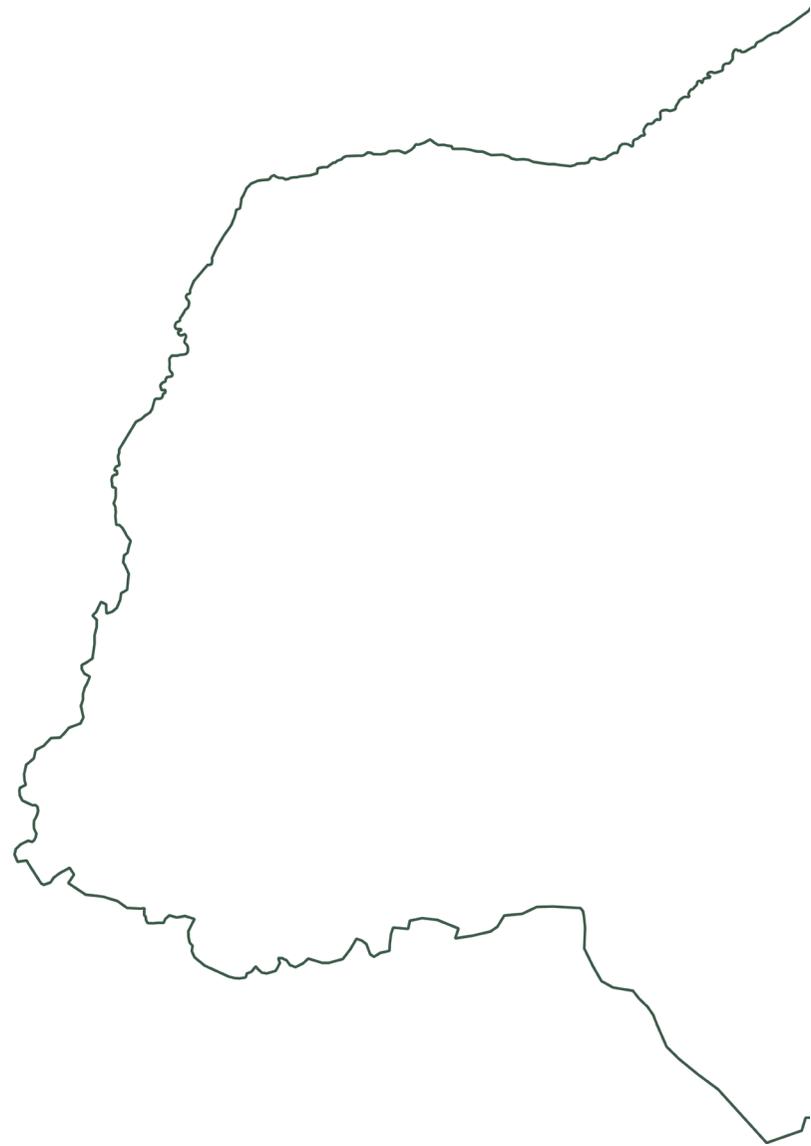


**Parque Ecológico da Nascença em Itapororoca-PB:
Um plano de paisagem sob o olhar da ética ambiental**

Ana Carolina Brito de Oliveira



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ANA CAROLINA BRITO DE OLIVEIRA

PARQUE ECOLÓGICO DA NASCENÇA EM ITAPOROROCA-PB:
UM PLANO DE PAISAGEM SOB O OLHAR DA ÉTICA AMBIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
da Paraíba, no período 2023.2, como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof^a. Dra. Luciana
Andrade dos Passos.

JOÃO PESSOA-PB
MAIO, 2024

ANA CAROLINA BRITO DE OLIVEIRA

PARQUE ECOLÓGICO DA NASCENÇA EM ITAPOROROCA-PB:
UM PLANO DE PAISAGEM SOB O OLHAR DA ÉTICA AMBIENTAL

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

048p Oliveira, Ana Carolina Brito de.
Parque Ecológico da Nasceça em Itapororoca-PB: Um
plano de paisagem sob o olhar da ética ambiental / Ana
Carolina Brito de Oliveira. - João Pessoa, 2024.
85 f. : il.

Orientação: Luciana Andrade dos Passos.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Parque Ecológico da Nasceça. 2. Plano de
paisagem. 3. Unidade de Conservação. I. Passos, Luciana
Andrade dos. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 72 (043.2)

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Luciana Andrade dos Passos
Orientadora

Prof^a. Dra. Marilia de Azevedo Dieb
Examinadora

Prof^a. Ma. Anneliese Heyden Cabral de Lira
Examinadora

JOÃO PESSOA-PB
MAIO, 2024

Dedico este trabalho à esperança de que um dia possamos tratar e honrar a natureza com todo o direito e respeito que ela merece por si só.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todos os privilégios que me permitiram chegar a este momento

Ao meu avô Pedrinho (*in memoriam*), que embora a vida tenha nos permitido uma convivência extremamente curta foi o suficiente para que eu me inspirasse com todas as suas invenções e criatividade, que me guiaram até aqui

Aos meus pais César e Leide, por todo o apoio, esforços e ensinamentos. Por permitir que eu pudesse expressar a minha criatividade desde criança, mesmo que isso resultasse em pedaços de papel espalhados e cola grudada no chão da nossa casa e por ter me proporcionado uma infância conectada com a natureza

Aos meus tios e segundos pais Déda e Helena, por me acolher e cuidar de mim durante o período da graduação e por me fazer sentir em casa, me dando todo o suporte que precisava

A minha orientadora Luciana Passos por toda a dedicação, paciência, apoio e por me guiar até aqui

As professoras Marília Dieb, Alessandra Soares e Anneliese Heyden pela dedicação e contribuições fundamentais para o meu trabalho

A minha irmã Ana Lúcia e meu cunhado Otácio, por toda a ajuda durante a minha graduação, em especial no desenvolvimento deste trabalho e pelo suporte e incentivo

Aos meus primos Lúcia e Júnior por todas as conversas, suporte e os momentos compartilhados

As minhas amigas Camila, Luiza e Aninha pela amizade, pelo apoio, pelas risadas e por compartilhar essa jornada comigo, tornando esses quase seis anos mais leves e felizes

Aos meus amigos Lucas e Danilo por sempre me ajudarem durante os momentos mais tensos

A Duque, Otto, Magali, Camú, Bred e Dede, pelo companheirismo e suporte emocional

E por fim, a todos que me ajudaram a desenvolver este trabalho de alguma forma.

*“[...] respeitem a água e aprendam a sua linguagem.
Vamos escutar a voz dos rios, pois eles falam.
Sejamos água, em matéria e espírito, em nossa
movência e capacidade de mudar de rumo, ou
estaremos perdidos.”*

Ailton Krenak

RESUMO

O Parque Ecológico da Nascença está localizado no município de Itapororoca-PB, inserido em uma potencial Unidade de Conservação. O local concentra uma intensa atividade de comércio e de recreação, abriga a fonte que abastece o município e está cercado por monoculturas. O trabalho tem como objetivo desenvolver um plano de paisagem para o parque e o seu entorno sob o olhar da ética ambiental, visando a mitigação das ações antrópicas incidentes na área. Para tal, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica para entender legislações e conceitos incidentes na área, bem como a análise de estudos de caso e visitas em campo para elaborar o diagnóstico. O mapeamento da área, deu-se através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto com o auxílio do Software QGIS 3.22. Ao analisar os dados, constatou-se que 41,4% do entorno dentro de um raio de 1 km, é formado por monoculturas, especialmente cana-de-açúcar, além da fragmentação das manchas verdes, dificultando a movimentação das espécies. Tais constatações comprometem o equilíbrio do ecossistema e a qualidade dos recursos hídricos. Assim, fica claro a importância de ter um planejamento da paisagem para a reestruturação do Parque Ecológico da Nascença.

Palavras chave: Parque Ecológico da Nascença; Plano de paisagem; Unidade de Conservação.

RESUMO

The Nascimento Ecological Park is located in the municipality of Itapororoca-PB, inserted in a potential Conservation Unit. The place is home to intense commerce and activity, is home to the water source that supplies the city and is surrounded by monocultures. The aim of the work is to develop a landscape plan for the park and its surroundings from the perspective of environmental ethics, promoting the mitigation of anthropogenic actions occurring in the area. To this end, a bibliographical research was developed to understand legislation and concepts applicable in the area, as well as an analysis of case studies and field visits to prepare the diagnosis. The area was mapped using geoprocessing and remote sensing techniques with the help of QGIS 3.22 Software. When analyzing the data, it was found that 41.4% of the surrounding area within a radius of 1 km is made up of monocultures, especially sugar cane, in addition to the fragmentation of green patches, making the transfer of species difficult. Such findings compromise the balance of the ecosystem and the quality of water resources. Thus, the importance of having landscape planning for the restructuring of the Nascimento Ecological Park becomes clear.

Keywords: Nascimento Ecological Park; Landscape plan; Conservation Unit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Largura das Áreas de Preservação Permanente	24
Figura 02: Tipos de padrão de mosaico que podem compor a paisagem	25
Figura 03: Modelo mosaico-matriz-mancha-corredor	26
Figura 04: Processos espaciais em uma paisagem	27
Figura 05: Don River Valley Park	29
Figura 06: Ecossistemas que formam o parque	30
Figura 07: Característica paisagística do parque	31
Figura 08: Antes e depois do área de Port Lands, respectivamente	31
Figura 09: Localização do Parque Natural da serra de Collserola	32
Figura 10: Roselha grande (<i>cistus albidus</i>), Blaveta de l'heura (<i>Celastrina argiolus</i>), Pica-pau-malhado-grande (<i>Dendrocopos major</i>), respectivamente	33
Figura 11: Fonte e rio com mata ciliar, respectivamente	33
Figura 12: Trilha e via para bicicletas, respectivamente	33
Figura 13: Plantação de orgânicos e feirinha de orgânicos, respectivamente	34
Figura 14: a) Passeio de caiaque, b) parquinho natural para o público infantil	35
Figura 15: Arboreto e Centro Natural Reflection Riding	35
Figura 16: Observatório da vida selvagem	36
Figura 17: Início da implantação e depois da implantação, respectivamente	36
Figura 18: Zoneamento do biótopo urbano Saisei-No-Mori	37
Figura 19: a) Garça-pequena-europoeia; b) Guarda-rios	37
Figura 20: Situação anterior do Parque da Gleba E	38
Figura 21: Proposta para o parque da quadra 9	38
Figura 22: Proposta para o parque da quadra 5	39
Figura 23: Áreas de vivências	39
Figura 24: a) Modelo mangue; b) Modelo restinga; c) Modelo parque	39
Figura 25: Situação atual do Parque da Gleba E	39
Figura 26: Parque naturalizado	40
Figura 27: Elementos que compõe o parquinho naturalizado	40
Figura 28: Localização do Parque Ecológico da Nascimento	43
Figura 29: Biomas	45
Figura 30: Unidades de Conservação próximas	45
Figura 31: Vista da área em 2015	46
Figura 32: Vista da área em 2018	46
Figura 33: Imagem ilustrativa, a) Choró-boi, b) Gato do mato	47
Figura 34: Jequitibá-rosa	47

Figura 35: Monstera Adansonii	47	Figura 56: Gruta	54
Figura 36: Exemplar jovem do Jatobá	47	Figura 57: Área do balneário	54
Figura 37: Raios de análise	47	Figura 58: Banheiro público	54
Figura 38: Uso e ocupação do solo em um raio de 1 km	49	Figura 59: Diagrama conceitual da situação atua 03	55
Figura 39: Padrão da densidade da vegetação	49	Figura 60: Piscinas	55
Figura 40: Hipsometria do município de Itapororoca-PB	50	Figura 61: Vala de evasão	55
Figura 41: Uso e ocupação do solo em uma faixa de 200 m	51	Figura 62: Piscina maior	55
Figura 42: Diagrama conceitual da situação atual 01	52	Figura 63: Parquinho	55
Figura 43: Estacionamento	52	Figura 64: Diagrama conceitual da situação atua	56
Figura 44: Entrada do parque	52	Figura 65: Lago artificial	56
Figura 45: Declive	52	Figura 66: Peixe	56
Figura 46: Estrutura da nascente	52	Figura 67: Lago menor	56
Figura 47: Diagrama conceitual da situação atual 02	52	Figura 68: Jabutis	56
Figura 48: Entrada da trilha	53	Figura 69: Proposta de zoneamento do entorno de 200 m	64
Figura 49: Jequitibá	53	Figura 70: Proposta de zoneamento para a área de vivência do parque	67
Figura 50: Árvore danificada	53	Figura 71: Diagrama da relação entre zonas e o programa de necessidades 01	68
Figura 51: Árvore pintada	53	Figura 72: Diagrama da relação entre zonas e o programa de necessidades 02	69
Figura 52: Árvore com estrutura	53	Figura 73: Diagrama da relação entre zonas e o programa de necessidades 03	70
Figura 53: Lixo na trilha	53		
Figura 54: Diagrama conceitual da situação atual 03	54		
Figura 55: Restaurantes à nordeste	54		

Figura 74: Memorial botânico 01	71
Figura 75: Memorial botânico 02	72
Figura 76: Diagrama de interações ecológicas 01	73
Figura 77: Diagrama de interações ecológicas 02	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: a) Presença de metais na água, b) Presença de nitrato na água	12
Tabela 02: Tipos de testes desenvolvidos	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Síntese dos estudos de caso	41
Quadro 02: Análise do diagnóstico através da matriz FOFA	57
Quadro 03: Diretrizes e ações	61
Quadro 04: Especificações do zoneamento proposto para o entorno de 200 m	63
Quadro 05: Programa de necessidades proposto	65
Quadro 06: Normativas para o uso do Parque Ecológico da Nascente	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Porcentagem de ocupação	
--------------------------------------------	--

do solo no entorno de 1 km	44
Gráfico 02: Porcentagem de ocupação do solo no entorno de 200 m	46

LISTA DE MAPAS

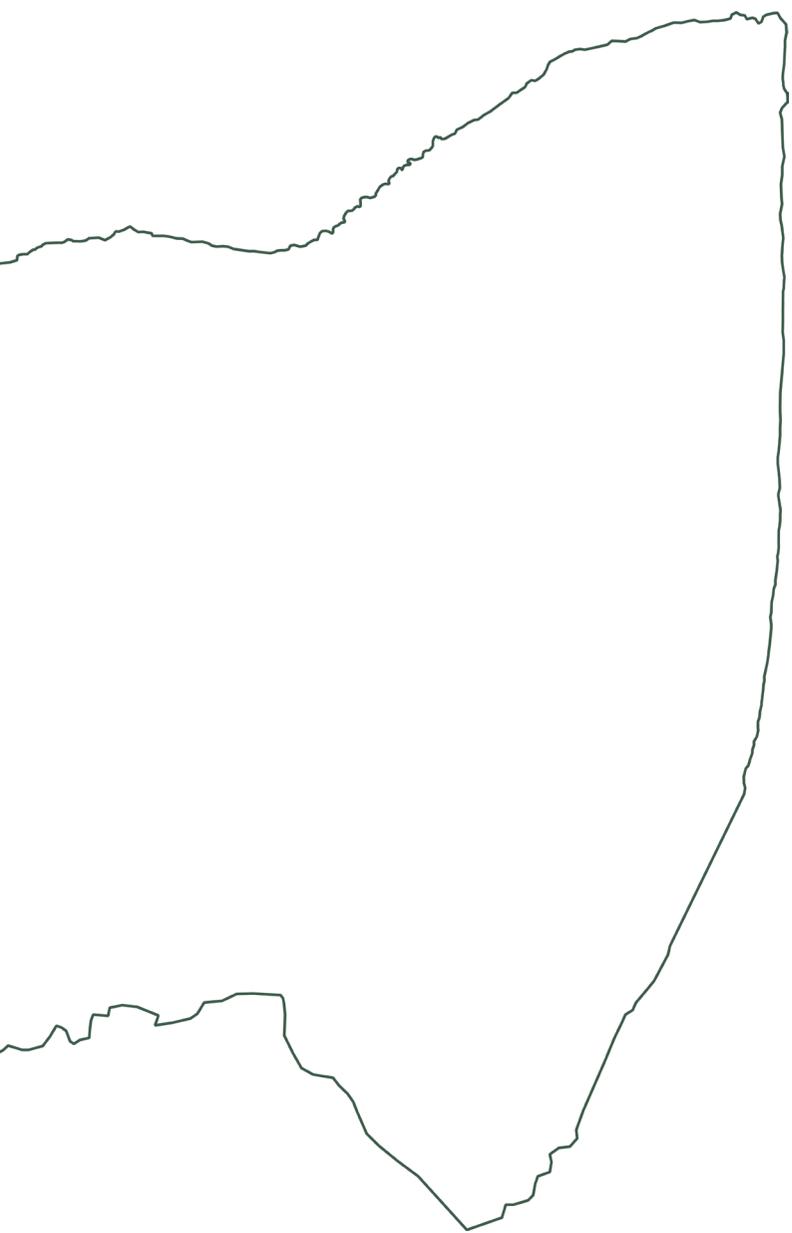
Mapa 01: Mapa Geológico de Itapororoca	42
-----------------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

UC - Unidade de Conservação
APP - Área de Preservação Permanente
UP - Unidade de Paisagem
EP - Ecologia da Paisagem
ZA - Zona de Amortecimento
ZPP - Zona de Proteção Permanente
ZAA - Zona de Adequação Ambiental
ZC - Zona de Conexão
ZAF - Zona Agroflorestal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13	4.2 Geologia	44
Caracterização do problema	14	4.3 Bioma e clima	45
Justificativa	16	4.4 Unidades de Conservação na região	45
Objetivo Geral	16	4.5 Comparativo da paisagem entre os anos de 2015 e 2018	46
Objetivos Específicos	16	4.6 Fauna e Flora	47
Métodos	17	4.7 Raios de análise	47
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18	4.8 Uso e ocupação do solo no entorno de 1 km	48
2.1 Ética ambiental	19	4.9 Uso e ocupação do solo no entorno de 200 m	50
2.2 Unidade de conservação e Área de Preservação Permanente	22	4.10 Situação atual	52
2.3 Ecologia da Paisagem	24	5 PLANO	58
3 ESTUDOS DE REFERÊNCIA	28	5.1 O plano de paisagem	59
3.1 Don RiverValley Park, Toronto, Canadá	29	5.2 Conceitos	60
3.2 Parc Natural de La Serra de Collserola, Barcelona, Espanha	32	5.3 Diretrizes e ações	60
3.3 Reflection Riding, Chattanooga, EUA	34	5.4 Zoneamento e programa de necessidades	62
3.4 Saisei-no-Mori Urban Biotope, Tóquio, Japão	36	5.4.1 Zoneamento do entorno de 200 m	62
3.5 Parque da Gleba E, Rio de Janeiro, Brasil	38	5.4.2 Programa de necessidades	65
3.6 Parques Naturalizados, Criança e Natureza	40	5.4.3 Zoneamento do Parque Ecológico da Nascimento	66
3.7 Síntese dos estudos de caso	41	5.5 Espacialização das atividades de cada zona	68
4 DIAGNÓSTICO	42	5.6 Memorial botânico para a restauração e conservação da biota	71
4.1 Sobre o local	43	5.7 Normativas	75
4.2 Geologia	44	6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
4.3 Bioma e clima	45	REFERÊNCIAS	78
4.4 Unidades de Conservação na região	45		
4.5 Comparativo da paisagem entre os anos de 2015 e 2018	46		
4.6 Fauna e Flora	47		
4.7 Raios de análise	47		
4.8 Uso e ocupação do solo no entorno de 1 km	48		
4.9 Uso e ocupação do solo no entorno de 200 m	50		
4.10 Situação atual	52		
5 PLANO	58		
5.1 O plano de paisagem	59		
5.2 Conceitos	60		
5.3 Diretrizes e ações	60		
5.4 Zoneamento e programa de necessidades	62		
5.4.1 Zoneamento do entorno de 200 m	62		
5.4.2 Programa de necessidades	65		
5.4.3 Zoneamento do Parque Ecológico da Nascimento	66		
5.5 Espacialização das atividades de cada zona	68		
5.6 Memorial botânico para a restauração e conservação da biota	71		
5.7 Normativas	75		
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76		
REFERÊNCIAS	78		



1

INTRODUÇÃO

A natureza é composta por ecossistemas multifacetados, por essa razão é necessário que haja um equilíbrio para o pleno funcionamento dos ciclos naturais. Ações antrópicas são um risco para esse equilíbrio, qualquer mudança precipitada trará consequências para o todo, afetando o bem-estar dos seres.

Os recursos da natureza são essenciais para a sobrevivência humana. Ao decorrer do tempo passaram a ser tratados não apenas no sentido da subsistência, mas sim com a visão da mercantilização. As pessoas começaram a ver o meio ambiente como algo a ser explorado sem nenhum tipo de preocupação com as consequências dessas ações, visando apenas o lucro individual. Em resposta a essa abordagem antropocêntrica, autores como Anna Lowenhaupt Tsing, Ailton Krenak e Maristella Svampa consideram que atualmente estamos localizados no período chamado de Antropoceno, uma era geológica marcada pelas transformações antrópicas.

Através de uma visão global, podemos ver o impacto dessas mudanças em duas pesquisas recentes sobre aquíferos e lagoas. O primeiro estudo analisou dados entre 1992 e 2020 referentes a 2 mil reservatórios e lagoas de diversas partes do mundo. Constatou-se que 53% deles estão diminuindo de volume por causa das mudanças climáticas e do uso humano descontrolado. Observou-se que em quase um quarto dos lagoas, o armazenamento hídrico aumentou devido ao derretimento das geleiras. A preocupação do estudo é de que a perda de água por evaporação seja intensificada, pois esse desequilíbrio pode tornar a bacia hidrográfica mais árida

(Robles, 2023). O segundo estudo mostrou igual preocupação, foram analisados os níveis de águas subterrâneas em 170 mil poços em escala global. Entre 2000 e 2022 foi constatado a redução dos níveis de águas subterrâneas, dentro do total analisado 1.693 aquíferos tiveram redução de 71% do seu volume (Hunt, 2024).

Esses aquíferos, lagos, lagoas, nascentes, rios e riachos tornam-se vulneráveis devido aos desmatamentos de florestas primárias cada vez mais intensificado especialmente para o aumento das monoculturas e criação de pastos, conseqüentemente impactando o meio ambiente e o meio urbano também, visto que a urbanização encontra-se desvinculada dos processos e dinâmicas da natureza. Os dados dessas pesquisas são preocupantes considerando que milhares de pessoas dependem desses reservatórios para sobreviver, assim como a fauna local.

No Brasil, o bioma mais degradado é a Mata Atlântica, o qual abrange de norte a sul do Brasil, cobrindo um total de 17 estados brasileiros e duas das maiores metrópoles da América Latina, São Paulo e Rio de Janeiro, além de abrigar mais de 70% da população brasileira (Cardim, 2022). Porém, a supressão de suas florestas para abrir espaço para culturas de cana de açúcar, café e algodão, pastos e a expansão urbana gerou a colonização da paisagem, como consequência destas modificações atualmente resta apenas 12,4% da floresta original (IMPE, 2019).

Segundo Joly, Metzger; Tabarelli (2014, tradução nossa), são inegáveis os benefícios que a Mata Atlântica proporciona para o meio ambiente,

um deles é a influência na distribuição das chuvas ao longo do ano, abastecendo os aquíferos e corpos d'água. Considerando esse fatos, percebe-se a grande influência e importância desse bioma devido a sua rica biodiversidade e dos seus serviços ecossistêmicos, que levaram-no a ser um dos 35 *hotspots* mundiais, além de encontrar-se entre os três mais vulneráveis a mudanças climáticas (Cardim, 2022).

Com o objetivo de garantir a manutenção da biodiversidade e preservação desses recursos naturais, tem-se as Unidades de Conservação (UCs). As UCs são importantes também para o equilíbrio do clima, já que a vegetação por ela protegida é capaz de armazenar carbono proveniente das emissões de dióxido de carbono, responsável pelo aquecimento global. Destaca-se o bioma Mata Atlântica que possui um estoque médio de 413,5 tCO₂ por ha (Bourscheit, 2023).

O Parque Ecológico da Nascente é um remanescente de Mata Atlântica localizado no sítio Leite Mirim, área rural do município de Itapororoca-PB, além de possuir restaurantes, piscinas e banheiros públicos, abriga também a fonte de água que abastece grande parte da cidade e está inserido em uma área com predominância de monocultura de cana-de-açúcar. De acordo com as análises da água coletada diretamente da nascente, feitas pela Secretaria de Saúde do município, foi concluído que esta encontra-se imprópria para o consumo, apresentando grandes quantidades de coliformes totais e bactérias do grupo *Escherichia Coli* (Silva, 2018).

Em um diagnóstico mais recente da qualidade da água distribuída no município feito por Lima (2022), analisou-se 12 pontos de distribuição formados por poços e pela nascente do parque. Na amostra P114

(Tabela 01 a) coletada da nascente constatou a presença de alguns metais como ferro, manganês e cromo, este último em níveis acima do recomendado. Revelou-se também a presença de 2,22 mg/L de nitrato na água (Tabela 01 b), mas de acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA este valor enquadra-se dentro do padrão de potabilidade, visto que considera aceitável a concentração máxima de até 10 mg/L (Brasil, 2005). A amostra P118 revela uma concentração de 292,23 mg/L, resultado muito acima do nível aceitável, esse número é referente a água do poço Leite Mirim que encontra-se cercado por monocultura de cana-de-açúcar e localiza-se próximo ao parque. Lima (2022) sugere que a presença do nitrato seja proveniente do lançamento no solo de águas residuais não tratadas e/ou de fertilizantes usados no plantio da cana-de-açúcar,

Tabela 01: a) Presença de metais na água. b) Presença de nitrato na água

a							b	
Amostra	Metais (mg/L)						Amostra	Nitrato (NO ₃ ⁻) (mg/L)
	Ferro	Manganês	Alumínio	Zinco	Cobre	Cromo		
P110	6,31	0,33	<LQI*	0,1	3,71	<LQI*	P110	5,94
P124	0,42	0,08	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P124	<LQI*
P126	0,58	0,34	<LQI*	<LQI*	0,45	<LQI*	P126	0,39
P108	0,14	0,14	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P108	14,13
P112	0,11	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P112	13,40
P118	0,41	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P118	292,23
P114	0,1	0,05	<LQI*	<LQI*	<LQI*	0,11	P114	2,22
P101	0,03	0,01	0,53	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P101	50,49
P104	0,04	0,04	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P104	8,49
P138	0,39	<LQI*	<LQI*	0,01	<LQI*	0,11	P138	14,27
P140	0,64	0,04	<LQI*	<LQI*	0,9	0,10	P140	18,36
P122	<LMD*	0,02	<LQI*	<LQI*	<LQI*	<LQI*	P122	3,17

*LQI (Limite de Quantificação Inferior mg/L): Fe = 0,10; Mn = 0,0; Al = 0,10; Zn = 0,01; Cu = 0,10; Cr = 0,10

Fonte: Lima, 2022 (Adaptado).

os quais são extremamente prejudiciais para fauna, flora, solo e nós seres humanos.

A presença de nitrato na água da nascente do parque, mesmo dentro do padrão de potabilidade, alerta para a importância de repensar a área. Os trabalhos dos autores Casagrande (2009) e Santos e Zoccal (2023) mostram a vulnerabilidade de poços e fontes próximo de canais, apresentando níveis de nitrato por vezes acima do nível aceitável.

Esses resultados são alarmantes considerando que todos os seres necessitam de água para a sua sobrevivência e que este é um recurso finito. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA ([s.d.]) a água doce representa apenas 2,5% de todo o volume hídrico do mundo e dentro dessa porcentagem apenas 31% é de fácil acesso por encontrar-se nos aquíferos e rios.

Embora o Parque Ecológico da Nascente tenha características de Unidade de Conservação, ele não é reconhecido como tal e, por esse motivo, não possui um Plano de Manejo. Ter esse reconhecimento somado a um Plano de Manejo adequado seria o ponto inicial para buscar e implementar soluções aos problemas e garantir a proteção de tão importantes recursos hídricos, de um remanescente de Mata Atlântica e da paisagem como um todo. Visto que este documento se fundamenta nos objetivos das Unidade de Conservação, estabelecendo “[...] o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade” (Brasil, 2000, p. 2). Observa-se, portanto, que as intervenções realizadas na área resultaram na criação de um parque que não respeita os cuidados

necessários para intervir em áreas de conservação, causando danos aos recursos naturais e à qualidade de vida da população usuária.

Considerando o contexto de mudanças ambientais no qual estamos todos inseridos, o Parque Ecológico da Nascente precisa ser repensado pelo fato de ser um remanescente do bioma mais degradado do Brasil, a Mata Atlântica, sendo fundamental a sua preservação e respeito, visto a sua importância ambiental e a prestação de serviços ecossistêmicos.

Porém, outros problemas também assolam a área, o que enfatiza ainda mais a necessidade de intervir, como o fato do local abrigar a fonte que abastece grande parte da cidade e que encontra-se com sinais de impacto proveniente das atividades agrícolas que desenvolvem-se no entorno do parque, além das atividades de lazer que ocorrem no local. Logo, faz-se necessário repensar novas regras de proteção para o parque sob o olhar da ética ambiental. Para tanto há de ser feito o zoneamento de forma a respeitar as delimitações de proteção ambiental, mantendo seu potencial recreativo, econômico e turístico considerando o baixo impacto e minimizando as ações antrópicas na área.

Sendo assim, o objetivo principal do trabalho é desenvolver um plano de paisagem para o Parque Ecológico da Nascente em Itapororoca - PB, sob a ótica da preservação dos recursos naturais e de uma gestão comprometida com a qualidade ambiental e de vida. Desta forma, pretende-se compreender conceitos e legislações ambientais referentes às Unidades de Conservação, como também revelar as principais características socioeconômicas e ambientais, internas e externas, relacionadas à área de proteção rural e por fim propor

recomendações e diretrizes para o uso e ocupação do solo da área, respeitando as legislações ambientais.

A metodologia utilizada no trabalho desenvolveu-se em quatro etapas, sendo elas pesquisa bibliográfica, análise de estudo de caso, diagnóstico da área de intervenção e por fim a proposta do plano.

O primeiro passo da pesquisa se caracterizou pela construção do apanhado conceitual, através de artigos, TCCs, dissertações, teses e livros. Nesta etapa buscou-se compreender todas as questões fundamentais, os conceitos e legislações que abrangem a área de intervenção, assim como, buscou-se o entendimento das visões referentes à ética ambiental, visando a intervenção na paisagem de forma consciente em respeito ao meio ambiente.

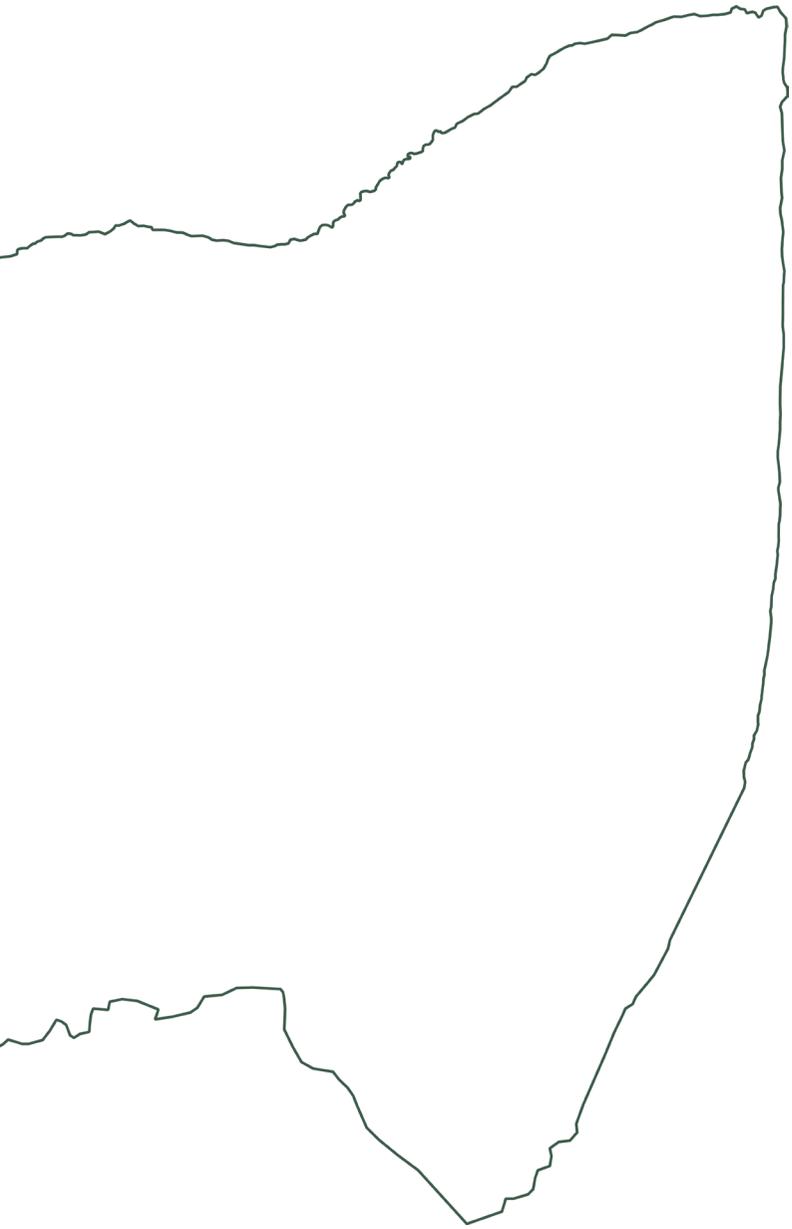
Para a análise dos estudos de caso, baseou-se nos conceitos estudados no referencial teórico para selecionar e analisar projetos de parques, tanto no âmbito nacional como internacional. Destacando os pontos que, de acordo com o contexto da área, eram relevantes para a intervenção ora proposta. Ao fim apresentou-se um quadro comparativo relacionando os projetos aos conceitos relevantes.

Na etapa do diagnóstico, foram analisadas as características da área de intervenção e seu entorno como clima e geologia, construiu-se um breve histórico do parque, demonstrando sua importância para a cidade, assim como relatando sobre funcionamento e administração. Foram elaborados mapas com a demarcando da área de intervenção e características como a hipsometria, os biomas que exercem influência no município, mapa de uso e ocupação do solo, a situação atual e a cobertura vegetal. Por meio da visita em campo e de entrevistas semi estruturadas com a população local foi identificado

alguns exemplares da flora e da fauna. Por fim, gerou-se uma matriz FOFA para sintetizar a compreensão do diagnóstico.

Os mapas foram elaborados através da técnica de sensoriamento remoto por meio de imagem de satélite disponível pelo Google Earth referente ao ano de 2018 (imagem mais atual disponível) com o auxílio do software de geoprocessamento QGIS 3.32.2. Para complementar e atualizar as informações, foram realizadas visitas em campo e registros fotográficos.

Na etapa final, após a coleta e análises dos dados, foram formuladas novas recomendações sobre o uso e ocupação do solo, a delimitação das diretrizes projetuais, o programa de necessidades e, por fim, apresenta-se um plano de paisagem para o Parque Ecológico da Nascimento, focando na mitigação dos problemas identificados e buscando o estabelecimento de um ambiente onde seja possível a coexistência socioambiental.



2

REFERENCIAL TEÓRICO

A partir do tema desenvolvido, é necessário, inicialmente, entender quais são as visões pautadas na ética ambiental e seus princípios, a fim de refletir sobre a forma de intervir no local. Em seguida, apresenta-se a legislação ambiental que incide sobre a área de intervenção, em específico referente às Unidades de Conservação e Área de Preservação Permanente, assim como o debate sobre a paisagem e Ecologia da Paisagem.

2.1 ÉTICA AMBIENTAL

Segundo Acosta (2016), desde os primórdios o homem luta pela sobrevivência, pouco a pouco essa luta tornou-se uma forma de organização social baseada em dominar a natureza. Por exemplo, a América do Sul, mesmo após o período de colonização, continua a desempenhar um papel de explorar e extrair os recursos naturais, transformando-os em produtos para a exportação (Acosta, 2011, tradução nossa).

Krenak (2022) alerta que em uma organização de mundo onde apenas o homem domina todos os outros seres são silenciados, logo o homem sente-se no direito de fazer o uso dos recursos naturais da forma que bem entender. Este domínio caracteriza o antropocentrismo, na qual acredita-se em uma hierarquia, onde o homem assume uma posição de superioridade acima dos demais seres vivos, dominando o mundo natural em detrimento do bem-estar dos seres humanos (Barbosa-Fohrmann, Silva e Escobar, 2016).

Esse posicionamento antropocêntrico não considera o ser humano como parte integral da natureza e sim como elemento separado (Acosta, 2016). Nesta visão, o homem não reconhece o meio ambiente e seus recursos naturais como detentores de valor intrínseco, privando toda a comunidade natural de ser reconhecida como digna de direitos que proporcionem uma proteção direta e independente (Baratela, 2014). Portanto, contribui cada vez mais para o seu domínio e exploração.

Diante dessas reflexões e do impacto ambiental resultante do antropocentrismo, surge a necessidade de repensar tais práticas de acordo com a capacidade de resiliência da natureza, sem submetê-la a demandas antropocêntricas (Acosta, 2016). Logo, é fundamental pensar em uma ética onde a vida de todos os seres sejam respeitadas e valorizadas.

Ao surgir essas discussões acerca da relação entre o homem e o meio ambiente, iniciou-se a concepção dos valores ecológicos. É neste contexto que entram as éticas ambientais, tendo como princípio o respeito a todas as espécies de vida (Baratela, 2014).

Desta forma, em contraposição ao antropocentrismo apresenta-se a ética utilitarista, criada por Jeremy Bentham (1748-1832) e posteriormente repercutida por John Stuart Mill (1806-1873), sendo esses dois autores os principais precursores desse movimento. Essa doutrina tem como princípio moral a utilidade, guiando as ações humanas no que diz respeito ao moralmente correto ou incorreto (Medeiros, 2017). A utilidade visa algo que trará a felicidade e o prazer, evitando a dor e o sofrimento para o maior número de indivíduos,

logo esta visão abrange todos os seres sencientes, visto que para Bentham os animais têm a capacidade de sofrer e sentir dor assim como os humanos (Baratela, 2014; Medeiros, 2017).

Porém, a ética utilitarista é criticada no que diz respeito a priorizar a ação que trará felicidade e prazer para o maior número de seres, pois tende a ser muito cruel com o indivíduo isolado. Podemos perceber isto em um exemplo mencionado por Baratela (2014), no qual relata que na África do Sul a caça de rinocerontes negros passou a ser legalizada, desde que seja pago uma quantia de US\$ 150.000 dólares, a partir desta medida observou-se que a população dessa espécie começou a se recompor, considerando que com o recurso financeiro foi possível proporcionar melhores condições aos demais indivíduos. Assim, de certa forma é atribuído um valor instrumental, pois alguns seres são sacrificados pelo bem maior, neste caso pela preservação da sua espécie.

Observa-se que o utilitarismo apresenta um certo nível de visão igualitária, considerando que para essa ética, independentemente de ser um humano ou um animal, se a situação causar dor e sofrimento ela deve ser evitada (Baratela, 2014). Desse modo apesar das críticas, essa doutrina possibilitou a expansão dos direitos aos seres sencientes não-humanos, indo contra a ideia do ser humano como espécie central e como único ser digno de direitos, sendo a primeira e mais embasada reivindicação aos direitos dos animais (Pequeno, 2014).

Nesse caminho surge o biocentrismo, tendo como princípio a valorização da vida, do indivíduo, sem distinção de espécies, sendo o ser senciente ou não, todos os seres vivos são merecedores

de respeito, possuindo valor intrínseco e não valor instrumental (Lourenço e Oliveira, 2019). Dentro dessa visão destacam-se duas éticas principais, a ecologia superficial e a ecologia profunda.

Para a ecologia superficial, os seres sencientes são dignos de direito, assim tende a privilegiar espécies individuais (Baratela, 2014). Peter Singer é um autor que segue essa linha de pensamento, ao qual denomina de utilitarismo preferencial. Diferente do utilitarismo clássico, essa vertente acredita que os interesses de todos os indivíduos precisam ser considerados igualmente, ao invés de apenas priorizar o aumento do prazer e diminuição da dor da maioria (Medeiros, 2017). Com isso, Singer acredita que os animais são dignos de respeito em si e por si próprios, considerados como detentores de dignidade e moral (Pequeno, 2014). Logo é atribuído um valor intrínseco aos seres sencientes.

De acordo com Hoefel (1996), na visão da ecologia superficial os problemas ambientais como a poluição, são tratados de forma individual, por meio de tecnologias é possível reduzir o impacto da poluição, purificar a água ou minimizar as consequências da chuva ácida. Ou seja, é uma ética que atua mitigando os problemas ao invés de evitá-lo, é uma abordagem superficial, que não aprofunda-se na origem dos problemas. Ao que Grun (2007) refere-se como uma ecologia administrativa e que portanto pode ser limitadora.

Em 1973, o filósofo norueguês Arne Naess questiona a ecologia superficial, em sua visão embora esta ética lute contra a poluição e o esgotamento dos recursos naturais, o faz de uma maneira rasa, visando a saúde e a riqueza das pessoas (Naess, 1973). Neste sentido, Naess (1973, tradução nossa) acredita que “*existem preocupações*

mais profundas que tocam princípios de diversidade, complexidade, autonomia, descentralização, simbiose, igualitarismo e inexistência de classes”, aos quais a ecologia superficial não aborda.

Arne Naess propõe uma mudança de paradigma, com o desenvolvimento do termo “Ecologia Profunda”. Esta ética acredita que todos os seres que compõem o mundo natural, incluindo o homem, possuem valor intrínseco, tendo o direito de viver e florescer, desconsiderando a senciência (Lourenço e Oliveira, 2019). Os indivíduos, sejam sencientes ou não, não são vistos como seres isolados do mundo, mas sim como pertencentes a uma teia, onde são interdependentes e estão fundamentalmente interconectados, logo não há uma separação entre os humanos e os outros indivíduos no mundo natural (Capra, 2006).

Desta forma, tem como base o igualitarismo biosférico, qualquer planta tem o direito à vida, assim como qualquer animal, e observa que a cadeia trófica é um processo natural e necessário para o equilíbrio do ecossistema, visto que atende as demandas de subsistência dos seres (Lourenço e Oliveira, 2019). Como caracterização da ecologia profunda Arne Naess e George Sessions elaboraram um conjunto de princípios que reflete esta visão, sendo eles:

1. O bem-estar e o florescimento da vida humana e não humana no planeta Terra possui valor em si próprios. Esses valores são independentes da utilidade de não humanos para os propósitos humanos.
2. A riqueza e a diversidade das formas de vida contribuem para a realização desses valores, e são valores em si mesmos.
3. Os seres humanos não têm o direito de reduzir essa riqueza e essa diversidade a não ser para satisfazer necessidades vitais.
4. O florescimento das culturas e da vida humana são compatíveis com um substancial decréscimo da população humana.
5. A presente interferência humana no

mundo não humano é excessiva e a situação está rapidamente piorando. 6. As políticas públicas devem ser alteradas. A alteração das políticas afetará as estruturas econômica, tecnológica e ideológica. O resultado dessas mudanças acarretará um estado de coisas bastante diferente do atual. 7. A mudança ideológica consiste fundamentalmente em apreciar a qualidade (relativamente às situações de valor inerente) em vez de aumentar o padrão de vida. Haverá uma distinção entre o grande e o grandioso. 8. Aqueles que subscreverem a esses postulados possuem uma obrigação direta ou indireta na participação nas tentativas de efetivação dessas mudanças. (NAESS, 1986, p. 14 apud Lourenço e Oliveira, 2019, p. 9-10).

Assim, para Naess a sua teoria “*não pretende elevar e estender a sensibilidade moral do ser humano, mas modificar o modo de viver e sentir em relação ao meio ambiente*” (Baratela, 2014). Ou seja, a ecologia profunda para além de tratar sobre a questão ética relacionada a interação entre homem e natureza, possui também um viés que busca mudanças na sociedade.

Em meio a todos esses debates surgiram algumas mudanças no âmbito intergovernamental. Alguns países reuniram-se e desenvolveram a Carta Mundial da Natureza como um guia para o desenvolvimento ambiental internacional, proclamada pela Organização das Nações Unidas - ONU em 1982, afirmando que “*toda forma de vida é única, merecendo respeito independentemente do seu valor para o homem, e para reconhecer que os outros seres vivos merecem tal direito, o homem deve ser guiado por um código moral de ação*” (Wood, 1985, tradução nossa). Logo “*segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza - UICN, uma nova ética, abrangendo plantas e animais, bem como pessoas, é requisito para que as sociedades humanas vivam em harmonia com o mundo natural do qual dependem para sobreviver e para o seu bem estar*” (Naess,

1993, p.196 apud Grun, 2007).

Segundo Barbosa-Fohrmann, Silva e Escobar (2016) a ecologia profunda teve um papel importante para a sociedade, impactando no âmbito econômico, social e político, além de ter oferecido estrutura para organizações ambientais não governamentais e partidos verdes. Dessa forma, observa-se que os princípios da ecologia profunda estão alinhados com as ideias de importantes órgãos internacionais, no que se refere em como deve ser a relação homem-natureza e a necessidade de seguir uma ética que reflita esse respeito ambiental.

Nessa linha de pensamento sobre a relação do homem com a natureza, destaca-se também a Carta da Paisagem das Américas e a Carta Brasileira da Paisagem, as quais abordam sobre a importância de proteger, conservar, planejar e gerir paisagens, reconhecendo-a como bem coletivo e de suporte para a coexistência de culturas e diversidade biológica.

2.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

No Brasil, como reflexo dessas mudanças de pensamentos relacionados a natureza, tem-se o artigo 225 da Constituição Federal brasileira afirmando que *“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”* (Brasil, 2016).

Embora o meio ambiente seja abordado na constituição, não parece ser visto como possuinte de valor intrínseco, como defendido pela ecologia profunda e sim com um valor instrumental. É perceptível uma certa influência do antropocentrismo, em que há uma preocupação com a natureza em prol de proporcionar apenas o bem-estar humano e de suas futuras gerações.

Abreu e Bussinguer (2013) observam que a dificuldade no desenvolvimento de projetos para a preservação do meio ambiente, como a conservação de espécies em risco de extinção e na criação de Unidades de Conservação (UCs), são reflexos da presença de concepções antropocêntricas que ainda permanecem enraizadas em alguns setores da sociedade atual. Um exemplo claro é visto na porcentagem do bioma Mata Atlântica que é protegida por UCs, correspondendo apenas a 11,46% do seu total (Brasil, 2024). Embora tenha-se a lei federal de nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, chamada de Lei da Mata Atlântica que regulamenta a proteção e o uso desse bioma, a qual *“têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social”*.

As Unidades de Conservação são tratadas na lei federal de nº 9.985, de 18 de julho de 2000, determinando critérios e normas referentes a sua criação, implantação e gestão, estabelecendo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. No artigo 2º da referida lei, as UCs são definidas como:

[...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de

conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

As Unidades de Conservação são divididas em dois grupos e possuem características distintas: O primeiro grupo é composto pelas Unidades de Proteção Integral que têm como objetivo “*preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais*”. São formadas pelas Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais (Parques estaduais ou Parques Naturais Municipais), Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre.

O segundo grupo são as Unidades de Uso Sustentável, tendo como objetivo “*compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais*”. Esse grupo é constituído por Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

Com exceção das Áreas de Proteção Ambiental e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, todas as demais UCs necessitam dispor de Zona de Amortecimento e quando possível Corredores Ecológicos (Brasil, 2000). O inciso XIX do artigo 2º, da lei mencionada anteriormente, define os Corredores Ecológicos como:

[...] porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (Brasil, 2000).

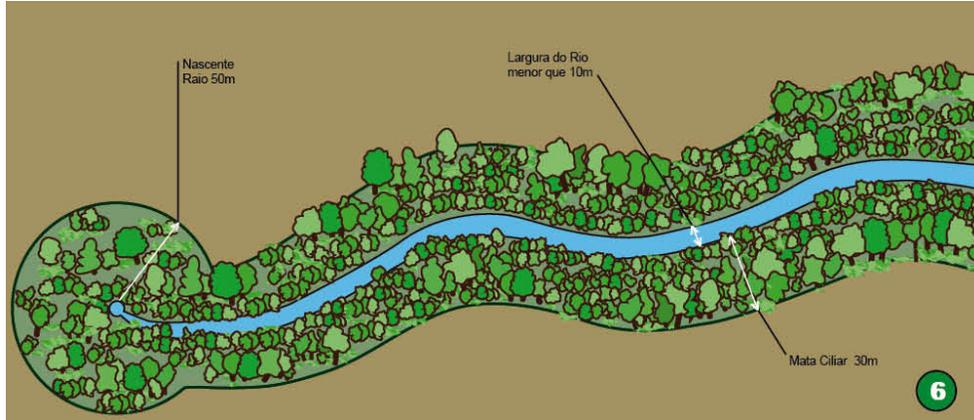
Enquanto isso, a Zona de Amortecimento corresponde ao “[...] entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (Brasil, 2000). Sua presença é importante para prevenir o efeito de borda, fragmentação, espécies invasoras, avanço da ocupação humana, poluição e ruídos (Miller, 1997 apud Nora et al. 2009, p. 5734).

Além disso, as Unidades de Conservação devem dispor de um Plano de Manejo, no qual é estabelecido a Zona de Amortecimento e os Corredores Ecológicos, regulamentando o seu uso e ocupação (Brasil, 2010). Quando a Unidade de Conservação não dispor desse plano, recomenda-se que a Zona de Amortecimento corresponda a um raio entre 2 km a 3 km, a partir dos limites da UC, após ser definida formalmente esta área não poderá ser transformada em área urbana (Brasil, 2010). Já os Corredores Ecológicos são determinados a partir de estudos das espécies nativas presentes, observando o seu deslocamento, área demandada para prover alimento e condições para reprodução, assim como a distribuição da população (Brasil, 2024).

Nesse contexto, destaca-se também a lei federal de nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que determina normas sobre a proteção da vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal, a exploração florestal e entre outros (Brasil, 2012). Tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, a lei se refere a Área de Preservação Permanente – APP como:

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa,

Figura 01: Largura das Áreas de Preservação Permanente



Fonte: SIGAM, 2024.

com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012).

Dentre as áreas consideradas como Área de Preservação Permanente, estão as margens dos cursos d'água naturais, perenes ou intermitentes. Para corpos d'água com até 10 metros de largura a faixa de margem, começando da borda da calha do leito regular para fora, necessita ter 30 metros de largura (Figura 01).

Para as demais dimensões de cursos d'água, a referida lei determina as seguintes larguras para as faixas marginais:

- [...] b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (Brasil, 2012).

Os arredores das nascentes também são classificados como Área de Preservação Permanente (Figura 01), correspondendo a um raio mínimo de 50 metros (Brasil, 2012).

A Declaração Universal dos Direitos da Água traduz a importância das determinações estabelecidas, especialmente pela lei de nº 12.727, em relação às Áreas de Preservação Permanente para recursos hídricos. Destacam-se alguns artigos presentes na declaração:

Art. 1º - A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos;

Art. 4º - O equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam;

Art. 7º - A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis;

Art. 8º - A utilização da água implica no respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado (Brasil, 2021).

2.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM

No decorrer do tempo, a humanidade tem produzido significativos impactos e transformações na natureza no intuito de adaptá-la às necessidades humanas. Em consequência, recursos naturais

significativos têm sido explorados e importantes formas de vidas foram extintas (Macedo, 1993).

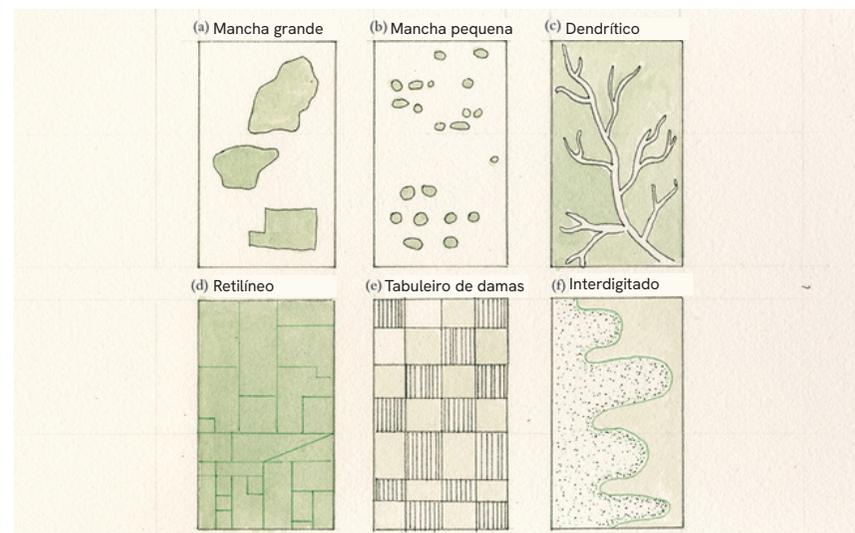
Com a expansão populacional, é crescente a necessidade de espaços para agricultura, agropecuária, captação de águas, geração de energia, e demais insumos fundamentais para subsistência humana (Macedo, 1993). Questão esta que Laurie (1975, tradução nossa) já mostrava certa preocupação na década de 70, ao alertar que as estimativas apontavam para um grande aumento da população nas próximas décadas. Gerando, além dos pontos apresentados por Macedo (1993), um aumento das áreas urbanizadas, criação de novos sistemas de abastecimento de água e de rede de saneamento, além de como lidar com a destinação de resíduos e lixo. Para o autor esses fatores têm um grande impacto ambiental, ocasionando a poluição da água, do ar, o esgotamento das terras agrícolas e a escassez de energia, e assim ele defende a necessidade de haver um planejamento da paisagem a fim de evitar ou mitigar estas consequências.

Antes de tudo é preciso entender o debate sobre os conceitos de paisagem. Para Bertrand (1972), a paisagem é caracterizada por ser dinâmica e não deve ser entendida apenas como paisagem natural, pois é formada por uma fração de espaço que reúne elementos físicos, biológicos e antrópicos interagindo entre si e em constante mudança. São estes fatores que trazem dinamicidade para a paisagem tornando-a única e indissociável.

Macedo (1993) traz uma definição similar, definindo a paisagem como “a expressão morfológica em um determinado tempo, do processo constante de ação dos seres vivos sobre os diversos pontos do planeta associados ao movimento contínuo das diferentes estruturas

geológicas e águas”. Para o autor a paisagem é um sistema de relações complexo, que apenas o olhar não é suficiente para que seja compreendida, além de ser um conjunto dinâmico, passando por

Figura 02: Tipos de padrão de mosaico que podem compor a paisagem

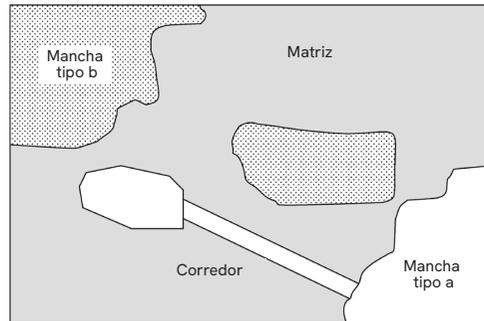


Fonte: David Buckley Borden (Adaptado), [s.d.].

constantes mudanças. Logo, embora o autor afirme que a paisagem é um reflexo de um período de tempo, não significa que ela seja algo estático, pois mesmo que não sejam perceptíveis ao olhar as mudanças continuam a ocorrer.

Segundo Forman (1995, tradução nossa) uma paisagem é formada por um conjunto de diferentes ecossistemas locais ou variados tipos de uso do solo, que repetidos em um espaço originam uma paisagem, a qual é um elemento essencial de uma região. De acordo com ele, as paisagens são uma espécie de mosaico (Figura 02) e todos os mosaicos são compostos por elementos espaciais chamados elementos da paisagem.

Figura 03: Modelo mosaico-matriz-mancha-corredor



Fonte: Fischer e Lindenmayer (Adaptado), 2007

Aos componentes de uma paisagem, o autor atribui o modelo matriz-mancha-corredor (Figura 03), os quais são um fator determinante na funcionalidade dos movimentos e fluxos através da paisagem, como também das mudanças que ocorrem ao passar do tempo no mosaico. Por meio da análise do modelo matriz-mancha-corredor é possível observar a conexão entre tais elementos, visto que esta conectividade é um fator fundamental para a saúde ecológica (Pellegrino, 2017; Pellegrino, 2000). Ou seja, o mosaico da paisagem é composto por uma estrutura interativa, onde os elementos influenciam uns aos outros, causando alterações na composição da paisagem ao decorrer do tempo.

Diante das definições mencionadas, Pellegrino (2000) complementa afirmando que estas mudanças que ocorrem na paisagem podem levar a um desequilíbrio ecológico, visto que a paisagem é a conjunção de aspectos naturais e culturais, englobando elementos como matas, rios, lagos, campos e cidades.

Nesse sentido surge a Ecologia da Paisagem, com o desafio de trabalhar com paisagens antropizadas, considerando a escala em

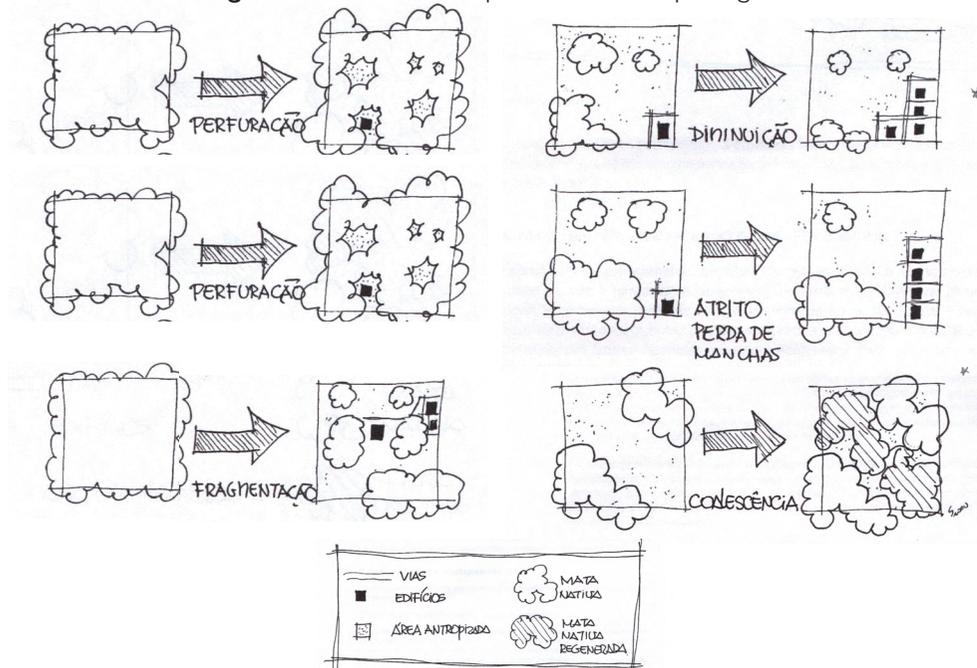
que o homem está causando transformações no ambiente. Logo entende-se a Ecologia da Paisagem como uma análise espacial e um estudo funcional, buscando entender a relação entre a estrutura da paisagem e os processos ecológicos (Metzger, 2001). Além de se preocupar com as inter-relações dos organismos e seus ambientes, analisa também o suporte que a paisagem oferece para o andamento dessas trocas (Pellegrino, 2017).

Turner, Gardner e O'Neill (2001, tradução nossa) acrescentam que a Ecologia da Paisagem preocupa-se com a forma em que os elementos da paisagem estão organizados e se existe a predominância de algum em especial, pois a organização espacial dos elementos é importante para o funcionamento dos ecossistemas inseridos na paisagem. Assim, a premissa da EP é pensar se a partir de uma forma diferente de organização dos componentes do mosaico, o impacto nos processos ecológicos seria diferente do encontrado (Wiens, 1995 apud Turner, Gardner e O'Neill, 2001)

Em suma, *“a Ecologia da Paisagem é entendida como o estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos”* (Forman e Godron, 1986 apud Metzger, 2001). Estas áreas heterogêneas constituem-se por Unidades de Paisagem que compõem o mosaico e geralmente são unidades de uso e ocupação, cobertura do solo, tipos de vegetação e *habitats* (Metzger, 2001). Em outras palavras, as Unidades de Paisagem são áreas que integram uma paisagem e que possuem características distintas que as diferenciam umas das outras.

A Ecologia da Paisagem é uma ferramenta aliada no planejamento da paisagem. Através dela é possível destacar características

Figura 04: Processos espaciais em uma paisagem



Fonte: Pellegrino, 2000

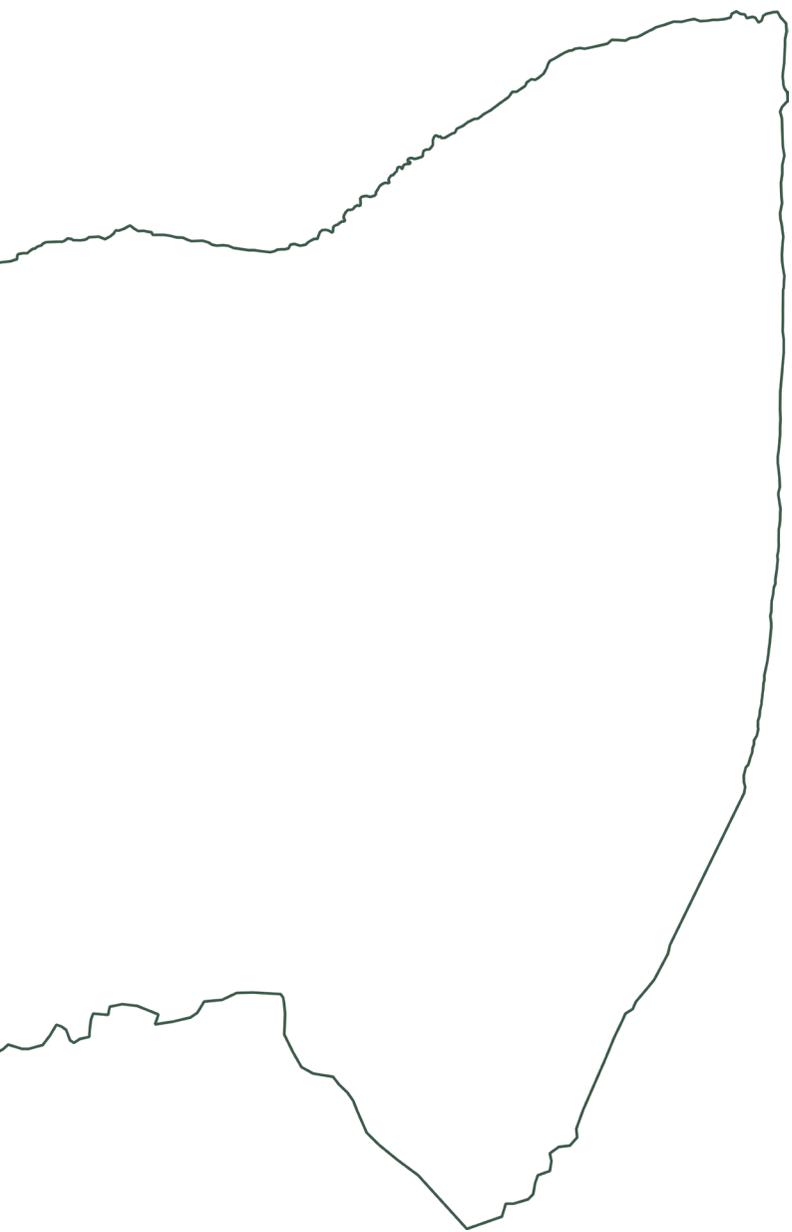
como estrutura (organização dos elementos paisagísticos), função (movimento e o fluxo dos seres que compõem o ecossistema pela estrutura) e transformações espaciais dos ecossistemas, aplicando-se as áreas urbanas, áreas agrícolas e áreas naturais (Pellegrino, 2000).

A variedade dessas características e das mudanças do padrão estrutural da paisagem são resultantes de atividades humanas, assim como de processos naturais. Com isso, a partir de uma avaliação temporal, os processos espaciais como, fragmentação, perfuração, dissecação, diminuição, atrito e coalescência (Figura 04), se tornam perceptíveis na paisagem (Pellegrino, 2000).

Em uma paisagem, as manchas verdes e os corredores ecológicos são as únicas estruturas que proporcionam proteção para nascentes, reservatórios subterrâneos e rios. Abrigam diferentes espécies, fornecendo-lhes habitat e áreas de fuga para algumas espécies (Forman, 1995, tradução nossa). Desta forma, a modificação da paisagem pelo processo de fragmentação causa uma perda global de espécies, pois determinadas espécies tornam-se vulneráveis às ameaças internas e externas, como o isolamento, degradação e perda do *habitat*, além de mudanças na interação, comportamento e biologia das espécies (Fisher e Lindenmayer, 2007, tradução nossa). Em resumo, as espécies isoladas por causa da fragmentação das manchas têm o seu fluxo gênico impossibilitado, ficam suscetíveis ao aumento das taxas de endogamia e a deriva genética, levando a redução da variabilidade genética (Sandre, 2017).

Forman (1995, tradução nossa) acrescenta que, em manchas pequenas e degradadas os níveis de extinção tendem a ser altos e nestas situações os corredores, "stepping stones", a permeabilidade da matriz e um conjunto de manchas menores auxiliam na recolonização.

De acordo com Metzger (2001) não adianta proteger um fragmento de vegetação ou um trecho de um curso d'água se o entorno do fragmento ou da nascente do rio estiverem degradados. Portanto, é fundamental planejar a paisagem considerando o uso e a ocupação do solo e a fim de evitar a perda da biodiversidade, "pois a resposta aos problemas ambientais, relacionados à fragmentação de habitats tropicais, expansão de fronteiras agrícolas e uso da água, é mais do que nunca urgente."



3

ESTUDOS DE REFERÊNCIA

3.1 DON RIVER VALLEY PARK, Toronto, Canadá

O Don River Valley Park (Figura 05) localiza-se em Toronto, Canadá e estende-se pelo curso do rio Don. Compreende uma área de 200 ha, abrangendo a Pottery Road até Corktown Common. Nesse percurso, encontram-se intervenções como a Chester Springs Marsh e o Don River Park, e também destaca-se a foz do rio Don, na área do Lower Don chamada de Port Lands, atualmente em desenvolvimento.

O rio Don foi essencial para os povos indígenas de Toronto, provendo-lhes peixes e alimentos colhidos em sua margem. O rio e o vale tiveram um papel fundamental no desenvolvimento da cidade, representava a identidade de Toronto e era acessível à comunidade. No verão era comum os moradores usarem o rio para nadar e se instalavam nas casas de veraneios que ali existiam, enquanto que durante o inverno usavam-no para patinar.

Há 200 anos a área começou a ser urbanizada e estabeleceram-se indústrias que passaram a usar a água do rio e lançar efluentes em seu leito. Várias áreas foram pavimentadas, tornando a várzea do rio impermeável gerando problemas como inundações, as quais faziam com que a drenagem urbana entrasse em contato com a água do rio, contaminando-a. Além da destruição de áreas naturais para a construção da Don Valley Parkway, uma via que passa à beira do rio Don. Conforme a economia crescia a qualidade ambiental da área diminuía.

Após décadas de negligência o rio Don foi declarado morto em 1969, moradores e organizações comunitárias começaram a despertar para as questões ambientais, passando a demandar um rio mais limpo e acessível. Segundo Dieb (2014), o poder público começou a intervir comprando terras do entorno, preservando as áreas verdes remanescentes e limitando a ocupação das áreas de inundações. Porém com a desocupação dessas áreas, que antes da degradação eram compostas por vegetação que protegia o rio, passaram a ser terrenos baldios e eventualmente as pessoas usaram para depositar lixo, alterando a paisagem fluvial de alguns trechos.

Figura 05: Don River Valley Park



Fonte: City of Toronto, 2013

Figura 06: Ecossistemas que formam o parque



Fonte: City of Toronto, 2013

Em 1991 formou-se um grupo de moradores que juntos começaram a tentar mudar a realidade do rio Don. Através de um projeto comunitário colaborativo entre a prefeitura de Toronto e Toronto Region Conservation Authority (TRCA), limpam as margens do rio Don, restauraram zonas úmidas, trazendo de volta a estabilidade dos ecossistemas e no inverno diminuíram o uso de sal nas estradas, que eventualmente entravam em contato com o leito do rio.

A figura 06 mostra os ecossistemas existentes, os quais a restauração contribuiu para a volta da fauna como veados, raposas, guaxinins, castores, ratos almiscarados, garça-azul-grande, melro-de-asa-vermelha e borboletas. Durante o outono é possível observar o salmão fazendo seu percurso em direção ao rio para iniciar o período de reprodução, além de presenciar as aves migratórias voltando para casa durante o inverno. Como exemplares da flora no local tem-se o bordo, os carvalhos, o cedro e a bétula.

Após décadas de poluição e descaso, o rio voltou à vida graças aos esforços da comunidade. A paisagem mudou (Figura 07), antes áreas que eram cercadas de indústrias, agora é local onde a vida da fauna e da flora está retornando e as águas gradativamente estão ficando mais limpas.

É o que mostra o boletim mais recente da bacia hidrográfica do rio Don publicado em 2018. Foram avaliados quatro parâmetros: a qualidade das águas subterrâneas, das

águas superficiais, a situação da floresta e a cobertura do solo. De modo geral, o boletim indica melhorias ambientais na área, o padrão de potabilidade das águas subterrâneas e superficiais obteve melhora quando comparada ao resultado de 2013, notou-se também um pequeno aumento na área da cobertura ribeirinha. O boletim ressalta que região apresenta uma área urbana extensa, ocupando 85% do total, assim é importante estimular o aumento da cobertura florestal, pois é uma aliada na melhora da

Figura 07: Característica paisagística do parque



Fonte: City of Toronto, 2013

qualidade do ar e da água, no *habitat*, na permeabilidade do solo, redução da erosão e impactos das inundações.

O projeto para a região de Port Land (Figura 08), foz do rio Don, está em processo de execução, onde um dos objetivos é naturalizar o curso do rio neste trecho, que no fim do século XIX foi retificado para que as indústrias direcionassem a água poluída para o lago Ontário. As rochas utilizadas no leito do rio foram escolhidas considerando o tamanho e quantidade necessária para proporcionar *habitat* para os peixes, busca-se também restaurar ecossistemas destruídos, visto que a região era formada por pântanos que foram suprimidos para dar lugar às indústrias. O projeto também visa que a área tenha estrutura para comportar o aumento do volume de água, considerando as inundações que ali ocorrem.

Apesar de não estar finalizado, já foram observados a presença de alguns exemplares da fauna, como castores, visons, águias carecas, veados e coiotes, indicando a melhoria da

Figura 08: Antes e depois do área de Port Lands, respectivamente



Fonte: Waterfront Toronto

qualidade ambiental do local. Algumas ideias para o futuro envolvem a remediação dos solos contaminados por meio da fitorremediação, utilizando plantas para a purificação de ambientes aquáticos ou terrestres, como o cultivo de arroz às margens do rio.

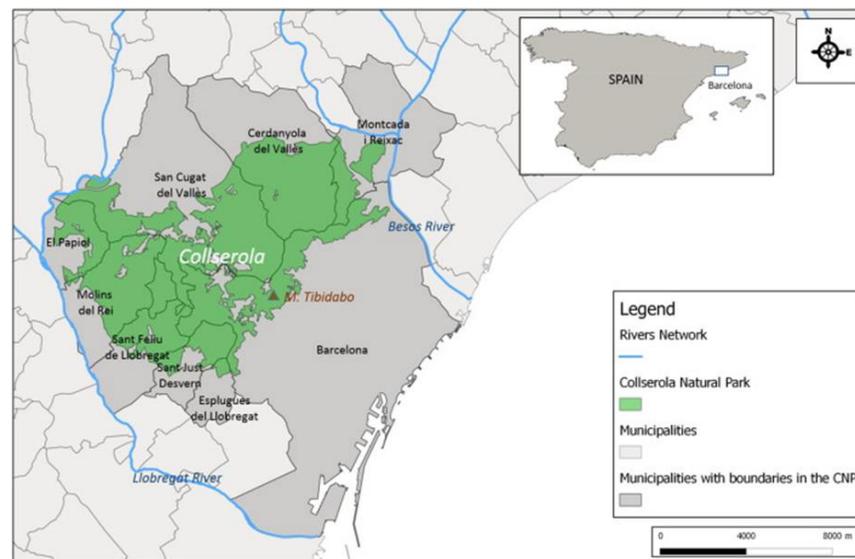
Em suma, Dieb (2014) afirma que para o desenvolvimento dos projetos de intervenção envolvendo o rio Don, a participação ativa da comunidade foi fundamental. Além de que essa participação cria um sentimento de pertencimento e estimula uma nova visão sobre a forma de lidar e se relacionar com a natureza. A autora ressalta também a importância do monitoramento para analisar as melhorias e verificar se os objetivos estão sendo alcançados.

3.2 PARC NATURAL DE LA SERRA DE COLLSEROLA, Barcelona, Espanha

O parque está localizado na serra de Collserola, encontra-se entre os rios Besòs, a leste, e Llobregat, a oeste. Foi criado em 1987, mas apenas em 2010 recebeu o nome de Parque Natural da Serra de Collserola. Compreende uma área de 8.259 ha abrangendo parte de nove municípios (Figura 09), os quais em conjunto com o Conselho Provincial de Barcelona administram o parque.

A paisagem da área reflete vários anos de interação com o homem, apresentando sítios arqueológicos, destaca-se as ruínas de aldeias ibéricas e vestígios do período romano, além de ter castelos, santuários e igrejas, fazendas, fontes. Em decorrência dessa interação, várias áreas de floresta foram desmatadas para dar lugar a plantações.

Figura 09: Localização do Parque Natural da serra de Collserola



Fonte: Clearing House, 2020

Com o passar dos anos e o crescimento das cidades, as terras agrícolas foram abandonadas e as florestas começaram a se recuperar. A partir do século XIX, o parque passou a ser usado como área de lazer. Na década de 70 foi aprovado o Plano Diretor estabelecendo áreas de preservação e protegendo-os da expansão urbana.

A paisagem do parque é formada por um mosaico complexo e dinâmico, onde é possível identificar habitats naturais compostos por bosques de azinheiras, floresta de pinheiros, matas ciliares, ambientes aquáticos, vegetação rasteira, matagais, ambientes rochosos, assim como agricultura e ambientes urbanizados. Essa heterogeneidade do mosaico atribui ao local um grande valor ambiental devido a sua grande biodiversidade.

Assim o parque possui vários benefícios vitais, quanto a

biodiversidade identificou-se mais de 5.500 espécies, dentre elas aves, mamíferos, répteis, anfíbios e peixes (Figura 10). Os habitats de interesse comunitário totalizam 66% do território total do parque e são essenciais para a dinâmica natural dos ecossistemas e a conexão entre a rede de manchas verdes de Barcelona.

Figura 10: Roselha grande (*cistus albidus*), Blaveta de l'heura (*Celastrina argiolus*), Pica-pau-malhado-grande (*Dendrocopos major*), respectivamente



Fonte: Parc Natural de la Serra de Collserola

Collserola também promove a educação ambiental estimulando a sensibilidade para a conservação da natureza. Além de programas voltados para escolas, também são desenvolvidos programas para a participação ativa da comunidade.

Toda essa biodiversidade é aliada na regulação climática, aprimorando a habitabilidade dos municípios do entorno. A vegetação ajuda a criar microclimas que auxiliam durante o verão e nas ondas de calor, além de gerar a evapotranspiração que aumenta a umidade do ar, consequentemente melhorando a sua qualidade.

Considerando que as florestas têm a capacidade de armazenar carbono, a cobertura florestal de Collserola é o mais importante sumidouro de carbono da área metropolitana de Barcelona, pois tem a capacidade de acumular mais de 260.000 toneladas de carbono e absorver mais de 40.000 novas toneladas de CO₂ a cada ano.

Como visto anteriormente as florestas também auxiliam na precipitação das chuvas, que por sua vez são as responsáveis em abastecer as águas subterrâneas e corpos d'água. Por isso o parque conta com inúmeras fontes, 210 km de córregos, 200 mananciais naturais e 16 ha de mata ciliar (Figura 11). A área é banhada pelas bacias do Llobregat e Besòs.

Figura 11: Fonte e rio com mata ciliar, respectivamente



Fonte: Parc Natural de la Serra de Collserola

Além de tudo, Collserola é rica em tradições populares e religiosas, contando com 18 igrejas, 225 chácaras, 5 museus e 165 pontos de interesse arqueológico e cultural. O local também dispõe de áreas de piquenique, espaços calmos para contemplação, 17 mirantes e 336 km de trilhas, 250 km de redes de ciclismo (Figura 12), áreas

Figura 12: Trilha e via para bicicletas, respectivamente



Fonte: Parc Natural de la Serra de Collserola

para praticar atividade física ao ar livre e até mesmo um parque de diversões.

A área conta com pastos e terras agricultáveis, esta última totaliza mais de 250 ha. O processo produtivo de 75% dos agricultores do local é a agricultura orgânica, alguns produtos como tomate, cordeiro, tangerinas e mel possuem a marca de qualidade “Producte de Collserola” (Figura 13).

Figura 13: Plantação de orgânicos e feirinha de orgânicos, respectivamente



Fonte: Parc Natural de la Serra de Collserola

Para que o parque continue a proporcionar todos esses benefícios é importante entender que o local é o habitat da vida selvagem e necessita de um equilíbrio, que também é benéfico para os seres humanos. Desta forma, é de responsabilidade dos visitantes e da população local respeitar e cuidar da área, para isso tem-se as seguintes regras:

- Venha de transporte público;
- Não se afaste das trilhas indicadas ou pegue atalhos;
- Não alimente os animais;
- Evite perturbar os animais e mantenha seu cão em uma pista;

- Observe as plantas sem danificá-las;
- Recolha seu lixo;
- Respeite as terras agrícolas;
- Evite gritar e fazer barulhos altos;
- É proibido acender fogueiras ou churrasqueiras fora dos espaços especialmente designados;
- Lembre-se, é proibido andar de bicicleta ou a cavalo nas calçadas;
- Se vier de bicicleta, use o mapa da rede cicloviária, dê passagem aos pedestres e lembre-se que o limite de velocidade é de 20 km/h;
- Se organizar uma atividade em grupo, deve obter uma autorização prévia.

3.3 REFLECTION RIDING ARBORETUM AND NATURE CENTER, Chattanooga, EUA

O Arboreto e Centro Natural Reflection Riding conta com uma área de 121 ha e é formado por um parque público, um centro natural e áreas selvagens, que juntos proporcionam para os visitantes aprendizado ao ar livre. Este centro ecológico possui uma rica diversidade, apresentando zona ribeirinha, pântano, pradaria, bosque e floresta.

Compartilha a visão de que a educação é fundamental para a compreensão, a preservação e a conservação da natureza, assim são oferecidos programas personalizáveis focados na educação ambiental para escolas. Conta também com cultivo e venda de plantas nativas, trilhas, passeio de caiaque (Figura 14 a), espaço

para o público infantil explorar e brincar formado por elementos da própria natureza, como troncos e árvores (Figura 14 b), espaços para caminhadas e diversos programas de voluntariado para ajudar a preservar a área.

Figura 14: a) Passeio de caiaque, b) parquinho natural para o público infantil



Fonte: Reflection Riding, 2023

O escritório SCAPE de arquitetura paisagística e desenho urbano desenvolveu um projeto visando o futuro, a fim de conservar os ecossistemas existentes e maximizar o potencial da área (Figura 15).

A proposta foi norteada pelas seguintes diretrizes:

- Restaurar e administrar a integridade ecológica dos *habitats* nativos da região;
- Promover a alfabetização ecológica dentro das diversas comunidades de Chattanooga através de experiências práticas;
- Cultivar um ambiente inclusivo que promova o bem-estar físico e

Figura 15: Arboreto e Centro Natural Reflection Riding



Fonte: SCAPE, 2021

mental para todos;

- Planejar o crescimento sustentável e antecipar mudança através da gestão adaptativa.

O projeto prevê uma rede de trilhas abrangendo toda a área; ampliação das áreas de restauração, conservação de paisagens naturais; áreas de caminhadas; além de contar com a presença de sistemas de orientação digitais e analógicos, permitindo que visitantes e educadores aprendam sobre a história geológica, hidrológica e cultural do local e sobre a sua biodiversidade.

Antes os visitantes podiam explorar as paisagens por meio do passeio a cavalo, mas, felizmente, com a nova visão ecológica de restauração o projeto visa retirada dessa atividade. Ao invés disso, propõem-se que o parque seja mais acessível.

A ideia é restaurar a paisagem da zona úmida onde atualmente existem dois lagos artificiais, para que possa ser transformado em

habitat natural para a fauna e flora e acomodar melhor as eventuais enchentes do Lookout Creek, riacho que serpenteia o local.

O Arboreto e Centro Natural atua na preservação da vida selvagem, em especial do lobo vermelho, espécie em risco de extinção. Atualmente conta com recintos para mamíferos, aves, répteis e anfíbios, a ideia é que não seja como um zoológico típico (Figura 16), segundo Nans Voron, associado sênior do SCAPE, “*embora os recintos de animais sejam acessíveis ao público durante o horário comercial, a Reflection Riding não estará enjaulando animais em pequenos currais. Você pode ou não ver os lobos e aves de rapina quando você visita*” (Green, 2021, tradução nossa)

Figura 16: Observatório da vida selvagem



Fonte: SCAPE, 2021

Os animais mantidos em cativeiro são indivíduos que não podem ser inseridos na natureza, devido a alguma lesão ou por ter sido mantido ilegalmente como animal de estimação, além dos lobos vermelhos que são espécies protegidas. Apesar disso, não é mencionado programas de reintrodução para as espécies domesticadas ou dos próprios lobos vermelhos para que pudessem viver livres em seu *habitat*.

3.4 SAISEI-NO-MORI URBAN BIOTOPE, Tóquio, Japão

O biótopo urbano Saisei-no-Mori (Figura 17), conta com uma área de 1940 m² e foi construído em 2006 pelo Shimizu Corporation Institute of Technology em um terreno ao lado do prédio da instituição, como um experimento para aumentar a biodiversidade em áreas urbanas, desenvolvendo técnicas de regeneração natural.

Figura 17: Início da implantação e depois da implantação, respectivamente



Fonte: Shimz, 2018

O local foi zoneado com diferentes áreas de vegetação classificadas em zona úmida, mata ciliar, floresta caducifólia, vegetação rasteira e floresta perene incluindo um lago (Figura 18), criando assim vários tipos de *habitats*. Para a implantação das espécies foi observado o ecossistema do entorno considerando a fauna que pretendiam atrair para o biótopo, assim criando um ambiente que fornecia todos os recursos para sobrevivência desses animais.

Todas as 200 espécies vegetais (106 árvores e 94 gramíneas) foram coletadas do entorno a fim de evitar perturbação genética, a camada de solo superficial (usada para preparar os plantios) foram retirados

Figura 18: Zoneamento do biótopo urbano Saisei-No-Mori



Fonte: Shimz, 2018

da região, com o intuito de aproveitar o banco de sementes presente no solo. Quanto a fauna foram inseridos 7 espécies de peixes no lago provenientes dos rios da bacia hidrográfica do Edogawa, que banha a área. O peixe-arroz (*Oryzias latipes*) ameaçado de extinção foi introduzido no biótopo com o objetivo de preservar a espécie. Outras 3 espécies de crustáceos e 3 de anfíbios também foram inseridas.

Manutenções são feitas afim de o evitar espécies invasoras que possam causar danos ao ecossistemas. Como também, são realizados testes com base em três tipos de regeneração, a regeneração de ecossistemas naturais, recursos e ambientes vivos (Tabela 02).

Após 12 anos de sua implantação, foi verificado o surgimento de

Tabela 02: Tipos de testes desenvolvidos

Regeneração de Ecossistemas Naturais em Áreas Urbanas	Regeneração e Reciclagem de Recursos	Regeneração do Ambiente Vivo
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação de redes ecossistêmicas • Regeneração de vegetação • Estado do habitat • Conservação de espécies ameaçadas de extinção 	<ul style="list-style-type: none"> • Reaproveitamento do solo gerado no local • Ilha flutuante feita de pneus descartados • Purificação de água 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria do microclima • Terapia verde • Controle do escoamento das águas pluviais

Fonte: Shimz, 2018

outras espécies vegetais nativas e não nativas, esta última foram removidas do local. Além da presença de algumas aves (Figura 19 a), libélulas, borboletas, outros insetos e organismos aquáticos. O biótopo também atraiu espécies da fauna e da flora que estão em risco de extinção como o guarda-rios (*Alcedo atthis*) (Figura 19 b) e outras espécies raras em áreas urbanas como o gavião-euroasiático (*Accipiter nisus*) e o açor-nortenho (*Accipiter gentilis*). Dada a riqueza ambiental do local, ele também é usado para educação ambiental, recebendo visitas através do programa Shimizu Open Academy.

Figura 19: a) Garça-pequena-europeia; b) Guarda-rios



Fonte: Shimz, 2018

3.5 PARQUE DA GLEBA E, Rio de Janeiro, Brasil

A península lagunar na Barra da Tijuca na cidade do Rio de Janeiro, estava em estado de desertificação devido à ação antrópica que degradou a flora local (Figura 20). Em 1985, Fernando Chacel propôs o projeto de restauração ecológica para a área, tornando-se seu primeiro projeto a aplicar o conceito da ecogênese¹.

Figura 20: Situação anterior do Parque da Gleba E.



Fonte: Lima, 2020.

O projeto tinha como base a convivência entre a natureza e o espaço construído, logo o primeiro passo seria a restauração da área com base nas características do ecossistema original. Iniciou-se identificando as espécies vegetais presentes na área, ao que concluiu-se a necessário de algumas ações como, preservar e restaurar o manguezal e replantar espécies da restinga, considerando que

¹ Ecogênese é a restauração de ecossistemas parcialmente ou totalmente degradados aplicando as associações vegetais originais do ecossistema local (Curado, 2007).

essas vegetações estavam parcialmente ou totalmente degradadas, ocasionando a perda da fauna (Curado, 2007).

Então foi proposto a criação de dois parques com 40 mil m² cada (Figura 21 e 22), pensando nas características da vegetação, do clima e do solo, na composição estética e na recuperação da área. Seriam formados por duas áreas principais, a Área de Preservação Permanente da lagoa e as áreas urbanizadas, constituídas por áreas de estar, caminhos, lagos artificiais, ciclovias, edificações e estacionamentos (Curado, 2007).

A área de vivência dos parques seriam composta por jardim de restinga, jardim de bromélias, arboretos de Mata Atlântica e bosque de frutíferas, oferecendo alimento para atrair aves (Figura 23). Após as intervenções, observou-se o reaparecimento da fauna local, como aves, répteis e anfíbios.

Figura 21: Proposta para o parque da quadra 9



Fonte: Lima, 2020

Figura 22: Proposta para o parque da quadra 5



Fonte: Lima, 2020

Figura 23: Áreas de vivência



Fonte: Boechat, 2015

Foram estabelecidos três modelos de intervenção na paisagem, mangue, restinga e parque.

Modelo mangue: visou a recuperação e preservação do manguezal utilizado mudas encontradas na área de intervenção.

Modelo restinga: foram plantadas espécies respeitando suas associações vegetais de restinga, formando uma área de transição do modelo mangue para o modelo parque.

Modelo parque: transição para a área urbanizada, com arborização, criando áreas de estar e caminhar (Curado, 2007).

Figura 24: a) Modelo mangue; b) Modelo restinga; c) Modelo parque



Fonte: Lima, 2020

Em 2002, iniciou-se uma série de mudanças que levou a construção de diversos edifícios e a modificação do paisagismo do parque, tornando a área incompatível com a proposta de Fernando Chacel, a qual preservava o equilíbrio ecossistêmico. Atualmente, o que permanece da proposta original é a área da faixa marginal de proteção da lagoa (Figura 21) (Curado, 2007).

Figura 25: Situação atual do Parque da Gleba E.



Fonte: Lima, 2020.

3.6 PARQUES NATURALIZADOS, Criança e Natureza

O Criança e Natureza é um programa que defende o direito de toda criança ter acesso a um meio ambiente saudável de forma a fortalecer o seu vínculo com a natureza. O meio ambiente é essencial para o bem viver e a saúde.

É um fato cientificamente comprovado que quando as crianças interagem com a natureza cria-se um vínculo afetivo, que é fundamental para a construção da consciência ambiental, estimulando a vontade de preservar o meio ambiente (Criança e Natureza, [s.d.]).

Como meio para estimular a construção dessa consciência tem-se a estratégia da implementação de parques naturalizados (Figura 26). São espaços livres construídos a partir de materiais naturais dispostos de forma a estimular a interação das crianças com os elementos da natureza.

Os parquinhos não possuem um projeto piloto, portanto deve ser construído em conjunto com a comunidade. Esses parques são áreas

Figura 26: Parque naturalizado



Fonte: Criança e Natureza ([s.d.])

multifuncionais, permite que a criança brinque de forma mais livre e ativa, além do custo reduzido pois aproveita materiais naturais como, troncos, árvores, pedras, galhos, sementes, entre outros. Devem oferecer possibilidades de brincadeiras e precisam ser pensados de forma a evitar riscos para as crianças.

O programa traz um guia com uma lista de brinquedos que podem ser feitos com materiais naturais, ensinando o passo a passo de como fazer, qual material usar e as medidas necessárias. Além de listar os elementos que compõe os parquinhos (Figura 27).

Figura 27: Elementos que compõe o parquinho naturalizado

1. CAMINHOS NATURAIS



2. JARDINS: CORES E AROMAS



3. MICRO FLORESTAS



4. PARTES SOLTAS DA NATUREZA



5. BRINQUEDOS E MOBILIÁRIO



6. ÁGUA: PURA DIVERSÃO!



Fonte: Criança e Natureza ([s.d.])

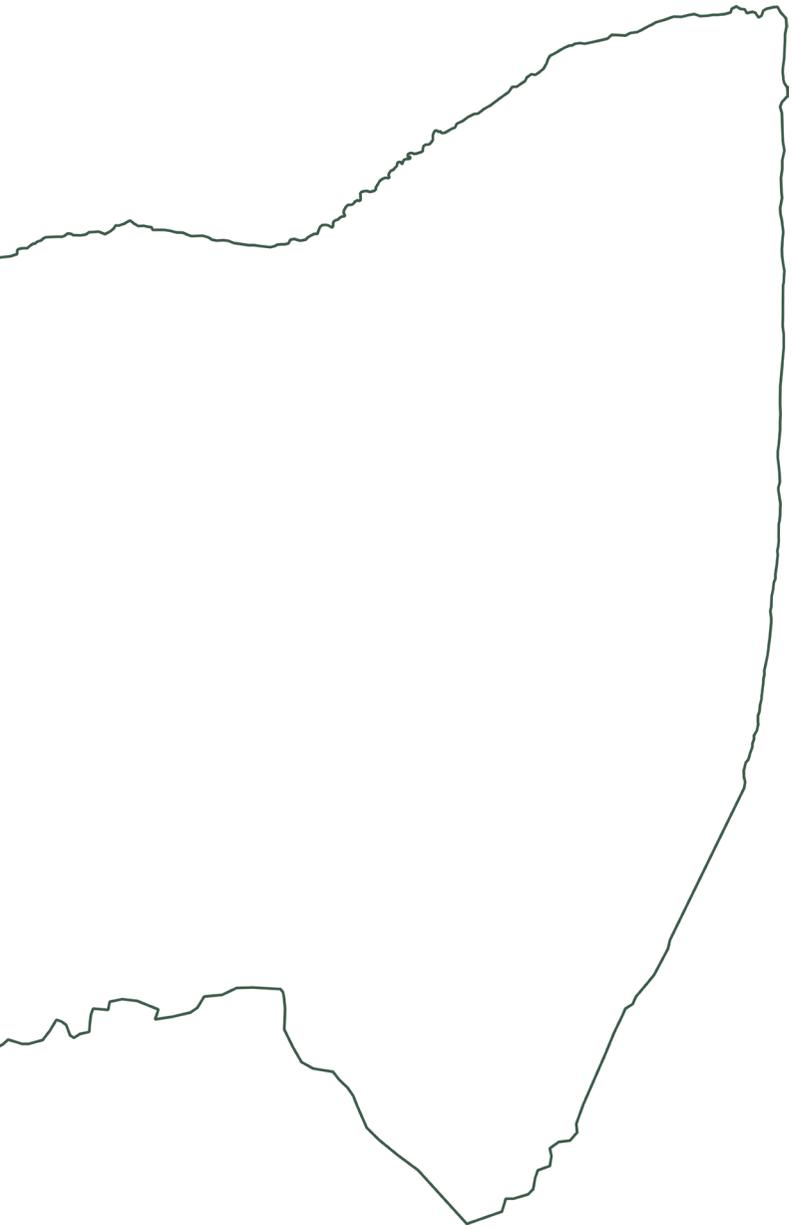
3.7 SÍNTESE DOS ESTUDOS DE CASO

Quadro 01: Síntese dos estudos de caso

	Don River Valley Park	Parc Natural de la Serra de Collserola	Reflection Riding Arboretum and Nature Center	Saisei-no-Mori Urban Biotope	Parque da Gleba E	Parques Naturalizados
DIRETRIZES	Promover a preservação e reestruturação dos ecossistemas					
	Fornecer meios para a sobrevivência da fauna local					
	Conectar a área com a comunidade local					
	Trabalhar a educação e consciência ambiental com os visitantes					
AÇÕES	Reestruturação dos ecossistemas aplicando o conceito da ecogênese					
	Monitoramento frequente da qualidade da água, da fauna e da flora					
	Retiradas periódicas das espécies vegetais invasoras para não causar desequilíbrio ao ecossistema					
	Cuidado ao entrar no local para evitar perturbações					
	Incentivo a agricultura orgânica por meio de feiras, divulgação dos alimentos produzidos e criação do selo de qualidade para os alimentos					
	Cultivo de plantas ao longo das margens do rio ou lago para ajudar a limpar a água e o solo contaminado					
	Entender a necessidade de abrigo e alimentação de cada espécie local e inserir essas características no ambiente					
	Criação de caminhos conectando a área com o entorno, facilitando o acesso por meio de caminhadas					
	Área para desenvolvimento de atividades físicas ao ar livre e atividades culturais					
	Conversas com toda a comunidade ouvindo suas necessidades e ideias e assim criando um sentimento de pertencimento com o local					
	Construção da consciência ambiental por meio de brincadeiras em contato com a natureza					
	Criação de trilhas e caminhadas para os visitantes explorarem e se conectarem com a natureza					
	Parceria com instituições educacionais para visitas guiadas com estudantes visando aprender sobre a área e os ecossistemas locais					
	Espaço para os visitantes observarem a fauna, com placas informando sobre cada espécie					
	Cultivo de plantas nativas em estufa e venda dos exemplares para os visitantes					
	Implantação de programa de trabalho voluntário para manutenção da flora, retirando espécies exóticas e invasivas					

Temas: Preservação dos ecossistemas Preservação da fauna Conexão com o entorno Educação e consciência ambiental

Fonte: Autora, 2024



4

DIAGNÓSTICO

4.1 SOBRE O LOCAL

O município de Itapororoca-PB, compreende uma área de 145,806 km², localizando-se a 69 km da capital da Paraíba, e possui 18.382 habitantes (IBGE, 2022a). A agricultura é o principal setor da economia da cidade, destacando-se a monocultura de cana-de-açúcar e de abacaxi, tornando-a a principal produtora de abacaxi do estado da Paraíba (IBGE, 2022b).

O nome da cidade origina-se da junção de dois termos do tupi-guarani, que representam as principais características do município, onde *ita* significa pedra e *pororoca* significa encontro das águas. Revelando a sua riqueza geológica e hidrológica.

Como o próprio nome revela, o município apresenta um rico potencial hídrico, devido a sua hidrogeologia que possui alta capacidade de infiltração e armazenamento de água (Silva, Nascimento e Tuma, 2014). Em razão desta característica, a prefeitura municipal distribui a água de forma gratuita, porém sem fornecer o seu tratamento.

A fonte que abastece a cidade, encontra-se no Parque Ecológico da Nascerça. Fundado por volta de 1977, possui uma área aproximada de 14,359 ha e está localizado no Sítio Leite Mirim, na área rural, a 2 km de distância do centro da cidade (Figura 28).

O parque está inserido em um remanescente de Mata Atlântica, tendo potencial para se tornar uma Unidade de Conservação. Esse

local é a principal área de lazer da cidade, desempenhando um papel econômico e turístico. Conta com duas piscinas, restaurantes, banheiro público e uma pequena trilha, é aberto ao público de quarta-feira a domingo e feriados, com funcionamento das 08:00h até as 16:00h, mediante o pagamento da entrada.



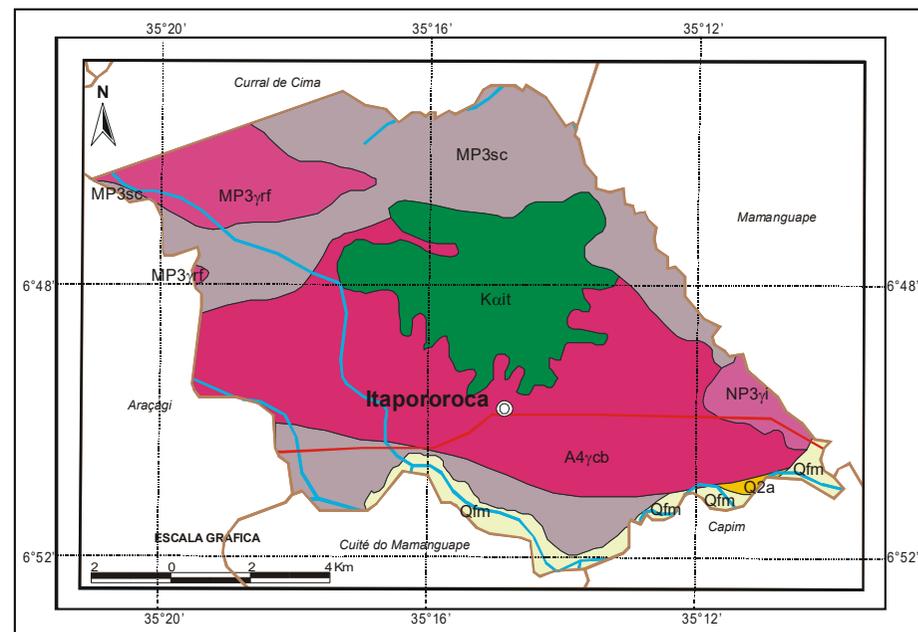
Figura 28: Localização do Parque Ecológico da Nascerça. Fonte: Autora, 2024.

4.2 GEOLOGIA

Segundo Silva, Nascimento e Tuma (2014) o município de Itapororoca possui uma diversidade geológica distinta e complexa, formada por sete unidades litoestratigráficas (Mapa 01). Devido a suas composições incomuns, existe uma certa dificuldade na identificação de algumas rochas ou associações encontradas, revelando a importância da área para a ciência e enquanto patrimônio cultural (Silva, 2012). Também é possível encontrar no município uma pequena presença de minerais como o berilo, a ametista e a turmalina preta (Silva, 2009 apud Silva, 2012)

O Parque Ecológico da Nascença insere-se na unidade chamada Vulcânicas Félsicas Itapororoca, onde “foram detectadas anomalias nos contextos lito-estratigráfico, geomorfológico e hidrogeológico regional” (Brito Neves et al, 2008). Segundo Silva (2012), na estrutura geológica do parque encontram-se afloramentos de rochas “vulcânicas”, as quais compõem a identidade do local, já que as divisões dos ambientes, portais e gruta são compostos por estas pedras. A área de vivência é marcada por um relevo abrupto em forma de anfiteatro, a qual não possui explicação científica para a sua formação (Silva, Nascimento e Tuma, 2014).

Dada as características únicas da região, percebe-se que o parque apresenta uma rica geomorfologia, fato que lhe confere potencial para geossítio.



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

- Q2a Depósitos aluvionares (a): areia, cascalho e níveis de argila.
- Qfm Depósitos flúvio-marinhos (fm): depósitos indiscriminados de pântanos e mangues, flúvio-lagunares e litorâneos

Mesozóico

- Koit Vulcânicas Félsicas Itapororoca (it): riolito e fonolito

Neoproterozóico

- NP3yi Granitóides indiscriminados: granito, granosiorito, monzogranito

Mesoproterozóico

- MP3yrf Suíte granítica-migmatítica peraluminosa Recanto/Riacho do Forno: ortogneisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico (1037 Ma U-Pb)
- MP3sc Complexo São Caetano: gnaiss, megrauvaca, metavulcânica félsica a intermediária, metavulcânica (1089 Ma U-Pb)

Arqueano

- A4ycb Complexo Cabaceiras: ortogneisse tonalito-granodiorítico, intercalações de metamáfica

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato geológico

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ⊙ Sede Municipal
- Rodovias
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos

Mapa 01: Mapa Geológico de Itapororoca. Fonte: CPRM, 2005.

4.3 CLIMA E BIOMA

O município encontra-se na zona climática Tropical Nordeste Oriental e é caracterizado pelo clima tropical quente e úmido, marcado pela estação seca no verão de acordo com a classificação de Köppen. Apresenta uma temperatura média de 25°C e é banhado pela bacia hidrográfica do rio Mamanguape.

Localiza-se em uma zona de transição (ecótono) entre o bioma Mata Atlântica e Caatinga (Figura 29). A porção leste do município, onde localiza-se o parque, possui características do bioma Mata Atlântica, apresentando vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual Submontana, na qual há a presença de espécies caducifólias e



Figura 29: Biomas. Fonte: Autora, 2024.

vegetação com porte médio de 20 m (IBGE, 2023). Pelo fato de ocupar ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e semiárido, atualmente encontra-se grande parte substituída pela monocultura de cana de açúcar, restando poucos remanescentes (Araújo Filho, 2021).

4.4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA REGIÃO

A nordeste do parque, no município de Mamanguape, situa-se a UC Reserva Biológica Guaribas (Figura 30), a uma distância de 29 km, por rodovia. Assim, identifica-se uma possibilidade de conexão entre o Parque Ecológico da Nascença, as machas verdes da paisagem e a UC mencionada, por meio de corredores ecológicos, que como visto anteriormente são importantes para a movimentação das espécies.

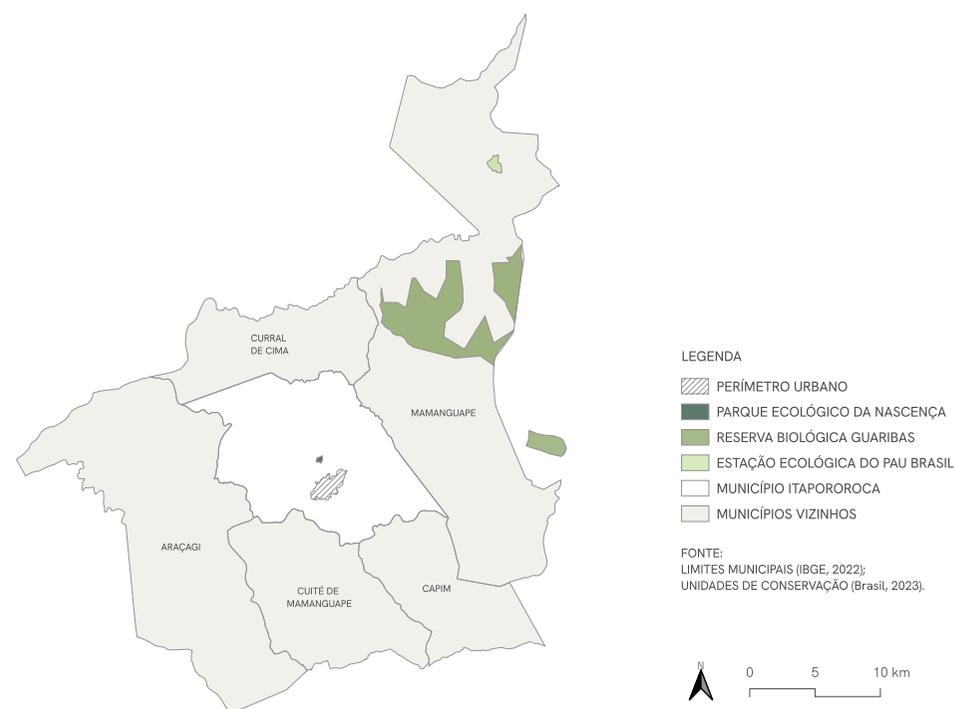


Figura 30: Unidades de Conservação próximas. Fonte: Autora, 2024.

Figura 31: Vista da área em 2015. Fonte: Google Earth (Adap.), 2015.



Figura 32: Vista da área em 2018. Fonte: Google Earth (Adap.), 2018.



4.5 COMPARATIVO DA PAISAGEM ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2018

Na figura 31, que corresponde ao ano de 2015, vemos que a paisagem já encontrava-se bastante alterada pela atividade humana. Em ambas as imagens fica claro a perfuração no maciço verde correspondente a mata do parque, característica dos processos de mudanças espaciais citado anteriormente por Pellegrino (2000).

É importante ressaltar que a imagem de 2015 corresponde ao mês de abril, período em que inciam-se as chuvas e a vegetação encontra-se mais verde, enquanto que a imagem de 2018 é referente ao mês de dezembro, início do verão e da seca. Dada a limitação de dados, apenas duas questões foram apontadas no comparativo temporal da paisagem.

O primeiro ponto a ser observado é a porção sul da mata, contornado em vermelho (Figura 32) próximo ao riacho Leite Mirim, que atualmente encontra-se composta por uma vegetação rarefeita. Aspecto que difere da situação encontrada em 2015 (Figura 31), na qual observa-se uma vegetação densa.

O segundo ponto é a perda da conexão entre a mata do parque e a mata localizada à leste, no ano de 2018 (Figura 32). É perceptível que em 2015 existia uma mancha verde, marcada com um contorno laranja (Figura 31), que provavelmente desempenhava a função

de corredor ecológico. Como já visto, é um elemento importante para o pleno funcionamento do ecossistema, pois tem o papel de auxiliar a movimentação das espécies da fauna e da flora.

4.6 FAUNA E FLORA

Por meio da visita em campo e de entrevistas informais com a população local, identificou-se algumas espécies da fauna que habitam a área do parque. Foram observados a presença de alguns pássaros identificadas como, Sanhaço-cinza (*Thraupis sayaca*), Sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), Choró-boi (*Taraba major*), Peixe-frito (*Tapera naevia*) e outros que não foram possível identificar. Segundo a população local, outras espécies também habitam a área como o Gato do mato (*Leopardus tigrinus*), Cutia (*Dasyprocta azarae*), Preá (*Cavia aperea*), Furão (*Mustela putorius furo*), Guaxinim (*Procyon lotor*), Saguis (*Callithrix jacchus*), e outras espécies de pequeno porte, como insetos e aranhas. Há relatos que anos atrás havia a presença da Jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e do Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

A flora do parque traz exemplares do Jequitibá-rosa, conhecido como

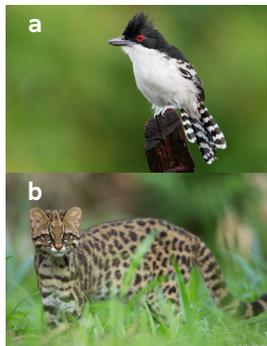


Figura 33: Imagem ilustrativa, a) Choró-boi, b) Gato do mato



Figura 34: Jequitibá-rosa. Fonte: Autora, 2024.



Figura 35: Monstera Adansonii. Fonte: Autora, 2024.



Figura 36: Exemplar jovem do Jatobá. Fonte: Autora, 2024.

patrimônio do bioma Mata Atlântica e uma das árvores mais altas do Brasil. Também foram observados outras espécies nativas desse bioma como o Jatobá, Ipê-amarelo, Monstera Adansonii, Maranta, Araçá-do-campo, Guabiroba, Pau-ferro, Pitomba, além do Juazeiro, Sucupira e Mutamba, nativos da Caatinga.

4.7 RAIOS DE ANÁLISE

Foram estabelecidos raios de análise (Figura 37), com base nos valores referentes ao recomendado para as Zonas de Amortecimento de UCs sem plano de manejo, pela Resolução CONAMA N° 428/2010. O maior raio corresponde a 5 km, e ocupa boa parte do território de Itapororoca, chegando a avançar, na direção sul, para o município vizinho, enquanto que o segundo raio tem 3 km. Ambos abrangem todo o perímetro urbano, parte dos rios e riachos do município, que em sua maioria desaguam no Rio Mamanguape, além da área rural, onde há a presença de monocultura, agricultura familiar e pastos.

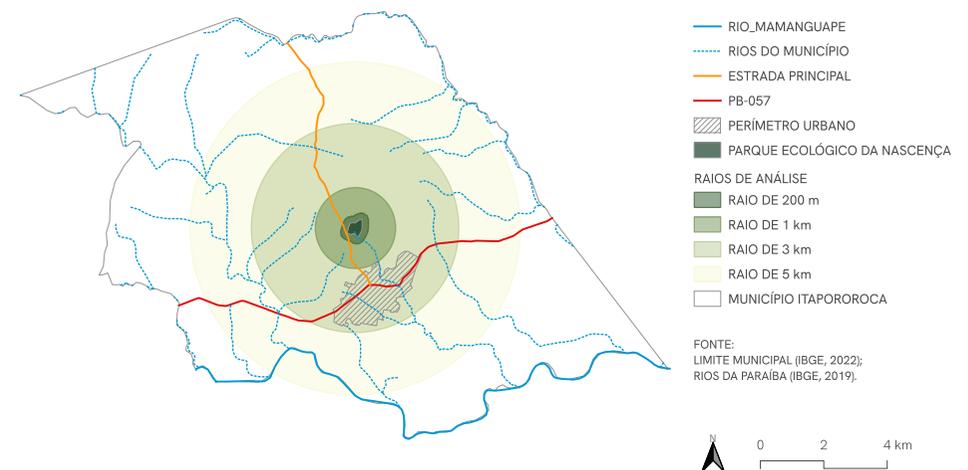


Figura 37: Raios de análise. Fonte: Autora, 2024.

4.8 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DE 1 km

Dada a dificuldade em obter informações, o terceiro raio de análise limitou-se a 1 km, de forma a abranger uma área de entorno onde fosse possível obter dados suficientes para entender a situação.

Através da análise da paisagem por meio do mapeamento do uso e ocupação do solo (Figura 38) podemos perceber uma grande predominância de terra agricultável, correspondendo a 41,4% da área do entorno (Gráfico 01), com presença marcante circundando o parque na porção norte e leste. A área de intervenção também é cercado por agricultura familiar, na direção oeste.

Tais constatações são preocupantes devido à proximidade desses usos com a área em que localiza-se a nascente. Essas terras agricultáveis são formadas unicamente por monocultura, que é uma forma de produção agrícola prejudicial ao meio ambiente por causar o desmatamento de áreas verdes, empobrecer o solo e pelo uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes, que contaminam o solo, lenções freáticos e aquíferos. Consequência que já foi constatada por Lima (2022) devido a presença de nitrato na água da fonte que abastece a grande parte da população da cidade.

Considerando a análise do mosaico da paisagem, observa-se algumas manchas verdes distribuídas em maior quantidade ao norte e leste. São formadas por vegetação arbórea densa e rarefeita e é alarmante que a porcentagem de vegetação arbórea densa existente corresponda a apenas 18,1% (Gráfico 01), menos da metade da porcentagem da predominância da monocultura. Logo, parte dessas manchas encontram-se fragmentadas e isoladas entre terras agricultáveis, outra consequência desse meio de produção agrícola.

Assim como afirma Pellegrino (2000) e Metzger (2001), não é eficaz e nem sustentável proteger essas “ilhas” de natureza, localizadas em uma paisagem com grandes alterações antrópicas, pois não há barreiras contra a poluição dos lençóis freáticos e do ar. Ou seja, apenas proteger essas áreas não é suficiente, é preciso repensar o uso e ocupação desse local.

Para a irrigação de toda essa monocultura, foram criados os açudes. Observando como estes elementos localizam-se na paisagem (Figura 38), apenas dentro do raio de 1km, que é a extensão do entorno analisado, constatou-se a presença de três açudes ao decorrer do curso do riacho a sudeste, Riacho Leite Mirim, retendo parte do seu volume. Alguns trabalhos sobre o município, consideram esse riacho como intermitente, mas segundo relatos de moradores antigos essa foi uma característica imposta sobre o riacho devidos as ações antrópicas, pois mesmo durante períodos de seca seu curso nunca deixou de fluir. Analisando o riacho em si, percebe-se o desaparecimento da sua Área de Preservação Permanente, substituída por monoculturas, tornando-o ainda mais vulnerável e degradado.

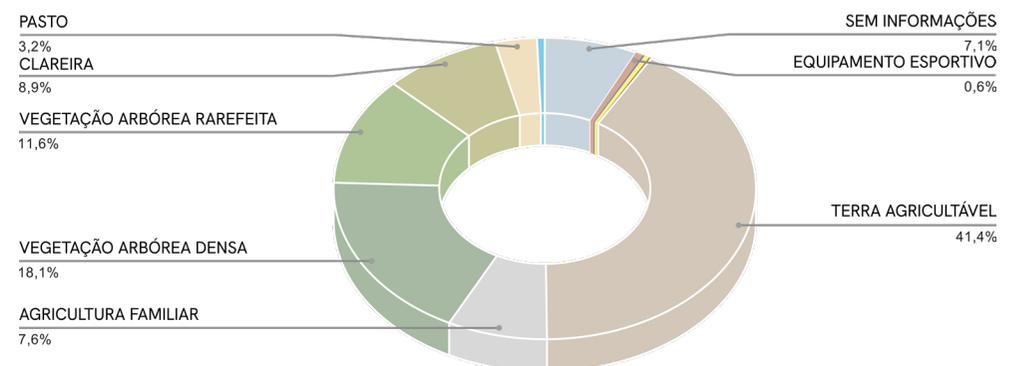


Gráfico 01: Porcentagem de ocupação do solo no entorno de 1 km. Fonte: Autora, 2024.

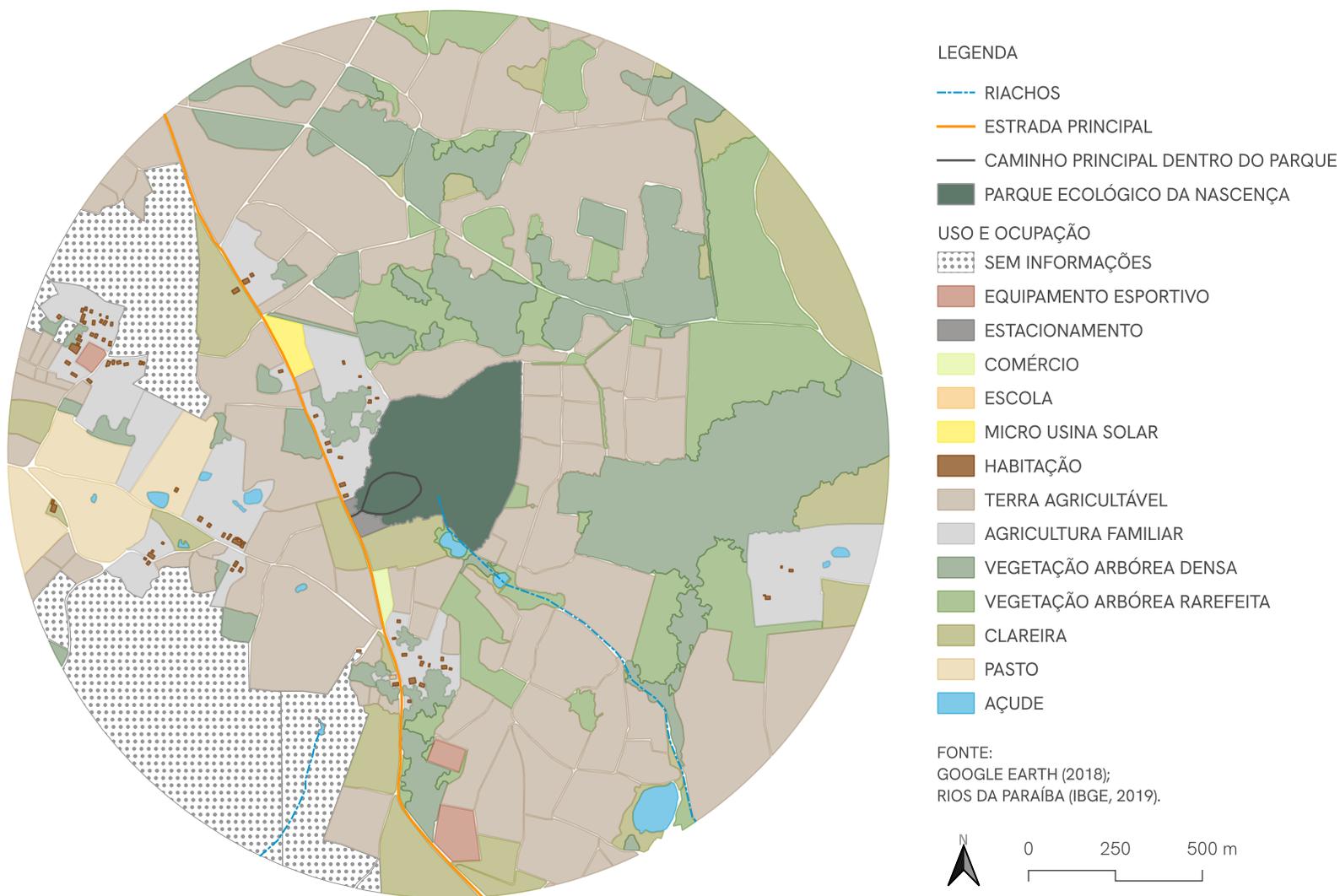


Figura 38: Uso e ocupação do solo em um raio de 1 km. Fonte: Autora, 2024.



Figura 39: Padrão da densidade da vegetação. Fonte: Google Earth, 2018.

Para efeito desta análise, o padrão considerado como Vegetação Arbórea Densa está representado na figura 39 a, para a Vegetação Arbórea Rarefeita é visto na figura 39 b; e Clareira na figura 39 c.

4.9 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DE 200 m

Para a análise do entorno imediato (Figura 41) considerou-se uma faixa de 200 m ao redor do parque. Em direção ao sudoeste tem-se a monocultura de abacaxi representando 8,5% do entorno (Gráfico 02), e na porção norte e leste, concentra-se uma extensa área de monocultura de cana-de-açúcar ocupando 40,2% da área de entorno (Gráfico 02).

Além das questões levantadas anteriormente sobre o impacto ambiental das monoculturas, como uma etapa de produção da cultura canavieira tem-se a queima da palha, que é feita para facilitar o corte durante a colheita. Além desse método lançar gases tóxicos na atmosfera, que aumentam o efeito estufa, também são um perigo para a preservação do remanescente de Mata Atlântica que compõe o parque e as outras manchas verdes, pois a proximidade com a monocultura tornam-nas vulneráveis a propagação de incêndios. Considerando que a colheita dessa cultura pode levar até 18 meses e

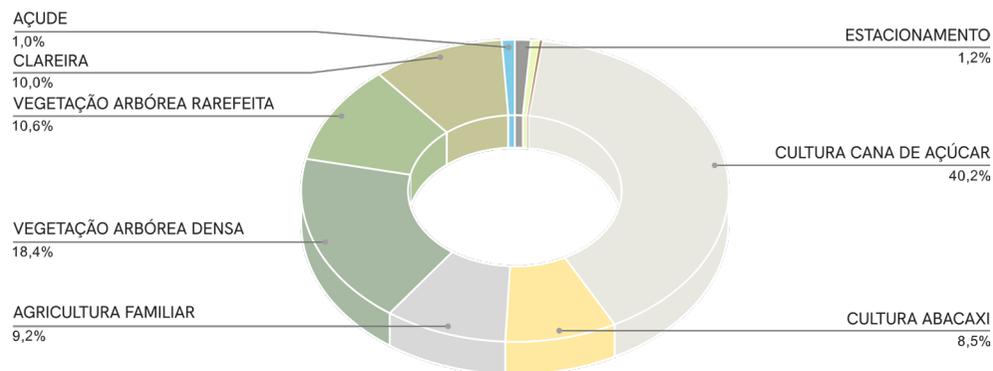


Gráfico 02: Porcentagem de ocupação do solo no entorno de 200 m. Fonte: Autora 2024.

somado a redução das áreas verdes e *habitats* é preciso considerar que alguns animais podem ver na monocultura um *habitat* e assim fazer o seu ninho em meio a plantação. Porém ao iniciar o período de queima da palha podem perder as suas vidas e seus filhotes.

Na direção oeste e noroeste há a predominância de habitações, as quais não possuem um sistema de filtragem ou tratamento das águas residuais, e eventualmente contaminam o solo e lençóis freáticos. A presença dessas residências é marcada pela agricultura familiar, onde cultiva-se macaxeira, batata doce e inhame, observa-se também a presença de árvores frutíferas não nativas, como a mangueira e jaqueira.

No entorno de 200 m (Figura 41), podemos observar melhor o trecho do Riacho Leite Mirim, o qual há muitos anos era um valioso recurso natural que garantia a subsistência da vila, que deu origem a cidade de Itapororoca, fornecendo-lhes água limpa e eventualmente peixes.

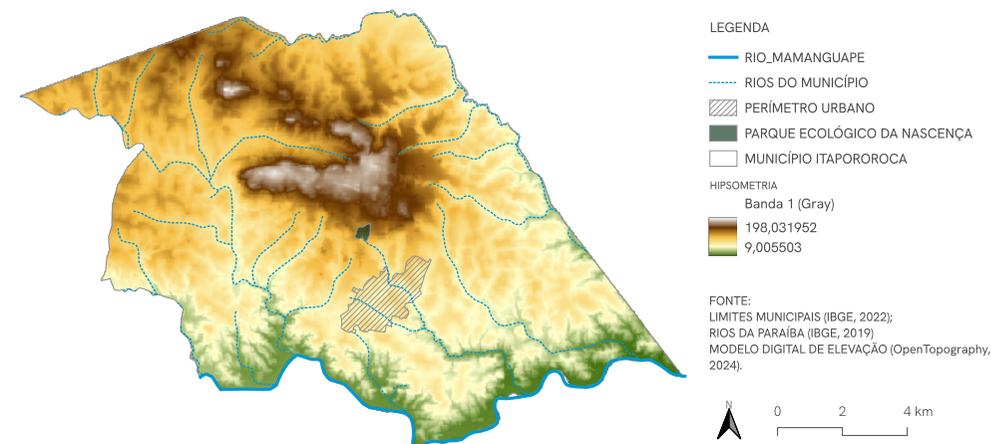


Figura 40: Hipsometria do município de Itapororoca-PB. Fonte: Autora 2024.

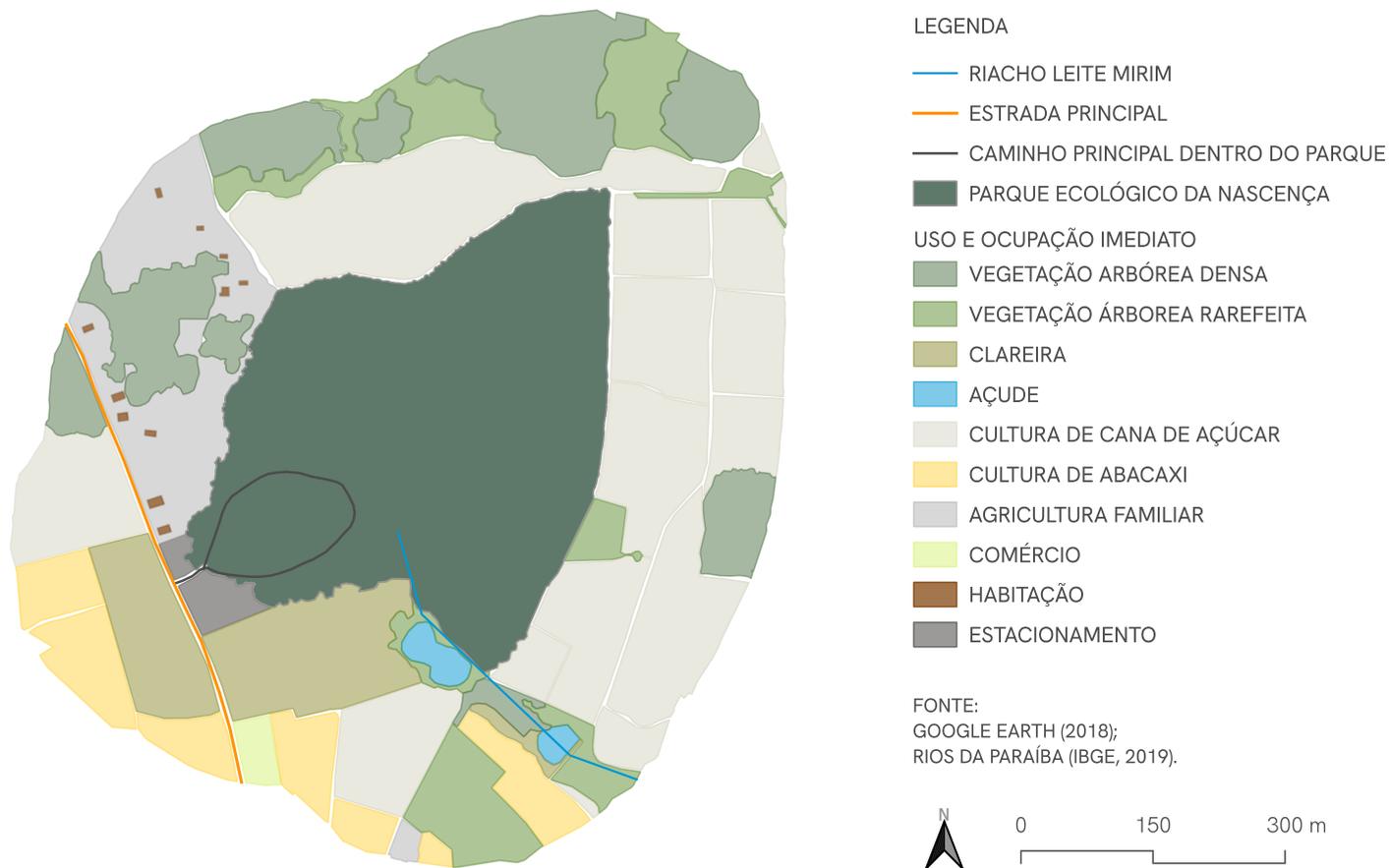


Figura 41: Uso e ocupação do solo em uma faixa de 200 m. Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Hoje encontra-se degradado e suprimido de sua APP, cercado por monocultura, observando novamente a figura 38 vemos um açude localizado em meio ao seu leito retendo o seu volume e destinando-o para a irrigação das culturas.

Por meio da hipsometria do município (Figura 40), foi possível perceber

a vulnerabilidade na qual a nascente encontra-se. Por ela estar em um nível inferior comparado com a área de cultura de cana de açúcar, à norte, o processo de contaminação do aquífero que origina a nascente por fertilizantes é intensificado pela ação da gravidade, corroborando com o fato da água apresentar níveis de nitrato.

4.10 SITUAÇÃO ATUAL

Ao entrar no parque tem-se dois estacionamentos privados (Fig. 43), que dão suporte aos domingos e feriados, visto que nestes dias não é permitido a entrada de carros. Seguindo adiante encontra-se a entrada, onde realiza-se o pagamento para ter acesso ao parque (Fig. 44). Como apresenta a figura 45, após a entrada o terreno possui um declive que faz parte das características geológicas do local. Silva, Nascimento e Tuma (2014), enxergam na área um potencial para se tornar-se um geossítio, devido a sua composição geológica, geomorfológica e sua hidrogeologia, a qual é considerada uma anormalidade.

A figura 46 mostra a estrutura que cobre a fonte e faz a destinação de parte da água para o abastecimento da cidade.

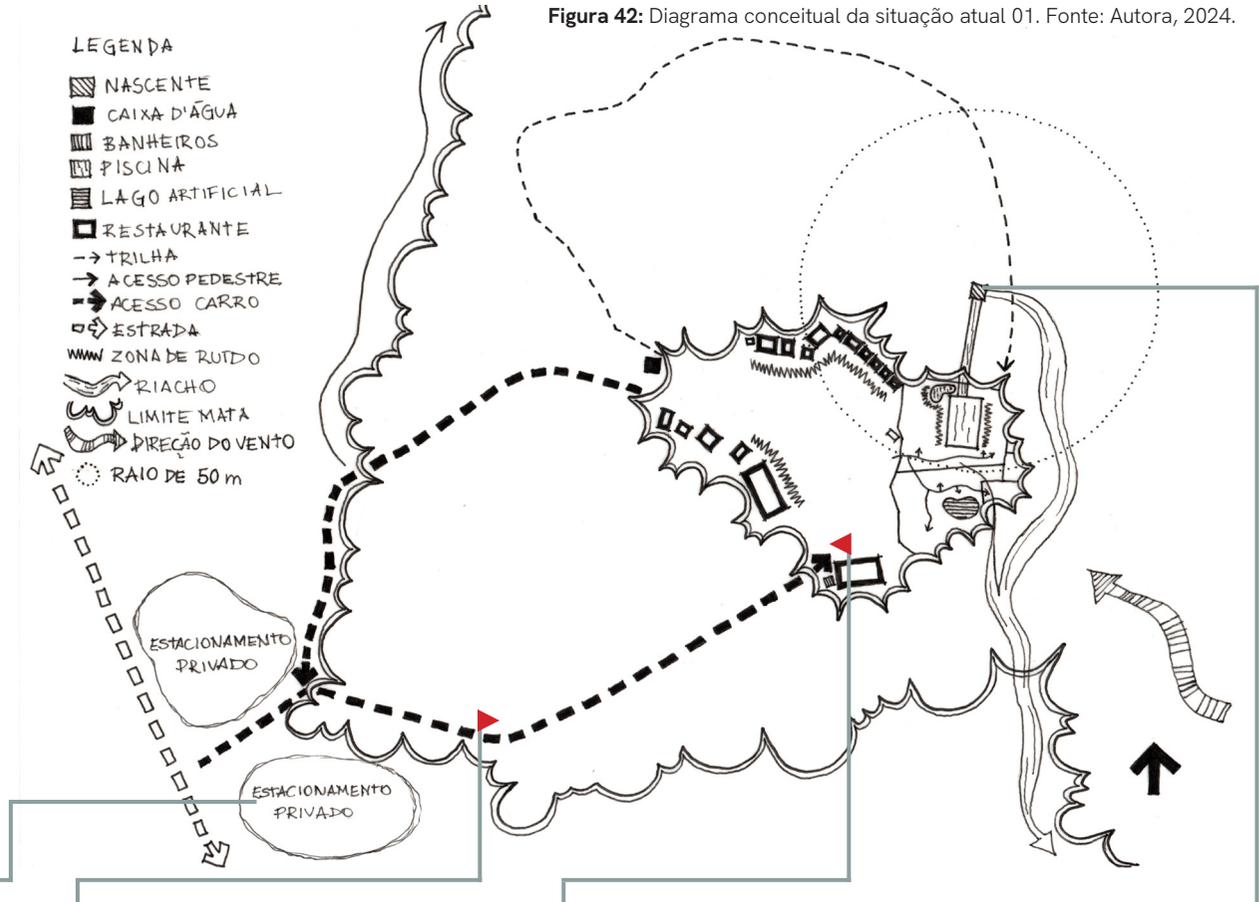


Fig. 43: Estacionamento. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 44: Entrada do parque. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 45: Declive. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 46: Estrutura da nascente. Fonte: Autora, 2024.

O parque conta com uma pequena trilha (Figura 48) que corresponde a um percurso de mais ou menos 300 m. Durante o caminho é possível ver exemplares centenários do Jequitibá (Figura 49), exemplares de Jatobá, Ipê-Amarelo, Guabiroba, Pau-Ferro, e Pitomba, nativos da Mata Atlântica e também algumas espécies da Caatinga, como a Sucupira e a Mutamba.

A trilha não tem um controle em relação ao acesso do público, como limitar o número de pessoas ou recomendações para respeitar o meio ambiente.

Fig. 48: Entrada da trilha.



Fonte: Autora, 2024.



Fig. 49: Jequitibá. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 50: Árvore danificada. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 51: Árvore pintada. Fonte: Autora, 2024.

Assim, notou-se a presença de algumas árvores danificadas e pintadas (Figura 50 e 51), a própria estrutura de apoio para caminhada foi instalada perfurando o tronco de algumas árvores (Figura 52), além de ser notório a presença de lixo (Figura 53). Ao fim, a trilha leva ao local próximo de onde está a nascente que abastece a cidade, deixando-a de certa forma vulnerável.

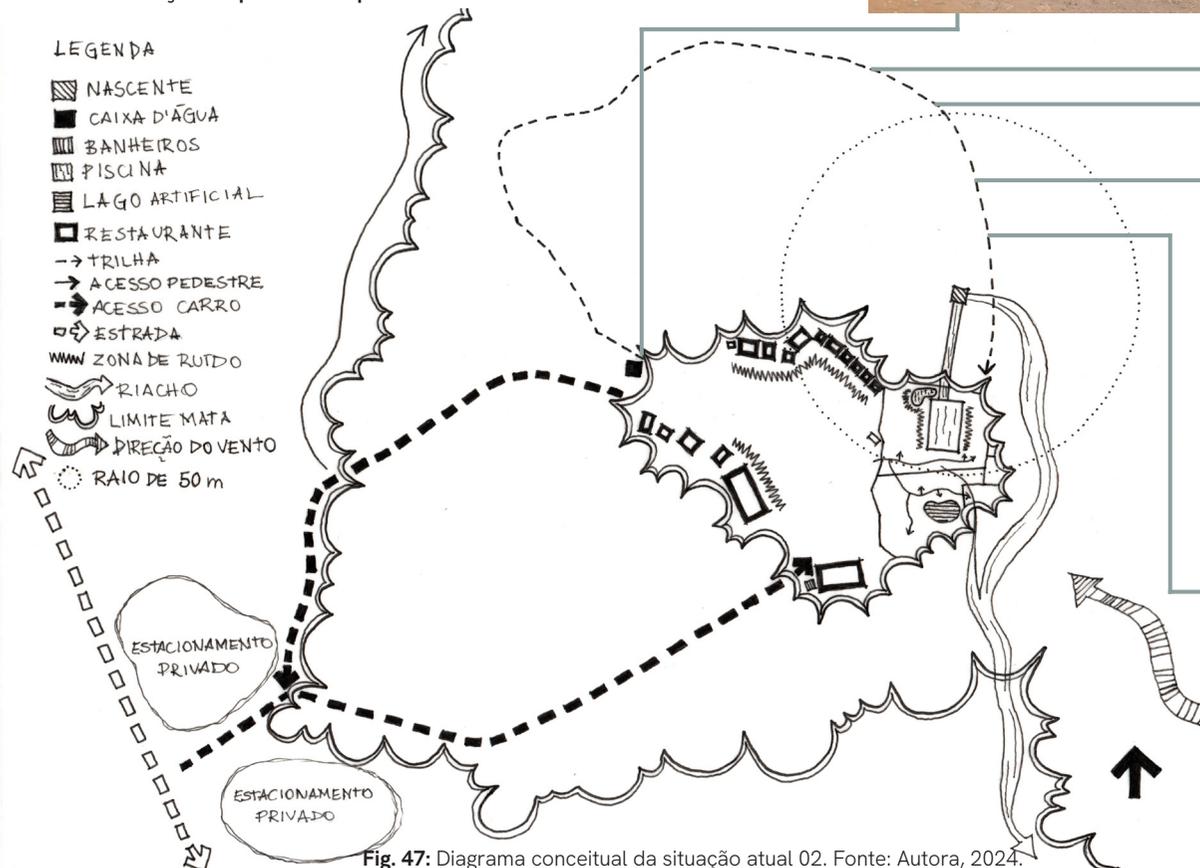


Fig. 52: Árvore com estrutura. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 53: Lixo na trilha

Fonte: Autora, 2024.



O banheiro público (Figura 58) e os restaurantes (Figura 54) não possuem um sistema de tratamento das águas residuais, sendo depositadas em fossas rudimentares, as quais contaminam os lençóis freáticos, logo são um risco para o aquífero. Além de que, os restaurantes a nordeste estão inseridos onde deveria ser a APP da nascente.

Os restaurantes não possuem um regulamento quanto a minimizar o seu impacto ambiental, logo é comum a presença de caixas de som e música ao vivo, gerando ruídos que prejudicam a fauna.

Fig. 55: Restaurantes à nordeste. Fonte: Autora, 2023.



Fig. 56: Gruta. Fonte: Autora, 2023.

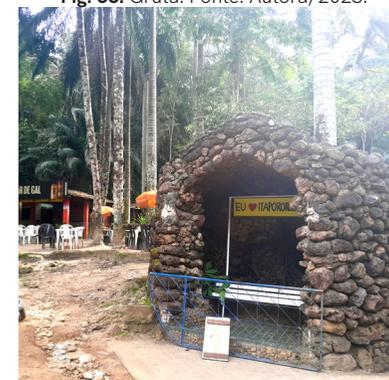


Figura 54: Diagrama conceitual da situação atual 03. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 57: Área do balneário. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 58: Banheiro público. Fonte: Autora, 2024.

O parque dispõe de uma piscina maior e outra menor destinada para o público infantil (Figura 60 e 62). A piscina maior recebe água por meio de uma cascata artificial, que vem diretamente da fonte, quando o nível da água, que é tratada com cloro, atinge certo ponto ela escoar por um canal (Figura 61), sendo levada até o leito do riacho Leite Mirim, que nasce no parque. Segundo Dorfman (2017), águas com altas concentrações de cloro, como é o caso das piscinas, ao entrar em contato com corpos d'água naturais são prejudiciais para os organismos aquáticos. Antes da construção das piscinas, havia um acúmulo de água no local devido a nascente. Por causa da topografia do terreno, a água escorria, formando o riacho Leite Mirim. Após a construção, parte da água passou a ficar retida na piscina, reduzindo o volume do curso do riacho.

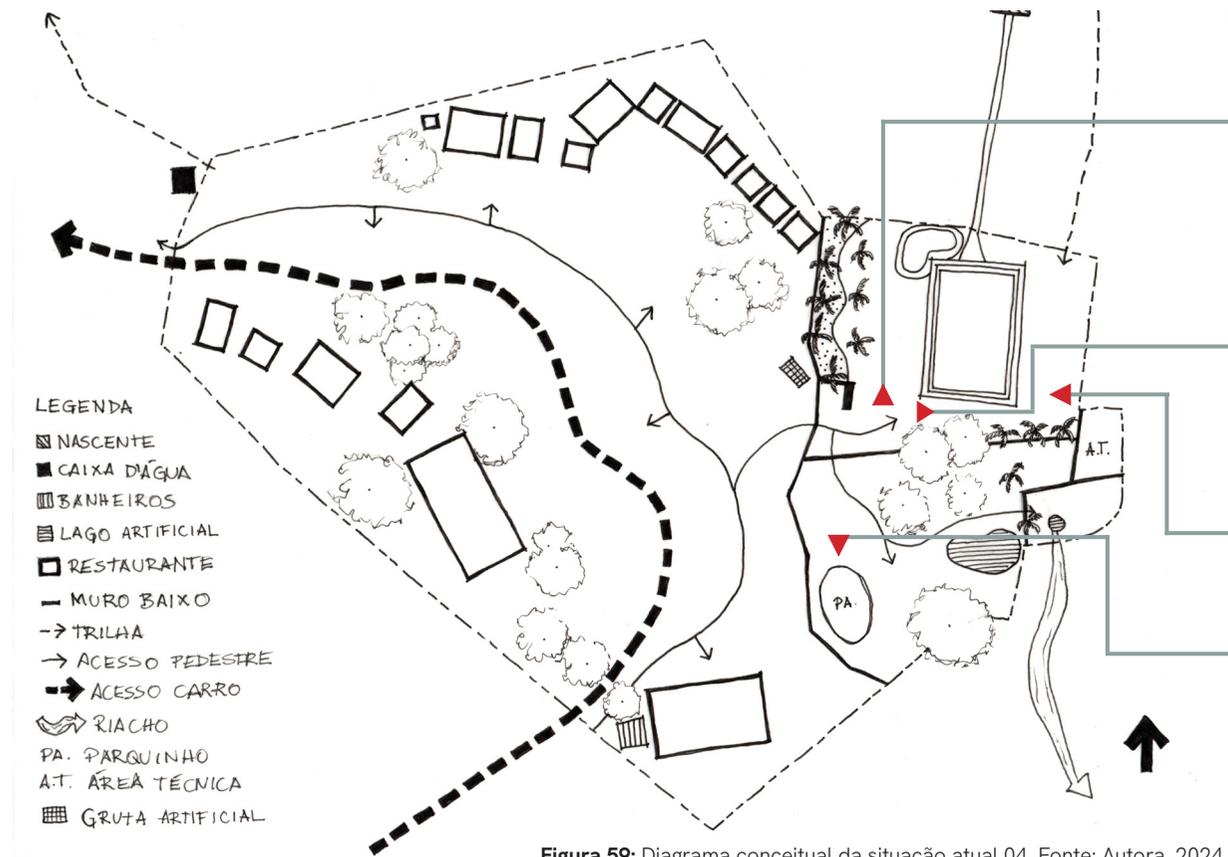


Figura 59: Diagrama conceitual da situação atual 04. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 60: Piscinas. Fonte: Autora, 2023.

Fig. 62: Piscina maior. Fonte: Autora, 2023.



Fig. 61: Vala de evasão. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 63: Parquinho. Fonte: Autora, 2023.

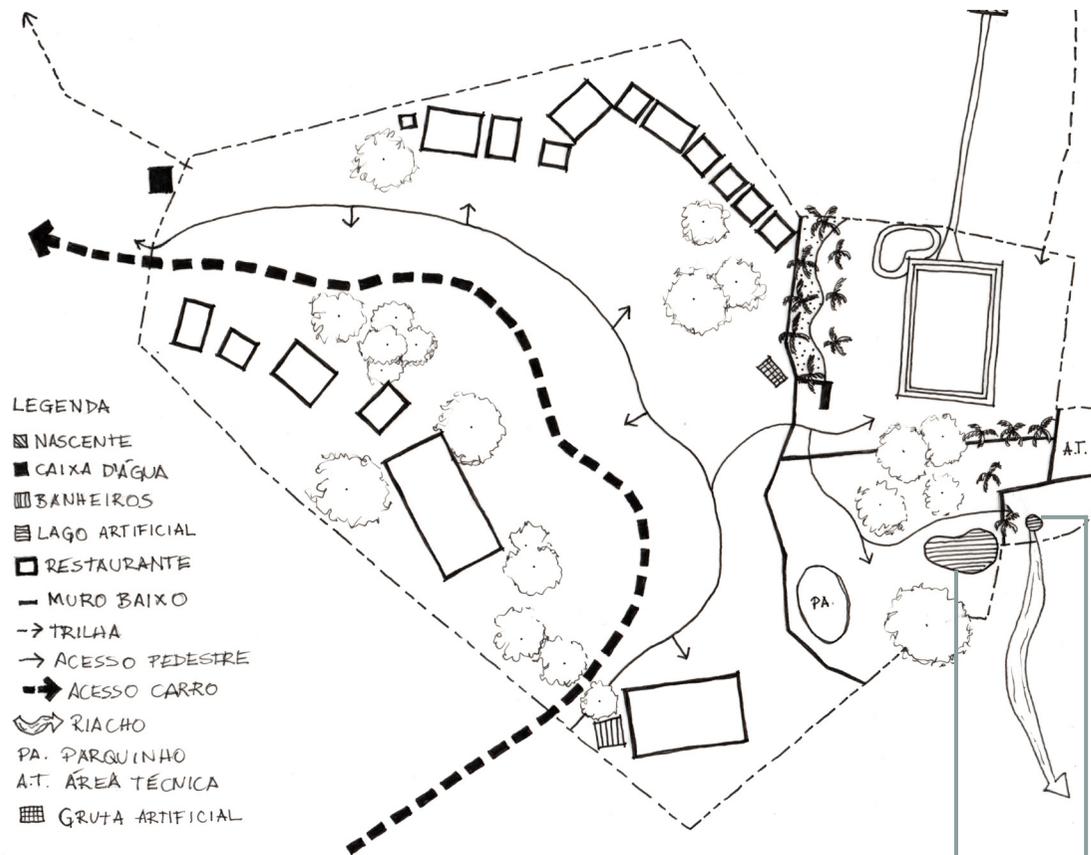


Figura 64: Diagrama conceitual da situação atual 05. Fonte: Autora, 2024.

O parque conta com um pequeno lago artificial (Figura 65), abrigando diversos peixes. Foi possível observar alguns pontos como, o fato da água não ter nenhuma circulação, a coloração da água em tom esverdeado e os peixes subindo a superfície (Figura 66), comportamento associado a falta de oxigênio. Segundo Lima *et al.* (2013), águas semelhantes com a do lago, geram baixa concentração de oxigênio. Silveira, Logato e Pontes (2009) complementam afirmando que, quando o número de peixes é superior ao suportado pelo espaço, a concentração de amônia aumenta, fato que leva a baixa concentração de oxigênio na água criando um ambiente estressante para os peixes.

À leste, encontra-se um lago menor, com uma estátua de São João Batista, padroeiro da cidade, simbolizando o batismo de Jesus Cristo (Figura 67).

Inicialmente o parque funcionava como um mini “zoológico”, hoje ainda existem dois jabutis (Figura 68), que vivem contidos no local onde há o lago menor. No momento da visita não foi constatado a presença de recipiente com água a disposição e nem de toca.



Fig. 65: Lago artificial. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 66: Peixe. Fonte: Autora, 2024.



Fig. 67: Lago menor. Fonte: Autora, 2023.



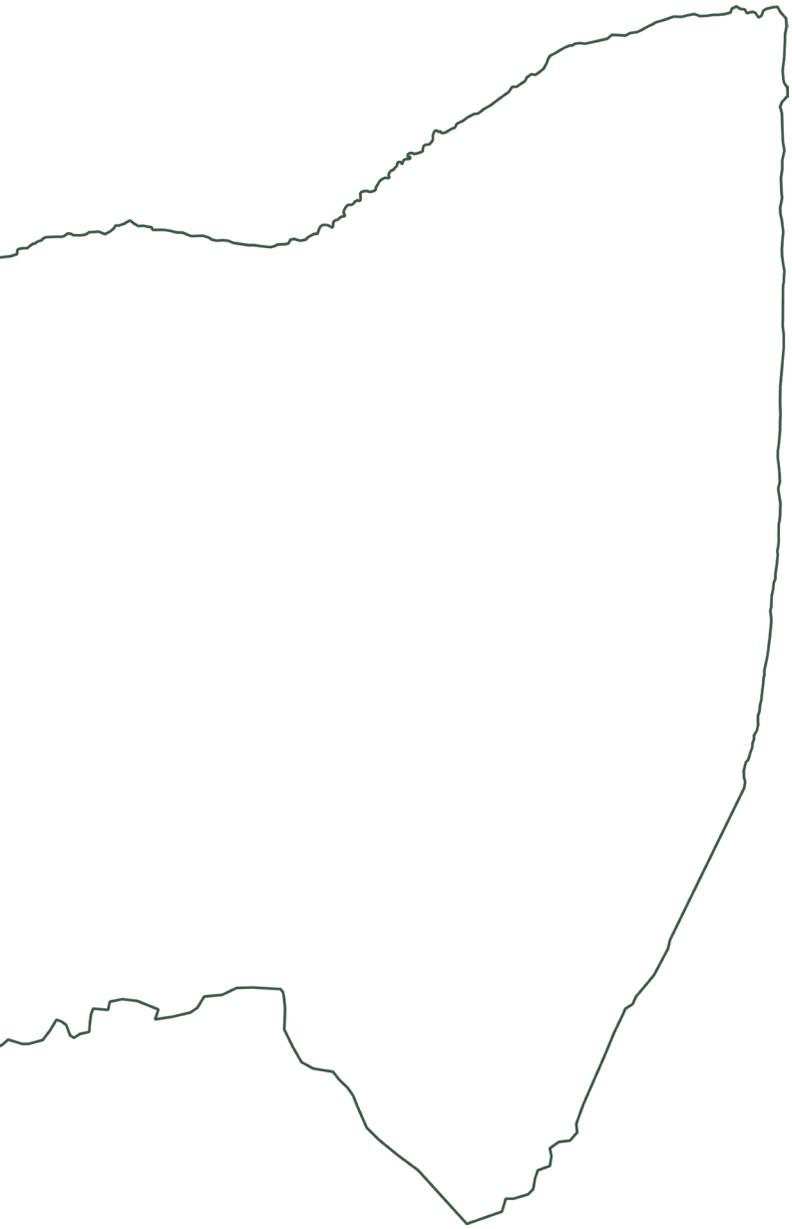
Fig. 68: Jabutis. Fonte: Autora, 2024.

4.11 ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO ATRAVÉS DA MATRIZ FOFA

Quadro 02: Análise do diagnóstico através da matriz FOFA

Forças	<ul style="list-style-type: none"> - A área do Parque ecológico da Nascente é um remanescente do bioma Mata Atlântica, refletindo a sua importância ambiental; - O local possui uma rica hidrogeologia que facilita a absorção e armazenamento da água no aquífero que abastece a nascente, além de lhe atribuir características de um geossítio; - A mata do parque conta com exemplares centenários da flora, como indivíduos da árvore Jequitibá, símbolo do bioma da Mata Atlântica, como também outras espécies que tem a capacidade de absorver CO₂, desempenhando um papel importante diante do cenário atual das mudanças climáticas; - O parque se caracteriza como sendo a principal área de lazer do município, logo existe uma economia que gira em torno da área. 	<ul style="list-style-type: none"> - É uma Área de Preservação Permanente, logo existem legislações que garantem a sua proteção e conservação; - Proximidade com o centro da cidade, oferecendo oportunidade de melhorar a conexão entre a população e a área verde; - A prefeitura do município dispõe de um cadastrado dos moradores que desenvolvem agricultura familiar, viabilizando, por exemplo, a organização de eventos pra incentivo de boas práticas na pequena produção; - No município há a presença de uma produção de abacaxi orgânico, certificada pelo Ministério de Agricultura com o Selo Orgânico, mostrando que há possibilidade de fazer agricultura rentável de forma menos danosa ao meio ambiente. 	Oportunidades
Fraquezas	<ul style="list-style-type: none"> - Supressão de Área de Proteção Permanente da nascente e do riacho Leite Mirim, para criação da área de lazer do Parque Ecológico da Nascente; - Desnaturalização do curso do riacho Leite Mirim para inserção das piscinas; - A água proveniente da vazão das piscinas, com alta concentração de cloro, é direcionada para o leito do riacho Leite Mirim, prejudicando o ecossistema aquático; - Os peixes do lago artificial estão submetidos a um ambiente inadequado, causando-lhes falta de oxigênio; - Os jabutis estão confinados em um ambiente inadequado para as suas necessidades; - Os restaurantes e banheiro público lançam suas águas residuais, sem tratamento, diretamente no solo, causando a contaminação do aquífero que abastece a nascente; - A pequena trilha que o parque dispõe não possui monitoramento e nem controle da capacidade de carga; - As atividades de lazer que ocorrem no local geram excesso de ruídos antrópicos, que são prejudiciais para o ecossistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - No entorno que corresponde ao raio de 1 km, 41,4% da área é formada por monocultura, especialmente de cana-de-açúcar. Além desse sistema ser nocivo ao meio ambiente, a cultura de cana-de-açúcar apresenta risco de contaminação da água por nitrato; - A paisagem dentro do entorno de 1 km apresenta fragmentação e o isolamento de manchas verdes, podendo estar ligada com a perda do <i>habitat</i> da fauna e consequentemente desequilíbrio do ecossistema; - A irrigação das monoculturas é realizada por meio da criação de açudes que puxam ou retêm a água do riacho Leite Mirim, diminuindo o seu volume hídrico natural; - As habitações do entorno, especialmente as que encontram-se na área limítrofe do parque, não possuem um sistema de tratamentos das águas residuais, logo são lançadas diretamente no solo contaminando os lençóis freáticos. 	Ameaças

Fonte: Autora, 2024.



5

PLANO

5.1 O PLANO DE PAISAGEM

Com a reunião e interpretação dos dados apresentados torna-se evidente a necessidade de repensar a área do Parque Ecológico da Nascimento. Como mencionado anteriormente por Laurie (1975) e Metzger (2001), o planejamento da paisagem é fundamental para preservar os recursos naturais, mitigando as ações antrópicas incidentes no local. Portanto, acredita-se que primeiramente para intervir no local é necessário que haja um planejamento para embasar tais intervenções, conduzindo-as pela ética ambiental pautada no respeito a todos os seres que compõem o ecossistema.

Esse planejamento é chamado de plano de paisagem, definido como:

“[...] a criação de uma solução espacial capaz de manejar as mudanças dos elementos da paisagem, de forma que as intervenções humanas sejam compatibilizadas com a capacidade dos ecossistemas de absorverem os impactos advindos das atividades previstas e de se manter a integridade maior possível dos processos e ciclos vitais que ocorrem em seu interior, sempre tendo-se como referência o contexto regional do qual fazem parte (Pellegrino, 2000).”

Sendo assim, foi desenvolvido um plano de paisagem para o Parque Ecológico da Nascimento sob a ética ambiental. A proposta gira em torno do respeito à área e à preservação dos ecossistemas. Buscou-se guiar-se pelos três pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental, em conjunto com os conceitos que serão apresentados adiante.

5.2 CONCEITOS

Os conceitos norteadores adotados foram os princípios da ética ambiental Ecologia Profunda e o conceito da Ecogênese.

5.2.1 ECOLOGIA PROFUNDA

- Valor intrínseco de todos os seres

Os seres vivos não limitam-se apenas aos considerados vivos pela biologia, mas a todos os elementos da natureza. A fauna, a flora, os rios, as paisagens, as nascentes, os lençóis freáticos e todo o ecossistema, são dignos de valor e merecem ser preservados e respeitados tanto quanto os seres humanos.

- Diversidades das formas de vida

A diversidade é fundamental para proporcionar um ecossistema equilibrado. Todos os seres têm a sua importância para o pleno funcionamento do ecossistema, desta forma a diversidade proporciona o reconhecimento do valor de todos os seres naturais.

- Interferência humana com cautela

A questão não é defender uma natureza intocada, mas controlar a intensidade das ações antrópicas, visto que a conservação de áreas naturais é essencial para o funcionamento dos ecossistemas. Práticas como a agricultura convencional degradam os recursos naturais.

- Mudança de abordagem

Mudança da ideia do ser humano como dominante. Dependendo da escala, as mudanças englobam questões políticas, tecnológicas, sociais, econômicas e ideológicas (Hoefel, 1996).

5.2.2 ECOGÊNESE

A ecogênese tem como objetivo a reconstrução de paisagens que sofreram mudanças, especialmente devido às ações antrópicas. É definida como a restauração de ecossistemas parcialmente ou totalmente degradados, a partir da reinterpretação do ecossistema onde busca-se compreender as associações vegetais originais, para realizar o plantio de espécies nativas visando a recuperação ambiental. Ou seja, é pensar a restauração de uma área por meio da implantação de um conjunto de espécies próprias para o local, exatamente como ocorrem naturalmente no meio ambiente, classificando a escala de prioridade ecológica e cultural das espécies.

Pode ser vista como uma visão holística, pois a ecogênese procura atender as necessidades de cada ser que habita no ecossistema a ser trabalhado. É importante entender que a ecogênese é uma intervenção local, além de serem utilizadas espécies nativas do bioma a ser restaurado, também é preciso levar em consideração as espécies que ocorrem naturalmente na região (Curado, 2007).

5.3 DIRETRIZES E AÇÕES

A partir da exposição de toda a problemática e dos conceitos norteadores da proposta, traçou-se um quadro com diretrizes e ações (Quadro 03). O quadro é formado por diretrizes que surgiram com a análise da matriz FOFA do diagnóstico e em seguida criou-se ações necessárias para suprir essas demandas.

Quadro 03: Diretrizes e ações

DIRETRIZES	AÇÕES
Reinsere o ser humano na natureza baseado no respeito a todos os seres	<ul style="list-style-type: none"> - Ressignificar o uso do local visando atividades de envolvimento ativo, emocional e introspectivo; - Propor normativas para infraestrutura verde, manejo, visitação, acesso e atividades no parque
Garantir o equilíbrio e a preservação do ecossistema local	<ul style="list-style-type: none"> - Reestruturar a Área de Preservação Permanente da nascente e do riacho Leite Mirim com base na ecogênese; - Renaturalizar o leito do riacho Leite Mirim, no trecho inserido no parque guiado pelos princípios da ecogênese; - Substituir as espécies exóticas presentes na área de vivência por espécies nativas; - Monitorar anualmente a qualidade da água, a fauna e a flora; - Estabelecer uma comissão administradora multidisciplinar para o parque; - Apoiar o desenvolvimento de pesquisas sobre as particularidades da área; - Redefinir o entorno imediato criando corredores ecológicos conectando as manchas verdes remanescentes na paisagem; - Propor recomendações para a zona de amortecimento do remanescente de Mata Atlântica.
Promover educação e consciência ambiental para os moradores do município e visitantes	<ul style="list-style-type: none"> - Criar espaços onde as crianças possam brincar e explorar os elementos da natureza; - Programas educacionais para escolas desenvolverem aulas ao ar livre; - Engajar a população, especialmente a comunidade local, para participar de plantios de mudas, oficinas sobre como fazer uma horta, compostagem e exposições artesanais produzidas no município; - Estações informativas sobre a biota e história do local; - Cultivo e venda de espécies nativas para os visitantes em dias agendados de acordo com o desenvolvimento das plantas; - Barracas desmontáveis para a venda de artesanato e souvenirs representativos da biota local.
Estimular a produção e venda de alimentos orgânicos com baixo impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver palestras e oficinas sobre práticas sustentáveis de modo geral, abrangendo técnicas de produção agrícola que estejam em equilíbrio com o meio ambiente, como a agricultura sintrópica; - Realização de eventos gastronômicos e feiras semanais para a venda de alimentos orgânicos com a participação de todos os produtores de baixo impacto ambiental presentes do município.
Implantar técnicas com base na natureza para o tratamento das águas residuais	<ul style="list-style-type: none"> - Construir sistema de tratamento das águas negras e cinzas das instalações de apoio do parque; - Em parceria com a prefeitura, implantar sistema de tratamento das águas residuais nas habitações do entorno.
Proporcionar condições dignas para a sobrevivência dos animais confinados	<ul style="list-style-type: none"> - Adicionar elementos que proporcionem abrigo para os jabutis e deixá-los livres para que se apropriem do espaço como preferirem; - Remoção do lago artificial e destinação dos peixes para reintrodução em seu habitat natural.
Estabelecer uma nova visão de lazer em área natural	<ul style="list-style-type: none"> - Criar áreas de contemplação da natureza; - Estimular atividades físicas ao ar livre em parceria com as UBS do município; - Melhorar a qualidade da trilha, adicionando monitoramento, guia e estipulando capacidade de carga; - Pavimentação (com materiais drenantes) da estrada de acesso com a inclusão de ciclovia e passeio público.

Fonte: Autora, 2024.

5.4 ZONEAMENTO E PROGRAMA DE NECESSIDADES

O zoneamento proposto com base nas diretrizes e ações constituiu-se em duas escalas, a primeira escala trata-se do cinturão de 200 m e a segunda abrange a área do Parque Ecológico da Nascente em si.

5.4.1 ZONEAMENTO ENTORNO DE 200 m

Para definir o zoneamento foi estabelecido a Zona de Amortecimento Imediato do remanescente de Mata Atlântica como sendo a faixa de 200 m que circunda a área do parque. Em seguida, considerou-se os usos e ocupações visto no diagnóstico para estabelecer o zoneamento da área, visando a mitigação dos problemas que o local enfrenta.

Com a análise de entorno e por meio das diretrizes, constatou-se quatro necessidades sendo elas, a reestruturação da Área de Preservação Permanente do riacho Leite Mirim, a criação de Corredor Ecológico para conexão entre as manchas verdes, a aplicação de uma nova técnica agrícola, tendo em vista a diversificação das culturas, e a determinação de um local para a realocação dos restaurantes existentes no parque, visto que esse uso não é compatível com a área. Logo estabeleceu-se seis zonas: Zona de Amortecimento (ZA); Zona de Preservação Permanente (ZPP); Zona de Adequação Ambiental (ZAA); Zona de Conexão (ZC); Zona de Agrofloresta (ZAF) e a Zona de Serviço e Apoio (ZSA) (Figura 69).

A Zona de Preservação Permanente (ZPP) é formada pela vegetação

arbórea densa do entorno, identificada no diagnóstico. A delimitação dessa área tem como objetivo a sua preservação, bem como todos os benefícios para o ecossistema.

A Zona de Adequação Ambiental (ZAA) abrange áreas para o reflorestamento na porção norte do entorno do parque, visto que a presença da monocultura de cana-de-açúcar nessa direção apresenta risco para a qualidade da água da nascente, e a reestruturação da Área de Preservação Permanente (Mata Ciliar) do riacho Leite Mirim, a sul do local. Dentro do entorno de 200 m, a recuperação da massa arbórea proposta na ZAA por si só já cria conexões entre algumas manchas verdes fragmentadas existentes na área, mas houve a necessidade de recriar a conexão entre o remanescente de Mata Atlântica do parque e um maciço verde a leste, indicado na figura 69 com a sigla ZC.

Propôs-se a criação da Zona de Agrofloresta (ZAF) visando substituir a monocultura do entorno pelo sistema da agricultura sintrópica, que tem como princípio a sucessão ecológica em conjunto com o cultivo de alimentos.

Para a área de realocação dos restaurantes, optou-se pelo distanciamento do parque com o intuito de poupar a área das perturbações antrópicas, assim criou-se a Zona de Serviço e Apoio (ZSA), além de abrigar administração, central de monitoramento da área, segurança, banheiros e base para primeiros socorros.

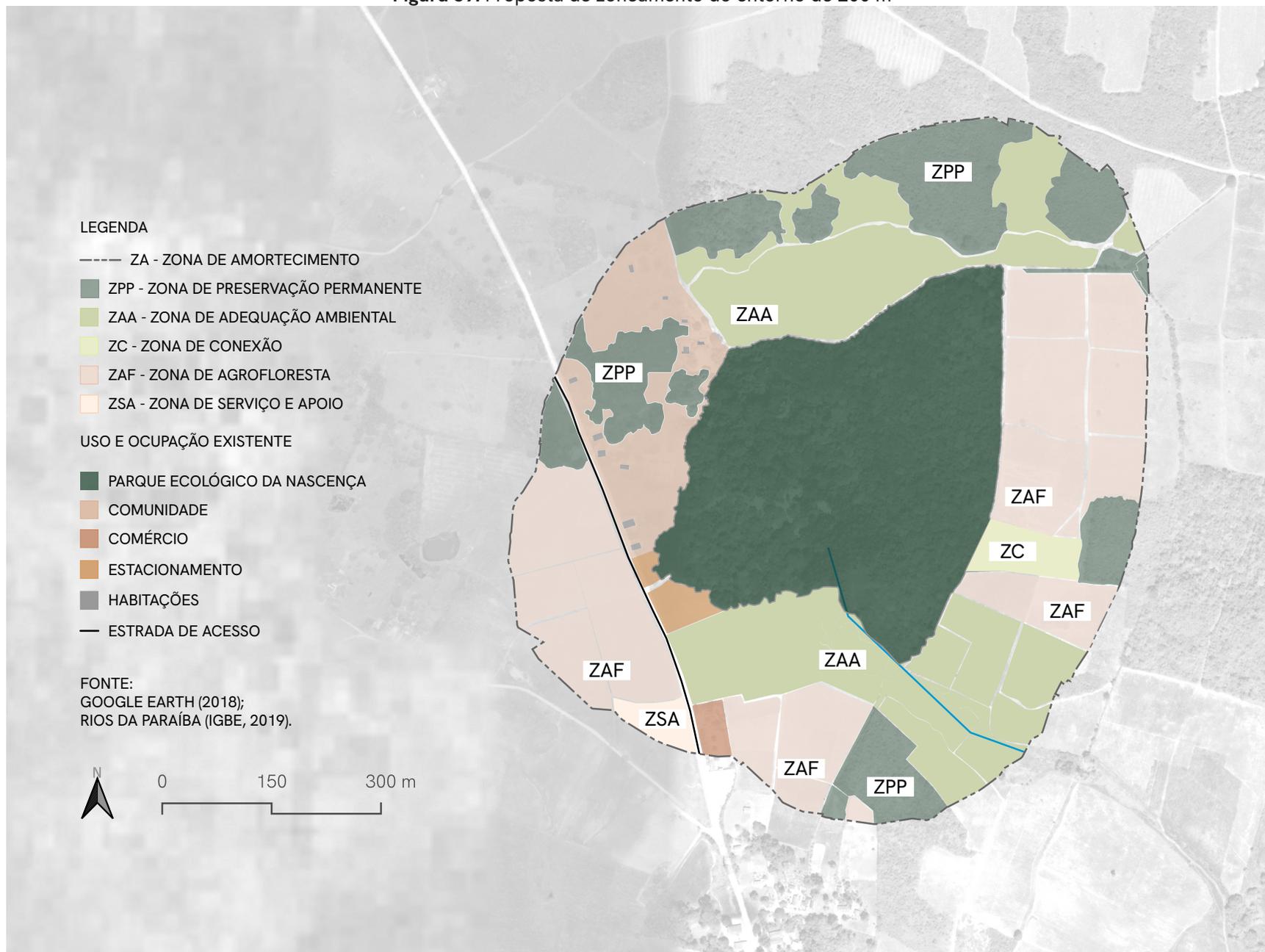
A partir das considerações acima traçou-se um quadro resumo para cada zona (Quadro 04). Onde aborda-se as definições, objetivos, atividades permitidas e restrições referentes a cada zona.

Quadro 04: Especificações do zoneamento proposto para o entorno de 200 m

ZONAS	DEFINIÇÃO	OBJETIVO	ATIVIDADES PERMITIDAS	RESTRICÇÕES
Zona de Amortecimento	Área no entorno de uma Unidade de Conservação	Reduzir impactos negativos sobre a Unidade de Conservação	Habitações, agricultura familiar, agricultura agroflorestal, atividades comerciais de baixo impacto ambiental, monitoramento, fiscalização e pesquisa científica	<ul style="list-style-type: none"> - Qualquer instalação, seja comercial ou habitacional, devem ter um sistema de tratamento para as águas residuais; - Qualquer tipo de agricultura desenvolvida necessita estar de acordo com as diretrizes estabelecidas para a área; - O crescimento urbano não pode expandir-se para a zona de amortecimento; - Não é permitido a retenção da água de nenhum rio, riacho ou córrego para uso próprio; - Qualquer construção na área precisa ser avaliada e autorizada.
Zona de Proteção Permanente	Área de proteção máxima	Proteger integralmente os recursos e processos naturais	Monitoramento, fiscalização e pesquisa científica	<ul style="list-style-type: none"> - Não é permitida a visitação; - Não é permitida a instalação de nenhuma infraestrutura; - As pesquisas e fiscalizações devem ser feitas com o mínimo de intervenção possível.
Zona de Adequação ambiental	Área provisória até ser recuperada	Recuperar áreas degradadas do entorno e do Parque Ecológico da Nasçença	Monitoramento, fiscalização, pesquisa científica e educação ambiental	Serão permitidas apenas intervenções que sejam indispensáveis para o processo de recuperação
Zona de Conexão	Área de Corredores Ecológicos	Conectar manchas verdes fragmentadas, facilitando estrutura para a movimentação de espécies	Monitoramento, fiscalização, pesquisa científica e educação ambiental	Serão permitidas apenas intervenções que não prejudiquem os processos naturais da biota
Zona de Agrofloresta	Área para produção sustentável de alimentos	Produzir alimentos que respeitem a preservação do ecossistema	Produção de alimentos, monitoramento, fiscalização, pesquisa científica e educação ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Não é permitido o uso de agrotóxico, pesticida, fertilizantes ou qualquer outra substância danosa para os recursos naturais; - Não é permitido a retenção da água de nenhum rio, riacho ou córrego para irrigação; - Não é permitido qualquer prática de queimas; - Não é permitido uso de maquinário pesado que leve a compactação do solo.
Zona de Serviço e Apoio	Área de suporte para o parque e o entorno	Realocar os restaurantes e abrigar serviços de apoio para o entorno	Venda de alimentos e bebidas, central de monitoramento e segurança e primeiro socorro	<ul style="list-style-type: none"> - Os ruídos antrópicos não devem ultrapassar 50 decibéis durante o dia e 35 decibéis durante à noite; - Estruturas que geram águas residuais devem possuir sistema de tratamento.

Fonte: Autora, 2024.

Figura 69: Proposta de zoneamento do entorno de 200 m



Fonte: Autora, 2024.

5.4.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Com a mudança de abordagem na área e a adoção da Ecologia Profunda como um dos princípios norteadores da proposta, foi necessário repensar as atividades atualmente desenvolvidas no local.

Tendo em vista essas decisões, o programa de necessidades (Quadro

05) para a área do parque foi proposto por zona, as quais foram definidas por meio das diretrizes e ações estabelecidas, no total foram propostas oito zonas para o Parque Ecológico da Nascimento.

Quadro 05: Programa de necessidades proposto

ZONAS	DEFINIÇÃO	PROGRAMA	USUÁRIO	EQUIPAMENTO/MOBILIÁRIO/ELEMENTO
Zona de Adequação Ambiental	Área provisória até ser recuperada	<i>Habitat</i>	Biota	Vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual nativa do bioma Mata Atlântica
Zona de Transição	Área de transição entre zonas	Atividade passiva (caminhada e observação)	Público em geral	Área verde, bancos, lixeira, bebedouro e bicicletário
Zona de Educação e Consciência Ambiental	Área para atividades educativas	Atividade ativa (lazer, aprendizado e interações sociais) e passiva (caminhada e observação)	Funcionários e público em geral	Parquinho naturalizado, canteiros, pequeno galpão, composteira, jardim amigáveis a polinizadores e totens
Zona de eventos e feiras	Área para o desenvolvimento de pequeno eventos e feiras	Eventos, oficinas e comércio	Público em geral, população local, produtores agrícolas e artesões locais	Auditório e barracas desmontáveis
Zona de Manejo de Resíduos	Área de lançamento das águas residuais	Tratamento de águas residuais	Funcionários da administração e pessoas autorizadas	Bacia de evapotranspiração (BET) e círculo de bananeiras
Zona do Bem-Estar	Área para promoção da saúde	Atividade ativa (exercício físico)	Público em geral	Academia naturalizada, bancos, lixeira e bebedouro
Zona de Contemplação	Área para se conectar e imergir no meio ambiente	Atividade passiva (contemplação e introspecção)	Público em geral	Área verde, bancos e tocas para os jabutis
Zona de Administração	Área de infraestrutura e gestão	Administração, monitoramento da área e atendimento ao público	Funcionários e público em geral	Sede para a administração, banheiro público e base de primeiros socorros

Fonte: Autora, 2024.

5.4.3 ZONEAMENTO DO PARQUE ECOLÓGICO DA NASCENÇA

Como decisões preliminares, determinou-se a permanência e requalificação de duas estruturas dos restaurantes realocados, destinando-as para a administração e para a realização de eventos e feiras. Outra constatação são as piscinas, que por mais que façam parte da identidade da cidade e possuam valor sentimental para alguns moradores, estão causando um impacto negativo na área comprometendo o *habitat* natural de diversas espécies em detrimento do lazer humano, ocupando a APP da nascente, contaminando e desnaturalizando o curso do riacho Leite Mirim, logo propõe-se a retirada das piscinas.

O lago artificial, existente não oferece condições salubres para os peixes que abriga, em razão das reduzidas dimensões do lago e a condição de confinamento imposta aos peixes. Portanto, propõe-se a retirada do lago e a realocação dos peixes, visando a possibilidade da reintrodução ao seu *habitat* natural.

Para o acesso ao parque propõe-se priorizar os pedestres e os ciclistas, a entrada de veículos deverá ser previamente autorizada, visto que tem-se como conceito a inserção do ser humano com cautela.

Dessa forma, as zonas definidas anteriormente foram espacializadas conforme cada atividade desenvolvida, compatibilizando-as com as características do local (Figura 70). A Zona de Adequação Ambiental corresponde a recuperação da Área de Preservação Permanente da nascente presente no parque e conseqüentemente um trecho

degradado da mata ciliar do riacho Leite Mirim, visando a proteção desses recursos hídricos e com acesso restrito.

A Zona de Transição caracteriza-se por áreas que marcam a transição de uma zona para outra, mantendo as particularidades de cada uso e oferecendo um local arborizado para descanso e observação. A Zona de Contemplação (protegida por uma Zona Transição), é um local que oferece tranquilidade, tendo como objetivo aproveitar a presença do riacho para incentivar a conexão dos visitantes com a natureza.

Na Zona de Educação e Consciência Ambiental propõe-se um ambiente para aulas ao ar livre para todas as idades e atividade educativas sobre a biodiversidade e importância dos processos naturais voltado para crianças de todas as idades, atrelando brincadeiras ao processo de aprendizagem.

A Zona de Eventos e Feiras corresponde a área para realização de feiras e oficinas com a população do município e visitantes sobre práticas sustentáveis, como permacultura, kokedama, compostagem, aquaponia e entre outras, a proposta é aproveitar a estrutura existente do restaurante a sul. A Zona de Manejo de Resíduos abriga a bacia de evapotranspiração (BET) para o tratamento das águas negras e o círculo de bananeiras destinado para o tratamento das águas cinzas. Sua localização foi pensada devido a topografia do terreno estar em declive para a direção sul, pois esse sistema precisa ter inclinação para receber as águas residuais.

A Zona do Bem-Estar foi determinada para a prática de exercícios físicos e conversas com profissionais sobre saúde em parceria com as UBS do município, e por fim a Zona de Administração reaproveitando a estrutura do restaurante a oeste.

Figura 70: Proposta de zoneamento para a área de vivência do parque



Fonte: Autora, 2024.

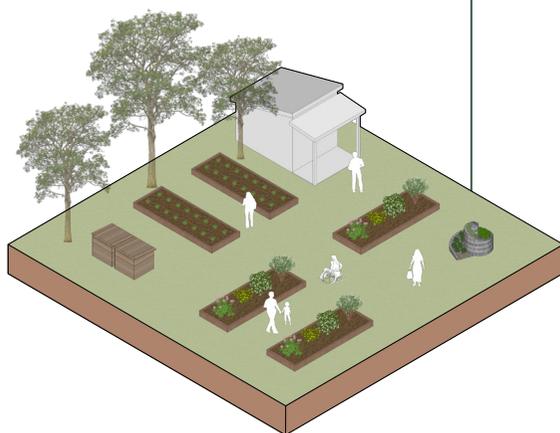
5.5 ESPACIALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CADA ZONA

Figura 71: Diagrama da relação entre zonas e o programa de necessidades 01

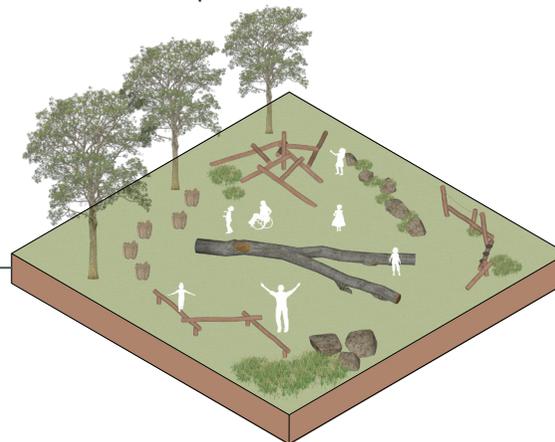


Para a Zona de Educação e Consciência Ambiental, pensou-se em atividades para estimular a curiosidade e respeito pela natureza, uma sala de aula ao ar livre. Propôs-se um espaço para o cultivo e venda de plantas nativas, dispendo de composteira e um mini galpão para armazenar as ferramentas necessárias. Para o parquinho natural adotou-se equipamentos formados por troncos, pedras e árvores, visando a importância de criar contato entre as crianças e a natureza, seja para o seu desenvolvimento como também para que tornem-se adultos conscientes ambientalmente. O jardim amigável a polinizadores foi pensado para reunir um conjunto de flores nativas, oferecendo uma experiência cheia de texturas, cores, cheiros e alimentos para diversos animais.

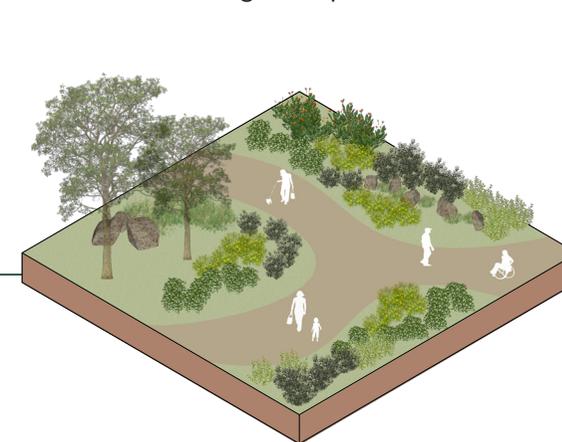
Cultivo de plantas nativas



Parquinho Naturalizado



Jardim amigável a polinizadores



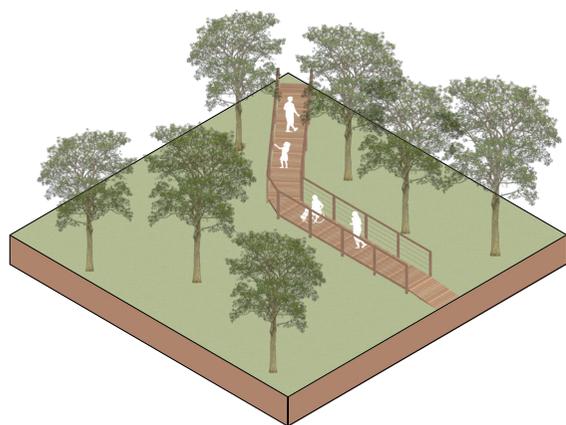
Fonte: Autora, 2024.

Figura 72: Diagrama da relação entre zonas e o programa de necessidades 02

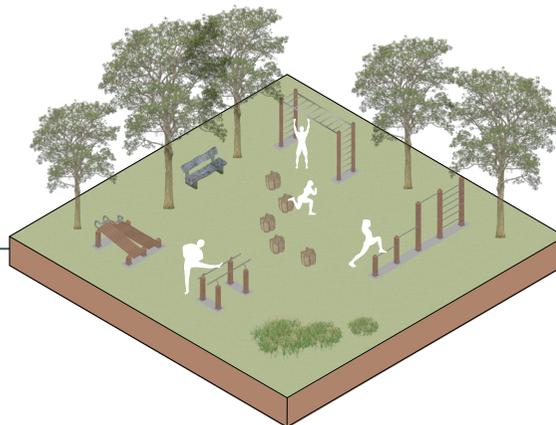


A proposta para a trilha se caracteriza pelo cuidado ao entrar na mata, assim tem-se uma passarela elevada que vai do trecho inicial ao final, de modo que o andar não perturbe os seres terrestres e os visitantes possam observar a biota e conectar-se com o local. A zona do Bem-Estar oferece uma academia naturalizada, um ambiente calmo para a prática de exercícios físicos com equipamentos naturais e rodas de conversas com os usuários sobre a promoção da saúde e do bem-estar físico e mental. Para a Zona de Eventos e Feiras, tem-se o auditório para realização dos pequenos eventos e oficinas, além da parte externa que oferece um ambiente para montagem de barracas para a venda e exposição dos produtos e alimentos orgânicos produzidos pelos moradores.

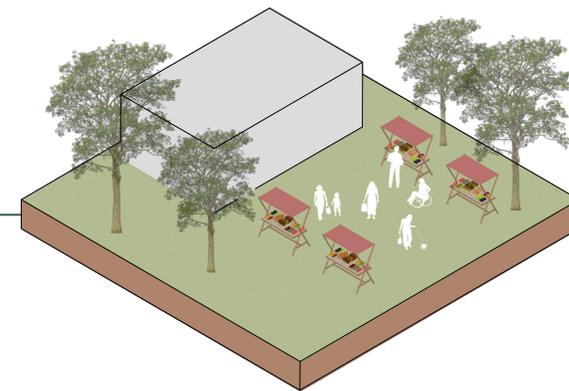
Trilha



Academia naturalizada



Eventos e feiras



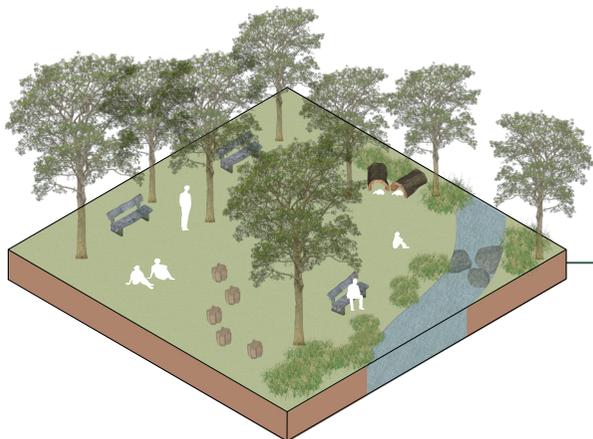
Fonte: Autora, 2024.

Figura 73: Diagrama da relação entre zonas e o programa de necessidades 03

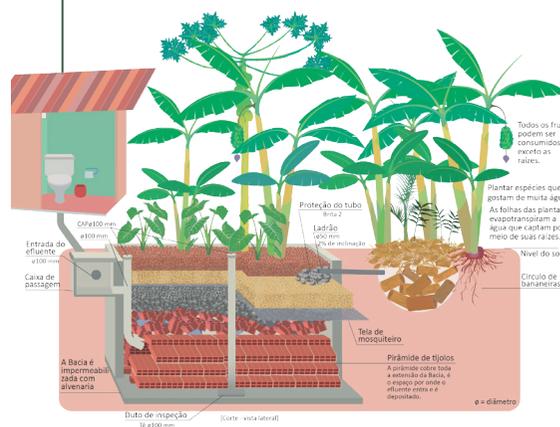


A Zona de Contemplação é a área mais sensível do parque, tanto pela proximidade com o riacho como pela atividade para qual ela é proposta. A ideia é ser um local de conexão com a natureza, onde os visitantes são convidados a emergir nas sensações que o local proporciona como o ruído do vento nas folhas das árvores e o fluir da água do rio, praticando meditação, yoga ou introspecção. Foi destinado um espaço para a toca dos jabutis e a colocação de pedras dentro do leito do rio, criando abrigo para os peixes. Para o lançamento e tratamento das águas residuais, adotou-se a bacia de evapotranspiração (BET) e o círculo de bananeiras que entre camada de tijolos, entulho, pedras, areia, tronco, galhos e a associação com bananeiras e taiobas, filtram a água.

Área de contemplação

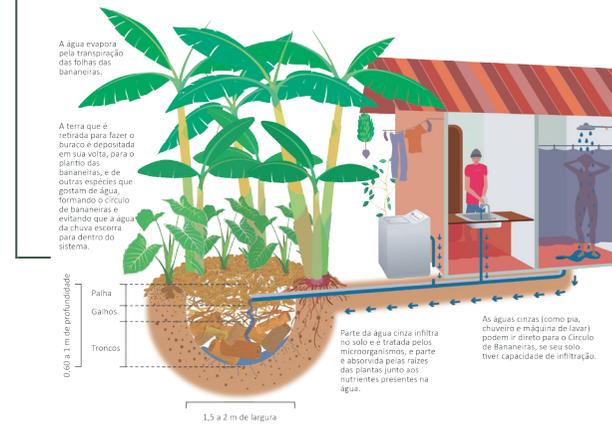


Bacia de evapotranspiração (BET)



Fonte: Autora, 2024.

Círculo de bananeiras



Fonte: IPESA, 2019.

5.6 MEMORIAL BOTÂNICO PARA A RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIOTA

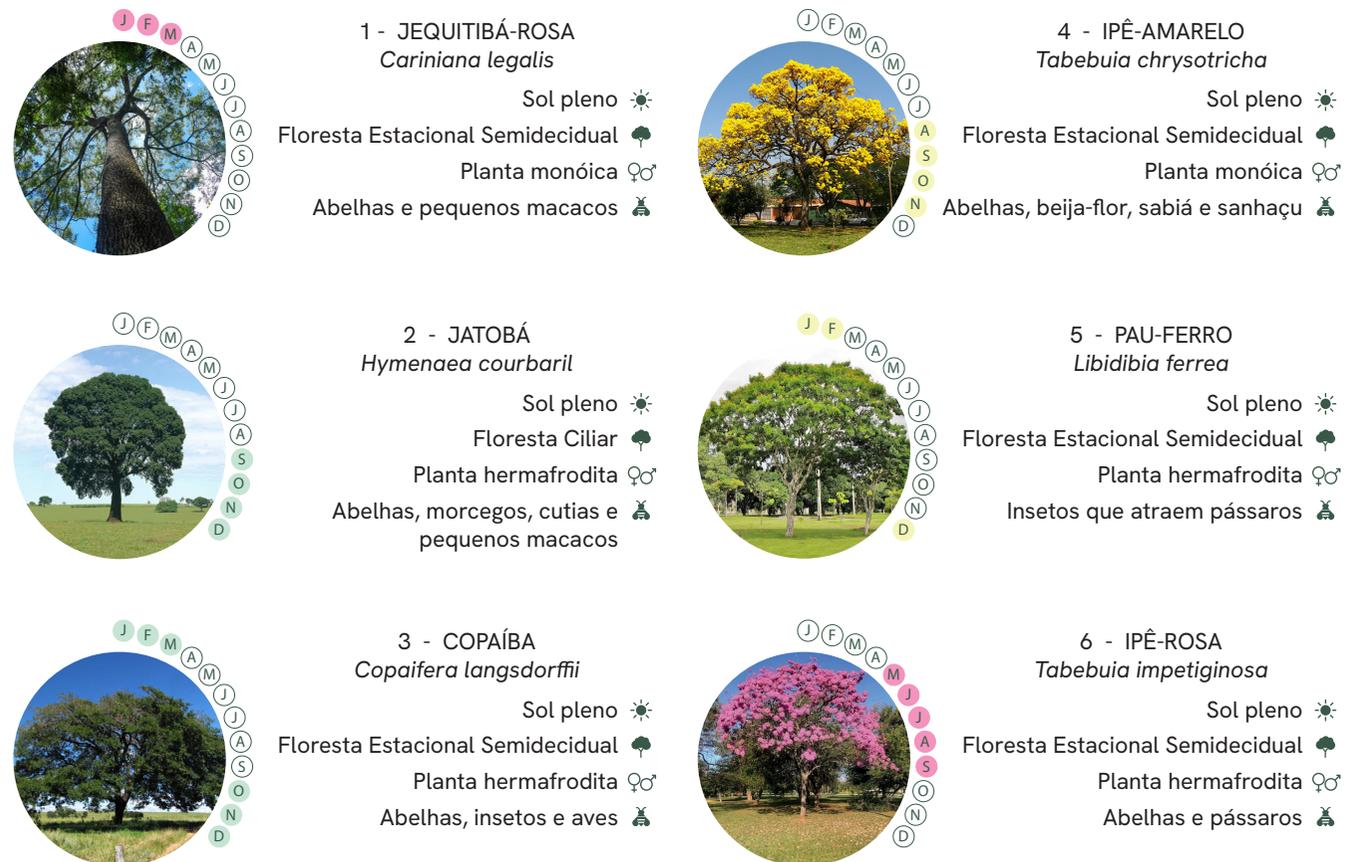
Atentando a criação da Zona de Adequação Ambiental, a arborização da área de vivência do parque e a substituição de espécies exóticas, propôs-se um memorial botânico.

As espécies vegetais foram escolhidas a partir de alguns critérios estabelecidos, como espécies nativas do bioma Mata Atlântica, que ocorrem naturalmente na vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual (tipo de vegetação que compõe a mata do parque) e espécies presentes em mata ciliar, preferencialmente que ocorram no estado da Paraíba. Observou-se também a necessidade alimentar da fauna local e outras espécies que podem ser atraídas, bem como a capacidade das espécies vegetais de sequestrar carbono, característica essencial diante o cenário das mudanças climáticas.

Foram levados em consideração aspectos que proporcionem o desenvolvimento saudável das espécies, como o tipo de iluminação que necessitam e o seu sistema sexual, visando suas necessidades para a reprodução. Com isso, chegou-se a uma lista com espécies arbóreas, arbustivas, herbácea e aquática (Figura 74 e 75).

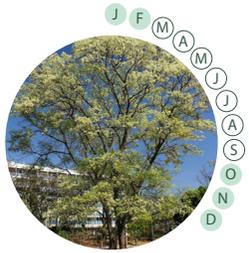
As figuras 76 e 77 mostram um esquema das interações ecológicas, onde apresenta-se a flora e fauna que habita a mata do parque, suas necessidades alimentares e de *habitat*. O diagrama ilustra a interdependência entre todos os seres e a necessidade de entendê-los ao intervir e restaurar uma área degradada, levando em conta que 80% das espécies vegetais do bioma Mata Atlântica precisam da fauna para dispersão (Liebsch, Marques e Goldenberg, 2008 apud Cardim, 2022)

Figura 74: Memorial botânico 01



Fonte: Autora, 2024

Figura 75: Memorial botânico 02



7 - ANGICO-VERMELHO
Anadenanthera colubrina

Sol pleno e meia sombra ☀️
Floresta Estacional Semidecidual 🌳
Planta hermafrodita ♀♂
Abelhas, insetos e saguis 🐝



11 - PITANGA
Eugenia uniflora

Sol pleno ☀️
Floresta Estacional Semidecidual
e Floresta Ciliar 🌳
Planta monóica ♀♂
Abelhas, insetos e aves 🐝



15 - FRUTO-DO-SABIÁ
Lochroma arborescens

Sol pleno ☀️
Floresta Estacional Semidecidual 🌳
Planta monóica ♀♂
Abelhas, insetos, beija-flor, aves
e pequenos mamíferos 🐝



8 - SAPUCAIA
Lecythis pisonis

Sol pleno ☀️
Floresta Ciliar 🌳
Planta monóica ♀♂
Abelhas e cutias 🐝



12 - ARAÇÁ
Psidium guineense

Sol pleno ☀️
Floresta Estacional Semidecidual 🌳
Planta monóica ♀♂
Abelhas 🐝



16 - HELICÔNIA-PAPAGAIO
Heliconia psittacorum

Meia sombra ☁️
Floresta Estacional Semidecidual
e Floresta Ciliar 🌳
Sem informações ♀♂
Beija-flor e aves 🐝



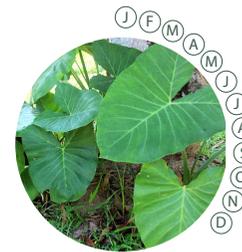
9 - CÁSSIA-RÓSEA
Cassia grandis

Sol pleno ☀️
Floresta Estacional Semidecidual
e Floresta Ciliar 🌳
Planta hermafrodita ♀♂
Abelhas e cutias 🐝



13 - MULUNGU-DO-LITORAL
Erythrina speciosa

Sol pleno ☀️
Floresta Estacional Semidecidual
e Floresta Ciliar 🌳
Planta hermafrodita ♀♂
Abelhas, beija-flor, sanhaçu
e outras aves 🐝



17 - TAIOBA
Xanthosoma taioba

Luz difusa ☁️
Sem informações 🌳
Sem informações ♀♂
Sem informações 🐝



10 - MANDUIRANA
Senna macranthera

Sol pleno ☀️
Floresta Estacional Semidecidual 🌳
Planta monóica ♀♂
Mangangá, aripuá e aves 🐝



14 - CALLIANDRA-ROSA
Calliandra brevipes

Sol pleno ☀️
Floresta Ciliar 🌳
Planta monóica ♀♂
Insetos e beija-flor 🐝



18 - AGUAPÉ
Eichhornia crassipes

Sol pleno ☀️
Aquática 🌳
Sem informações ♀♂
Abelhas 🐝

Fonte: Autora, 2024

Figura 76: Diagrama de interações ecológicas 01



Fonte: Autora, 2024

Figura 77: Diagrama de interações ecológicas 02



Fonte: Autora, 2024

5.7 NORMATIVAS

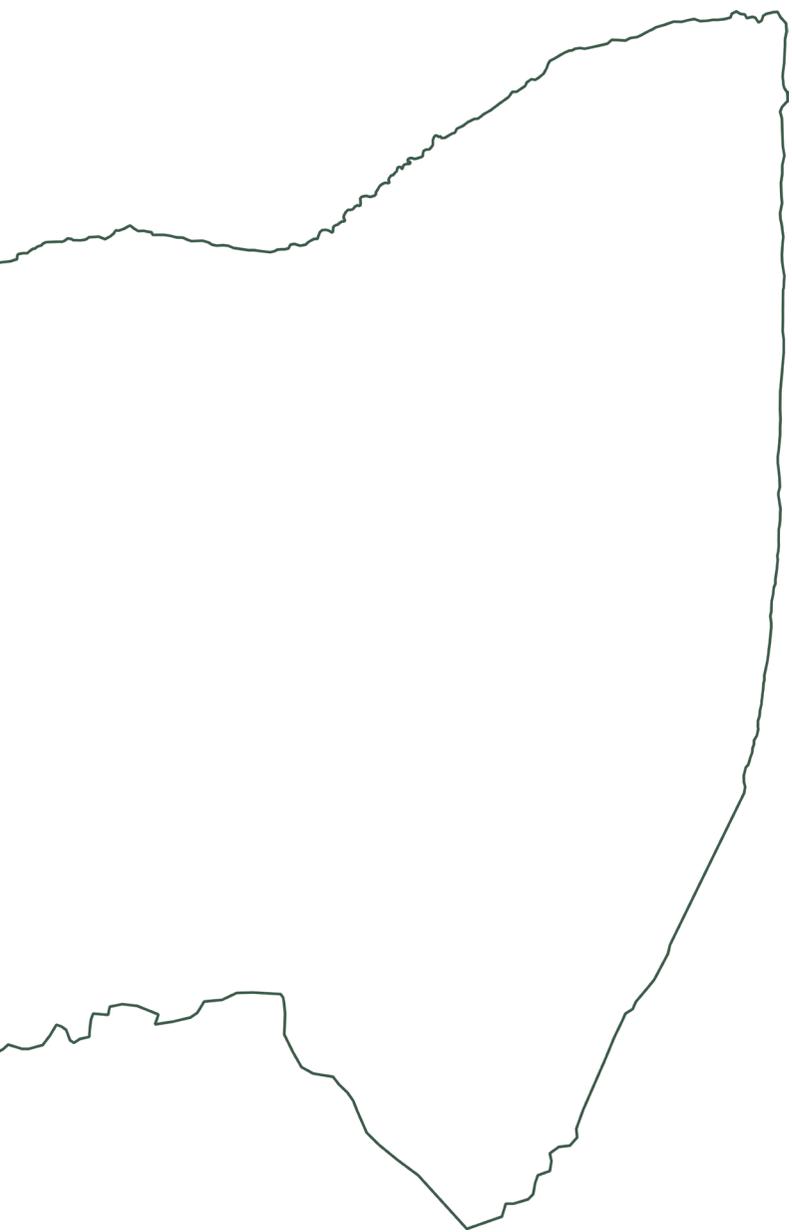
Tendo em vista todos os pontos abordados, foi proposto um quadro com normativas buscando a mudança na política do uso do Parque Ecológico da Nascente (Quadro 06). O quadro encontra-se dividido em cinco categorias, infraestrutura, manejo, visitação, acesso e

atividades, onde é listado regras a serem seguidas pautadas nos conceitos norteadores da proposta, que visam manter o respeito e preservação do local.

Quadro 06: Normativas para o uso do Parque Ecológico da Nascente

INFRAESTRUTURA	MANEJO	VISITAÇÃO	ACESSO	ATIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Construir estruturas visando o menor impacto ambiental a partir da adoção de técnicas sustentáveis e baseadas natureza; - Priorizar o desenvolvimento de atividades que não necessitem de estrutura física. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dispor de uma equipe multidisciplinar e qualificada para administrar e supervisionar o local; - Estabelecer o horário de funcionamento até as 17h; - Definir a capacidade de carga considerando o comportamento das espécies para estabelecer o número de visitantes, o horário e a frequência das visitas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Agendar previamente; - Respeitar a capacidade de carga, horário e frequência; - Incentivar registros fotográficos (sem flash) da fauna e flora para construir um banco de dados da biodiversidade; - Encorajar práticas para desacelerar a mente; - Estimular o desenvolvimento de atividades não impactantes tais como: observação de flores e frutos, animais (pássaros, insetos, pequenos roedores e animais não agressivos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada é gratuita e pré agendada; - Autorizar o acesso a todos os públicos, a partir da comprovação do agendamento da visita; - Priorizar o acesso a pedestres e ciclistas; - Permitir a entrada de veículos mediante autorização prévia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilizar inscrições online para oficinas e atividades abertas ao público; - Agendar previamente as atividades a serem desenvolvidas; - Promover atividades inclusivas para todas as idades; - Estabelecer parcerias com universidades e escolas para desenvolver aulas ao ar livre; - Firmar parcerias com pesquisadores para estudar a biodiversidade.

Fonte: Autora, 2024



6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da existência de leis ambientais, que teoricamente garantiriam a proteção das Unidades de Conservação, das Áreas de Preservação Permanente e do bioma Mata Atlântica, a realidade encontrada no local é um pouco diferente.

Esta foi a percepção após analisar o Parque Ecológico da Nascentes que, além de ser um remanescente do bioma Mata Atlântica e possuir uma diversidade de fauna e flora, também abriga a nascente que abastece parte da cidade de Itapororoca e que gera o riacho Leite Mirim.

Mesmo detendo tamanha importância para a população, para a cidade e arredores, a área apresenta um uso comercial e recreativo intenso, sem nenhum tipo de preocupação quanto a sua capacidade de resiliência à constante perturbação antrópica. O entorno não é formado por uma zona de amortecimento e portanto isola esse remanescente no contexto de uma paisagem predominantemente agrícola.

Como resultado disso, o diagnóstico mostrou que os recursos naturais da área estão sofrendo impactos importantes, decorrentes da contaminação da água consumida pela população e a degradação e desnaturalização do leito do riacho Leite Mirim, que também merece ser lembrado e considerado, visto que a sua APP encontra-se totalmente degradada, seja em decorrência das práticas agrícolas e da urbanização, seja pela contaminação das suas águas.

Assim, fica claro a necessidade de ter-se um planejamento da paisagem, norteado por uma ética ambiental, onde a natureza tenha voz e seja ouvida. É necessário reconhecer e aprender que nós fazemos parte da teia da vida, que somos interdependentes e que nossas necessidades não estão acima de todos os outros seres, sejam eles sencientes ou não. Precisamos também considerar o cenário global em que estamos inseridos, marcado pelo esgotamento de recursos naturais e mudanças climáticas que estão causando recordes seguidos de altas temperaturas. Práticas como monocultura, uso de agrotóxicos e degradação de recursos hídricos precisam ser repensadas.

Ações para recuperação do Parque Ecológico da Nascentes e dos seus recursos naturais são urgentes. A fauna e a flora estão sendo impactadas, assim como a população da cidade que consome a água contaminada. Sendo assim, é fundamental que o Parque Ecológico da Nascentes seja reconhecido como uma Unidade de Conservação, na qual haja a atuação de uma equipe multidisciplinar na sua gestão e intervenção, a fim de compreender todas as particularidades da área através de uma visão mais profunda.

A participação da população também é essencial para que juntos possam desenvolver um projeto voltado para o novo uso do parque, dessa forma iniciando um caminho de mudanças pautados na ética ambiental e no respeito ao meio ambiente como um todo.

REFERÊNCIAS

- ABOUT the park. **The Don River Valley Park**. Disponível em: <https://donrivervalleypark.ca/about-the-park/>. Acesso em: 06 abr. 2024.
- ABREU, I. S.; BUSSINGUER, E. C. A. Antropocentrismo, ecocentrismo e holismo: uma breve análise das escolas de pensamento ambiental. **Revista Derecho y Cambio Social** [online], Lima. v. 34, p. 1-11, 2013. Disponível em: https://www.derechoycambiosocial.com/revista034/escolas_de_pensamento_ambiental.pdf. Acesso em: 25 jan. 2024.
- ACOSTA, A. Los Derechos de la Naturaleza: Una lectura sobre el derecho a la existencia. In: ACOSTA, A. MARTÍNEZ, E. **La naturaleza con derechos**: de la filosofía a la política. Quito: Ediciones Abya-Yala, 2011. p. 317-362.
- ACOSTA, A. O Bem-Viver e os direitos da natureza. In: ACOSTA, A. **O Bem-Viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016. p. 101-141.
- ÁGUA no mundo. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cooperacao-internacional/agua-no-mundo>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- ARAÚJO FILHO, J. C. Floresta Estacional Semidecidual. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/vegetacao/floresta-estacional-semidecidual>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- BARATELA, D. F. Ética Ambiental e proteção do Direito dos Animais. **Revista Brasileira de Direito Animal**, Salvador, v. 9, n. 16, 2014. DOI: 10.9771/rbda.v9i16.12119. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/12119>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- BARBOSA-FOHRMANN, A. P. SILVA, C. A. P. ESCOBAR, C. V. Ética ambiental: reflexões acerca da ação humana sobre a natureza. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, v. 8, n. 3, p. 366-374, 2016. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/RECHTD/article/view/rechtd.2016.83.09>. Acesso em: 20 dez. 2023
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global, esboço metodológico. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, n. 8, p. 141-152, 2004 (publicado inicialmente no Brasil em 1972). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- BOURSCHEIT, A. Unidades de Conservação estocam 28 anos de emissões nacionais de dióxido de carbono. **Eco**, 2023. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/unidades-de-conservacao-estocam-28-anos-de-emissoes-nacionais-de-dioxido-de-carbono/#:~:text=São%20elas%20as%20áreas%20de,além%20da%20Flona%20do%20Jamxim>. Acesso em: 29 jan. 2024.
- BUILT heritage. **Parc Natural Collserola**. Disponível em: <https://parcnaturalcollserola.cat/en/built-heritage/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

BRASIL. Declaração Universal dos Direitos da Água ONU. **Agência Nacional das Águas**, 2021. Disponível em: <https://progestao.ana.gov.br/destaques-progestao/semana-da-agua-movimenta-a-agenda-de-recursos-hidricos-nos-estados/onu-declaracao-universal-dos-direitos-da-agua.pdf/view>. Acesso em: 30 jan. 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 14 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 20 mai. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. 2012a. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 202, 18 outubro 2012. Seção 1, p.1. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acesso em: 29 mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRITO NEVES, B. B. MANTOVANI, M. S. M. MORAES, C. F. SIGOLO, J. B. As anomalias geológicas e geofísicas localizadas ao norte de Itapororoca (PB), folha Guarabira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, p. 01-23, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/11261aed-e7af-45ee-a322-c9d2b721a395>. Acesso em: 7 mar. 2024.

CAPRA, F. Ecologia profunda: um novo paradigma. In: CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARDIM, R. **Paisagismo sustentável para o Brasil: Integrando natureza e humanidade no século XXI**. 1ª ed. São Paulo: Olhares, 2022.

CASAGRANDE, L. A. R. **Ocorrência de nitrato em águas subterrâneas na unidade de gerenciamento de recursos hídricos tietê-jacaré**. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

CURADO, M. M. de C. **Paisagismo contemporâneo: Fernando Chacel e o conceito de ecogênese**. Dissertação (Mestrado em Urbanismo). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

DIEB, M. A. **Cerzindo rios e cidades: Perspectivas para o resgate da bacia do rio Jaguaribe - João Pessoa/ Pb. 2013. 289 f.** Tese (Doutorado em Urbanismo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

DORFMAN, L. K. **Piscinas biológicas: avaliação de um sistema natural de controle de qualidade da água**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ENJOY the Park with Respect. **Parc Natural Collserola**. Disponível em: <https://parcnaturalcollserola.cat/en/enjoy-the-park-with-respect/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

FARMING and Livestock Plan. **Parc Natural Collserola**. Disponível em: <https://parcnaturalcollserola.cat/en/farming-and-livestock-plan/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

FISCHER, J. LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, p. 265-280, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>. Acesso em: 27 mar. 2024.

FORMAN, R. T. T. Some general principles of landscape and regional ecology. **Landscape Ecology**, v. 10, n. 3, p. 133-142, 1993. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00133027>. Acesso em: 27 mar. 2024.

GRUN, M. A pesquisa em ética na Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1. p. 185-206, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol2.n1.p185-206>. Acesso em: 15 mar. 2024.

HABITATS. **Parc Natural Collserola**. Disponível em: <https://parcnaturalcollserola.cat/en/habitats-3/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

HISTORY. **Parc Natural Collserola**. Disponível em: <https://parcnaturalcollserola.cat/en/history/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

HISTORY. **The Don River Valley Park**. Disponível em: <https://donrivervalleypark.ca/about-the-park/history/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

HOEFEL, J. L. Arne Naesse e os oito pontos da ecologia profunda. **Temáticas**, v. 4, n. 7, p. 69-89, 1996. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/12404>. Acesso em: 25 jan. 2024.

HOW Toronto's Don River, once declared dead, is roaring back to life. **The Guardian**, 2023. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2023/may/22/toronto-don-river-roars-back-to-life> . Acesso em: 06 abr. 2024.

- HUNT, K. Pesquisa inédita aponta que reservas subterrâneas de água estão acabando. **CNN Brasil**, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/pesquisa-inedita-aponta-que-reservas-subterraneas-de-agua-estao-acabando/>. Acesso em: 16 mar. 2024.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **BDiA: Banco de Dados e Informações Ambientais**, 2023. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**, 2022a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/itapororoca/panorama>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agropecuária**, 2022b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacaxi/pb>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- IPESA - INSTITUTO DE PROJETOS E PESQUISAS SOCIOAMBIENTAIS. Guia prático manejo da água. 2019. Cartilha. Disponível em: <https://ipesa.org.br/programas-e-projetos/agua-e-floresta/manejo-da-agua/>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- JOLY, C.A. METZGER, J.P. TABARELLI, M. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytol**, n. 204, p. 459-473, 2014. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.12989>. Acesso em: 13 fev. 2024.
- KRENAK, A. **Futuro ancestral**. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.
- LAURIE, M. Planificación del paisaje. In: LAURIE, M. **Indroducción a la arquitectura del paisaje**. Barcelona: Gustavo Gill, 1983 (original em inglês, Nova Iorque: Elsevier Science Ltd, 1975). p. 127-170.
- LIMA, A. F.; SILVA, A. P. da; RODRIGUES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Qualidade da água: piscicultura familiar**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/972064/qualidade-da-agua-piscicultura-familiar>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- LIMA, C. P. **Quando o ambiente vira paisagem**. 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5423113/mod_resource/content/1/QUANDO%20O%20AMBIENTE%20VIRA%20PAISAGEM.pdf. Acesso em: 10 fev. 2024.
- LIMA, R. M. **Caracterização e diagnóstico da qualidade da água distribuída a 8 municípios do estado da paraíba**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.
- LOURENÇO, D. B.; OLIVEIRA, F. C. S. de. Ecocentrismo e ética biocêntrica: a filiação filosófica dos direitos da natureza. **Veritas** (Porto Alegre), [S. l.], v. 64, n. 1, p. e30360, 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/veritas/article/view/30360>. Acesso em: 01

fev. 2024.

LOWER Don Trail Access, Environment + Art Master Plan. **City of Toronto**, 2013. Disponível em: https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2018/01/8ecf-lower_don_trail_master_plan.pdf. Acesso em: 06 abr. 2024

MACEDO, S. S. Paisagismo e paisagem introduzindo questões. **Paisagem e Ambiente**, [S. l.], n. 5, p. 49-57, 1993. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/133783>. Acesso em: 7 fev. 2024.

MEDEIROS, G. D. S. **O utilitarismo preferencial de Peter Singer**: uma abordagem ética para a defesa animal. 2017. 162 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens?. **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/Jbchd6rjY35PGkY5BHPz63S/>. Acesso em: 27 mar. 2024.

NAESS, A. The shallow and the deep, long-range ecology movement: A summary. **Inquiry: An Interdisciplinary Journal of Philosophy**, v. 16:1-4, p. 95-100, 1973. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00201747308601682>. Acesso em: 14 fev. 2024.

NORA, E. L. D.; SANTOS, J. E.; MOREIRA, M. A. SANTOS, C. A. Caracterização ambiental dos usos e ocupação da terra em zonas de amortecimento de uma área natural legalmente protegida. Estudo de caso: Estação Ecológica de Itirapina. *In*: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal. **Anais [...]**. Natal: INPE, 2009. p. 5733-5740.

O que são parques naturalizados?. **Criança e Natureza**, [s.d.]. Disponível em: <https://criancaenatureza.org.br/pt/parques-naturalizados/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

PELLEGRINO, P. R. M. Pode-se Planejar a Paisagem?. **Paisagem e Ambiente**, [S. l.], n. 13, p. 159-179, 2000. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/134128>. Acesso em: 4 dez. 2023.

PELLEGRINO, P. R. M. Paisagem como infraestrutura ecológica: a floresta urbana. *In*: PELLEGRINO et all (Org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri: Editora Manole, 2017. p. 63-77.

PEQUENO, Marcos Antônio Pimentel. **Entre biocentrismo e antropocentrismo**: uma ecologia democrática para o enfrentamento da questão ambiental. 2014. 270 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

PROJETO de Recuperação de Matas Ciliares. **SIGAM**. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=7415>. Acesso em: 01 de fev. de 2024.

REFLECTION Riding. **SCAPE**, 2021. Disponível em: <https://www.scapestudio.com/projects/reflection-riding/>. Acesso em: 17 fev. 2024.

RIVERS, parks and reconciliation: Wonscotonach parklands proposal. **The Don River Valley Park**, 2018. Disponível em: <https://donrivervalleypark.ca/news/rivers-parksand-reconciliation-wonscotonach-parklands-proposal/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

ROBLES, T. Alerta: mais da metade dos grandes reservatórios de água do mundo estão secando. **METEORED, 2023**. Disponível em: [https://www.tempo.com/noticias/actualidade/alerta-mais-da-metade-dos-grandes-reservatorios-de-agua-do-mundo-estao-secando-clima-mudancas-climaticas.html#:~:text=24%C2%B0-,Alerta%3A%20mais%20da%20metade%20dos%20grandes%20reservat%C3%B3rios%20de%20%C3%A1gua%20do,e%20o%20excessivo%20consumo%20humano](https://www.tempo.com/noticias/actualidade/alerta-mais-da-metade-dos-grandes-reservatorios-de-agua-do-mundo-estao-secando-clima-mudancas-climaticas.html#:~:text=24%C2%B0-,Alerta%3A%20mais%20da%20metade%20dos%20grandes%20reservat%C3%B3rios%20de%20%C3%A1gua%20do,e%20o%20excessivo%20consumo%20humano.). Acesso em: 16 mar. 2024.

SAISEI-NO-MORI Urban Biotope Turns 12. **SHIMZ**, 2018. Disponível em: <https://www.shimz.co.jp/en/company/about/sit/facility/facility13/>. Acesso em: 17 fev. 2024.

SANDRE, A. A. **O Planejamento Ambiental à luz da Ecologia da Paisagem**: Estudo Aplicado da Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Cantareira. Dissertação (Mestre em Ciências) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SERRA de Collserola Natural Park - Barcelona, Spain. **Clearing House**, 2020. Disponível em: <https://oppla.eu/sites/default/files/uploads/15collserola-parkupload.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SILVA, I. C. **Levantamento das potencialidades geológicas do município de Itapororoca-PB**: um estudo sobre as possibilidades de exploração sustentável no viés da Geoconservação. Monografia (Especialização em Geografia e território: planejamento urbano rural e ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2012.

SILVA, I. C. NASCIMENTO, M. TUMA, L. Caracterização de geossítios do município Itapororoca/PB nordeste do Brasil. **Estudos Geológicos**, v.24, p. 73-87, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276432767_Caracterizacao_de_Geossitios_do_Municipio_ItapororocaPB_Nordeste_do_Brasil. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVA, T. V. **Diagnóstico do manancial de abastecimento público de Itapororoca - PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

SILVEIRA, U. S. LOGATO, P. V. R. Pontes, E. C. Fatores estressantes em peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.6, n. 4, p. 1001-1017, 2009. Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-094.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SOS Mata Atlântica e INPE lançam novos dados do Atlas do bioma. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - INPE**, 2019. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5115#:~:text=Hoje%2C%20restam%20apenas%2012%2C4,urbanos%20do%20

continente%20sul%20americano. Acesso em: 03 abr. 2024.

THE Brazilian Plantfinder. **Rewild**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.rewild-brazil.org/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

THE Forman watercolor diagrams. **David Buckley Borden**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.davidbuckleyborden.com/the-forman-watercolor-diagrams/>. Acesso em: 01 abr. 2024.

TURNER, M. G. GARDNER, R. H. O'NEILL, R. V. **Landscape ecology in theory and practice: pattern and process**. New York: Springer, 2001.

VITAL Benefits. **Parc Natural Collserola**. Disponível em: https://parcnaturalcollserola.cat/en/benefit_biodiversity/. Acesso em: 06 abr. 2024.

WOOD. H. W. The United Nations World Charter for Nature: The Developing Nations' Initiative to Establish Protections for the Environment. **Ecology Law Quarterly**, v. 12, n. 4, p. 977-996, 1985. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24112833>. Acesso em: 13 fev. 2024.

WATERFRONT Toronto Receives \$1.25 Billion in Government Funding to Undertake Pioneering Project to Flood Protect Port Lands. **Waterfront Toronto**. Disponível em: <https://www.waterfronttoronto.ca/news/waterfront-toronto-receives-125-billion-government-funding-undertake-pioneering-project-flood>. Acesso em: 06 abr. 2024.

WONSCOTONACH parklands: what we're hearing. **The Don River Valley Park**, 2019. Disponível em: <https://donrivervalleypark.ca/news/wonscotonach-parklands-what-were-hearing/>. Acesso em: 06 abr. 2024.

ZOCCAL, J. V. M. SANTOS, J. C. Análise da potabilidade da água do rio são José dos Dourados: avaliação do uso de agrotóxicos nas plantações de cana-de-açúcar e descarte de efluentes industriais. **Revista Unifev: Ciência & Tecnologia**, v. 4, n. 2, 2023. Disponível em: <https://crbm1.gov.br/site2019/wp-content/uploads/2024/01/ARTIGO-IC-FINAL.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2024.