres (Figura 28) com a intenção de reestabelecer a conexão da população com o rio, também foram reestruturadas 6 pontes existentes com a intenção de as tornar mais amigável a pedestres.

O parque conta também com 17 parques infantis, distribuídos por toda sua extensão, o que incentiva sua utilização por famílias com crianças, principalmente nos finais de semana. Também foram instalados dois restaurantes e 6 cafés, bem como dois espaços para eventos dando ao parque mais atrativos para os moradores da cidade e aos turistas que o visitam. Além disso, o antigo matadouro da cidade, localizado às margens do Rio Manzanares foi restaurado e hoje se transformou no Centro de Criação Contemporânea. As instalações abrigam uma biblioteca, cinema, teatro, entre outros usos ligados à criatividade. A

distribuição dos usos nas várias edificações que compõe o centro permite que possam funcionar de maneira simultânea e independente (COLMENERO, 2017).

Figura 28- Pontes e caminhos do parque Madrid RIO



Fonte: landzine-award.com (acesso em 11/09/2019)

Figura 29- Extensão do Parque Madrid RIO



Fonte: burgos-garrido.com (acesso em 11/09/2019)



Outra característica importante do parque é a forma como este se abre para a cidade, possibilitando, ao longo de sua extensão (Figura 29) a criação de diferentes janelas visuais. Dessa forma o parque se integra tanto com a parte histórica da cidade, quanto à parte com marcante presença de prédios contemporâneos (LANDZINE AWARD, 2011). A longa extensão do parque se mostra também um elemento de integração social. Este fato se deve ao parque alcançar tanto os bairros mais abastados de Madrid quanto os bairros menos favorecidos no Sudoeste (COLMENERO, 2017).

1.6. Quadro Resumo

Tabela 01- Quadro resumo das referências

	Ano de implantação	Localização	Arquiteto/ Escritório	Área	Usos	Considerações sobre o projeto
Praça de Casa Forte	1935	Recife/PE- Brasil	Roberto Burle Marx	Não computada	Convívio, contemplação e feiras periódicas	1. Utilização da vegetação como instrumento educacional; 2. Relação de contraste entre a praça e o entorno
Parque Madureira	2012	Rio de Janeiro/RJ- Brasil	Escritório RRA	45 há	Realização de eventos, educação ambiental, atividades para terceira idade, quiosques comerciais, esportes, convívio e contemplação	1. Criação de zonas de conforto utilizando água; 2. Diferenciação dos setores por público; 3. Criação de vivências diferentes,
Parque Dom Nivaldo Monte	2006	Natal/RN- Brasil	Oscar Niemeyer	148 ha	Exposição, educação, pesquisa científica, caminhada e ciclismo, eventos e convívio	1. Convívio harmônico entre ambiente natural e usuários; 2. Pesquisa como instrumento de preservação; 3. Monumento atrativo turístico
Parque Linear Madrid RIO	2011	Madrid- Espanha	Burgos y Garrido, Porras la Casta, Rubio A. Sala, West 8	1500 há	Comércio, atividades infantis, esportes, oficina de artes, caminhada e ciclismo, convívio e contemplação	1. Utilização de pontes para pedestres; 2. Criação de setores separados; 3. Foco no percurso e trajetos.

Fonte: Elaborada pelo autor



3. O bairro de Capim Macio*

*Em virtude da dimensão da área de análise, torna-se inviável a utilização de mapas com escala compatível o formato deste TFG. Portanto, para melhor compreensão deste capítulo recomenda-se o uso do mapa que segue com o conjunto de pranchas.



O bairro de Capim Macio, localizado na zona sul da cidade de Natal/RN, teve sua ocupação iniciada através da implantação de conjuntos habitacionais voltados para a classe média. Entretanto, com o passar dos anos, é notável uma crescente valorização do solo e consequente transformação do bairro em área nobre da cidade.

Apesar da ocupação da região por casas de veraneio, granjas e vilas de pescadores remontarem ainda do início do século XX, o processo de ocupação que pode ser visto hoje se inicia ainda na década de 1960. Isso se deve à compra das terras anteriormente ocupadas pelas forças armadas para a implantação de um loteamento, o loteamento Cidade Jardim (SEMURB, 2009). Apesar desse primeiro processo ter estabelecido bases para o processo de expansão do bairro, apenas na década de 1970 se vislumbra um forte crescimento da malha urbana para o setor sul da cidade (SEMURB, 2009). No bairro de Capim Macio, essa expansão é marcada ainda na década de 1970 por dois eventos importantes, a construção do conjunto Mirassol em 1971 (figura 30), por

iniciativa do Instituto de Orientação às Cooperativas (INOCOOP) e o início da construção do Campus Universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte na margem do bairro. Apesar disso, grande parte do bairro permaneceu como área rural, com a presença de sítios e granjas.

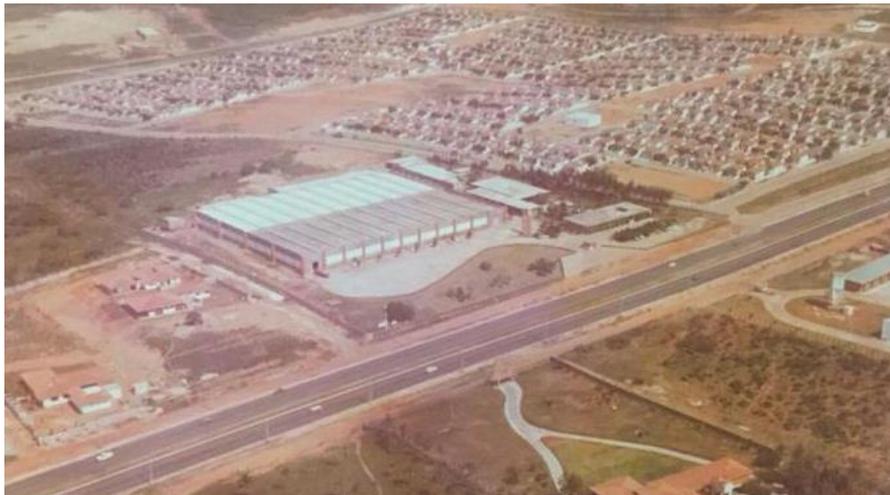
A instalação tanto do conjunto Mirassol quanto do Campus da Universidade Federal foram elementos decisivos para a delimitação do bairro de Capim Macio. Estes marcos históricos favoreceram a instalação de estabelecimentos comerciais (SOUZA, 2008). Já na década de 1980, a construção da Av. Engenheiro Roberto Freire no local antes chamado de estrada de Ponta Negra⁹, proveu uma melhor conexão da cidade com os bairros de Capim Macio e Ponta Negra. Esta melhora no sistema viário fortaleceu ainda mais a área que já estava em pleno crescimento, fomentado pelo Plano Diretor de Natal de 1984, que categorizou a Av. Roberto Freire como via arterial e seu entorno como Subzona de Comércio e Serviços (SZCS). O vislumbre dessa mudança pode ser visto através da série de equipamentos implantados na

⁹ A estrada de Ponta Negra se constituía em uma via carroçável aberta em 1923 que ligava a BR-101 às casas de veraneio localizadas na Praia de Ponta Negra e à Vila de Ponta Negra.



área no início da década de 1980, entre eles o Supermercado Nordestão, o centro comercial CCAB Sul e o Shopping Cidade Jardim (ARAÚJO et al, 2016). Esse desenvolvimento acelerado após a década de 1980 teve como consequência a implantação de uma série de loteamentos e conjuntos habitacionais verticais e horizontais, como o Conjunto dos professores e o loteamento Marina Praia Sul, ainda voltados para a classe média.

Figura 30- Implantação do Conjunto Mirassol na década de 1970



Fonte: brechando.com (acesso em 09/10/2019)

Entretanto, a partir da década de 90 os empreendimentos construídos começaram a apresentar uma tendência de

encarecimento do metro quadrado e aumento do padrão de construção, com prédios voltado para as classes mais abastadas (VIEGAS, 2018). Esse processo resultou em um contínuo de crescimento populacional que se perpetua até os dias atuais, alterando a paisagem do bairro, como é possível visualizar na Figura 29, transformando rapidamente a área antes ocupada por granjas e sítios, no bairro com maior renda per capita da zona sul de Natal (TRIBUNA DO NORTE, 2011).

Figura 31- Bairro de Capim Macio com destaque à verticalização



Fonte: agilityimoveis.com.br (acesso em 09/10/2019)

Apesar do intenso processo de verticalização (Figura 31), o provimento de infraestrutura adequada não acompanhou



as necessidades do bairro. Apenas em 2012 o bairro atingiu o marco de 93,38% de vias pavimentadas adequadamente e até 2015 somente 8% das unidades habitacionais eram ligadas à rede de esgoto. Essa carência de infraestrutura se refletiu na legislação urbanística através da classificação do bairro com Zona de Adensamento Básico (ZAB), ou seja, não se estimula grande produção de unidades habitacionais (VIEGAS, 2018).

É importante notar que, mesmo com a barreira imposta pela legislação urbanística, Capim Macio segue com intensa expansão imobiliária. As estratégias traçadas pelas construtoras culminam em um cenário de contrastes dentro do bairro, sufocando gradativamente as edificações unifamiliares advindas dos loteamentos e dando lugar a edifícios que em sua maioria apresentam mais do que 16 pavimentos.

a. A subárea de análise

Dado o contraste entre as diferentes partes do bairro de Capim Macio, viu-se a necessidade de realizar uma análise pormenorizada de um trecho próximo ao terreno de intervenção (Figura 32). A análise visa coletar dados relevantes para a elaboração do *masterplan* a que este trabalho se propõe. Sendo assim foi estabelecido um raio de 500m, dentro

do bairro, que abrange desde a rua Prof. Dirce Coutinho até a av. Praia de Genipabu. Apesar do raio definido abarcar ruas dentro do bairro de Ponta Negra, optou-se por limitar a análise ao bairro em que o projeto está inserido. Os outros limites são dados pela ZPA 05 e ZPA 02.



Figura 32- Mapa da subárea de análise



Fonte: Elaborado pelo autor com base em mapa da SEMURB



i. Análise Morfológica

Através da análise de uso do solo (Figura 34) é possível perceber a predominância de edificações de uso residencial como a representada na figura 33. Esse fator se deve principalmente ao histórico do recente processo de ocupação do bairro baseado principalmente na implantação de conjuntos habitacionais e loteamentos. Essa predominância é marcante ao se distanciar das av. Eng. Roberto Freire e Praia de Genipabu, assim é possível deduzir que o alto fluxo de automóveis é um fator que afugenta a utilização do solo como moradia.

As avenidas são responsáveis também por atrair uma diversidade de usos. Esse fato se torna visível ao observar os lotes em suas margens, que apresentam usos principalmente comerciais, mistos e de serviços. Em se tratando da av. Eng. Roberto Freire Esses estabelecimentos, em geral são de médio e grande porte, tiram proveito do grande fluxo na via, considerando-se a sua categorização no Código de Obras da cidade como via arterial de penetração. Já a avenida Praia de Genipabu, divisão entre os bairros de Capim Macio e Ponta Negra e categorizada segundo o código de obras como

coletora II, também abriga muitas edificações de comércio e serviço. Apesar disto, estas edificações diferem da Av. Engenheiro Roberto Freire quanto ao porte, sendo os da Genipabu em geral de pequeno e médio porte.

Além disso o trecho conta com um shopping center (praia Shopping), além de um centro de artesanato (Shopping do artesanato), esses dois elementos são responsáveis por atrair uma grande quantidade de turistas para região próxima ao terreno de intervenção, o que pode consistir em uma potencialidade para a área.

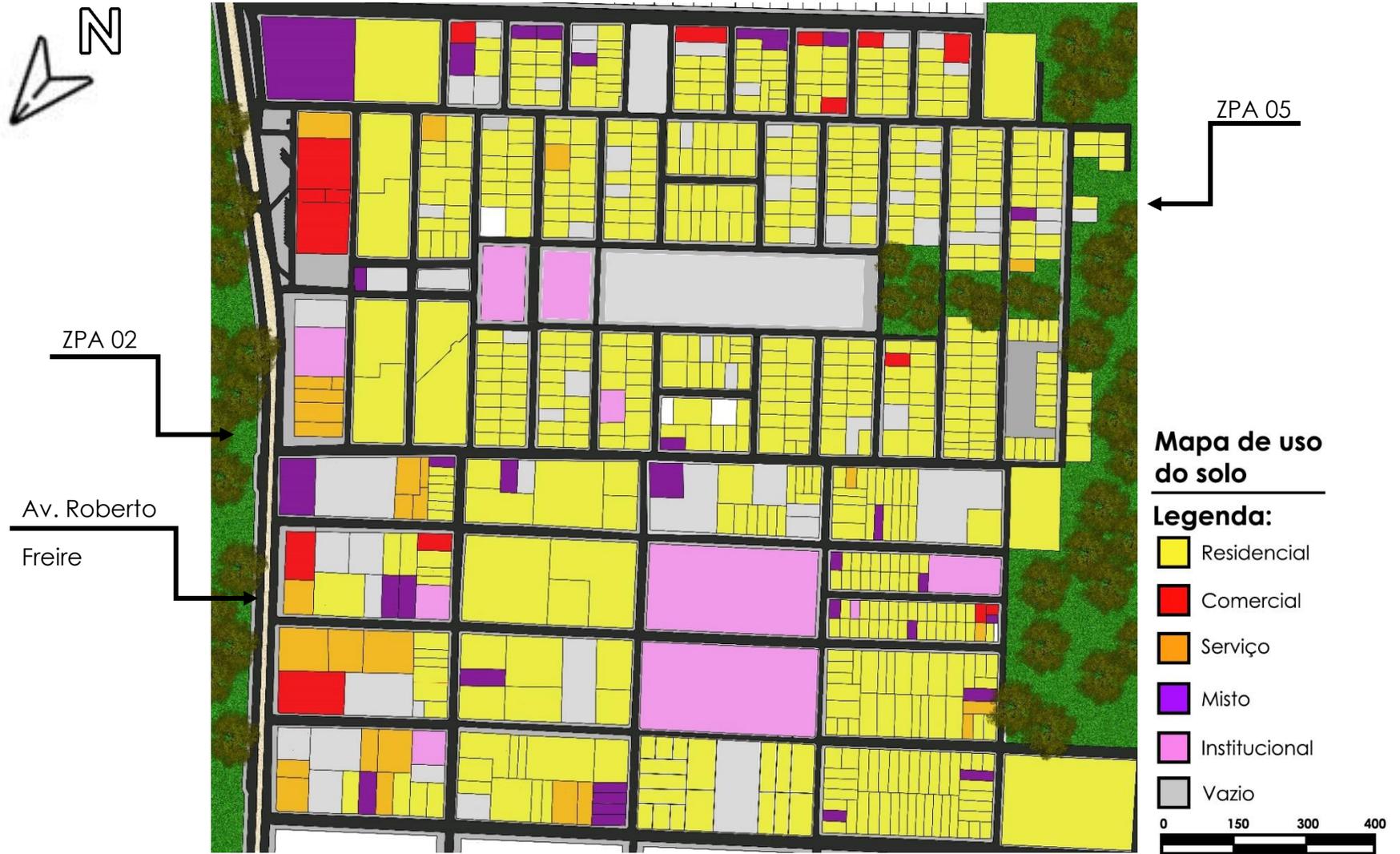
Figura 33- Tipologia edilícia comum em Capim Macio



Fonte: Extraído do Google Maps



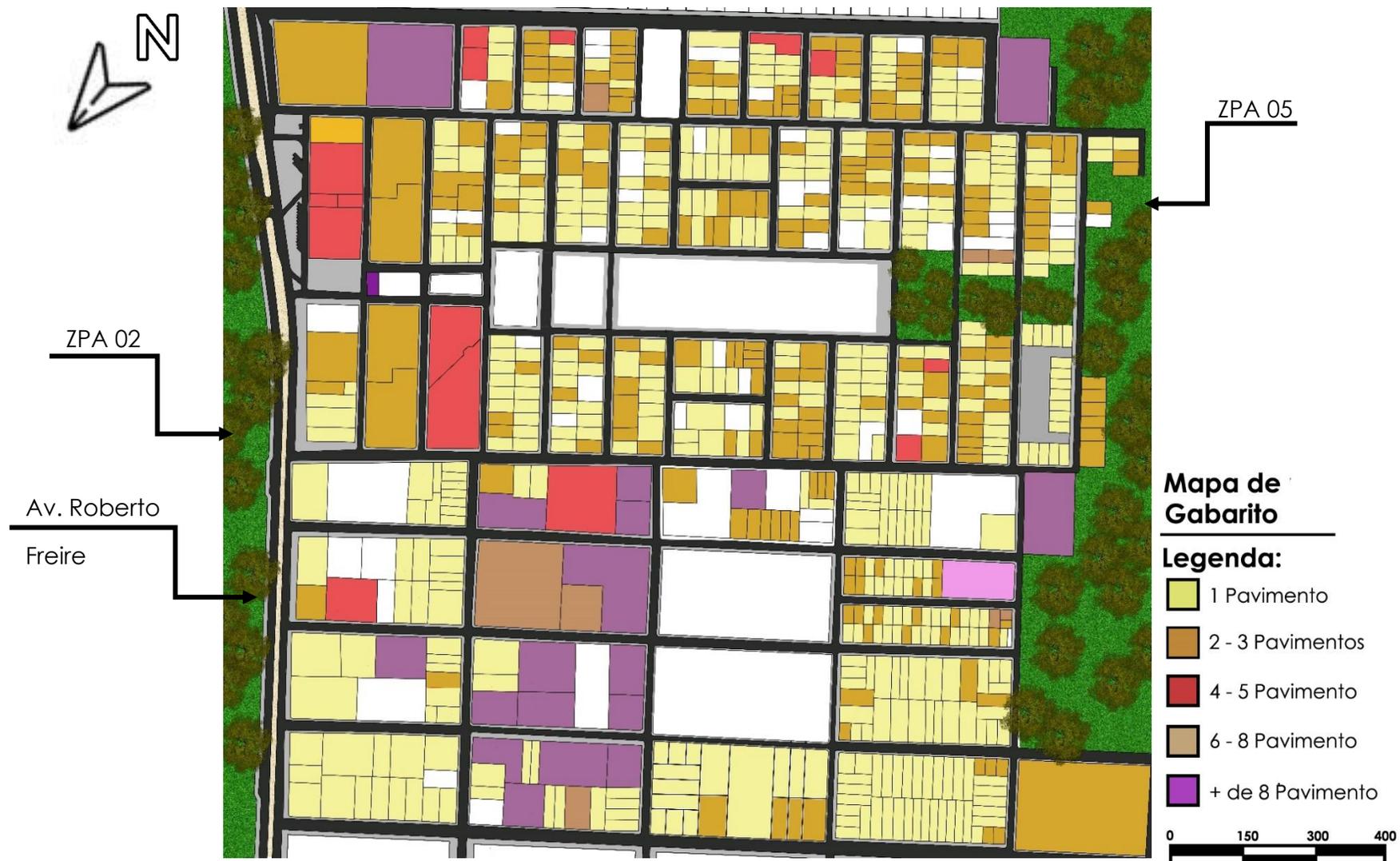
Figura 34- Mapa de uso do solo



Fonte: Elaborado pelo autor com base em mapa da SEMURB



Figura 35- Mapa de gabarito



Fonte: Elaborado pelo autor com base em mapa da SEMURB



Em relação ao gabarito (Figura 35) é possível perceber um processo de verticalização com edificações de altura superior a 8 pavimentos na porção oeste da subárea. É interessante notar que esta área está afastada da via de arterial, onde estão localizadas edificações de uso comercial e de serviços de grande e médio porte, além de contar com alto fluxo de automóveis, o que gera ruído e torna desconfortável para uso residencial. Assim entende-se que essa verticalização tem função residencial apenas.

Apesar disso, ainda é possível perceber que grande parte do trecho mantém as características do início do bairro, com edificações que em sua maioria possuem de 1 a 3 pavimentos. Essa configuração mostra que existe um trecho mais resistente às pressões do mercado imobiliário na parte sudeste da área. É possível que haja uma relação direta entre a distância das av. Eng. Roberto Freire e Praia de Genipabu e a manutenção de gabaritos baixos.

Essa característica também se mantém no entorno do terreno de intervenção, com a predominância de edificações de 1 e 2 pavimentos. Esse fato se contrapõe apenas às

edificações dos conjuntos habitacionais verticais, que, apesar de ter gabarito mais alto, não são mais altos que 4 pavimentos.

ii. Análise dos atributos dos espaços livres

A partir da metodologia de Tardin (2008), aplicada originalmente em maior escala, mas adaptado para esta área, será analisada a área de intervenção a partir de quatro diferentes aspectos: Atributos biofísicos, atributos perceptivos, acessibilidade e vínculos de planejamento para ao fim realizar uma síntese da análise.

Atributos do suporte biofísico

Iniciando através da análise da cobertura vegetal, esta é classificada quanto a dois princípios: a alteração e a preservação. A alteração se refere à conservação das estruturas originais da área, o que por essência caracteriza os espaços com maior auto-suficiência e conseqüente menor necessidade de ação antrópica (TARDIN, 2008). Enquanto a preservação diz respeito à presença de massa vegetal no espaço livre, independente das características originais da



área. Neste ponto designa-se os espaços livres como menos ou mais alteradas e comunidades mais ou menos preservadas.

No trecho estudado a degradação das áreas livres em contraste com as zonas de proteção resulta em apenas duas classificações: áreas mais preservadas e menos alteradas e áreas menos preservadas e mais alteradas, entendendo-se que em um panorama geral, a área de intervenção se enquadra na segunda opção. Mas, em uma análise pormenorizada, a área se divide em 3 grandes setores: sul, norte e o central (figura 36).

Assim, visualiza-se na parcela central alguns poucos conjuntos vegetados espaçados e que em sua maioria possuem claros indícios de ação antrópica. Isso se deve tanto à existência de espécies exóticas, principalmente mangueiras (*Mangifera indica*) e neem indano (*Azadirachta indica*), quanto à existência de cercados protegendo as árvores e pintura de troncos.

Já na parte mais ao sul, próximo à ZPA 05 é possível identificar uma maior conservação da vegetação nativa, apesar da existência de algumas poucas espécies exóticas. Entretanto a massa ainda se mostra espaçada em relação ao

limite da zona de proteção, o que indica um processo de regeneração ainda em andamento na área.

Figura 36- Vista aérea da área de intervenção



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google Maps

Já na parcela norte da área de intervenção, trecho mais próximo da Avenida Eng. Roberto Freire se torna evidente a degradação da massa vegetal. Isso se deve à implantação de equipamentos privados no trecho antes vegetado. Além disso é possível verificar um processo de substituição de espécies nativas, sendo muito mais expressiva a presença de exóticas.

Passando para o estudo da hidrologia da área, é possível verificar a existência de duas lagoas de captação (figura 37). Estas são responsáveis por captar água pluviais advindas do entorno, principalmente graças à impermeabilização do solo, e repô-las à bacia subterrânea.

Essas lagoas servem de infiltração da água na Bacia XIX, haja vista que 75% da superfície dessa bacia se encontra impermeabilizada. Apesar disso, com base em informações dos moradores e pesquisas em matérias de jornal, não foram encontrados registros de inundação ou de alagamentos recentes na área. Desta forma, classifica-se a área como Zona idônea (Área não exposta a inundações ou deslizamentos).

Figura 37- Mapa hidrologia

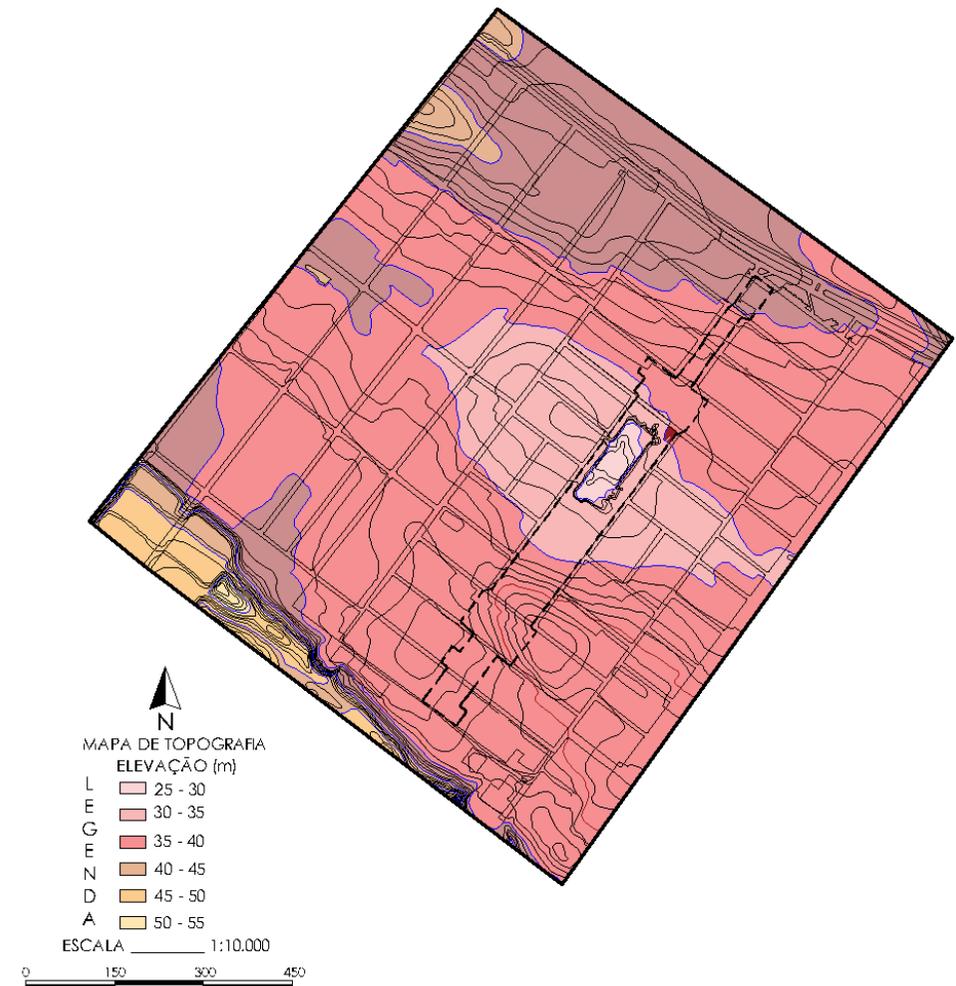


Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google Maps

Outra questão que impacta diretamente no escoamento das águas é a declividade da área. Através do mapa da Figura 38 é possível identificar que a área tem uma leve variação na topografia, com inclinação máxima de 1%, na parcela central, praticamente imperceptível e, portanto, classificando-a como Baixa, que segundo Tardin (2008), são áreas com inclinação entre 0 e 10%. A exceção do trecho é apenas da ZPA 05 que apresenta um cordão dunar e por esse motivo topografia acentuada, apresentando inclinação superior a 10%.

É importante salientar que, apesar de ser visível no mapa uma depressão bastante acentuada no centro da área de intervenção, esta é formada pelas lagoas de captação e, portanto, não serão consideradas para fins de análise.

Figura 38- Mapa com topografia



Fonte: Elaborado pelo autor com base em mapa da SEMURB

Análise dos atributos perceptivos

Segundo a autora Raquel Tardin (2008), a análise de atributos perceptivos tem por objetivo elencar elementos de paisagem que dão características singulares ao espaço e são percebidos como componentes da identidade visual da área e por esse motivo tem a necessidade de conservação.

Iniciando através dos elementos cênicos, que são representados pelos componentes de relevo, hidrografia e vegetação que dão características visuais únicas ao espaço. Podemos identificar este atributo ao se observar as dunas fixas que compõe tanto o Parque das dunas (figura 39) quanto a da região da Lagoinha.

O próximo passo para a análise é a identificação das emergências visuais. Segundo a autora, estas são definidas como janelas visuais que se abrem para mostrar características únicas da área, sejam essas relações de contraste ou elementos cênicos. Essas janelas estão diretamente ligadas ao percurso, de maneira que o meio de transporte influencia na sua percepção.

Figura 39- Dunas fixas da ZPA 02



Fonte: dicasdonosso brasil.com.br (acesso em 27/10/2019)

Considerando o conceito, é possível identificar a emergência visual da ZPA 02 a partir da Av. Engenheiro Roberto Freire (Figura 40), bem como a vegetação nativa da ZPA 05 tanto a partir da Rua Maria Nazaré de Araújo (Figura 42) quanto na Rua Geraldo Barros Pereira (figura 41). Além destas, a visualização das dunas da Lagoinha se faz presente também a partir da parcela mais alta da Rua Francisco Maciel Costa (Figura 43). O mesmo não acontece na Rua José Wilson Cabral graças às árvores nas calçadas do entorno.



Figura 40- Visualização da ZPA 02 a partir da Av. Eng. Roberto Freire



Fonte: Extraída de Google Maps

Figura 41- Emergência visual na rua Geraldo Barros Pereira



Fonte: Extraída do Google Maps

Figura 42- ZPA 05 a partir da Rua Maria Nazaré de Araújo



Fonte: Extraída de Google Maps

Figura 43- ZPA 05 a partir da Rua Fco. Maciel Costa



Fonte: Extraída de Google Maps



Por último a identificação de fundos cênicos. Estes são vistas amplas a partir dos espaços livres que permitem a visualização de elementos marcantes, principalmente em cotas elevadas. Estes permitem a visualização da relação da área com seu entorno, assim observou-se esta característica na porção mais próxima da Rua Maj. Jorge Martiniano, através da presença de uma vista parcial¹⁰ onde pode-se visualizar o entorno, além de parte da ZPA 02 (Figura 44). Por fim pode-se visualizar a soma destes conceitos na figura 45.

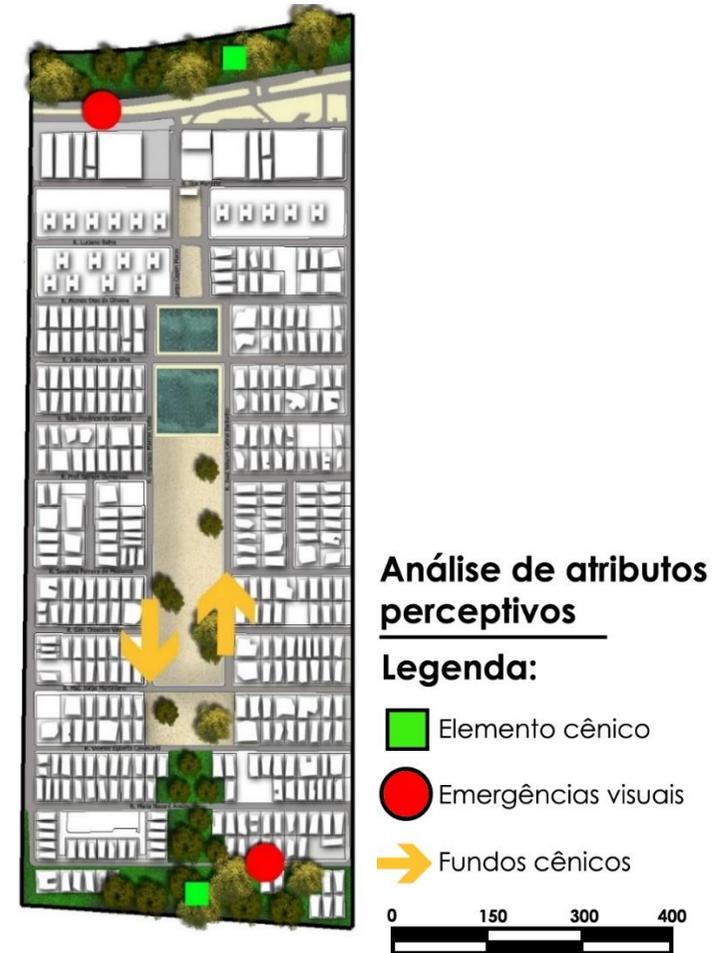
Figura 44- Visualização da ZPA 02 a partir de cota elevada



Fonte: Acervo do autor

¹⁰ Segundo Tardin (2008), as vistas parciais são recortes da paisagem local em que é possível visualizar a forma da área e do entorno, bem como suas especificidades.

Figura 45- Mapa de atributos perceptivos



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google Maps



Acessibilidade

A análise de acessibilidade visa identificar a permeabilidade da área através da conexão com vias. Através desses dados é possível perceber quão conectada com outros pontos da cidade a área é, o que representa uma parte da infraestrutura necessária para o processo de adensamento. É importante também salientar nesse ponto que outras características fomentam esse processo urbano, entretanto a análise considera áreas de boa infraestrutura.

“O objetivo é determinar o grau de acessibilidade das superfícies, entendido como um fator que tende a potencializar a maior ou menor probabilidade de que um espaço livre sofra algum tipo de intervenção relativo à ocupação urbana ou ao desenvolvimento de atividades.”
(TARDIN, 2008)

Para iniciar a análise, é necessário observar a hierarquia viária, a fim de compreender o alcance das conexões e o fluxo de veículos. Através da Figura 46 é possível ver que a única via arterial no recorte é a Av. Engenheiro Roberto Freire (figura 47). Essa classificação é dada, segundo o PDN (Lei complementar nº 07, de 05 de agosto de 1994), à vias que comportam um maior fluxo de carros bem como permite

alcançar velocidades mais altas (Até 80km/h). Ela é composta de seis faixas, sendo três em cada sentido da avenida, além de um canteiro central.

Figura 46- Mapa de hierarquia Viária



Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 47- Avenida Eng. Roberto Freire



Fonte: brechando.com

As demais vias que circundam o terreno de intervenção são classificadas como locais. Ou seja, essas vias que em geral são mais estreitas, comportando apenas dois veículos em sentidos opostos e dão acesso direto a áreas residenciais, comerciais ou industriais (Plano diretor de Natal - Lei complementar nº 07, de 05 de agosto de 1994). Estas têm velocidade máxima permitida de 30km/h segundo o Código de Trânsito Brasileiro (Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997).

Como conclusão da avaliação de acessibilidade vê-se que em geral a área de intervenção possui dois diferentes trechos: a parcela mais ao norte, que margeia a Av. Roberto Freire, avaliada como Média-Alta e todo o restante da área, circundada por vias locais, avaliada como Baixa.

Figura 48- Quadro de avaliação de Acessibilidade

- **Alta (A).** Para as superfícies que margeiam a via-expressa (conexões) e as auto-estradas.
- **Média-alta (MA).** Para as superfícies que margeiam as estradas.
- **Média (M).** Para as superfícies que margeiam as ruas principais.
- **Baixa (B).** Para as superfícies que margeiam a rede geral de ruas.

Fonte: Tardin (2008)

Vínculos de Planejamento

Neste tópico será analisada a legislação urbana que atua sobre a área estudada de maneira a perceber possíveis tendências de ocupação ou de restrição à ocupação. Essas características impactam no tipo de projeto que será implantado e como este se relaciona com a cidade.

Iniciando com a análise do PDN (Lei complementar nº 82 de 21 de Julho de 2007) é possível identificar que o bairro de Capim Macio se encontra dentro de uma Zona de adensamento básico, ou seja, somente será aplicado o



coeficiente de aproveitamento básico¹¹ para fins de construção. Outro ponto importante para o projeto é a categorização dos dois cordões dunares no entorno da área de estudo como ZPA.

Essa categorização resulta em uma série de normas de restrição de ocupação em vista da preservação ambiental de acordo com a regulamentação própria de cada área. Observou-se então a legislação específica que rege cada área, partindo da ZPA 05 (Ecossistema de dunas fixas e lagoas do bairro de Ponta Negra).

Segundo disposto na lei 5.565, de 21 de julho de 2004, o trecho que se limita com o a área de estudo é a subzona de preservação (SZ1) como é possível identificar na Figura 49. Essa subzona tem função importante na infiltração de águas pluviais e tem como regulamentação a proibição do “[...] desmatamento, o movimento de terra e ocupações urbanas, sendo o uso permitido para atividades voltadas à pesquisa científica, programas de educação ambiental e ações de recuperação do meio ambiente [...]” (Lei 5.565 de 21 de julho

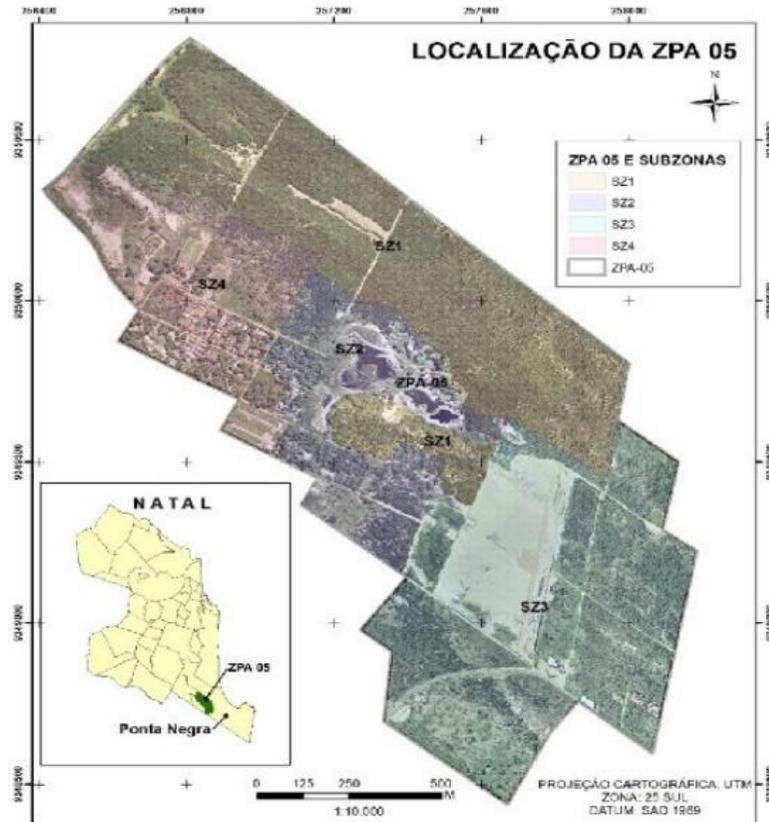
de 2004). Sendo desta forma uma área com restrição à ocupação.

Esta análise foi realizada com base em dados da legislação que regulamentou a ZPA 05 no ano de 2004. Entretanto, a Lei 228/2008, promulgada pela Prefeitura da cidade de Natal, apesar dos esforços contrários do ministério público, redefine as possibilidades de uso da Zona, dando maior liberdade aos empresários para utilizar a área para a construção. Essa legislação não está disponível para consulta e por esse motivo foi necessário utilizar os limites originais da ZPA da Região da Lagoinha.

¹¹ Na cidade de Natal o coeficiente de aproveitamento básico, conforme o PDN 2007, é de 1,2.



Figura 49- Subzonas da ZPA 05



Fonte: AGUIAR; ARAÚJO; LIMA, 2014.

Já a ZPA 02 (Parque estadual das dunas de Natal e área contígua ao parque), tem limite coincidente com a área de

intervenção na sua porção sudeste, limitada pela avenida Engenheiro Roberto Freire. Essa parcela do parque é categorizada como Zona de Recuperação em virtude das áreas degradadas existentes no local. Esse tipo zona é provisória e visa a recuperação das áreas para que em um próximo plano de manejo¹² possam ser recategorizadas em um dos tipos de zona permanentes.

Assim, é possível perceber que existe uma proteção das áreas verdes. Isso se deve à legislação específica das áreas que elencam as necessidades e peculiaridades a partir da situação atual e consequente elaboração do plano de manejo.

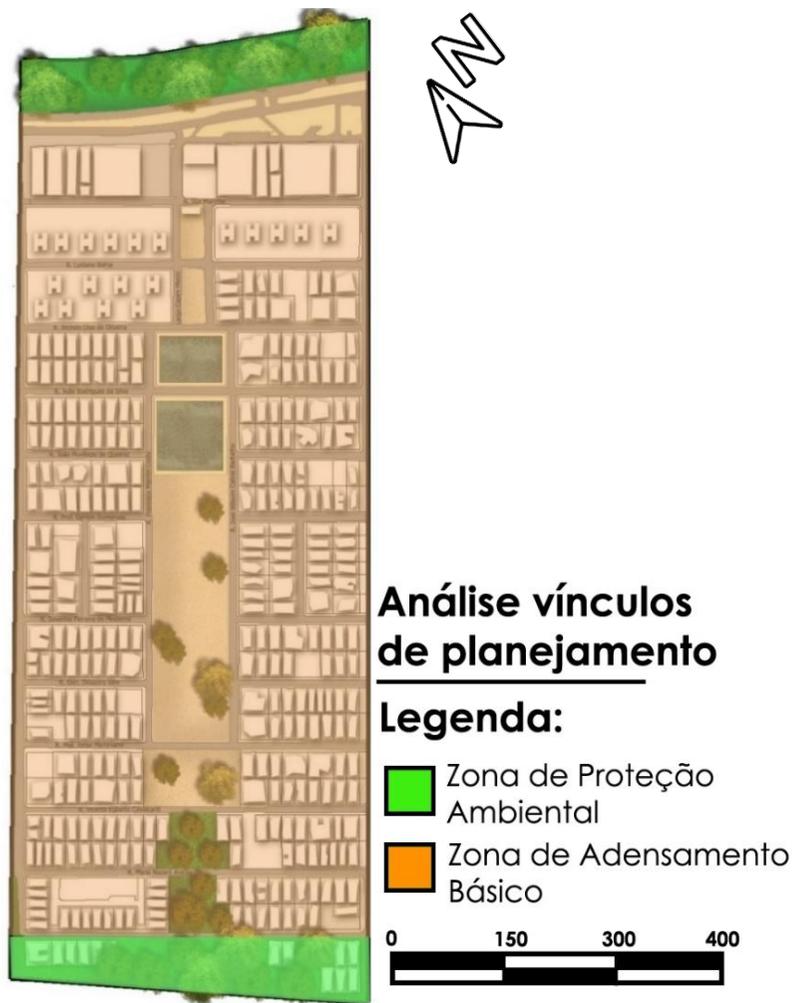
Como avaliação final dos vínculos de planejamento, classifica-se os trechos inseridos nas Zonas de Proteção ambiental 02 e 05 como Alto, ou seja, são áreas delimitadas por legislação urbana específica e apresentam proibição de construção (Figura 50).

¹² O plano de manejo do parque das dunas não está disponível no site do parque ou de outras fontes virtuais. Em tentativa de contato com o a diretoria do

parque, o prazo de envio foi de 30 a 45 dias, inviável em termos dos prazos deste trabalho.



Figura 50- Mapa de Vínculos de planejamento



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google Maps

Síntese da avaliação de resultados

A síntese da avaliação (figura 51) visa categorizar os trechos da área de intervenção quanto a indicação maior ou menor indicação para intervenções. Isto é, serão definidas as áreas propensas à ocupação urbana ou áreas indicativas para preservação ambiental. Esta análise parte do somatório das análises de suporte biofísico, atributos perceptivos, acessibilidade e vínculos de planejamento (TARDIN, 2008).

Assim, é possível identificar quais áreas podem ser definidas como espaços âncora, espaços de referência e os demais espaços livres. Os espaços âncora são áreas que possuem altas avaliações quanto ao suporte biofísico, além de possuírem atributos perceptivos relevantes. Esses espaços podem ser representados tanto por áreas com alto valor ecológico, graças ao suporte biofísico, quanto por áreas com alto valor visual. Existem também espaços que abarcam as duas características graças ao valor visual dado pela vegetação. Essa categorização foi dada à parcela mais ao sul da área de intervenção. Essa área possui características, principalmente biofísicas, que exprimem uma necessidade de preservação dentro de um contexto de crescimento urbano.



Figura 51- Avaliação final



Fonte: Elaborado pelo autor

Já os espaços de referência são espaços que possuem avaliações de atributos biofísicos média e média baixa. Em geral são caracterizados por áreas com pouca ou até mesmo sem cobertura vegetal, mas que podem possuir variadas características de acessibilidade. Esses diferentes graus de acessibilidade dão aos espaços de referência a possibilidade de desempenhar diversas funções dentro do sistema de espaços livres. Em geral, os espaços mais acessíveis se tornam mais propensos a ocupação, enquanto os menos acessíveis estão menos suscetíveis a pressão do mercado imobiliário.

Por último os demais espaços livres que abrangem os espaços com baixas avaliações de suporte biofísico, não possuem atributos perceptivos relevantes e variados graus de acessibilidade. Esses espaços em geral estão propensos à ocupação, mas, apesar disso, podem desempenhar papel importante no sistema de espaços livres a partir da resignificação dada a esse espaço.



4. Masterplan do Corredor Natural



Para a categorização do projeto, foi utilizado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), implementado pela lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Desta maneira, considerando a necessidade de implementar equipamentos que complementem a função de preservação, bem como que corroborem com a transformação social quanto à visão sobre ambientes naturais. Inseriu-se o projeto foi inserido no conceito de Parque que tem seus objetivos identificados na SNUC como sendo:

“[...] a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.” (Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000)

Entretanto, com a intenção de abarcar também a necessidade de preservação e de conexão das Zonas de Proteção 02 e 05, viu-se a necessidade de implantar dentro do Parque, um corredor ecológico¹³.

¹³ Segundo o SNUC, corredores ecológicos são definidos como “Porções de ecossistemas naturais ou semi-naturais ligando unidades de conservação [...]”.

4.1. Programa de necessidades

Segundo Torres (2016), o crescimento urbano, o aumento da violência e a redução dos espaços verdes nas cidades reduzem o contato das pessoas com a natureza, o que se torna um empecilho para a educação ambiental. Por esse motivo se viu a necessidade de implementar no projeto áreas que permitam o contato dos visitantes com a flora e fauna e como suporte, um centro de atividades com auditório para realização de eventos que promovam a consciência ambiental.

Além disso, em concordância com o objetivo de compreender as relações ecológicas existentes dentro das duas Zonas de Proteção, foi pensado para a área um centro de pesquisas voltado principalmente para a fauna local. Para isso utilizou-se como referência os laboratórios do departamento de biologia da UFRN a fim de desenvolver o programa de necessidades apresentado na tabela 02.



Tabela 02- Programa de necessidades

Programa de necessidades					
Uso	Setor	Ambientes	Quant.	Área	
1	Lazer	Mirante	1	50m ²	
2	Físico	Percurso guiado	Pista de cooper	*	**
			Ciclovía	*	**
			Trilhas naturais	*	**
3	Educativo	Laboratórios	Auditório	1	125m ²
			Laboratório de ornitologia	1	56m ²
			Laboratório de Entomologia	1	56m ²
			Laboratório de anfíbios e répteis	1	56m ²
			Sala de pesquisa e monitoramento do ecossistema	1	56m ²
4	Administração	Gerenciamento do parque	Recepção	1	20m ²
			Administração do Corredor	1	25m ²
			Arquivo	1	10m ²
			Almoxarifado	1	25m ²
			DML	1	6m ²
		Grupamento de ações ambientais	Banheiros		
			Descanso de funcionários	1	20m ²
			Sala do comando	1	12m ²
			Sala de monitoramento	1	30m ²
5	Apoio	Banheiros	3	20m ²	
		Quiosques	3	16m ²	

Fonte: Elaborado pelo autor

Para incentivar o uso do parque como ponto de turismo ecológico, inseriu-se um mirante no programa de necessidades. Este uso tem a intenção de apresentar aos turistas, que em grande parte se hospedam no bairro de Ponta Negra (vizinho à área de intervenção), uma parte do ecossistema da cidade, além de propiciar uma outra opção de lazer para a região. Outros equipamentos foram inseridos para dar suporte a esses usos, como quiosques e banheiros. Importante também salientar que, apesar de dar outros usos ao parque, buscou-se inserir atividades que não tragam grande interferência para a fauna e flora.

Também foi inserido no programa de necessidade um posto do Grupamento de ações ambientais (GAAM) da Guarda Municipal. Este equipamento tem a função de proteger a área contra a ocorrência de crimes ambientais. Além disso foram previstas áreas para prática de atividades físicas e uma administração.



4.2. Conceito e Partido

Para direcionar o processo projetual traz-se o conceito de *Wabi-Sabi*. Esse conceito visa direcionar as decisões que permeiam este Masterplan. Os termos *Wabi* e *Sabi* são conceitos complexos da cultura japonesa. Apesar de comumente serem tratadas em conjunto, são terminologias diferentes e trazem contradições ao ideal ocidental de estilo de vida e estética. O *Wabi-Sabi* indica uma relação entre sofisticação e elegância e o modo de vida simples e bucólico (IKISHI, 2018). O conceito traz consigo a beleza das coisas imperfeitas, efêmeras e irregulares, valorizando os processos naturais. É um conceito estético que procura entender a transitoriedade das coisas.

Esse conceito se rebaterá no projeto através da valorização do ambiente natural, criando perspectivas assimétricas e espaços para a contemplação das mudanças da vegetação ao longo do tempo. O projeto deve utilizar linhas simples e com mobiliários que ressaltem a imperfeição dos materiais.

4.3. Intervenções urbanas

Inicialmente, segundo as propostas de ação projetual de Tardin (2008), deve-se analisar as áreas livres que podem ser somadas às áreas regulamentadas a fim de ampliar os trechos de preservação. Desta maneira, os terrenos de intervenção estão em concordância com o processo de **Acréscentar** do processo projetual.

Para possibilitar esse acréscimo será necessário o fechamento de algumas ruas. Esta ação visa aumentar a conectividade dos espaços e diminuir o risco do trânsito dos animais. Assim, as Ruas João R. da Silva, Luciano Bahia, Maj. Jorge Martiniano e Geraldo B. Pereira terão o trecho que corta a área de intervenção interrompidos. Estas vias são caracterizadas segundo o PDN 2007 como vias locais e dão vazão ao trânsito dos lotes residenciais da área. Por esse motivo seu fechamento não irá gerar impactos significativos. Entretanto, para adequar a malha viária à essas modificações, será necessário abrir novas ruas. Estas conectarão as ruas Gen. Geraldo B. Pereira à rua M^a Nazaré de Araújo, a M^a Nazaré de Araújo à Vicente E. Cavalcante e esta à Maj. Jorge Martiniano. As alterações seguem o mapa na Figura 52.

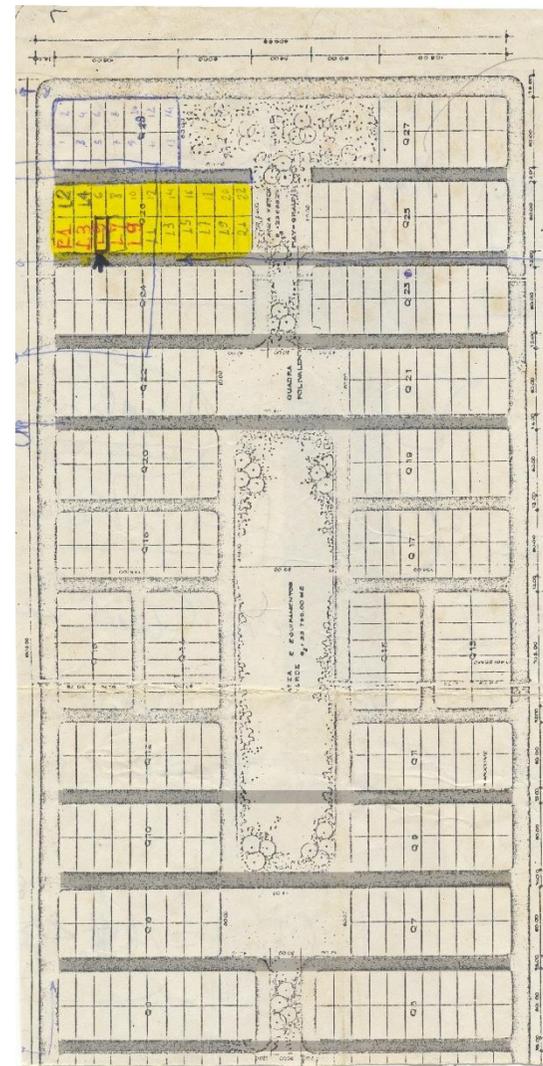


Figura 52- Mapa de intervenções



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 53- Arruamento original do Conjunto



Fonte: Cedido pelo Prof. Eugênio Mariano



Um ponto importante é que originalmente as vias fechadas não existiam, como possível identificar na figura 53, então a ação visa apenas devolver a seu propósito original.

A reestruturação da malha viária da região traz um redesenho do limite da ZPA 05, o acréscimo da área livre entre as Ruas Maria Nazaré de Araújo e Geraldo Barros Pereira. Segundo Tardin (2008), essa ação se enquadra no conceito de **Demarcar**, ou seja, “colocar limite onde não existe um limite estabelecido”, protegendo espaços que não são abrangidos pela legislação. Esse trecho também se enquadra no quesito **Conectar**, pois exerce função de ligar a ZPA 05 ao terreno unificado do parque.

Ainda dentro da conexão, buscou-se estabelecer maneiras de aproximar ao máximo a área verde da intervenção à barreira estabelecida pela Av. Engenheiro Roberto Freire. Isso para que o transporte de sementes, principalmente através de vias áreas, pudesse ser o mais efetivo possível. Assim sendo, viu-se a necessidade de desocupação dos imóveis localizados dentro da área de intervenção na parcela que margeia a Rua Largo de Capim Macio. Esses terrenos, segundo informações obtidas na

Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, são de posse do poder público e por esse motivo podem ser reintegrados ao projeto do parque, promovendo uma expansão nos espaços verdes da região.

Nesta área estão localizados dois bares, uma cigarreira, além de uma edificação que não teve a função identificada, mas que apresenta uma placa de construtora em sua fachada, conforme são identificados nas Figura 54 e 55.

Figura 54- Bares em imóvel público



Fonte: Extraído de Google Maps



Figura 55- Cigarreira e edificação não identificada



Fonte: Extraído de Google Maps

Outro ponto importante para a estruturação do corredor ecológico é a presença das duas lagoas de captação entre as ruas José Wilson Cabral Barbalho e Francisco Maciel Costa. Segundo informações¹⁴ obtidas através dos moradores, estas estão interditadas há vários anos e com a tubulação fechada. Esse fato ocorreu por conta do despejo irregular de esgoto nas

lagoas, o que gera risco de contaminação do aquífero subterrâneo que existe na área. Assim, considerou-se o fechamento das lagoas de captação e aterramento para composição do parque.

Desta maneira, reestrutura-se a área marcando a linearidade do trecho e fomentando a ideia do corredor. A eliminação de barreiras humanas ao percurso dos animais é uma reparação histórica ao modelo de ocupação predatório que gerou o bairro.

4.4. Zoneamento

O zoneamento do parque foi pensado para local cinco diferentes setores: Setor de preservação, de educação e pesquisa, administrativo, de atrativos turísticos e setor de vigilância e proteção. Entretanto, para reduzir a quantidade de edificações dentro do parque e aumentar a área verde optou-se por unificar os setores de educação e pesquisa e de vigilância e proteção. Desta maneira o mapa do zoneamento resultante é apresentado na figura 56.

¹⁴ Para a confirmação da informação foi feito contato com a CAERN e com a Secretaria Municipal de obras públicas (SEMOPI), no entanto os funcionários presentes não tinham conhecimento sobre lagoas de captação.



Figura 56- Zoneamento do projeto



Fonte: Elaborado pelo autor

A margem do projeto mais próxima à ZPA 05, foi destinada à preservação ambiental, criando uma rugosidade e dando direcionamento ao trânsito dos animais. Também foi zoneado como área de preservação ambiental o trecho próximo à ZPA 02. O objetivo dessa destinação é a criação de uma barreira acústica¹⁵ que diminua o ruído vindo da Av. Eng. Roberto Freire para que gere menor impacto na fauna local.

O setor de educação e pesquisa e proteção e vigilância foi locado em parcela próxima à ZPA 05. Essa locação se deve à fragilidade da área, localizada longe de vias de grande circulação, o que a torna mais suscetível às tentativas de supressão dos limites e a ocorrência de outros crimes ambientais. Além disso, a localização facilita a realização de trilhas naturais para fins de pesquisa por parte dos laboratórios e como ferramentas de educação ambiental para o público externo. Ademais o local permite uma melhor visualização do corredor ecológico, isso graças ao fato de que está localizada no ponto mais alto da área de intervenção.

¹⁵ Segundo (PINTO, 2013) a vegetação tem a propriedade de atenuação dos impactos sonoros, para isso a massa vegetada deve ter largura superior 15m.



A parte central da área de intervenção foi destinada aos atrativos turísticos. Nela será locado o mirante que dará visibilidade às duas zonas de proteção, à praia de Ponta Negra e ao *skyline* do bairro de Capim Macio, este será o maior atrativo turístico do parque. Também estarão localizados nessa área os quiosques e banheiros, equipamentos de apoio à utilização do parque. O último setor é o administrativo, localizado próximo à área das lagoas de captação. Sua locação está oposta aos setores de educação e vigilância, para que possa se aumentar o raio de controle sobre a área.

4.5. Setorização

Em virtude da dimensão da área foi necessário dividir em setores para facilitar a compreensão das soluções projetuais dadas ao espaço. Deste modo, em função da espacialização gerada pela reestruturação das vias foram estabelecidos quatro setores conforme o demonstrado pela Figura 57. Estes têm seus limites definidos pelas vias Major Jorge Martiniano, Alcindo Dias de Oliveira e Ilce Marinho, além de abarcar parte das Zonas de Proteção 02 e 05.



Figura 57- Delimitação setor 01



Fonte: Elaborado pelo autor

O setor 01, localizado próximo à ZPA 02, abarca o terreno antes ocupado por bares e a av. Engenheiro Roberto Freire. Este setor crítico representa o maior risco ao trânsito de animais graças ao fluxo de carros e a velocidade da via. Em adição, o caráter arterial da avenida torna difícil a



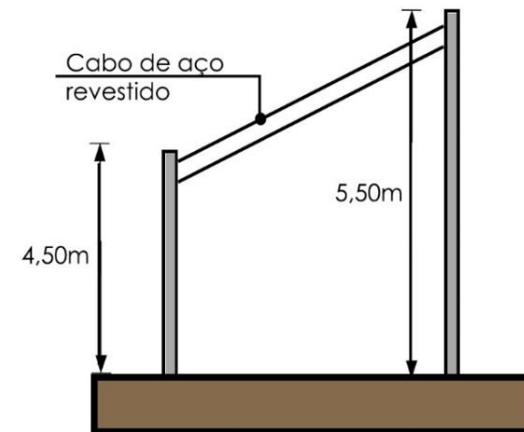
implementação de mecanismos de parada de trânsito ou medidas de *traffic calming*¹⁶. Em virtude dos constantes congestionamentos que ocorrem na Roberto Freire, essas alterações poderiam agravar o problema e ainda assim oferecendo risco ao trânsito de animais. Assim, optou-se por utilizar dois tipos de zoopassagens: aéreas e subterrâneas. Estas permitem o trânsito de animais apesar do fluxo de automóveis.

As zoopassagens aéreas permitem o trânsito de animais que vivem em copas de árvores como saguis. Para isso foram locadas três fileiras de postes conectando o corredor à ZPA 02. As fileiras são compostas por 4 estacas locadas no corredor, canteiro central e nos dois passeios públicos que margeiam a Roberto Freire. Os primeiros apresentam altura mais baixa para permitir o acesso dos animais a partir de diferentes alturas de copa. Os demais postes apresentam maior estatura visando elevar o nível das passagens para uma altura que permita a passagem de caminhões¹⁷. Este valor foi acrescido ainda de um distanciamento para proteger os animais dos túneis de vento gerados pela velocidade dos

¹⁶ Segundo Alves e Ferreira (2014), *traffic calming* “[...] são técnicas utilizadas para reduzir o volume de tráfego motorizado, melhorar o comportamento dos motoristas e criar espaços de circulação seguros para os não motorizados.”

veículos, conforme esquema demonstrado na Figura 58. Os postes serão conectados por cabos de aço revestidos em material emborrachado. A escolha do material se deu para dar maior estabilidade e resistência à estrutura ao mesmo tempo que protege as patas dos animais de lesões.

Figura 58- Esquema de alturas das zoopassagens aéreas



Fonte: Elaborado pelo autor

Já as zoopassagens subterrâneas foram dimensionadas com base na altura do maior animal a se deslocar por terra: a raposa. Esses animais medem em média 40cm de altura¹⁸,

¹⁷ Segundo a resolução nº 12/98 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), a altura máxima para caminhões com carga é de 4,40m.

¹⁸ Informação obtida em wikipedia.org (acesso em 03/11/2019)



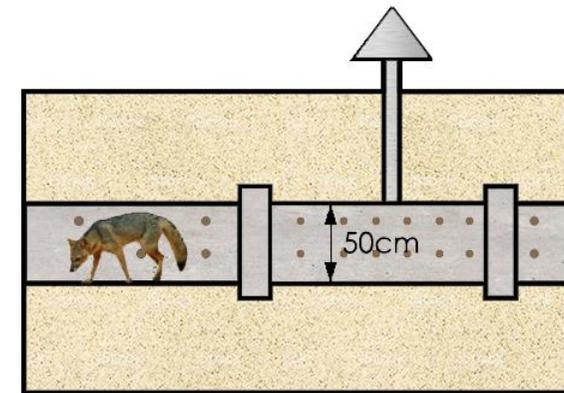
considerando a variação de altura desses animais, estabeleceu-se um diâmetro de 50cm (Figura 59). A tubulação será composta por manilhas em concreto com furos para escoamento da água pluvial, evitando que haja prejuízo ao trânsito dos animais, principalmente os de menor porte, em período chuvoso.

Além disso serão instalados respiradouros ao longo do comprimento do túnel. Estas aberturas serão do tipo chaminé, para que se permita a passagem de ventilação e entrada de luz, mas que proteja o túnel da entrada de água pluvial. Essas estruturas serão confeccionadas em aço galvanizado, garantindo maior resistência à corrosão. Essa decisão foi tomada em virtude da proximidade da região de intervenção com o mar e consequente ação da maresia.

Apesar da zoopassagem subterrânea atravessar o setor 01, conectando o corredor verde com a ZPA 02, a sua entrada está localizada no setor 02. Essa medida foi tomada para que seja possível implantar um aglomerado vegetal no setor 01 (Figura 60). Essa massa verde tem função de diminuir o ruído, causado tanto pela av. Roberto Freire quanto pelos bares do entorno, o que pode afugentar os animais em trânsito. Desta

forma o deslocamento da entrada da zoopassagem busca potencializar o uso desses túneis e aumentar o fluxo gênico.

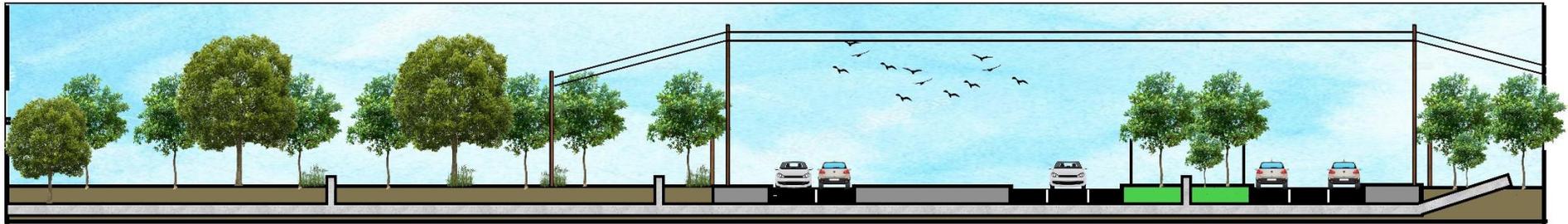
Figura 59- Esquema de zoopassagem subterrânea



Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 60- Corte da Seção 01



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 61- Perspectiva do setor 01 com destaque para zoopassagens aéreas



Fonte: Elaborado pelo autor



O setor 02 compreende os lotes unificados entre as ruas Luciano Bahia e Alcindo Dias de Oliveira. Anteriormente havia duas ocupações ilegais: uma cigarreira e uma edificação cujo uso não foi identificado. Para manter desobstruído o percurso percorrido pelos animais, optou-se pela demolição dos imóveis. Além dessas ocupações, existe uma quadra poliesportiva que devido ao pouco uso e estado de abandono também foi demolida.

Figura 62- Quadra poliesportiva



Fonte: Extraída de Google Maps

Figura 63- Delimitação setor 02

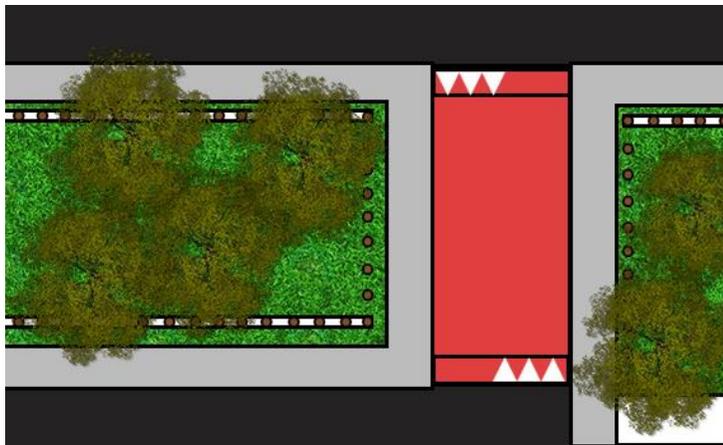


Fonte: Elaborado pelo autor



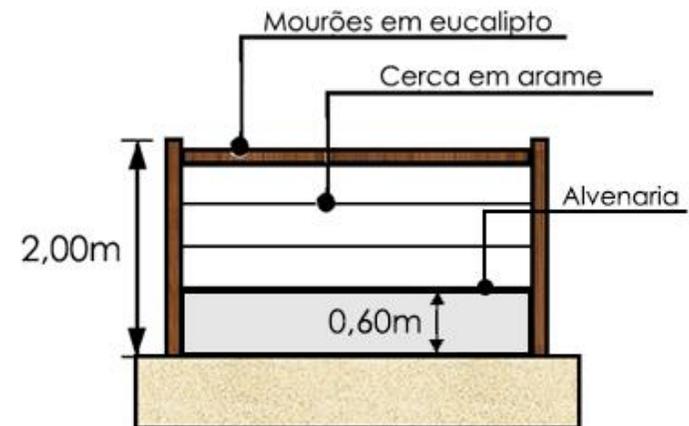
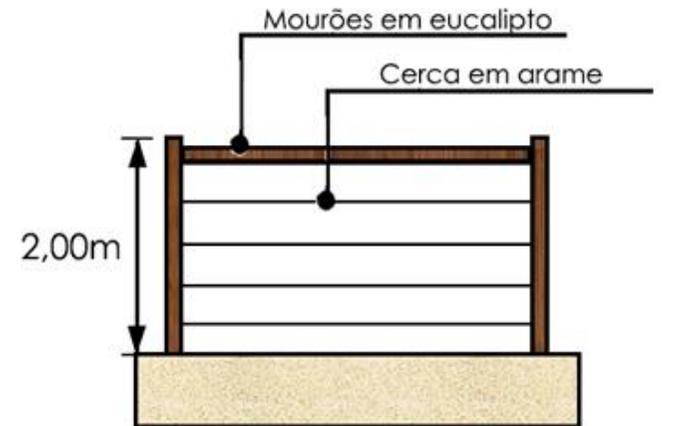
Por ser cortado por duas ruas, o setor 02 necessita de medidas que garantam a segurança para que os animais façam a travessia da pista com segurança. Desta maneira foram implementados platôs nas ruas que cortam o terreno de intervenção. Estes são medidas de *traffic calming* que visam reduzir a velocidade e por consequência aumentar a atenção dos condutores para a possibilidade de pessoas ou animais cruzando a via, isso através da elevação de um trecho da via ao nível da calçada e pintura do trecho na cor vermelha conforme a figura 64.

Figura 64- Passagem elevada



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 65- Esquema do cercamento do corredor

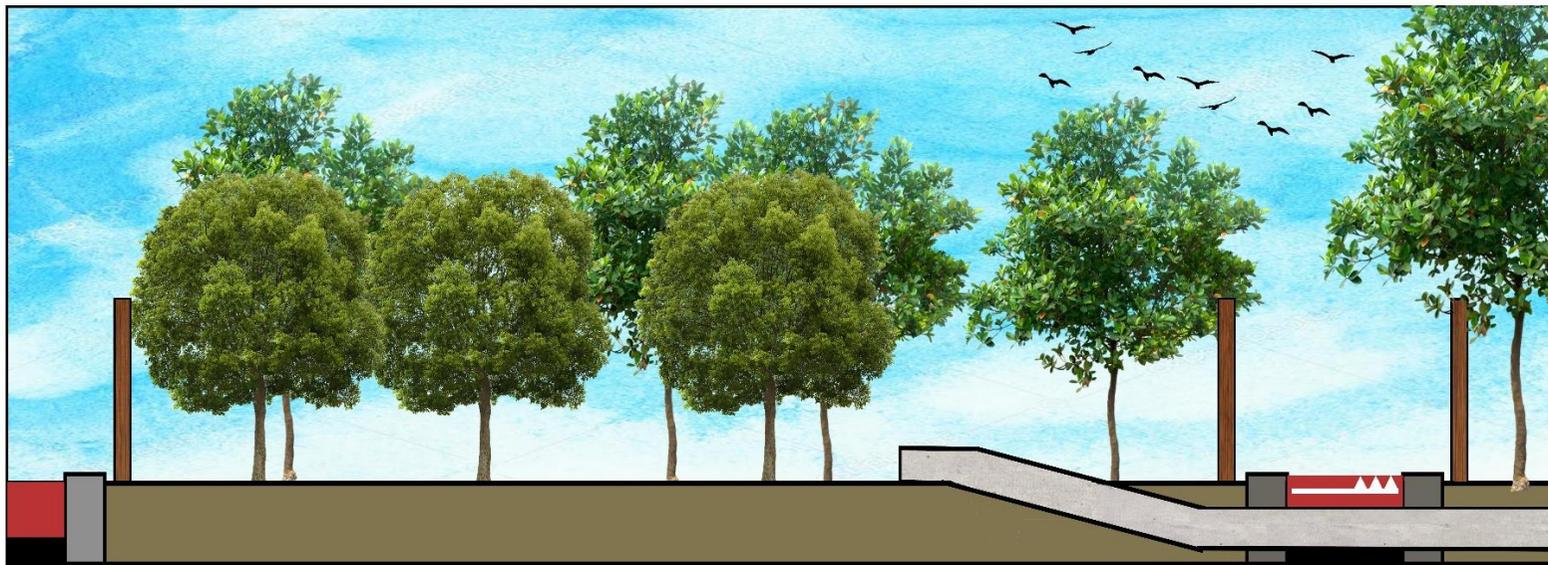


Fonte: Elaborado pelo autor



Neste setor estão locadas também as entradas das zoopassagens subterrâneas, como possível identificar na figura 66, protegidas pela massa vegetal do setor 01. Estas são em um conjunto de três e distam entre si em 7,00m com a intenção de abarcar uma área maior do terreno dando a possibilidade que animais em diferentes partes possam encontrar os túneis subterrâneos. Entretanto, apesar da existência das zoopassagens, os animais podem transitar entre os setores atravessando as cercas compostas de mourões em eucalipto tratado e arame, em todos os limites do corredor verde, conforme a figura 66, colocados nos limites perpendiculares às áreas verdes. Já nos limites paralelos a cercadura é feita através de paredes baixas de alvenaria com mourões em eucalipto e arame, essa estrutura visa impedir que a fauna se disperse para áreas urbanizadas

Figura 66- Setor 02 em corte esquemático



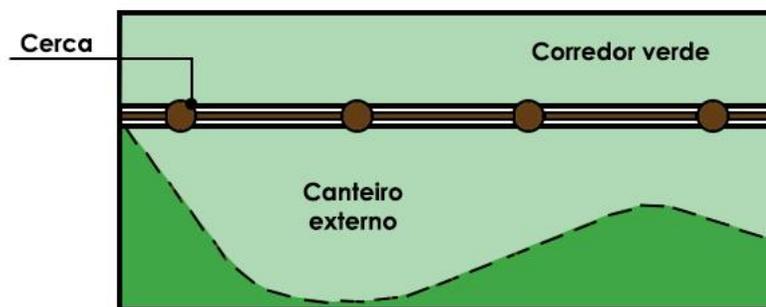
Fonte: Elaborado pelo autor



O setor 03 (Figura 68), representa a maior área contínua do projeto. Após o aterramento das lagoas de captação foi possível manter a linearidade do corpo do corredor, traçando uma linha contínua entre a Lagoinha e o Parque das Dunas, o que facilita a orientação do fluxo da fauna. Entretanto, para garantir a segurança dos animais, como já citado, foi necessária a implantação de uma cercadura. Essa delimitação ortogonal ressalta o caráter artificial do corredor.

Então, para adequar o projeto ao ideal *wabi-sabi*, utilizou-se no setor 03 uma “falsa organicidade”. Para isso foram definidos canteiros fora do limite da cerca com formatos mais orgânicos, conforme mostrado na figura 67, o que visualmente dá ao espaço um caráter natural.

Figura 67- Esquema dos canteiros externos



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 68- Delimitação setor 03



Fonte: Elaborado pelo autor



Além disso, para que os animais possam transitar sem a interferência de humanos e ao mesmo tempo proteger o centro do corredor da iluminação excessiva da cidade, será criado um biombo verde (Figura 69), com a implantação de espécies nativas de grande porte nas bordas do corredor verde, intercalando-as com indivíduos vegetais de médio e pequeno porte.

Figura 69- Biombo verde

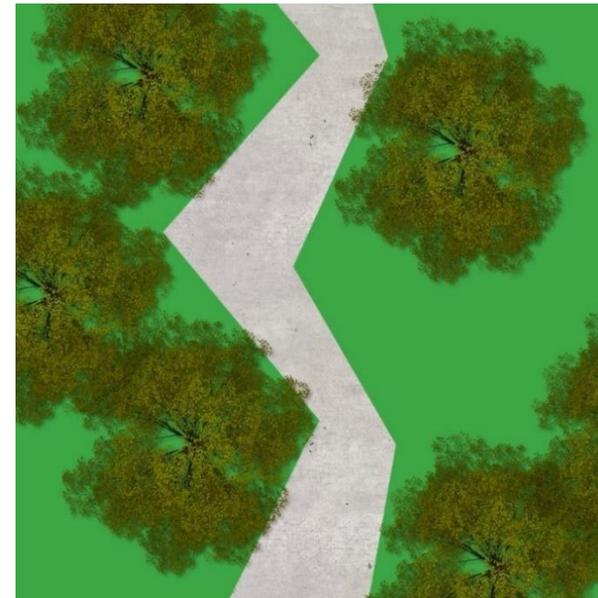


Fonte: Elaborado pelo autor

Corroborando com a organicidade do projeto, optou-se por criar caminhos irregulares em concreto. Este material foi escolhido pela resistência e pouca necessidade de

manutenção, além de ser não-trepidante, o que facilita o acesso para pessoas com deficiência (PCD). A irregularidade citada é dada pelo jogo de alargamento e estreitamento do piso (Figura 70) em um mesmo percurso com o conseqüente avanço e recuo da vegetação. Essa estratégia visa fazer com que os transeuntes percebam o entorno, amplificando o contato com o verde para reduzir o estresse e o alheamento ao ambiente que os cerca.

Figura 70- Percursos em concreto



Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 71- Esquema da passagem elevada

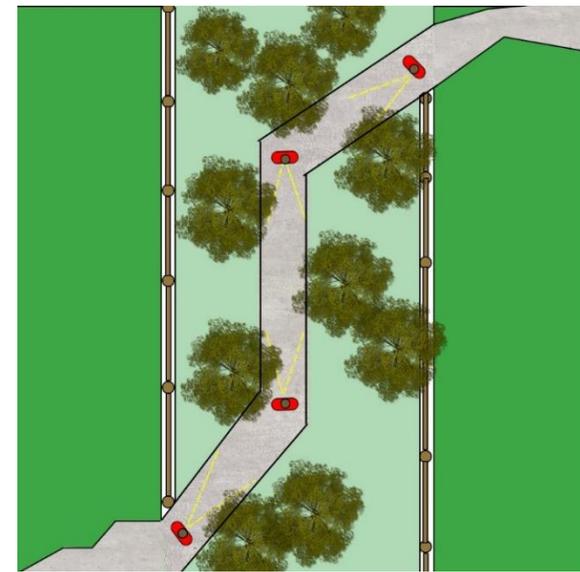


Fonte: Elaborado pelo autor

Outro efeito cênico criado no projeto se dá através da ponte elevada que corta o corredor (Figura 71). Esta foi implantada para conectar as partes divididas do parque, possibilitando que os usuários transitem de um lado a outro. Essa necessidade foi utilizada como partido para a criação de um espaço que fomente o bem-estar mental. Isso ocorre através da concepção de um espaço que funciona como oásis à vida urbana. A estratégia utilizada foi criar ângulos que impedissem a visão das edificações e fortalecendo o contato com a vegetação (Figura 72). Enquanto a elevação dessa passagem permite que não haja interferência no trânsito de animais.

Outro ponto importante quanto ao percurso é a inserção de um circuito de ciclovia em todo o perímetro do setor 03 (conforme figura 73). Essa se destina à prática de atividade física, fomentando a promoção do bem-estar físico. Em adição, incorporou-se ao projeto um calçadão com 5m de largura margeando a ciclovia. Este visa incentivar a caminhada e corrida em contato com a natureza, dando uma possibilidade de prática dessas atividades em local que não o calçadão de Ponta Negra.

Figura 72- Angulação da visão em ponte elevada



Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 73- Perspectiva da passagem elevada



Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 74- Corte do setor 03



Fonte: Elaborado pelo autor

Também foram inseridos canteiros ao longo do trecho fora do corredor natural. Estes visam trazer maior conforto térmico para os usuários do parque, ao mesmo tempo que criam uma atmosfera rústica e isolada, em consonância com o conceito de *Wabi-Sabi*. Utilizou-se nestes canteiros árvores nativas, estabelecendo uma unidade ao conjunto ao mesmo tempo que demanda menor manutenção, o que facilita a implantação e diminui os custos de conservação.

Já o mobiliário da praça busca trazer o visual dos materiais em sua forma bruta e natural. Essas características propõem ao ambiente um caráter de ambiente puro e inalterado, contrastando com a atmosfera urbana do entorno. Assim, optou-se por utilizar bancos em granito bruto (figura 75) e postes (figura 74) e lixeiras em madeira (figura 76) conforme referências das imagens. Importante salientar que os postes devem ter altura compatível com a altura dos pedestres, este tipo de iluminação visa aproximar o mobiliário do usuário ao mesmo tempo que gera luz abaixo das copas das árvores, impedindo que se formem espaços escuros.



Figura 75- Poste em madeira



Fonte: martavaz.com (acesso em 10/11/2019)

Figura 76- Banco em granito bruto



Fonte: pedrasouroeprata.com (acesso em 10/11/2019)

Figura 77- Lixeira em madeira



Fonte: pinimg.com (acesso em 10/11/2019)

Outro ponto importante para a estruturação do parque e em especial ao trecho do corredor verde é a eliminação da vegetação exótica. A invasão biológica, segundo o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF), é o processo em que espécies pertencentes a outros ecossistemas são introduzidas em um espaço e se adaptam ao ambiente. Estas podem se expandir para outras áreas, gerando danos às espécies nativas..



Figura 78- Vista do mirante



Fonte: Elaborado pelo autor



O parque também apresenta um conjunto restrito de edificações. São elas: O mirante, o setor de educação e vigilância e a administração. Estas foram locadas de acordo com o zoneamento descrito no item 4.4. Apesar de o enfoque deste trabalho não ser o projeto arquitetônico desses equipamentos, buscou-se representar idealizações conceituais para facilitar a compreensão das diretrizes projetuais.

Assim, como é possível visualizar na figura 73, o mirante é composto por linhas simples e arredondadas, em consonância com o partido projetual. Essas diretrizes se baseiam no ideal de enaltecer o ambiente natural frente ao construído. Por esse mesmo motivo o seu entorno é repleto de árvores, limitando as visadas dentro do terreno que permitem a visualização do mirante. Também para reduzir o número de objetos construídos dentro do parque, os banheiros serão locados junto ao corpo da edificação, no térreo. Entretanto, os quiosques foram relocados para o setor educacional e de proteção. Medida que serve à necessidade de suprir as demandas dos equipamentos que estão locados no prédio.

Já na figura 74, podemos identificar a edificação que abriga os usos de pesquisa, educacional e de proteção. Nesta buscou-se explorar a permeabilidade visual. Esta característica tem a função de suavizar a visão do bloco que abarca muitos usos e que por isso tem maiores dimensões. Em adição, isto permite que os usuários do prédio tenham a visão do corredor verde e da ZPA 05, com o intuito de proteger a área de possíveis tentativas de degradação.

Outra característica importante se deve à dimensão do prédio. Tendo em vista a necessidade de dedicar a maior parcela do setor ao corredor verde, a área restante pequena para a implantação de grandes elementos. Assim, para utilizar todo o comprimento da área, da calçada à cerca do corredor, deve-se garantir a permeabilidade da edificação à passagem de pedestres sem interferência nas atividades realizadas na edificação.

O setor administrativo, representado na figura 75, prioriza a visual para o corredor através da utilização de elementos translúcidos. Essa diretriz visa inserir o verde no prédio, além de promover um outro ponto de vigilância à área.



Figura 79- Perspectiva do prédio educacional e de proteção



Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 80- Setor administrativo



Fonte: Elaborado pelo autor



Já o setor 04, que está conectado com a ZPA 05, tem a função principal de conservação ambiental. Segundo Ricklefs (2010) uma percepção comum da ecologia é a ideia do “equilíbrio da natureza”, esta propõe que os ambientes naturais têm uma tendência auto restauradora, isto é, se isolada da ação humana, a natureza tende a voltar ao seu estado primitivo, Em face desta prerrogativa buscou-se limitar o número de intervenções e proteger a área da ação humana. Como esta área é a mais conservada e menos alterada segundo a análise de suporte biofísico, buscou-se integrar à ZPA 05 criando uma reentrância que dá mais visibilidade ao limite da região da Lagoinha possibilitando maior vigilância da área.

Propõe-se também a transformação da ZPA 05 em uma Unidade de Conservação de proteção integral, classificando-a como Estação Ecológica. Segundo a Lei que institui o SNUC, as Estações Ecológicas têm “[...] como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.” (Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000). Essa ação visa dificultar a supressão dos limites da Lagoinha, principalmente graças à sua fragilidade ambiental, principalmente por parte dos agentes públicos.

Figura 81- Delimitação do setor 04



Fonte: Elaborado pelo autor



Uma característica importante do setor 04 é que, mesmo que o limite da ZPA 05 não faça contato direto com a área, as características biofísicas tanto do setor quanto do espaço que o separa da lagoinha permitem que haja uma conexão. Esse fator é importante para que o conceito de Corredor Natural segundo a legislação de UCs seja plenamente cumprido.

Desta maneira será implantada a mesma cercadura que limita o corredor nos demais setores. Além disso será implantada uma calçada com 2m de largura, possibilitando a caminhada à margem da vegetação e permitindo o contato da população com o ambiente natural.



Considerações Finais



Através dos estudos realizados para concepção do Corredor da Lagoinha foi possível compreender que apesar da existência de legislações específicas à proteção ambiental, como a criação de UCs e APPs, o modelo de urbanização que é empregado na cidade de Natal ainda é danoso ao patrimônio natural.

As flexibilizações da legislação, falta de fiscalização e a própria concepção que se tem das áreas verdes como entes isolados atinge a biodiversidade da cidade em um processo que, apesar de refreado após o século XX, continua por minar a qualidade do ambiente natural.

Entretanto, a preservação não é de responsabilidade apenas do poder público. A falta de consciência ambiental dos habitantes da cidade em conjunto com um ideal higienista natalense que carimba os ambientes naturais como sujos e tenta ao máximo domá-lo extraindo espécies nativas para substituir por espécies exóticas. Por esse motivo neste projeto jugou-se imprescindível possibilitar o contato das pessoas com o verde através do parque.

Apesar da intenção do projeto ser o estabelecimento de conexões de áreas verdes com foco na flora e fauna, vê-

se um poder transformador na concepção de um espaço público. Esta ideia se materializa no objetivo geral que traz três pilares: a preservação ambiental, a promoção do bem-estar e a promoção da conscientização ambiental. Desta perspectiva o projeto, ao mesmo tempo que cria um eixo definido de proteção, promove o contato restaurador da população com o verde.

Para propiciar esse contato, no entanto, foi necessário restituir ao conjunto dos lotes uma série de espaços que foram retirados para a construção de vias e outros equipamentos públicos. Essa ação demonstra como o poder público age sem que haja um planejamento da manutenção da biodiversidade, o que se torna um empecilho ao estabelecimento de infraestrutura ecológica.

Assim, o projeto se inseriu em um processo de mudança global da maneira que se enxerga a cidade, estabelecendo objetivos de convívio harmônico da vida humana, fauna e flora. Dentro desta perspectiva conclui-se que os objetivos foram inteiramente cumpridos, servindo de embasamento para a irradiação deste tipo de projeto entre outras áreas da cidade.



Referências



ALFANO, Bruno. **Falta de repasses da Prefeitura fechou seis das nove Naves do Conhecimento no Rio**. O Globo. Rio de Janeiro. 19 out. 2018. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/falta-de-repasses-da-prefeitura-fechou-seis-das-nove-naves-do-conhecimento-no-rio-23168143>>. Acesso em: 03 set. 2019.

AMARAL, Ana Beatriz Albuquerque do. **AS VIVÊNCIAS NA PRAÇA DE CASA FORTE: ONTEM E HOJE**. 2017. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade Damas da Instrução Cristã, Recife, 2017.

ARANTES, Bruna Lara de et al. **Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde**. Scielo, São Paulo, v. 30, n. 86, p.1-13, jan. 2016.

BALAZINA, Afra (Org.). **Relatório Anual 2018: SOS Mata Atlântica**. São Paulo: Sos Mata Atlântica, 2018.

BENFATTI, D. e SILVA, J. **Legislação Ambiental e urbanística: contradições e possibilidades de diálogo da qualificação Sistema de Espaços Livres urbanos do município de Campinas**. In Anais da XV Encontro Nacional da ANPUR. Recife: 2013

BONELLI, Mauro Chagas. **Sustentabilidade em Obras Públicas: O Caso do Parque Madureira**. 2013. 124 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BORGES, Alex Garcia; CARASEK, Mirian; MASCARÓ, Juan José. **Corredores Verdes Urbanos como Elementos da infraestrutura sustentável**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 05, p. 110-125. 2017.

BRASIL, 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12> Acesso: 02/12/12.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 292 p. 1988.

BUENO, Eduardo Silva; XIMENES, Deize Sbarai Sanches. **A importância da infraestrutura verde no desenho ambiental: Estudo da área da cidade Universitária e Instituto Butantã**. Labverde, São Paulo, n. 3, p.128-156, set. 2011.

CASTELETI, Carlos Henrique M.; SILVA, José Maria Cardoso da; Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (Brasil) (Org.). **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Belo Horizonte: Idm Composição e Arte, 2005. p. 43-59.

CHIESURA, Anna. **The role of urban parks for the sustainable city**. Landsc. Urban Plann, 68 (1) (2004), pp. 129-138

COLMENERO, Ginés Garrido. **Madrid Río, o el retorno de la urbe a la geografía del Manzanares**. Revista Ph, [s.l.], p.100-117, 7 abr. 2017. Instituto Andaluz de Patrimonio Historico - IAPH. <http://dx.doi.org/10.33349/2017.0.3883>.

DIESEL, Katarine Maria Freire. **Florestas urbanas em Natal, RN: florística, conectividade e viabilidade de um jardim botânico**. 2018. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

Dourado, G. (2001). **Prelúdio do paisagismo moderno no Brasil**. Paisagem E Ambiente, (14), 79-94. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i14p79-94>

DUARTE, Marise Costa de Souza. **ESPAÇOS ESPECIAIS EM NATAL (MORADIA E MEIO AMBIENTE)**: um necessário diálogo entre direitos e espaços na perspectiva de proteção aos direitos fundamentais na cidade contemporânea. 2010. 617 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

ERIKA MOTA (Org.). **PROJETO TÉCNICO: PARQUES LINEARES COMO MEDIDAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**. São Paulo: ABCP- Associação Brasileira de Cimento Portland, 2013. (Programa Soluções para Cidades).

ESPAÑA. Ajuntament de Barcelona. Medi Ambient I Serveis Urbans. **Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020**. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 2011. 115 p.

Ferreira, J. C., & Machado, J. (2010). **Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável**. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. Revista LABVERDE, (1), 69-90. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90>

FUMEGALLI, N.; Toccolini, A. **Relationship Between Greenways and Ecological Network**: A Case Study in Italy, Department of Agricultural Engineering, The University of Milan, Italy. 2012.

FURUKAVA, Camila; SILVEIRA, Raquel. **A construção democrática da regularização de área ambiental e a atuação das diversas escalas de planejamento e gestão**: Um estudo de caso da Zona de Proteção Ambiental 6, do Morro do Careca em Natal/RN. Anais APP urbana 2014, Belém/PA.

GIORDANO, Lucilia do Carmo. **Análise de um conjunto de procedimentos metodológicos para a delimitação de corredores verdes (greenways) ao longo de cursos fluviais**. Tese de doutorado, UNESP, Rio Claro, São Paulo, 2004.

GURGEL, Carlos Sérgio. **Considerações sobre as Zonas de Proteção ambiental no município de Natal à luz dos princípios constitucionais ambientais**. Natal, 2012. Disponível em <http://www.jus.com.br> <Acesso em 22/03/2019>

IKISHI, Michiko. **A estética wabi-sabi: complexidade e ambiguidade**. ARS (São Paulo) [online]. 2018, vol.16, n.32, pp.133-155. ISSN 1678-5320. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ars/article/view/142233/139341>.

MADRID Rio. Disponível em: <<https://landezine-award.com/madrid-rio/>>. Acesso em: 11 set. 2019.

MEDEIROS, Fernando Antonio Carneiro de. **Análise da cobertura vegetal em Natal**: Elementos para a sustentabilidade urbana. Revista Parque da Cidade em revista, Natal, v. 3, p. 21-26. Agosto, 2015.

MEDEIROS, José Marcelo Martins. **Parques Lineares ao longo de corpos hídricos urbanos: Conflitos e possibilidades; o caso de Orla do Lago Paranoá- DF**. Tese (Doutorado) Programa de Pesquisa e Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Brasília. Brasília, 2016.

MEDEIROS, Fernando Antonio Carneiro de. Abastecimento de Água em Natal:: Proteção dos mananciais e a importância da ZPA-01. **Parque da Cidade em Revista**, Natal, v. 1, n. 1, p.25-28, jun. 2015.

NASCIMENTO, Lúcia Moreira do. **Alterações no Projeto de Praças para a Conservação de Centros Históricos:** O caso de São Luís do Maranhão. 2004. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, Natal, 2004.

NATAL. Câmara Municipal. **Lei Complementar nº 082**, de 21 de junho de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências. Natal, 2007.

NATAL. Carlos Eduardo Pereira da Hora. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (Org.). **Capim Macio:** Conheça melhor seu bairro. Natal: Prefeitura Municipal do Natal, 2008.

NATAL. PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL. **Histórico do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte.** Disponível em: <<https://www.natal.rn.gov.br/parquedacidade/paginas/ctd-483.html>>.

NATAL. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 8.078**, de 13 de dezembro de 2006. Cria o Parque da cidade do Natal dá outras providências. Natal, 2006.

Parque Madureira / Ruy Rezende Arquitetos" 10 Jun 2016. ArchDaily Brasil. Acessado 11 Nov 2019. <<https://www.archdaily.com.br/br/789177/parque-madureira-ruy-rezende-arquitetos>> ISSN 0719-8906

PREFEITURA DO RECIFE. **Decreto nº 29.537** de 23 de março de 2016. Dispõe sobre a classificação como Jardins Históricos de Burle Marx dos espaços públicos vegetados do Recife que especifica, integrando-os ao Sistema Municipal de Unidades

Protegidas do Recife - SMUP Recife, instituído pela Lei Municipal nº 18.014, de 09 de maio de 2014.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Congresso. Senado. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe Sobre A Proteção da Vegetação Nativa e dá Outras Providências.:** Legislação. Brasília, 25 maio 2012.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza.** 6ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2010.

SALICI, Aylin. Greenways as a Sustainable Urban Planning Strategy. **Advances In Landscape Architecture**, [s.l.], p.645-661, 1 jul. 2013. InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/55757>

SEMURB. **Conheça melhor seu bairro: Capim Macio.** Prefeitura do Natal. Natal, 2008.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação; Lei 9.985 de 18 de julho de 2000; Ministério do Meio Ambiente.

SOARES, Nana. **Em Madri, intervenção urbana transforma margem do rio em área de convívio público.** 2017. Disponível em: <<https://portal.aprendiz.uol.com.br/2017/10/30/em-madri-intervencao-urbana-transforma-orla-manzanares-em-area-de-convivio-publico/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

SOUZA, Itamar. **Nova história de Natal.** 2 ed. Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 2008.

TARDIN, Raquel. **Espaços livres: sistema e projeto territorial.** Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

TRIBUNA DO NORTE (Natal). A distribuição da renda no RN. **Tribuna do Norte.** Natal, p. 1-2. nov. 2011.

VAINSENER, Semira Adler. **Praça de Casa Forte**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. 2003. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/>>.

VIEGAS, Renata Oliveira de Melo Costa. **Adensamento, verticalização e infraestrutura urbana**: O caso do bairro de Capim Macio – Natal/RN. 2018. 19 f. - Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.



UFRN
DA
RO
DEPARTAMENTO
DE ARQUITETURA

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE