



ARETUZA BEZERRA BRITO RAMOS

**CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO URBANAS: CASO DO PARQUE
ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, PE**

Recife

Março, 2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
MESTRADO EM GESTÃO E POLÍTICAS AMBIENTAIS



**CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO URBANAS:
CASO DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, PE**

ARETUZA BEZERRA BRITO RAMOS
Profª. ÂNGELA MARIA ISIDRO DE FARIAS
JOÃO DAMÁSIO BRAGA

Recife
Março, 2007

Ramos, Aretuza Bezerra Brito

Contribuição para a Gestão de Unidades de Conservação Urbanas: caso do Parque Estadual Dois Irmãos, PE. – Recife: O Autor, 2007.

201 folhas : il., tab., fig.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Gestão e Políticas Ambientais. Recife, 2007.

Inclui: bibliografia e anexos

1. Gestão Ambiental – Planejamento Ambiental. 2. Meio ambiente – Unidade de Conservação – Conservação biológica. 3. Transformações tecnológicas. 4. Impactos Ambientais. 5. Pernambuco – Recife – Dois Irmãos. I. Título.

**504
577**

**CDU (2. ed.)
CDD (22. ed.)**

**UFPE
BCFCH2007/45**

ARETUZA BEZERRA BRITO RAMOS

**CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
URBANAS: CASO DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, PE**

Dissertação apresentada ao
Mestrado de Gestão e Políticas
Ambientais da Universidade
Federal de Pernambuco, como
parte dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre.

ORIENTADORA: Prof^{fa} ANGELA MARIA ISIDRO DE FARIAS

CO-ORIENTADOR: JOÃO DAMÁSIO BRAGA

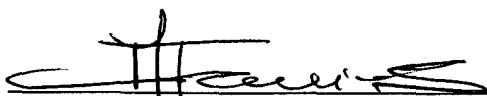
Recife

Março, 2007

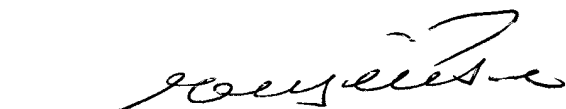
ARETUZA BEZERRA BRITO RAMOS

**CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
URBANAS: CASO DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, PE**

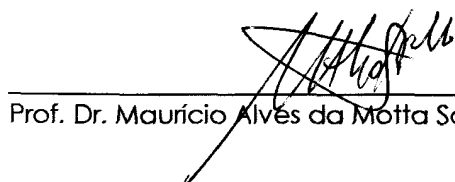
BANCA EXAMINADORA



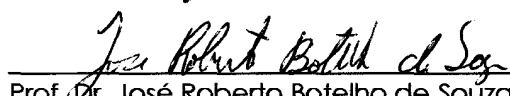
Prof.ª Dr.ª Ângela Maria Isidro de Farias – Orientadora



Prof.ª Dr.ª Eugênia Cristina Gonçalves Pereira



Prof. Dr. Maurício Alves da Motta Sobrinho



Prof. Dr. José Roberto Botelho de Souza

Aprovada em: 23/03/2007

À minha família.

Com o carinho especial a Tarcizo, meu pai, que durante todo o tempo cuidou, lutou, acreditou e vibrou para a minha formação pessoal. À Lúcia, minha mãe, que me deixou o sentido de crescimento. Aos meus amigos e sogros Damásio e Rosana, pelo carinho e solidariedade.

A Dan Vítor por presentear-me com tanta alegria, esperança e carinho do viver em família.

AGRADECIMENTOS

“Cada qual de nós, conforme as leis que nos regem, se encontra hoje no lugar certo, com as criaturas adequadas e nas circunstâncias justas, necessárias ao trabalho que nos compete efetuar, na pauta de nosso próprio merecimento”.

Emmanuel

Agradeço, primeiramente a Deus pela oportunidade de evoluir a cada dia que vivo;

A União, por ter arcado com as despesas da minha formação profissional e através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa durante os seis meses;

À minha família, por todo carinho e por tudo fizeram e fazem para dar todo apoio financeiro necessário, por terem me ensinado os valores da vida e por todo carinho e amor que a mim vem dedicando ao longo destes anos;

À minha segunda família que me adotou com carinho nestes últimos anos, em especial a meus sogros, Damásio e Rosana Braga, que me apoiaram e orientaram além da vida acadêmica;

À Professora Ângela Maria Isidro de Farias, pela orientação e, principalmente, por ter acreditado no meu potencial e aceitado o desafio;

A João Damásio Braga pela co-orientação e apoio, assim como pelos valiosíssimos conselhos;

Aos membros do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, em especial à Professora Marlene Silva, pelo esforço desprendido como formadora de profissionais e cientistas;

A todos os profissionais que participaram da valoração dos impactos obtidos neste trabalho. Especialistas que se doaram a este projeto, doando um pouco do seu precioso tempo e experiência para a conclusão do estudo;

Aos pesquisadores que me antecederam, estudando, nas suas especialidades, o Parque Estadual de Dois Irmãos, esforços que me auxiliaram na descrição dos fatores ambientais analisados;

Aos “meninos” da Secretaria do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, pela amizade construída e, principalmente, a “mãezona” Solange de Paula, por toda a sua dedicação e paciência;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a execução desta dissertação.

E por último, mas não menos importante, ao meu melhor amigo e companheiro, Dan Vítor Braga, pelos momentos maravilhosos que tivemos juntos, por estar ao meu lado sempre e por me fazer sorrir e chorar, quantas vezes eu necessitei.

*“Tudo que existe, coexiste, e tudo o que coexiste,
preexiste; tudo que coexiste e preexiste, subsiste numa
interminável teia de relações inclusivas”*

Leonardo Boff

RAMOS, A. B. B. **Contribuição para a Gestão Ambiental de Unidades de Conservação Urbanas**: caso do Parque Estadual de Dois Irmãos, PE. Recife, 2007. Dissertação do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco.

Por séculos, as atividades humanas vêm causando transformações nas paisagens naturais. Todavia, nos últimos anos, a capacidade de alteração vem sendo incrementada em virtude do crescimento populacional humano e, especialmente, de sua associação com inúmeras transformações tecnológicas. Para fazer frente a esses problemas e resguardar certas porções do território nacional dessas alterações, têm sido criadas áreas protegidas. Entretanto, apesar de terem sido estabelecidas para funcionarem como áreas onde os efeitos do processo de desenvolvimento humano sobre os recursos naturais presentes fossem minimizados, as Unidades não conseguem se manter isoladas, sendo atingidas pelas mesmas atividades que ameaçam a conservação biológica nas áreas externas a ela. Desta forma, o presente trabalho aborda a questão dos impactos ambientais que atuam sobre uma Unidade de Conservação de Proteção Integral inserida em meio à zona urbana da cidade de Recife – PE. Assim, visa evidenciar e avaliar os impactos ambientais causados pela ação antrópica sobre o Parque Estadual de Dois Irmãos, bem como contribuir para estruturação de seu processo de Gestão e para o desenvolvimento de ações que venham atuar de forma mais eficiente e efetiva na sua preservação. A metodologia utilizada nesse trabalho constou de etapas consecutivas, em que o produto de cada etapa serviu de subsídios para a seguinte. Através de um levantamento documental e observações em campo foram caracterizados os fatores ambientais presentes no Parque, as Atividades Potencialmente Impactantes e os impactos ambientais por elas gerados. Em seguida, foi realizada a valoração dos impactos através de consultas realizadas a pesquisadores especialistas nas diversas áreas envolvidas no presente estudo. Os resultados mostraram que os impactos estudados estão diretamente relacionados com falhas no manejo e/ou na execução de atividades realizadas na área estudada. Assim, os resultados obtidos mostram o cenário atual do limite legal do Parque Estadual de Dois Irmãos e de seu entorno, evidenciando a premência da execução do Plano de Manejo desta Unidade, tendo seus gestores, um papel fundamental na viabilização e implementação deste processo. A sua ausência possibilita a prática de atividades insustentáveis, que podem desencadear, em longo prazo, um processo de colapso dos sistemas afetados.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Unidades de Conservação; Planejamento Ambiental; Impactos Ambientais.

RAMOS, A. B. B. **Contribution for the environmental management of urban Conservation Units:** study of case - Dois Irmãos Parck, PE. Recife, 2007. Master Thesis in Environmental Management and Politics, Pernambuco Federal University.

The human activities have transformed the natural landscapes. However, during the last century, the environmental consequences of this fact have become worse. This is supported by the development of new technologies and by the consequences of the problems associated to the social context. To protect some natural areas from this modifications, some nations has created Protect Areas as an instrument of environment management. Many studies have alerted that this strategy can not fulfill its main objective, because they don't have any environmental planning to identify and manage the impacts of the human activities located into this areas and in its surroundings. The present work studied this context, adapting qualitative methodologies used in Environmental Impact Assessment. Of this way, it identifies the most significant environmental impacts of the human action in an urban protect area locate in Recife-PE. Thus, being based in this study of case, this research contribute to optimize the management of the similar urban protect areas.

Key-words: Environmental Management; Conservation Units; Environmental Planning; Environmental Impacts.

LISTA DE SIGLAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO.....	22
2. OBJETIVOS	26
2.1 OBJETIVO GERAL	26
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	27
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	29
4.1 DESENVOLVIMENTO HUMANO X DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	29
4.2 PLANEJAMENTO	33
4.3 ÁREAS PROTEGIDAS	36
4.3.1 <i>No Mundo</i>	36
4.3.2 <i>No Brasil: Unidades de Conservação</i>	39
4.4 PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	44
5. METODOLOGIA	48
5.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	48
5.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	53
5.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES - API.....	54
5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	55
5.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS – AIA IDENTIFICADOS	55
5.5.1 <i>Métodos Aplicados</i>	56
5.5.2 <i>Valoração dos Impactos Ambientais</i>	59
5.5.2.1 <i>Valoração da Intensidade/Magnitude</i>	59
5.5.2.2 <i>Valoração da Importância</i>	61
5.5 ANÁLISE INTEGRADA.....	62
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	63
6.1 MEIO FÍSICO	63
6.1.1 <i>Caracterização Climática</i>	63
<i>Classificação climática</i>	63
<i>Pluviometria</i>	63
<i>Temperatura</i>	64
<i>Umidade relativa do ar</i>	64
<i>Ventos predominantes</i>	65
6.1.2 <i>Aspectos Geológicos e Geomorfológicos</i>	65
<i>Geologia</i>	65
<i>Geomorfologia</i>	67
<i>Pedologia</i>	67
6.1.3 <i>Ruído</i>	70
6.1.4 <i>Recursos Hídricos Superficiais</i>	70

6.1.4.1 Do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	70
Hidrografia.....	70
Hidrologia	71
Limnologia	73
6.1.4.2 Do Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	75
Hidrografia.....	75
Hidrologia	76
Limnologia	76
6.1.5 Recursos Hídricos Subterrâneos	76
6.2 MEIO BIÓTICO	79
6.2.1 Do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	79
6.2.1.1 Flora	79
6.2.1.2 Fauna	85
6.2.2 Do Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	89
6.2.2.1 Flora	89
6.2.2.2 Fauna	90
6.2.3 Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas de Extinção	92
6.3 MEIO ANTRÓPICO	93
6.3.1 Do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	93
6.3.1.1 Uso e Ocupação do Solo	93
Histórico.....	93
Situação Atual	103
Zoneamento Definido em Lei.....	103
Zoneamento Real	104
Uso do Solo Presente nas Áreas do Parque.....	110
6.3.1.2 Aspectos Econômicos	116
6.3.2 Do Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos.....	117
6.3.2.1 Uso e Ocupação do Solo	117
Histórico.....	117
Situação Atual	119
Zoneamento Definido em Lei.....	119
Uso e Ocupação do Solo Presentes na Área do Entorno.....	120
6.3.2.2 Aspectos Demográficos e Sócio-Econômicos.....	126
6.4 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA ÁREA DE ESTUDO	130
6.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO	131
6.6 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO	133
7. ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES - API.....	134
7.1 ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DESENVOLVIDAS NO INTERIOR DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS	134
7.1.1 Uso Público Recreativo.....	134
7.1.2 Captação de Água para o Abastecimento.....	135
7.1.3 Pesquisa Científica.....	138
7.1.4 Vias de Acesso ao Parque.....	140
7.2 ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DESENVOLVIDAS NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS	141
7.2.1 Urbanização do Entorno	141
7.2.2 Terminal Integrado da Macaxeira	142

7.2.3 Sistema Viário.....	143
7.2.4 Tráfego Aéreo.....	144
7.2.5 Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco – LAFEPE	144
7.2.6 Fabricação de Móveis	145
7.2.7 Postos de Combustíveis.....	145
7.2.8 Indústria de Engarrafamento de Água	145
7.2.9 Perfuração de Poços Artesianos	145
7.2.10 Piscicultura.....	146
7.2.11 Agricultura	146
7.2.12 Pecuária	146
7.2.13 Mineração	147

8. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS OBSERVADOS 148

8.1 IMPACTOS QUE AFETAM O MEIO FÍSICO	148
8.1.1 Desestabilização de taludes	148
8.1.2 Degradação do solo.....	149
8.1.3 Risco de contaminação do solo	149
8.1.4 Aceleração da drenagem superficial	150
8.1.5 Rebaixamento do aquífero	150
8.1.6 Risco de intrusão de águas salinas no aquífero.....	151
8.1.7 Risco de contaminação do aquífero	151
8.1.8 Eutrofização e assoreamento dos mananciais	151
8.1.9 Poluição do ar.....	153
8.1.10 Poluição sonora	153
8.1.11 Geração de efluentes.....	154
8.1.12 Geração de resíduos.....	154
8.2 IMPACTOS QUE AFETAM O MEIO BIÓTICO	155
8.2.1 Degradação da paisagem natural	155
8.2.2 Redução da biodiversidade	155
8.2.3 Introdução de espécies exóticas	156
8.2.4 Vias de acesso irregulares na área legal do Parque.....	158
8.2.5 Evasão da fauna	158
8.2.6 Coleta seletiva de espécies	159
8.2.7 Efeito de borda.....	160
8.2.8 Ocorrência de incêndios	160
8.2.9 Proporcionar a geração de conhecimento sobre a biodiversidade	161
8.3 IMPACTOS QUE AFETAM O MEIO ANTRÓPICO	162
8.3.1 Aceleração da ação antrópica	162
8.3.2 Alteração do uso e ocupação do solo.....	162
8.3.3 Ocupação irregular na área do Parque	163
8.3.4 Contenção do avanço da urbanização do entorno sobre os limites da Unidade de Conservação	164
8.3.5 Interferência no Patrimônio Histórico.....	166
8.3.6 Geração de renda/ economia informal	166
8.3.7 Provisão de atividades recreativas	167

9. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS 169

9.1 AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	169
9.2 AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	171
10. ANÁLISE INTEGRADA	181
11. CONCLUSÕES	192
12. REFERÊNCIAS	194
ANEXOS.....	205
1. LISTA DE CONTROLE: RELAÇÃO DOS IMPACTOS POR ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE E O MEIO AFETADO	206
2. MATRIZ DE INTERAÇÃO ELABORADA PARA A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	212

LISTA DE SIGLAS

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

AI – Atividade Impactante

API – Atividade Potencialmente Impactante

CEA – Centro de Educação Ambiental

CIPOMA - Companhia Independente de Policiamento do Meio Ambiente

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

DIRCON - Diretoria de Controle Urbanístico

DRNR - Departamento de Recursos Naturais Renováveis

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMPETUR - Empresa Pernambucana de Turismo

EU 1 – Sub-zona de Uso extensivo 1

EU 2 – Sub-zona de Uso Extensivo 2

EU 3 – Sub-zona de Uso Extensivo 3

FADURPE – Fundação Apolônio Salles

FUNDARPE – Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis

IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IPA – Instituto de Pesquisas Agronômicas, atual Empresa Pernambucana de
Pesquisas Agropecuária

LAFEPE - Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MS - Ministério da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PCR - Prefeitura da Cidade do Recife

RMR - Região Metropolitana de Recife

SECTMA -Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente

SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

UC - Unidade de Conservação

UI 1 - Sub-zona de Uso Intensivo 1

UI 2 - Sub-zona de Uso Intensivo 2

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

ZEIS - Zona Especial de Interesse Social

ZEPA - Zona Especial de Proteção Ambiental

ZEPH - Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico - Ambiental

ZP - Zona Primitiva

ZUEx - Zona de Uso Extensivo

ZUI - Zona de Uso Intensivo

ZUM - Zona de Urbanização de Morros

ZUP - Zona de Urbanização Preferencial

ZUR - Zona de Urbanização Restrita

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA. A - ÁREA ORIGINAL DO BIOMA O QUE CORRESPONDIA A 15% DO TERRITÓRIO NACIONAL NO ANO DE 1500; B - REMANESCENTES FLORESTAIS NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA EM 1990. FONTE: CAPOBIANCO, 2001, COM MODIFICAÇÕES.	32
FIGURA 2. CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DO PLANEJAMENTO.....	36
FIGURA 3. CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INTEGRANTES DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRO, SEGUNDO A LEI FEDERAL Nº 9.985/2000.....	43
FIGURA 4. ESTRUTURAÇÃO GERAL DAS FASES DO PLANEJAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, EVIDENCIANDO A GERAÇÃO DE UM PRODUTO QUE SERÁ UTILIZADO PELA FASE SUBSEQUENTE. FONTE: SANTOS, 2004, COM MODIFICAÇÕES.....	46
FIGURA 5. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA SUB-BACIA DO PRATA E SUA INSERÇÃO NAS BACIAS DOS RIOS CAPIBARIBE E BEBERIBE.....	51
FIGURA 6. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DO TRABALHO, DESTACANDO O LIMITE LEGAL DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS E OS BAIRROS DE SÍTIO DOS PINTOS, DOIS IRMÃOS, APIPUCOS, CÔRREGO DO JENIPAPO E GUABIRABA.	52
FIGURA 7. CLIMOGrama DA SÉRIE HISTÓRICA NO PERÍODO DE 1961-1990 DA CIDADE DO RECIFE. FONTE: INMET (POSTO CURADO).....	64
FIGURA 8. MAPA GEOLÓGICO DO RECIFE, EVIDENCIANDO A ÁREA DE ESTUDO. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	66
FIGURA 9. MAPA GEOMORFOLÓGICO DA CIDADE DE RECIFE. DESTAQUE PARA AS FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS DA ÁREA DE ESTUDO. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	69
FIGURA 10. MAQUETE DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, DETALHE DA INSERÇÃO NAS BACIAS DO RIO CAPIBARIBE E BEBERIBE. FONTE: BRAGA, 2004.	71
FIGURA 11. A - VISTA AÉREA DOS AÇUDES DO PRATA E DO MEIO; B - AÇUDE DO PRATA E OS POÇOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA (SETAS); C - VISTA PANORÂMICA DO AÇUDE DO MEIO. FOTOS: SECTMA, 2000; ARETUZA BRITO-RAMOS, 2005; DAN VÍTOR BRAGA, 2006.	72
FIGURA 12. IMAGENS DE SATÉLITE DA ÁREA DOS AÇUDES DE DOIS IRMÃOS E DO GERMANO. VISTA NO SENTIDO SUL-NORTE. FONTE: GOOGLE EARTH, 2007.	73
FIGURA 13. SUB-BACIA DE APIPUCOS, EVIDENCIANDO A LAGOA DO BANHO E O AÇUDE DE APIPUCOS, FORMADO POR DOIS CORPOS D'ÁGUA E INTERLIGADO PELO CANAL. FONTE: GOOGLE EARTH, 2007.	75
FIGURA 14. MAPA DA HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO, EVIDENCIANDO A ÁREA DE RECARGA DO AQUIFERO BEBERIBE INFERIOR LOCALIZADA NO BAIRRO DE GUABIRABA. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	78
FIGURA 15. A - CORPO DE FRUTIFICAÇÃO SOBRE TRONCO EM DECOMPOSIÇÃO; B - CORPO DE FRUTIFICAÇÃO SOBRE VEGETAL VIVO; C - LÍQUEN SOBRE TRONCO EM DECOMPOSIÇÃO; D - LIQUENS SOBRE VEGETAL VIVO. FOTOS: DAN VÍTOR BRAGA, 2006.	80
FIGURA 16. VISTA PANORÂMICA DO AÇUDE DO MEIO, EVIDENCIANDO O BANCO DA MACRÓFITA AQUÁTICA, <i>ELEOCHARIS INTERSTINCTA</i> (SETA). FOTO: ARETUZA BRITO-RAMOS, 2005.....	81
FIGURA 17. BRIÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. A - BRIÓFITAS SOBRE O TRONCO DE UM VEGETAL VIVO; B - <i>ANTHOCEROS</i> SP.; C - <i>FRULLANIA GYMNOTIS</i> NEES & MONT. FOTOS: DAN VÍTOR BRAGA, 2005; FONTE: PÔRTO E OLIVEIRA, 1998.....	82
FIGURA 18. PTERIDÓFITA GEÓFITA EM BORDOS DE TRILHAS, LOCALIZADA NA PARTE POSTERIOR DIREITA DO AÇUDE DO MEIO. FOTO: DAN VÍTOR BRAGA, 2006.	83
FIGURA 19. DIVERSIDADE DE FANERÓGAMAS DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. A -VISTA DO DOSSSEL LOCALIZADO EM VOLTA DO AÇUDE DO PRATA; B - COSTACEAE. FOTOS: DAN VÍTOR BRAGA, 2005.	84
FIGURA 20. ANFÍBIOS DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. A - <i>BUFO CRUCIFER</i> ; B - <i>HYLA ALBOMARGINATA</i> ; C - <i>ELEUTHERODACTYLUS</i> SP.; D - <i>LEPTODACTYLUS LABRYRINTHICUS</i> . FONTE: SANTOS E SILVA, 1998.....	85
FIGURA 21. MARSUPIAIS OBSERVADOS NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. A - <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> ; B - <i>DIDELPHIS MARSUPIALIS</i> . FONTE: BRITO-RAMOS ET AL., 2005.....	87

FIGURA 22. PADRÃO VEGETACIONAL DA ÁREA DE ESTUDO. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	91
FIGURA 23. ASPECTO DA PAISAGEM DE DOIS IRMÃOS, NA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XIX. FONTE: BRAGA, 2004, COM MODIFICAÇÕES.	94
FIGURA 24. ASPECTO DA PAISAGEM DE DOIS IRMÃOS, APÓS A IMPLANTAÇÃO DO PRIMEIRO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DA CIDADE DO RECIFE. FONTE: BRAGA, 2004, COM MODIFICAÇÕES.	95
FIGURA 25. INTERVENÇÕES REALIZADAS DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO ATRAVÉS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO VALE DO PRATA. A - B POÇOS LOCALIZADOS A MONTANTE DO AÇUDE DO PRATA, EM FOTOGRAFIAS REALIZADAS EM 1881 E ATUALMENTE, RESPECTIVAMENTE; C - USINA DOIS IRMÃOS, CONSTRUÍDA EM 1885; D - USINA NOS DIAS ATUAIS; E - VISÃO GERAL DA ENTRADA DO RESERVATÓRIO DE ELEVação DAS ÁGUAS. FONTE: MENEZES ET AL., 1991; FOTOS: ARETUZA BRITO-RAMOS, 2005.	98
FIGURA 26. CHALÉ DO PRATA. A - ASPECTO DA EDIFICAÇÃO EM 1881; B - ASPECTO ATUAL. FONTE: MENEZES ET AL., 1991; FOTO: ARETUZA BRITO-RAMOS, 2005.	99
FIGURA 27. VISTA DO HORTO FLORESTAL DE DOIS IRMÃOS, NAS MARGENS DO AÇUDE DO GERMANO NO INÍCIO DO SÉCULO XX. FONTE: GUIA DA CIDADE DO RECIFE, 1930.	99
FIGURA 28. DIVISÃO ADMINISTRATIVA DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS ANTES DA CRIAÇÃO DA LEI ESTADUAL Nº 11.622/1998. FONTE: FIDEM, 1987, COM MODIFICAÇÕES.	102
FIGURA 29. ZONEAMENTO PROPOSTO PARA O PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. FONTE: MARQUES E LIMA, 1997, COM MODIFICAÇÕES.	105
FIGURA 30. ZONEAMENTO URBANO DA ÁREA DE ESTUDO. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	121
FIGURA 31. DENSIDADE DEMOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO. DESTAQUE PARA A POPULAÇÃO DO BAIRRO DE CÓRREGO DO JENIPAPO E UMA PORÇÃO DE APIPUCOS. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	129
FIGURA 32. ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 2 OU UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO DEFINIDAS PELA LEI MUNICIPAL Nº 16.176/1996. FONTE: VASCONCELOS E BEZERRA, 2000, COM MODIFICAÇÕES.	132
FIGURA 33. USO PÚBLICO RECREATIVO. A - LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE, EM VISTA AÉREA, ONDE É POSSÍVEL VISUALIZAR O AÇUDE DO GERMANO E DE DOIS IRMÃOS; B - ZONEAMENTO ATUAL DA ZONA DE USO INTENSIVO, NA QUAL SE REALIZA A API. FONTES: GOOGLE EARTH, 2007; WEBER E RESENDE, 1998.	136
FIGURA 34. CONSUMO DO RECURSO PRESENTE NO AQUÍFERO BEBERIBE INFERIOR. A - INSTALAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS. VISTA GERAL DA CASA DA BOMBA; B - POÇO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO; C - ESTAÇÃO ELEVATÓRIO MACACOS RESPONSÁVEL POR ELEVAR O NÍVEL DAS ÁGUAS CAPADAS DO VALE DO PRATA, SOBRE RESPONSABILIDADE DA COMPESA. FOTOS: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	138
FIGURA 35. PESQUISA CIENTÍFICA REALIZADA NO PARQUE, TENDO COMO FOCO DE ANÁLISE AS PARTES REPRODUTIVAS DA PLANTA. FONTE: BRAGA, 2004.	139
FIGURA 36. EXEMPLO DE TRILHAS CLANDESTINAS IMPLANTADAS PELA POPULAÇÃO QUE RESIDE NO BAIRRO DE SÍTIO DOS PINTOS, PARA TER ACESSO AO PARQUE. FONTE: DAN VÍTOR BRAGA, 2006.	140
FIGURA 37. URBANIZAÇÃO PRESENTE NO ENTORNO DO PARQUE. A - LIMITE OESTE, BAIRRO DE SÍTIO DOS PINTOS; B - LIMITE LESTE, BAIRRO DE CÓRREGO DO JENIPAPO. FONTE: GOOGLE EARTH, 2007.	142
FIGURA 38. LOCALIZAÇÃO DO TERMINAL INTEGRADO DA MACAXEIRA, EVIDENCIANDO A ESQUERDA O PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS E A DIREITA A BR-101 E O BAIRRO DE CÓRREGO DO JENIPAPO. FONTE: GOOGLE EARTH, 2007.	143
FIGURA 39. VISTA DO LABORATÓRIO FARMACÊUTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO - LAFEPE, QUE ESTÁ INSTALADO DEFRENTE A PRAÇA FARIAS NEVES OU DE DOIS IRMÃOS. FOTO: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	144
FIGURA 40. CORTES REALIZADOS NO RELEVO DA ÁREA DE ESTUDO. A - PARA A CONSTRUÇÃO DA BR - 101; B - PARA A CONSTRUÇÃO DA CIDADE DA CRIANÇA NA ZONA DE USO INTENSIVO. FOTOS: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	149

FIGURA 41. REPRESENTAÇÕES ESQUEMÁTICAS DO REBAIXAMENTO DO AQUÍFERO. A - B REALIZADA PELA ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS; C - ATRAVÉS DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DOS MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO. FOTOS: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.....	150
FIGURA 42. VISTA ASSOREAMENTO DO AÇUDE DO GERMANO. A - VISÃO DEFRONTE AO PEDALINHO; B - VISÃO DEFRONTE AOS QUIOSQUES DE ALIMENTAÇÃO. FOTOS: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.....	152
FIGURA 43. EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO E GASES POLUENTES GERADOS PELO TERMINAL INTEGRADO DA MACAXEIRA E A CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS NA BR - 101. FOTO: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	153
FIGURA 44. RESÍDUOS LANÇADOS NA ÁREA DE ESTUDO. A - DETALHE DA LÂMINA D'ÁGUA DO AÇUDE DO GERMANO, EVIDENCIANDO OS RESÍDUOS (SETAS) LANÇADOS PELOS VISITANTES; B - RESÍDUOS LANÇADOS PELA POPULAÇÃO RESIDENTE NO ENTORNO DO PARQUE. FOTOS: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	155
FIGURA 45. ESPÉCIES EXÓTICAS OBSERVADAS NA ZONA DE USO INTENSIVO. A - CARACOL GIGANTE AFRICANO (<i>ACHATINA FULICA</i>); B- "TUCUNARÉ" (<i>CICHLA</i> SP.). BARRA = 1CM. FOTOS: DAN VÍTOR VIEIRA BRAGA, 2006.....	157
FIGURA 46. ACESSOS IRREGULARES NA ÁREA DO PARQUE REALIZADOS PELA POPULAÇÃO. A - ACESSO REALIZADO PELO CORTE DA CERCA DIVISÓRIA, NO LIMITE DO BAIRRO DE SÍTIO DOS PINTOS; B - TRILHA CLANDESTINA NO INTERIOR DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO. FOTOS: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	158
FIGURA 47. ARMADILHAS INSTALADAS NO INTERIOR DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. A- IMPLANTADAS PELA POPULAÇÃO; B -PELOS PESQUISADORES. FONTE: BRAGA, 2004; FOTO: ARETUZA BRITO RAMOS, 2006.	159
FIGURA 48. CULTOS RELIGIOSOS REALIZADOS NA ÁREA DO PARQUE PELA POPULAÇÃO RESIDENTE NO ENTORNO. A - PRESENÇA DE IMAGENS, TRIDENTES E MOEDAS; B - IMAGENS E VELAS (SETA) SOBRE UMA GRAMÍNIA SECA DE FÁCIL COMBUSTÃO. FOTOS: ARETUZA BRITO-RAMOS, 2005. .	161
FIGURA 49. HABITAÇÕES LOCALIZADAS NA ÁREA LEGAL DO PARQUE. A - RESIDÊNCIAS INSTALADAS NA ENTRADA DE ACESSO A ESTAÇÃO ELEVATÓRIO DOS MACACOS; B - MORADIAS ADVINDAS DO BAIRRO DE SÍTIO DOS PINTOS. FOTOS: ARETUZA BRITO-RAMOS, 2006.	164
FIGURA 50. IMAGEM AÉREA DO LIMITE DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, EVIDENCIANDO DOIS DETALHES DOS TRECHOS OESTE (ESQUERDA) E LESTE (DIREITA) DO PARQUE, EVIDENCIANDO O PAPEL EXERCIDO PELA BR-101 (SETA) NA CONTENÇÃO DO AVANÇO DA URBANIZAÇÃO. FONTE: GOOGLE EARTH, 2007; FOTOS: PREFEITURA DA CIDADE DE RECIFE, 2005.	165
FIGURA 51. ASPECTO DA PAISAGEM DA ENTRADA DO PARQUE. A - B PRESENÇA DE COMÉRCIO INFORMAL NÃO-DISCIPLINADO; C - DESCARACTERIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO. FOTOS: DAN VÍTOR VIEIRA BRAGA, 2006.....	167
FIGURA 52. ATIVIDADES RECREATIVAS DESENVOLVIDAS NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. A - TEATRO FLUTUANTE NO AÇUDE DO PRATA; B - MUSEU DA HISTÓRIA NATURAL; C - BRINQUEDO MECANIZADO; C - PALCO RECREATIVO NA CIDADE DA CRIANÇA. FOTOS: ARETUZA BRITO-RAMOS, 2006.....	168
FIGURA 53. VALORAÇÃO DA INTENSIDADE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS, APÓS A AVALIAÇÃO, RELACIONADOS ÀS RESPECTIVAS ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES.	173
FIGURA 54. VALORAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS, APÓS A AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS.	174
FIGURA 55. REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS RESULTADOS OBTIDOS, APÓS A APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS EMPREGADAS NESTE ESTUDO. DESTAQUE PARA O TAMANHO DA ÁREA DE ESTUDO, QUE COMPREENDE APROXIMADAMENTE 55.710Km ² , E A IDENTIFICAÇÃO DE 4 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS PARA O PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS.	181
FIGURA 56. ATORES ENVOLVIDOS NOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS PARA O PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS, EVIDENCIANDO O PODER PÚBLICO COMO O PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO/GESTÃO DOS IMPACTOS.....	189

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. SIMBOLOGIA UTILIZADA PARA REPRESENTAÇÃO DA INTENSIDADE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, NA MATRIZ DE INTERAÇÃO QUE CONTÉM A AVALIAÇÃO FINAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	60
TABELA 2. SIMBOLOGIA UTILIZADA PARA REPRESENTAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, NA MATRIZ DE INTERAÇÃO QUE CONTÉM A AVALIAÇÃO FINAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	61
TABELA 3. VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS ANALISADOS PARA A ÁGUA DOS AÇUDES DO PRATA E DO MEIO, CORRESPONDENDO AO PERÍODO CHUVOSO E DE SECA. FONTE: VASCONCELOS <i>ET AL.</i> , 1998, COM MODIFICAÇÕES.	74
TABELA 4. MASTOFAUNA PRESENTE NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS. FONTE: MONTEIRO DA CRUZ E BARRETO CAMPELO, 1998.....	88
TABELA 5. VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS AVALIADOS DOS BAIRROS QUE CORRESPONDEM À ÁREA DE ESTUDO, DURANTE OS ANOS DE 1991-2000. FONTE: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2005.	127
TABELA 6. VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS ECONÔMICOS DOS BAIRROS QUE CORRESPONDEM À ÁREA DE ESTUDO, DURANTE O ANO 2000. FONTE: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2005.	128
TABELA 7. RELAÇÃO DOS IMPACTOS QUE INCIDEM SOBRE O PATRIMÔNIO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS E OS MEIOS AFETADOS POR ELES, QUE FORAM VALORADOS POSITIVAMENTE PELOS ESPECIALISTAS.....	170
TABELA 8. MATRIZ DE INTERAÇÃO DAS ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO E OS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS POR ELAS RELACIONADOS AOS FATORES AMBIENTAIS.	175
TABELA 9. RELAÇÃO DAS ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES E DOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS QUE INCIDEM SOBRE O PATRIMÔNIO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS E OS MEIOS AFETADOS POR ELES.	183
TABELA 10. RELAÇÃO DOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS, DAS AI QUE OS GERAM E DOS ATORES QUE PARTICIPAM EM SUA GERAÇÃO E/OU GESTÃO.	186

1. INTRODUÇÃO

Por séculos, as atividades humanas vêm causando transformações nas paisagens naturais. Todavia, nos últimos cem anos, a capacidade de alteração vem sendo incrementada em virtude do crescimento populacional humano e, especialmente, de sua associação com inúmeras transformações tecnológicas (Machlis e Tichnell, 1985).

A consequência imediata destas mudanças é a degradação do meio ambiente, gerando repercussões diretas sobre o aporte de matéria prima e mão-de-obra para os processos produtivos (Silva, 2000). Assim, o meio ambiente começou a ser considerado um aspecto de vital importância no Planejamento Estratégico das organizações públicas e privadas. Simultaneamente, os impactos ambientais passaram a ser explícitos, ou seja, os agentes afetados passaram a ser capazes de enxergar uma relação de causa-efeito entre as organizações-agente causador e a degradação da qualidade de vida por elas geradas - impactos e externalidades (Scotto, 1997).

Na década de 60, a sociedade passou a pressionar os gestores públicos quanto às questões ambientais, culminando com a realização, em 1972, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. O apogeu deste movimento preservacionista aconteceu na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992 no Rio de Janeiro, onde os Chefes de Estados estabeleceram diversos compromissos visando o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente (Silva, 2000). Como consequência destas Conferências, os países signatários elaboraram suas Políticas Ambientais e Agendas 21.

No caso do Brasil, sua Política Nacional do Meio Ambiente foi emitida através da Lei Federal nº 6.938/1981, estabelecendo os princípios, objetivos, metas e instrumentos para a proteção ambiental no país. Dentre os instrumentos definidos, nesta Lei, está a criação e implementação de áreas protegidas, posteriormente denominadas de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985/2000).

As Unidades de Conservação são criadas visando resguardar, das alterações antrópicas, determinadas áreas do território nacional consideradas de relevante interesse ambiental, sendo estas protegidas por legislação específica. No entanto, a simples seleção e delimitação dessas áreas não encerra a solução do problema de conservação (Morsello, 2001).

O processo de seleção da localização e conformação de uma Unidade, quando realizado de forma adequada, pode minimizar os problemas ou ameaças que esta venha a sofrer *a posteriori*. Entretanto, não tem a capacidade de anulá-las (Diegues, 2005). O mesmo processo de desenvolvimento que é responsável pela necessidade de instituição de áreas protegidas é a origem dos problemas que atingem as Unidades de Conservação após a sua criação.

O fato de uma área precisar ser protegida demonstra a existência de ameaças à sua conservação (Dixon e Sherman, 1991). As atividades que podem comprometer as Unidades após a sua instituição são, usualmente, denominadas ameaças (Morsello, 2001).

Segundo Machlis e Tichnell (1985), as ameaças são *“aquelas atividades de origem humana ou natural que causam danos significativos aos recursos de uma Unidade de Conservação, ou então estão em conflito com os objetivos de gestão da área protegida”*.

A percepção da existência de ameaças às áreas protegidas não é nova, mas ainda nos dias atuais, muita atenção é dada ao tema. As áreas protegidas têm enfrentado pressões crescentes e variadas, principalmente nos países em desenvolvimento com recursos insuficientes para manter projetos de conservação (Dixon e Sherman, 1991). Nesses locais, um grande número de áreas é considerado virtualmente “protegido”, sem que, no entanto, essas áreas sejam manejadas adequadamente (Diegues, 2005).

A política pública de criação das Unidades de Conservação vem gerando verdadeiras “unidades de papel”, não se preocupando em implementar processos de gestão para essas unidades. Segundo Diegues (1996a), nos Estados do Rio de Janeiro, Paraná e Espírito Santo, somente 23% das Unidades têm Planos de

Manejo¹ e mesmo nessas áreas, a qualidade e o ritmo de sua implantação são insuficientes. Devido à ausência dessa ferramenta de gestão, as atividades geradoras de impactos (consideradas ameaças) que atuam sobre estas áreas não são devidamente controladas, fugindo, assim, do objetivo principal da criação das Unidades de Conservação, previsto na Lei Federal nº 6.938/1981.

Atualmente, existe uma carência de estudos relacionados aos efeitos causados pela ação antrópica nas Unidades de Conservação, principalmente naquelas que estão localizadas em zonas urbanas, onde o efeito dessa ação é maximizado pela pressão sobre o uso dos recursos naturais em áreas com grandes concentrações humanas (Morsello, 2001).

Sendo assim, a realização de estudos que buscam evidenciar os impactos do antropismo em Unidades de Conservação passam a ter vital importância, principalmente quando estão localizados na Mata Atlântica que ocupa uma área onde vive mais de 80% da população brasileira. Soma-se a isto o fato de que a Mata Atlântica exerce uma grande influência nesta área, através da prestação de serviços ambientais, como a regulação do fluxo dos mananciais hídricos que abastecem as cidades e metrópoles brasileiras, a manutenção da fertilidade do solo, o controle do clima e a proteção de escarpas e encostas, além da preservação do Patrimônio Histórico e Cultural (Lima & Capobianco 1997).

Um exemplo de Unidade de Conservação localizada em zona urbana ocorre na cidade de Recife, com o Parque Estadual de Dois Irmãos. Este Parque tem sofrido uma grande pressão antrópica, como evidenciado por alguns trabalhos - (Meunier, 1998; Braga, 2004; Brito-Ramos *et al.*, 2005; Brito-Ramos *et al.*, 2006). Estes autores apontaram a expansão urbana da cidade, como sendo uma das principais atividades geradoras de impacto sobre o Parque e uma alta ocorrência de atividades humanas no interior do mesmo, principalmente, nos limites com as comunidades circunvizinhas.

¹ Plano de Manejo: é uma ferramenta de orientação para a gestão de uma Unidade de Conservação. Segundo o Art. 2º, XVII da Lei Federal nº 9.985/2000, é um “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece 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”

De acordo com Weber & Resende (1998), a degradação do Parque Estadual de Dois Irmãos tem consequências no abastecimento de água do Município, no equilíbrio climático local, na fertilidade do solo e na proteção contra deslizamentos, além do risco de extinção de espécies da fauna e flora exclusivas desta área, muitas ainda não conhecidas ou estudadas.

Estudos específicos de diagnóstico e gestão ambiental do Parque Estadual de Dois Irmãos são desconhecidos, não permitindo uma avaliação dos reflexos do antropismo em sua biodiversidade. Com relação aos impactos ambientais ocorridos na área do Parque, existe somente o trabalho de Meunier (1998), no qual a autora limitou-se, apenas, a relacionar algumas das atividades potencialmente poluidoras que ocorrem na área externa do Parque, sem realizar a respectiva avaliação. Outro fator a ser considerado é que a metodologia aplicada restringiu-se a listar as atividades resultantes da interação da população residente nos limites do Parque, sem considerar as atividades de cunho social e/ou econômico, presentes na Zona de Amortecimento² e/ou no interior da própria Unidade de Conservação, que, também, geram impactos ambientais.

Devido às características, situação atual e localização do Parque Estadual de Dois Irmãos, estudos que avaliem os impactos ambientais resultantes da pressão antrópica sobre seu Patrimônio Histórico-Ambiental servirão como base para inferências dos efeitos do antropismo sobre remanescentes de Mata Atlântica localizados em áreas urbanas, subsidiando a definição de uma gestão ambiental mais eficiente e contribuindo para garantir sua preservação para futuras gerações.

² Zona de Amortecimento: compreende “o 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” (Lei Federal nº 9.985/2000).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho aborda a questão dos impactos ambientais que ocorrem em uma Unidade de Conservação de Proteção Integral inserida em meio à zona urbana da cidade de Recife – PE. Assim, visa evidenciar e avaliar os impactos ambientais causados pela ação antrópica sobre o Parque Estadual de Dois Irmãos, bem como, contribuir para estruturação de seu processo de Gestão e para o desenvolvimento de ações que venham atuar de forma mais eficiente e efetiva na sua preservação.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar o Diagnóstico Ambiental da área de estudo, evidenciando as características dos fatores ambientais dos meios físico, biótico e antrópico;
- Identificar e descrever as Atividades que ocorrem na área de estudo que são Geradoras ou Potencialmente Geradoras de impactos ambientais, bem como seus respectivos impactos;
- Avaliar os Impactos identificados;
- Realizar a análise integrada, de forma a obter os impactos significativos identificados;

3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em seis capítulos. O primeiro aborda as bases conceituais (fundamentação teórica) utilizadas para a construção do trabalho, tais como degradação ambiental, Planejamento, Áreas Protegidas - função, histórico de criação e características e o Planejamento Ambiental de Unidades de Conservação - objetivos, etapas e procedimentos. Nos demais capítulos, são apresentados paulatinamente os diferentes componentes da pesquisa realizada, que dão suporte ao último capítulo, atuando este como desfecho do trabalho.

O capítulo seguinte consta do Diagnóstico Ambiental da área de estudo. Nele, os diversos fatores ambientais, bem como as suas interações, são descritos, montando, assim, uma espécie de mosaico da situação atual da área de estudo. Os fatores descritos foram agrupados, visando um melhor entendimento, de acordo com os meios em que estão relacionados - físico, biótico e antrópico. Os resultados presentes neste capítulo foram largamente utilizados para dar subsídio aos capítulos posteriores, principalmente, durante a Avaliação de Impacto Ambiental - AIA.

No terceiro capítulo, realizou-se a identificação das Atividades Potencialmente Impactantes - API presentes na área de estudo. Estas atividades foram identificadas e descritas através de um levantamento documental e de campo, sendo consideradas, apenas, as Atividades antrópicas que geram impactos de primeira ordem sobre o Parque Estadual.

O capítulo seguinte descreve os impactos gerados por cada API anteriormente identificada. Desta maneira, torna-se possível a visualização de como cada uma destas atividades interferem na dinâmica da Unidade de Conservação, identificando, assim, as possíveis ameaças e potencialidades que o Patrimônio Histórico-Ambiental do Parque está submetido.

O quinto capítulo compreende a parte mais refinada da análise, pois ele descreve toda a Avaliação dos Impactos Ambientais - AIA daqueles identificados. Isto possibilita uma noção concreta dos atributos de cada impacto, à luz de uma equipe multidisciplinar de especialistas. Assim, assegura, também, a idoneidade

da análise e fornece um maior embasamento para as conclusões presentes no estudo.

No sexto e último capítulo, está a contribuição prática do estudo para a gestão do Parque Estadual, amarrando todos os dados presentes nos demais capítulos e correlacionando-os com os resultados da Avaliação de Impacto Ambiental realizada. Por fim, as Atividades Impactantes e os impactos ambientais considerados significativos emergem da análise, explicitando onde há uma premência na execução de processos de gestão por parte dos diversos setores envolvidos.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Desenvolvimento Humano x Degradação Ambiental

A percepção de que a vida modificou a Terra no decorrer da história, é uma das mais importantes transformações que intervieram na visão que se tem da natureza, pois com imaginação e perseverança, os cientistas podem conseguir traduzi-la na compreensão das qualidades indispensáveis à manutenção da vida (Botkin, 1992 *apud* Rocca, 2002).

A separação homem-natureza está profundamente enraizada na cultura ocidental, que é oriunda da filosofia grega e romana. Entretanto, na Grécia pré-socrática existia uma forte relação com a natureza e é principalmente após Sócrates, Platão e Aristóteles que se inicia uma prerrogativa do homem e da idéia.

A ciência do século XVII passou a basear-se num novo método de investigação, o qual envolvia a descrição matemática da natureza e o método analítico de raciocínio (Leiss, 1975; Capra, 1992). Foi a partir deste momento que a oposição homem-natureza ou a noção de conquista da natureza pela ciência moderna se tornou mais completa.

A relação do homem com seu meio é prejudicada pelo seu imediatismo, cujo horizonte de tempo é sua própria geração e pela sua dificuldade em considerar os valores não econômicos da vida. A sua ação frente aos recursos naturais é agravada devido à rapidez do processo de extração e ao alto poder de contaminação do solo, da água e da atmosfera (Baptista Filho, 1977).

Segundo Branco (1989), além desta rapidez, as ações antrópicas são problematizadas pela falta de uma diretriz explícita em relação à natureza. Anulou a "vontade" da natureza e não definiu o objeto de sua própria vontade, o que é vital para uma reconciliação. Apresentou um caminho através de uma visão ecossistêmica, onde o caráter fenomenológico do sistema somente pode ser observado à distância, porém vendo-se integrado ao sistema, enquanto parte de uma realidade maior. Ou seja, a espécie humana não está em conflito ou mesmo em relação com a natureza, mas faz parte intrínseca do fenômeno natureza.

É necessário concentrar esforços para se romper o vínculo aparentemente inevitável entre o aumento dos benefícios da técnica moderna e o acréscimo de seu poder de destruição. A possibilidade da sujeição da natureza tornar-se instrumento de liberação somente quando fundamentalmente associada a uma dominação da natureza humana na escala das relações sociais (Leiss, 1975).

Este quadro vem sendo transformado desde a década de 70, quando a crescente preocupação com a proteção ao meio ambiente foi integrada à agenda política internacional. A essa preocupação costumam ser associados alguns marcos históricos, dentre os quais pode ser destacado o relatório do Clube de Roma, publicado, em 1972, sob o título "Os Limites do Crescimento", com um enfoque alarmista sobre o crescimento demográfico econômico, em face dos limites impostos pelo meio ambiente (Mueller, 2001).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972, inseriu definitivamente na pauta de discussões da agenda econômica internacional o problema da degradação ambiental e do esgotamento dos recursos naturais (Silva, 2000).

Na década seguinte, começa a ser difundido um novo conceito, o do Desenvolvimento Sustentável, como sendo uma visão de desenvolvimento econômico ecologicamente viável e socialmente justo, contido de valores e metas relacionados à qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Nesse mesmo período, alguns relatórios foram divulgados e ganharam repercussão mundial. Estes forneceram argumentos para o questionamento dos problemas ambientais vividos até o presente momento e os inseriu no contexto da procura por novas estratégias de desenvolvimento (Colby, 1991).

Em 1983, a Assembléia-Geral das Nações Unidas instituiu a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD, para examinar os problemas ambientais associados ao crescimento econômico e sugerir estratégias voltadas para o desenvolvimento sustentável. Por meio do relatório "Nosso Futuro Comum", essa Comissão foi, ainda, responsável pela popularização do conceito de Desenvolvimento Sustentável (Silva, 2000).

Anos depois, o Ministério de Meio Ambiente - MMA brasileiro divulgou uma lista onde foram incluídos os nomes das espécies consideradas ameaçadas de extinção, indicando que a situação da conservação da biodiversidade no Brasil se encontra deficiente (Lima *et al.*, 2005). O fator principal que têm contribuído para esse quadro é o estado de degradação dos ecossistemas.

A Floresta Tropical Atlântica, mais conhecida como Mata Atlântica é um exemplo deste quadro de degradação. O início desse processo, data da chegada dos portugueses em 1500 que, ao se estabelecerem no litoral, iniciaram um processo acelerado de exploração econômica (Capobianco, 2001). De acordo com Holanda (1995), as descrições datadas do início da colonização do Brasil descrevem uma floresta intocada, de enorme riqueza natural, levando, muitos dos que aqui chegaram, a “*acreditarem seriamente estar nas Américas o paraíso terrestre*”.

A relação do colonizador com a floresta e seus recursos foi, desde sua origem, predatória. A falta de percepção da importância dos benefícios ambientais proporcionados pela cobertura florestal nativa e a valorização exclusiva da madeira em detrimento de produtos não madeireiros, levaram à supressão de áreas para expansão de lavouras e assentamentos urbanos e a adoção de práticas de exploração seletiva e exaustiva de espécies (Capobianco, 2001).

Como reflexo deste processo de urbanização concentrado no litoral, atualmente, uma parcela significativa da população brasileira habita regiões que, outrora, foram ocupadas por aproximadamente 1.306.000km² de mata original. Atualmente, este bioma encontra-se distribuído em apenas 7% (figura 1) de sua cobertura original (Fundação S.O.S. Mata Atlântica, 2004).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2002), apesar da devastação acentuada, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa de diversidade biológica do Brasil, com um elevado nível de endemismo. A riqueza pontual é tão significativa que os dois maiores recordes mundiais de diversidade botânica para plantas lenhosas foram registrados na Mata Atlântica (458 espécies em um único hectare do sul da Bahia).

Em virtude da sua riqueza biológica e dos níveis de ameaça, esse bioma, ao lado de outras 24 regiões localizadas em diferentes partes do Planeta, foi indicado

como um dos *hotspots* mundiais, ou seja, uma das prioridades para a conservação de biodiversidade em todo o mundo (MMA, 2002).

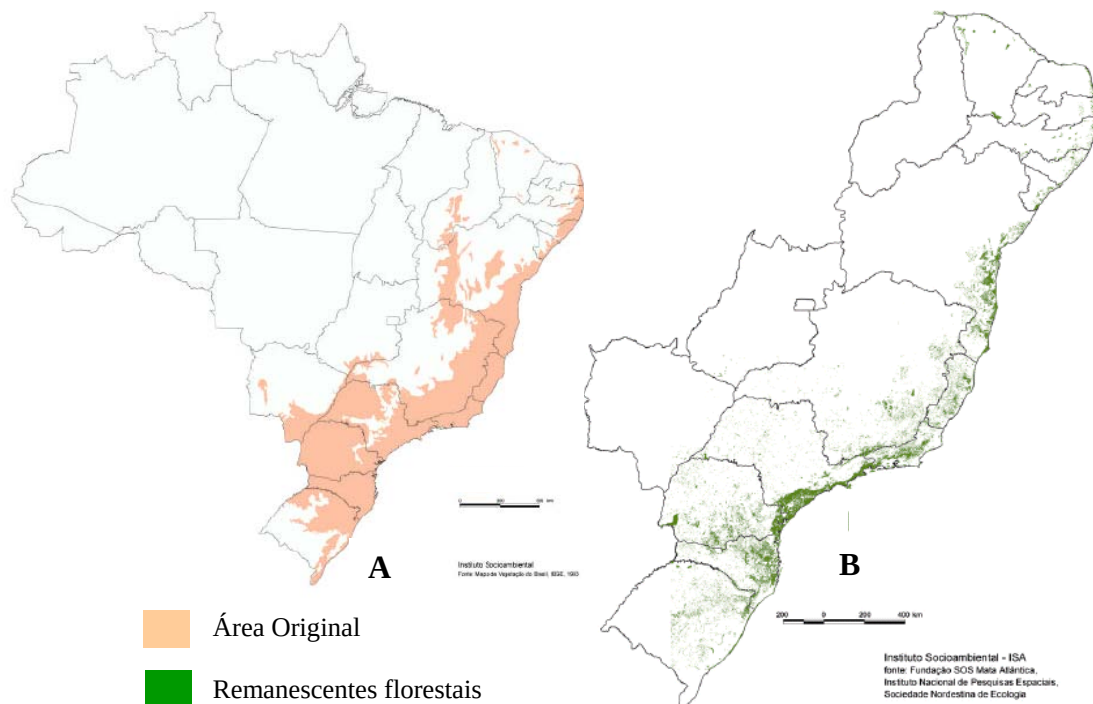


Figura 1. Domínio da Mata Atlântica. A - Área original do bioma o que correspondia a 15% do território nacional no ano de 1500; B - Remanescentes florestais no Domínio da Mata Atlântica em 1990. Fonte: Capobianco, 2001, com modificações.

Atualmente, mais de 80% da população brasileira vive em áreas onde a Mata Atlântica ocorria originalmente. Este bioma exerce uma grande influência através da prestação de serviços ambientais como a regulação do fluxo dos mananciais hídricos que abastecem as cidades e metrópoles brasileiras, a manutenção e fertilidade do solo, o controle do clima e a proteção de escarpas e encostas, além da preservação do Patrimônio Histórico e Cultural (Lima e Capobianco, 1997).

O modelo de desenvolvimento econômico aplicado ao Brasil resultou na implantação de empreendimentos de grande porte que não levaram em consideração as consequências da degradação ambiental e seus reflexos no equilíbrio dos ecossistemas e na manutenção da biodiversidade (Andrade-Lima, 1961). Atualmente, a região abriga os maiores pólos industriais e silviculturais do país, bem como os mais importantes aglomerados urbanos (MMA, 2002).

Esta exaustiva exploração resultou em um processo acentuado de fragmentação, fazendo com que, atualmente, este bioma seja constituído por áreas

remanescentes envolvidas por áreas urbanas que surgiram sem um planejamento (Morsello, 2001).

4.2 Planejamento

A organização do espaço sempre foi vivenciada pelos grupos de pessoas que se propuseram a viver em estado gregário, sob objetivos e normas comuns. Esta disposição vem sendo observada desde a Antiguidade, quando já existiam formas de planejamento do espaço (Santos, 2004).

Ao longo da história, até se formarem as primeiras grandes cidades, os homens planejaram seu espaço buscando atender preceitos religiosos, estéticos e de conforto. As primeiras informações históricas sobre planejamento descrevem aldeias ligadas à prática da pesca ou agricultura, cuja ordenação do território levava em consideração aspectos ambientais. Registros apontam as aldeias da Mesopotâmia como exemplos ocorridos a cerca de 4.000 a.C. (Santos, 2004).

Na Europa, no final do século XIX, eram poucos aqueles que se preocupavam com a construção das cidades aliada à conservação dos elementos da natureza (Franco, 2001). Porém, Acot (1990) afirma que entre os anos de 1810 e 1940, mais de um século após a Revolução Industrial, diversos estudos no campo da Ecologia induziram à reorientação da relação homem e natureza, como a Teoria da Evolução de Charles Darwin, o conceito de ecossistema introduzido por Tansley e as relações entre cadeia trófica e meio abiótico por Linderman.

Simultaneamente aos acontecimentos históricos, as ciências foram construídas. Inicialmente, através da observação holística da realidade, com os elementos da natureza analisados em sua totalidade e, posteriormente, seguindo diversos caminhos (Capra, 1992). Paulatinamente as ciências foram *“fragmentando as paisagens e compreendendo de maneira particularizada e minuciosa as partes componentes de um sistema que se mostrava complexo e diversificado”* (Santos, 2004).

A sistematização das ciências e o surgimento do paradigma que governa a sociedade atual, refletiram na idealização dos processos de organização territorial, através dos denominados Planejamentos Setoriais. No final do século passado, esses Planejamentos estavam centrados na discussão de teorias voltadas para a

área econômica e de recursos hídricos (Franco, 2001). *“Um fato crucial a ser considerado ocorreu, após a Segunda Guerra, quando a discussão dos conceitos de desenvolvimento e subdesenvolvimento adquiriu relevância”* (Santos, 2004). Esses conceitos enfatizavam o modelo de sociedade voltada para o consumo.

Na década de 50, surgiu nos Estados Unidos uma visão diferente de Planejamento, onde a principal preocupação estava direcionada para a avaliação dos impactos ambientais resultantes de grandes obras estatais (Fogliatti *et al.*, 2004). Em grande parte desses empreendimentos predominavam os aspectos sociais e o procedimento metodológico mais comum continuava sendo a relação custo-benefício, bem como de alternativas técnicas de engenharia (Ribeiro, 2004). Porém, as perdas ambientais e alternativas sociais não eram levadas em consideração até então. A questão ambiental era vista como um segmento à parte, ligada a sistematização do conhecimento da natureza e à política de protecionismo.

No final da década de 60, ocorreu uma releitura dos conceitos de desenvolvimento, gerada por diversas causas histórico-políticas. A idéia de não haver um modelo único de desenvolvimento se destaca, sendo considerado o melhor aquele que a própria sociedade decide quais as suas necessidades, segundo suas condições e representatividade social (Maricato, 2001).

Segundo Santos (2004), a partir da mudança da ótica de desenvolvimento era necessário que surgissem *“planejamentos mais abrangentes, dinâmicos, preocupados com avaliações de impacto ambiental. Não mais se admitia usar como sinônimo desenvolvimento econômico e crescimento econômico, qualidade de vida e padrão de vida”*.

Durante os anos de 1970 - 1980 a conservação dos recursos naturais e o papel do homem integrado ao meio passaram a ter função primordial na discussão da qualidade de vida da população (Ribeiro, 2004). A integração de conceitos ecológicos, econômicos e políticos em Planejamentos de caráter regional foram elaborados, mas tenderam a ser unicamente acadêmicos ou estudos de caso não aplicados. Desta forma, o Planejamento adjetivado “Ambiental” era visto como um caminho para um desenvolvimento social, cultural, ambiental e tecnológico adequado (Santos, 2004).

No Brasil, mais precisamente nos anos 90, o Planejamento Ambiental foi incorporado aos Planos Diretores municipais, sendo também congregados pelos órgãos ambientais, instituições, sociedades e organizações. Contudo, apresentou-se sob diferentes formas, em função das atribuições dos responsáveis pelo processo de Planejamento (Santos, 2004).

Vários conceitos também foram criados ao se definir Planejamento. Santos (2004) definiu esse conceito de forma bastante simples como sendo *“um meio sistemático de determinar o estágio em que você está, onde deseja chegar e qual o melhor caminho para chegar lá”*. A mesma autora reuniu definições dadas por vários planejadores e resumiu dizendo que

“o Planejamento é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizada das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis”.

Os planejadores, em geral, procuram entender o espaço em todo o seu contexto. Entretanto, usualmente os Planejamentos estão adjetivados com palavras que definem ou caracterizam seu principal rumo de ação. Assim eles podem ser agrupados em diferentes tipos, de acordo com o adjetivo considerado para a sua classificação (Franco, 2001).

Há autores que simplificam a classificação tipológica do Planejamento em Tradicional ou Tecnológico e Ambiental ou Ecológico (figura 2) como destacado por Santos (2004). Petak (1980) afirma que o tecnológico teria uma visão voltada para a solução de problemas e ao cumprimento de tarefas.

Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (1992) o Planejamento Ambiental é o *“processo que interpreta os recursos naturais como o ‘substrato’ das atividades do homem que nele se assentam e sobre ele se desenvolvem, buscando melhor qualidade de vida”*.

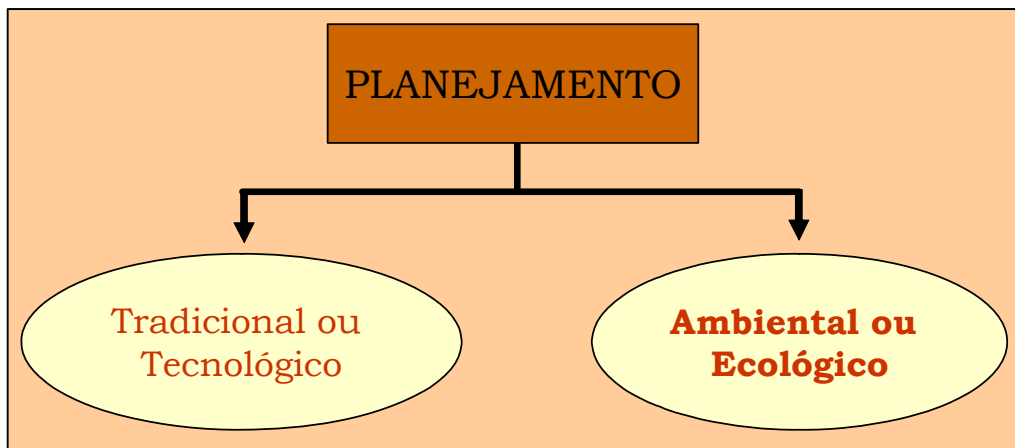


Figura 2. Classificação tipológica do Planejamento.

O Ministério do Meio Ambiente, em 1994, definiu o conceito de Planejamento Ambiental como um processo realizado para

“avaliar tanto a sensibilidade dos fatores naturais que compõem a paisagem de um dado espaço aos danos causados por usos antrópicos, quanto à intensidade dos danos potencialmente causados por usos antrópicos a cada um desses fatores naturais”.

O Planejamento Ambiental fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente (Franco, 2001). Tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades socioculturais a atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes. O planejador que trabalha sob esse prisma, de forma geral, tem uma visão sistêmica e holística, mas tende primeiro a compartimentar o espaço, para depois integrá-lo (Santos, 2004).

4.3 Áreas Protegidas

4.3.1 No Mundo

As Áreas Protegidas representam um dos principais instrumentos utilizados na conservação e manejo da biodiversidade. Miller (1997), relata que *“há registros documentados de Áreas Protegidas desde o ano 252 a.C., quando o Imperador Ashoka, na Índia, determinou a proteção de certos animais, peixes e áreas florestadas”*.

Davenport e Rao (2002) ressaltam que é evidente que as variações nos diversos tipos de posse de terra criaram distinções vitais entre as sociedades através da história, com consequências diretas sobre os sistemas de conservação.

O marco de referência da evolução das idéias conservacionistas relacionadas a Áreas Protegidas tem origem no Yellowstone National Park, criado em 1872 nos Estados Unidos com o objetivo de proporcionar benefício e lazer à população e proteger as áreas de interferência que degradassem o ambiente (Diegues, 2005).

Segundo Diegues (2005), havia três idéias básicas no movimento conservacionista americano: a eficiência, a equidade e a estética. Desta forma, havia os que pregavam o uso eficiente dos recursos naturais, os que acreditavam que o uso adequado dos recursos deveria desenvolver uma democracia eficiente no acesso a esses recursos. E finalmente, haviam aqueles para os quais a proteção da vida selvagem era necessária, não só para conservar a beleza estética, como também para amenizar as pressões psicológicas dos que viviam em áreas urbanas. Estes últimos seguiam a idéia preservacionista, ou seja, que parcelas do ambiente natural devem ser preservadas e intocadas e ao homem resta apenas admirá-las.

A criação de áreas naturais nos Estados Unidos foi influenciada por teóricos como Thoreau, que criticou a destruição das florestas para fins comerciais e Marsh, que em 1864 havia publicado um documento intitulado “Man and Nature”, em que demonstrava que a onda de destruição do mundo natural ameaçava a própria existência do homem sobre a terra (Diegues, 2005).

Após a criação do Yellowstone National Park nos E.U.A, o Canadá criou o seu primeiro Parque Nacional em 1885, seguido pela Nova Zelândia, em 1894, a África do Sul e a Austrália, em 1898. Na América Latina, o México foi o primeiro a estabelecer uma reserva florestal, em 1894; depois vêm à Argentina em 1903, o Chile em 1926, e o Brasil em 1937 com o Parque Nacional de Itatiaia (Diegues, 2005).

No entanto, ainda não havia uma definição universalmente aceita sobre os objetivos dos Parques Nacionais. Somente no ano de 1933 foi convocada a “Convenção para a Preservação da Flora e Fauna”, em Londres, com o objetivo de discutir a preservação da fauna africana, pois a presença de caçadores e o ritmo de

matança de animais selvagens acabaram chamando a atenção dos preservacionistas (Diegues, 2005).

A partir desta data, uma nova convenção sobre Proteção da Fauna e Flora em seu estado natural era assinada e ratificada pela maioria dos poderes coloniais africanos. Visava a criação de áreas protegidas, tais como Parques Nacionais e Reservas. Estabeleciam-se três características para Parque Nacional: áreas controladas pelo Poder Público; áreas reservadas à preservação da fauna e flora, áreas reservadas a atender aos objetivos de interesses estéticos, geológicos e arqueológicos, onde a caça seria proibida e a área destinada à visitação pública (Diegues, 2005).

Com o passar do tempo, as Áreas Protegidas, ou Unidades de Conservação – UC, aumentaram em número e em diversidade de categorias, redundando em equívocos conceituais (Oliveira, 2005).

As primeiras definições de UC ou Áreas Protegidas (representadas basicamente pelas categorias: Parques Nacionais e Reserva da Fauna), sofreram modificações. Antes as Unidades de Conservação objetivavam apenas a proteção da natureza, porém, com o resultado de novas pesquisas, que resultaram nos conceitos de Desenvolvimento Sustentável, as definições foram ampliadas para incluir áreas nas quais a exploração dos recursos naturais fosse cada vez mais intensa e a presença humana, a razão de sua existência (Oliveira, 2005).

Dourojeanni e Pádua (2001) ressaltam os conflitos resultantes no entendimento dessas categorias: *“as mesmas denominações poderiam ter significados desde os ligeiramente diferentes aos completamente opostos”*. Segundo estes autores, estas classificações e seus conceitos variam de país para país, de estado para estado e, até mesmo, de lei para lei.

Sendo assim, o núcleo de especialistas mundiais que se dedicam às UC na World Conservation Union procurou agrupar as categorias em um número manejável e internacionalmente aceito (Morsello, 2001). Porém, esta convenção não foi unanimemente aceita, sendo que a maioria dos países adota, em parte, estas categorias, como é o caso do Brasil (Oliveira, 2005).

Adams (2000) afirma que a ideologia preservacionista norte-americana, presente por trás da criação do primeiro Parque Nacional, foi a responsável pela dicotomia entre as populações e áreas protegidas, fazendo com que as Unidades de Conservação fossem associadas às áreas desabitadas e intocadas. Pois, para os pensadores do movimento preservacionista, as áreas deveriam receber proteção total, sendo permitido em seu interior apenas atividades de caráter educativo ou recreativo (Brito, 2003). Desta forma, havia uma dissociação intrínseca entre o homem e a natureza.

A partir da década de 1980, foram sendo incluídas Áreas Protegidas em que o uso direto dos recursos é permitido e nas quais as populações podem viver de modo permanente (Diegues, 2005).

4.3.2 No Brasil: Unidades de Conservação

As primeiras idéias de proteção à natureza, no Brasil, são identificadas em cartas régias da Coroa Portuguesa no século XVIII, que preocupada com a falta de madeira para a produção naval e alarmada com a exploração desenfreada do pau-brasil, determina o controle dessa exploração. Este fato é caracterizado como o surgimento das primeiras leis visando à proteção da Mata Atlântica (Dean, 1996).

De certa forma, estas normas conseguiram diminuir um pouco a velocidade da devastação das florestas brasileiras, pelo menos até 1834. Nesse ano, termina o monopólio da Coroa Portuguesa sobre o pau-brasil e inicia-se uma impressionante devastação das florestas brasileira. Devastação que era justificada para a implantação de lavouras e pastos pertencentes aos donos de escravos, que possuíam grande influência política na época (Brito, 2003).

No início do século XIX, José Bonifácio apresentava grande preocupação com a devastação das florestas e combatia essa ação, pois tinha estudado os efeitos do desmatamento sobre a fertilidade do solo, em Portugal. José Bonifácio chegou a sugerir, em 1821, que se criasse no Brasil um setor administrativo específico para as matas e bosques, em igualdade de condições com os setores de Obras Públicas, Mineração, Agricultura e Indústrias (Brito, 2003).

A primeira idéia de criação de área protegida no Brasil surgiu em 1876, pelo engenheiro André Rebouças, que inspirado na criação do Parque Americano,

propôs a implantação de dois grandes Parques Nacionais, um em Sete Cidades e o outro na Ilha do Bananal. Porém, suas idéias não foram levadas a sério pelo Governo nem pela sociedade (Diegues, 2005).

Segundo Dean (1996), o governo brasileiro passou a dar maior atenção à exploração dos recursos naturais a partir dos movimentos difundidos nos Estados Unidos para garantir a oferta, principalmente pela América Latina, de madeira-de-lei para o país, uma vez que suas reservas foram praticamente esgotadas ao longo da Primeira Guerra Mundial. Desta forma, o Serviço Florestal norte-americano inicia o incentivo à pesquisa em silvicultura no Brasil. Durante estas pesquisas, surgiu a idéia de preservação de pelo menos um terço da superfície territorial brasileira que insistia na desapropriação da terra onde fosse necessário.

Rocha e Costa (*apud* Azeredo, 2004) afirmam que o histórico da proteção ambiental brasileira está intrinsecamente atrelado à Mata Atlântica. Idéia que pode ser visualizada se houver uma análise das primeiras leis referentes à proteção da natureza.

O primeiro órgão federal criado com o objetivo de conservar os recursos naturais no Brasil foi o Serviço Florestal, instituído em 1921, mas sem o respaldo da Constituição de 1891, pois nela nada constava sobre florestas. De acordo com Dean (1996), este órgão funcionou até 1959, porém durante sua existência apenas geriu os parques e jardins da cidade do Rio de Janeiro, então capital da República.

Em 1934, é instituído o Código Florestal Brasileiro que tinha como objetivo, proteger e regular o uso das florestas e demais formações vegetais, bem como transformar esses recursos em bens de interesse comum. Segundo Brito (2003), este Código “permitiu” grande parte da destruição das florestas brasileiras, em virtude do *caput* do Art. 19, que autorizava os latifundiários a realizar o reflorestamento, caso houvesse destruído as matas nativas. Entretanto, era comum a prática do reflorestamento com espécies exóticas e de grande valor econômico, como *Pinus* e o *Eucalyptus*, o que proporcionou uma substituição de florestas primitivas e heterogêneas em áreas homogêneas.

Em 1937, em consonância com o Código Florestal é criado o primeiro parque brasileiro, o Parque Nacional de Itatiaia, com o objetivo de incentivar a pesquisa

científica e proporcionar uma área de lazer à população residente nas proximidades da cidade do Rio de Janeiro, então capital do Brasil. Nos dois anos seguintes são implementados o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, ambos no Estado do Rio de Janeiro (Rodrigues, 2005 *apud* Bezerra, 2006).

O Serviço Florestal, assim como o Departamento de Recursos Naturais Renováveis – DRNR e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, foram constituídos por intermédio do Ministério da Agricultura, cujas funções eram promover a expansão da fronteira agrícola e a indústria madeireira, sendo cada uma em tempos distintos (Bezerra, 2006).

Em 1965 é instituído a Lei Federal nº 4.771 que definiu o novo Código Florestal brasileiro. Essa Lei representou o marco conceitual entre as Áreas de Conservação que permitiam a exploração dos recursos naturais e as que proibiam essa prática, surgindo então, a base para a atual categorização das Unidades de Conservação brasileira (Bezerra, 2006).

Os novos paradigmas surgidos na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, no ano de 1972 em Estocolmo, proporcionam ao Brasil a idéia de criar a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA (Ribeiro, 2004).

Costa (*apud* Bezerra, 2006), afirma que para não ocorrer conflitos entre os órgãos federais, a SEMA buscou criar Unidades de Conservação próprias, como as Estações Ecológicas, categoria até então inexistente no país, e o IBDF continuou administrando os Parques Nacionais e Reservas Biológicas.

Vieira e Bredariol (1998) consideram que no Brasil não havia uma Política Ambiental, até a década de 1970, mas diversas leis que regiam sobre distintos assuntos ambientais como o Código das Águas, Florestal, de Caça, Pesca e Mineração. As Unidades de Conservação, até esta época, eram delimitadas e justificadas em função de sua beleza cênica, pois o país não possuía uma estratégia para selecionar e planejar estas áreas, seja por meio de uma legislação ou política (Brito, 2003).

A Lei Federal nº 6.938/1981 criou a Política Nacional do Meio Ambiente, e estabeleceu seus conceitos, princípios, objetivos, instrumentos, penalidades e fins,

bem como os mecanismos de formulação e aplicação. Essa Lei enfatizou a necessidade de compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a qualidade ambiental e estabeleceu a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas.

Em 1988 é promulgada a Constituição Federal, conhecida como a constituição cidadã. Essa lei apresenta em um dos seus capítulos o meio ambiente, que o define como sendo, “*um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida*”. A Constituição atribui ao Estado à tarefa de definir os espaços territoriais a serem protegidos. Essas áreas buscam resguardar espaços representativos de recursos naturais (Constituição Federal 1988, Art. 225).

Somente no ano 2000, o Brasil estabeleceu a Lei Federal nº 9.985 instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, além de propor critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

As Unidades de Conservação foram definidas e instituídas nesta Lei como sendo,

“espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

De acordo com o Art 7º desta Lei, as Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável (figura 3).

A primeira tem como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei. A segunda deve compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma parcela de seus recursos naturais.

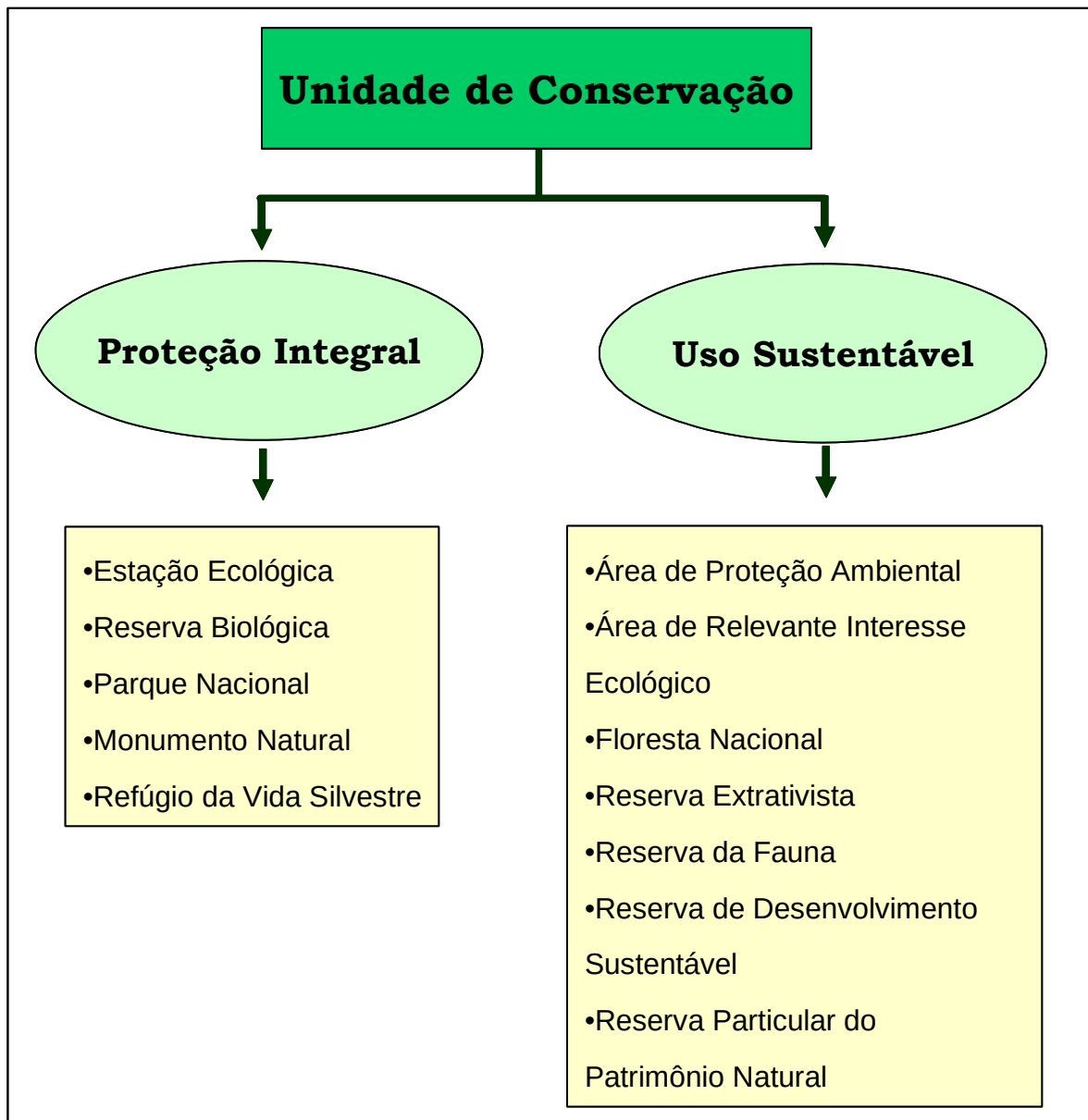


Figura 3. Categorias de Unidades de Conservação integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação brasileiro, segundo a Lei Federal nº 9.985/2000.

De acordo com Capobianco (2001), no Brasil até o ano de 2000 haviam sido implantadas 907 Unidades de Conservação. Considerando apenas as áreas sob administração federal existem 256 Unidades, o que totaliza aproximadamente 45 milhões de hectares. As Unidades estaduais de todo o Brasil somam mais de 22 milhões de hectares delimitados (Bezerra, 2006).

Em 2002, o Ministério do Meio Ambiente, através do projeto Probio, publicou um estudo, elaborado por diversos especialistas, definindo áreas, políticas e ações prioritárias para a conservação dos biomas brasileiros. Esse documento indicou a

criação de UC como a ação específica mais recomendada, representando quase metade das indicações de ações nas áreas prioritárias, bem como considera que as Unidades de Conservação de Proteção Integral são as de maior relevância para a conservação da biodiversidade em virtude das restrições de uso.

4.4 Planejamento Ambiental de Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação são áreas definidas e delimitadas por Lei, cujo objetivo é garantir a proteção dos recursos naturais existentes em tal espaço contra impactos causados pelas ações humanas (Morsello, 2001). De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 001/1986 entende-se por impacto ambiental

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais”.

Entretanto, apesar de terem sido estabelecidas para funcionarem como áreas onde os efeitos do processo de desenvolvimento humano sobre os recursos presentes fossem minimizados, as Unidades não conseguem se manter isoladas, sendo atingidas pelas mesmas atividades que ameaçam a conservação biológica nas áreas externas a ela.

O objetivo é alcançado quando somado ao processo de criação existe uma gestão contínua e direcionada ao controle dessas atividades impactantes, processo que é denominado de “manejo” (Machlis e Tichnell, 1985; Schonewald-Cox, 1988). Este conceitual foi internalizado pelo SNUC no Inciso XVII de seu Art. 2º, sendo exigida a sua elaboração durante o processo de implementação de todas as UC (Lei Federal nº 9.985/2000).

Entretanto, a Política Pública de criação das Unidades de Conservação vem gerando verdadeiras “unidades de papel”, não se preocupando em implementar

processos de gestão para essas Unidades (Diegues, 1996a). Desta forma, a gestão das áreas protegidas deve ser contínua e as ameaças a sua conservação devem ser controladas (Morsello, 2001).

Segundo a Lei Federal nº 9.985/2000, as atividades que devem ser realizadas para o manejo de uma área protegida delimitada em lei, assim como os meios e os técnicos necessários, devem estar explicitadas em um Plano de Manejo, que é conceituado como sendo um:

“documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas fiscais necessárias à gestão da Unidade” (Lei nº 9.985/2000, Art. 2º, XVII).

Esta ferramenta tem como função o comprometimento de levar a Unidade a cumprir com os objetivos de criação, assim como dotá-la de diretrizes para o seu desenvolvimento, definir ações específicas para o seu manejo, estabelecer a diferenciação e intensidade de uso mediante o zoneamento, visando à proteção de seus recursos naturais e culturais, promover a integração socioeconômica das comunidades do entorno com a UC, dentre outros (Galante *et al.* 2002).

O Plano de Manejo é uma ferramenta orientadora das intervenções em uma Unidade de Conservação, bem como da Zona de Amortecimento, sendo essa “o 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” (Lei nº 9.985/2000, Art. 2º, XVIII).

Este documento deve ser elaborado segundo a metodologia definida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis - IBAMA no seu roteiro metodológico para o Planejamento Ambiental de Unidades de Conservação de uso indireto, elaborado em 1996. Nele são descritas todas as etapas para elaboração do Plano de Manejo de uma UC. Nesta metodologia, o Planejamento é sistêmico e visto como um processo contínuo (figura 4).

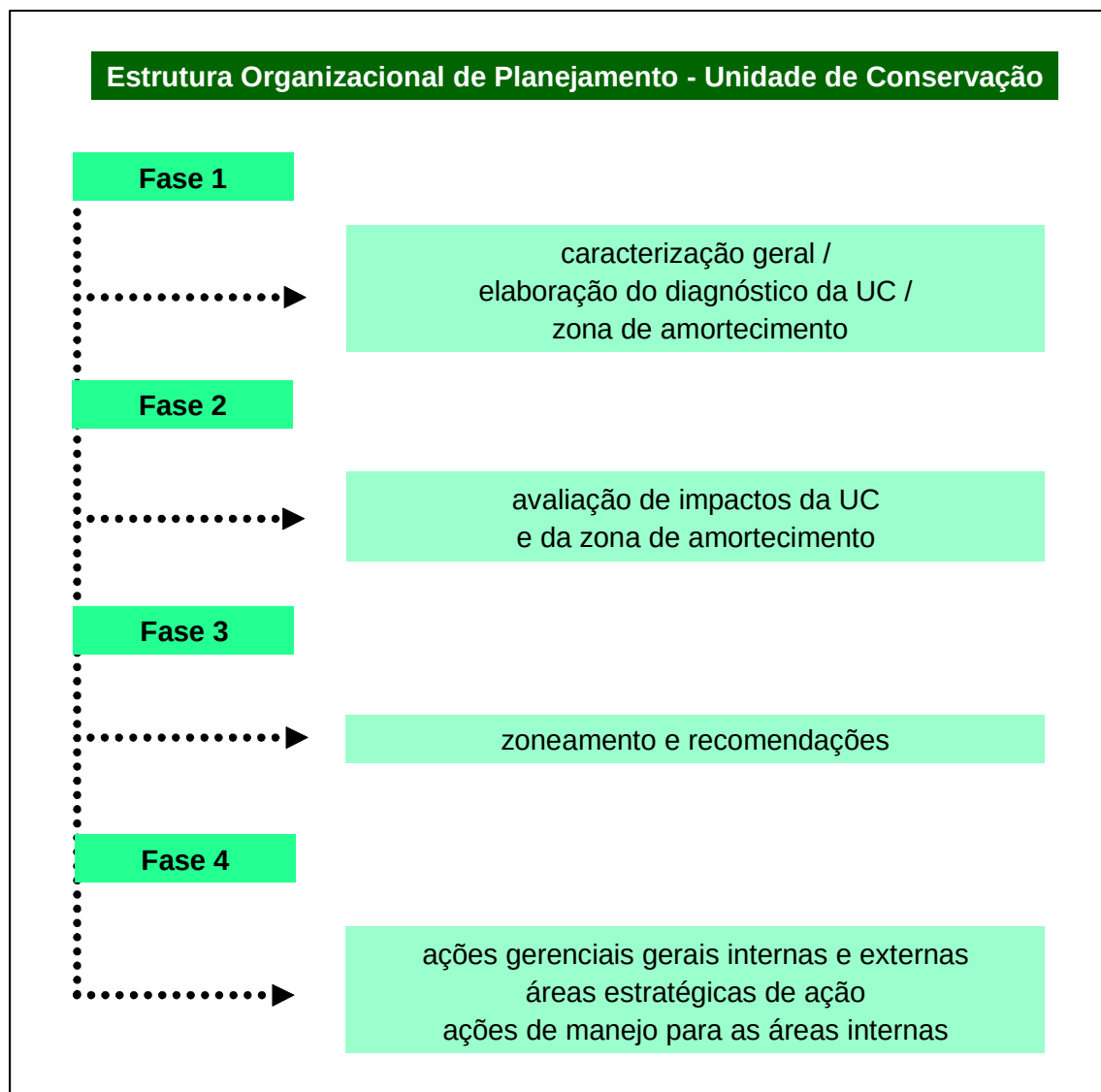


Figura 4. Estruturação geral das fases do Planejamento de Unidades de Conservação, evidenciando a geração de um produto que será utilizado pela fase subsequente. Fonte: Santos, 2004, com modificações.

Entretanto, Segundo Diegues (1996b), nos Estados do Rio de Janeiro, Paraná e Espírito Santo, somente 23% das Unidades tem Planos de Manejo e mesmo nessas áreas, a qualidade e o ritmo de sua implantação é insuficiente.

A ausência desse processo de gestão provoca inúmeros problemas regionais, além de prejudicar a relação da Unidade com as comunidades locais. Dentre esses problemas, é possível citar: expectativas não-atendidas, desapropriação sem indenização, lucro e produção cessante, desestabilização cultural, implantação de atividades que causam impactos sobre a Unidade, déficit tributário pela redução de produção e paralisação do processo de desenvolvimento regional, culminando

com a insatisfação regional e desgaste do nome e imagem da instituição (Lima *et al.*, 2005).

Segundo Dixon e Sherman (1991), a ausência deste instrumento torna possível a existência de atividades que interferem diretamente no bom funcionamento dos ecossistemas, ou seja, comprometem a sua conservação, sendo denominadas ameaças. Estas podem ter origem nas atividades humanas e/ou naturais, são difíceis de localização, documentação, mensuração e controle.

5. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho foi resultado de uma adequação da metodologia usualmente utilizada para a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA em Estudos de Impacto Ambiental – EIA. Tratando-se de uma instrumento para auxílio do processo decisório, os métodos empregados na elaboração do EIA visam identificar e avaliar os impactos gerados por empreendimentos a serem implantados. Porém, no caso específico deste estudo, o foco da análise – o Parque Estadual de Dois Irmãos – é uma Unidade de Conservação já existente.

Este estudo foi dividido em etapas consecutivas, sendo o produto final de cada etapa utilizado para dar prosseguimento às etapas subsequentes. Apresenta-se, a seguir, a descrição dos procedimentos metodológicos referentes a cada etapa do estudo, pela ordem de execução:

5.1 Delimitação da Área de Estudo

A realização de um estudo ambiental exige a delimitação da área a ser estudada, estabelecendo a espacialização necessária para abranger os fatores ambientais cujas informações obtidas serão suficientes para que os objetivos do estudo sejam atingidos.

Tratando-se de uma Unidade de Conservação, a referência para definição da área de estudo está apresentada no Art. 27, parágrafo 1º da Lei Federal nº 9.985/2000, ao estabelecer que o Planejamento de uma Unidade de Conservação deve abranger a área da mesma e sua Zona de Amortecimento. Esta mesma Lei, afirma que a delimitação da Zona de Amortecimento deverá ser definida no Plano de Manejo.

Esse Plano é uma ferramenta orientadora das intervenções em uma Unidade de Conservação, bem como da sua Zona de Amortecimento. No entanto, apesar da elaboração deste Plano ser uma exigência legal, até hoje, decorridos seis anos, desde a implementação desta Lei em julho de 2000, o Parque Estadual de Dois Irmãos ainda não possui o seu Plano de Manejo.

A inexistência desse instrumento para a definição da área limite da influência dos impactos gerados pelo antropismo sob o Parque Estadual de Dois Irmãos,

impossibilita a aplicação desta exigência legal como referência para a delimitação da área de estudo. Este fato levou a utilização da metodologia do Planejamento Ambiental como referência para definir a área de estudo do trabalho.

Em Planejamento Ambiental, a unidade espacial de trabalho é a bacia hidrográfica (Santos, 2004). Entretanto, o Parque está inserido nas bacias do Rio Capibaribe e do Rio Beberibe, com área de 7.551,41km² e 1.162km², respectivamente (Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2005). A grande extensão desta área foge as proporções necessárias ao foco do presente estudo, pois os fatores ambientais envolvidos excedem às necessidades dos objetivos propostos.

Sendo assim, optou-se por analisar a Sub-bacia do Prata, na qual a Unidade está inserida. Durante o levantamento cartográfico, foi observado que ela inicia e se encerra no bairro de Dois Irmãos (figura 5). Entretanto, as inter-relações entre o Parque e seu entorno que resultam em impactos, excedem os limites desta sub-bacia. Sendo assim, a aplicação desta metodologia ainda não seria suficiente para abranger os objetivos do estudo. A utilização da junção das áreas que compõem as demais sub-bacias que fazem limite com a do Prata, também excede os objetivos propostos.

Deste modo, optou-se por seguir a metodologia do Planejamento Ambiental de Unidades de Conservação, aplicada pelo IBAMA, como órgão gestor das Unidades de Conservação federais, que tem como foco a identificação de áreas que apresentem potencialidades de impactos (IBAMA, 1996).

Baseado em levantamento na literatura pertinente, abrangendo os impactos sofridos pelo Parque Estadual de Dois Irmãos e a pressão antrópica exercida pelo entorno na Unidade, optou-se por estabelecer como área de estudo os limites dos bairros, definidos pelo Plano Diretor do Município do Recife. Desta forma, a área que compreende este estudo é constituída pela área limite legal do Parque e pela área dos bairros de seu entorno.

O Parque está inserido no bairro de Dois Irmãos e faz limite à leste, com o bairro de Sítio dos Pintos, a sudeste com o de Apipucos, a sul com uma porção do bairro de Dois Irmãos, a nordeste com o bairro Córrego do Jenipapo e a norte com

o bairro de Guabiraba (figura 6). Deve-se ressaltar que o bairro de Dois Irmãos é constituído em sua maior parte pela Unidade de Conservação, abrangendo 67% da área do bairro, restando apenas 34% de extensão ocupada pela população.

Desta forma, a área de entorno é composta pelos bairros de Sítio dos Pintos, Dois Irmãos, Apipucos, Córrego do Jenipapo e Guabiraba, o que compreende cerca de 55.710km². O Parque apresenta uma área de aproximadamente 3.874km², compreendendo cerca de 7% da área em estudo.

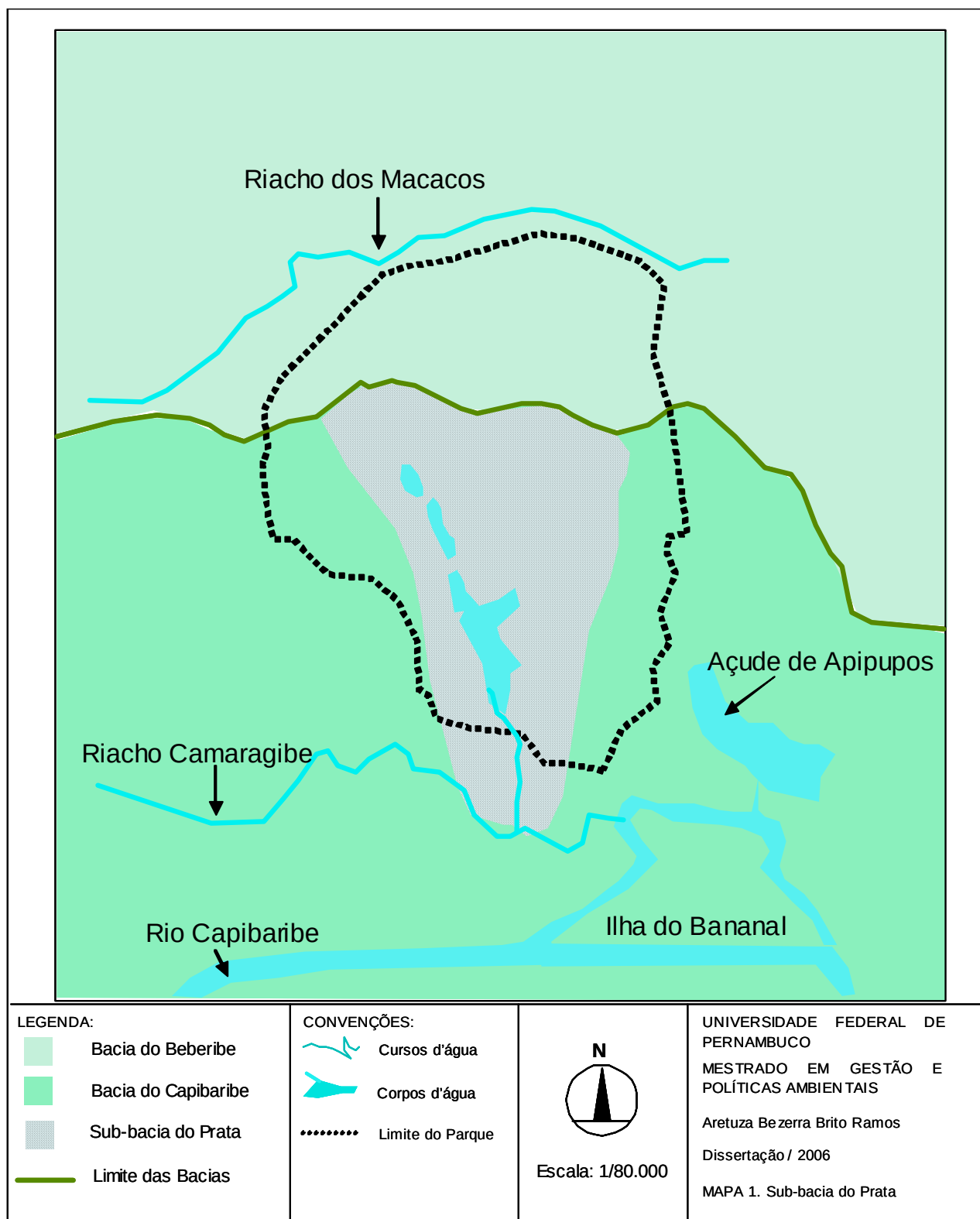


Figura 5. Localização geográfica da sub-bacia do Prata e sua inserção nas bacias dos Rios Capibaribe e Beberibe.

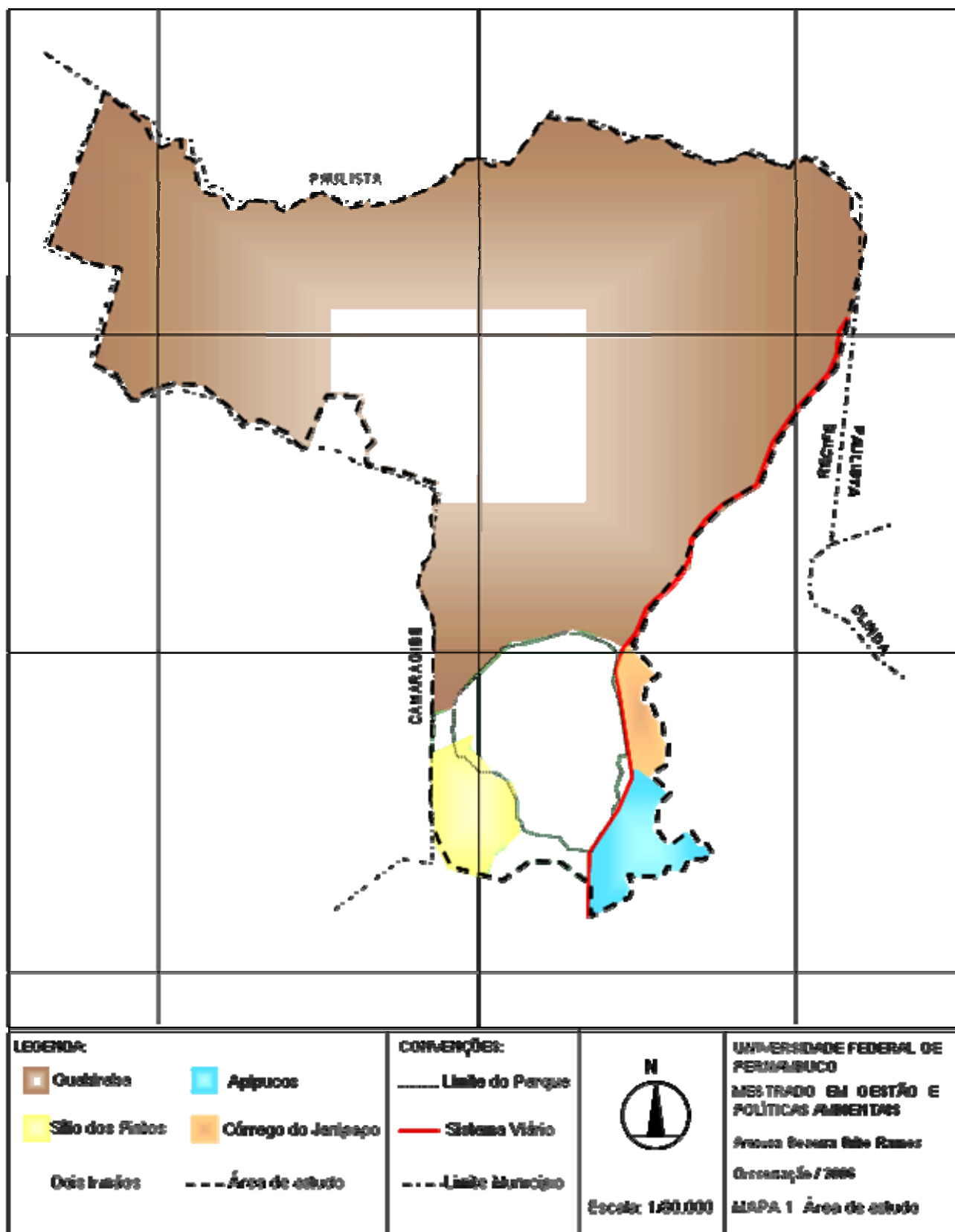


Figura 6. Delimitação da área de estudo do trabalho, destacando o limite legal do Parque Estadual de Dois Irmãos e os bairros de Sítio dos Pintos, Dois Irmãos, Apipucos, Córrego do Jenipapo e Guabiraba.

5.2. Diagnóstico Ambiental

Inicialmente, foi realizado um levantamento documental e cartográfico, de forma a obter as informações para a caracterização dos fatores ambientais presentes na área de estudo.

Esta caracterização ambiental utilizou como referência o estabelecido no Art. 6º da Resolução CONAMA nº 001/1986 que divide os parâmetros ambientais conforme a sua natureza em meio físico, biótico e socioeconômico, sendo este último, atualmente, denominado antrópico. Os dados foram agrupados, sendo confirmados e, quando possível, atualizados através de visitas à área de estudo realizadas no período de janeiro a setembro de 2006.

Esta mesma Resolução define que o Diagnóstico Ambiental deve ser elaborado baseado em estudos de campo desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar, demonstrando o caráter multidisciplinar desta etapa. No caso deste estudo, por não se tratar de um EIA, as pesquisas que seriam realizadas por esta equipe foram substituídas pelos estudos já realizados por pesquisadores e cujos resultados estão disponíveis através da literatura científica. Com a realização do levantamento bibliográfico foi possível utilizar este conhecimento multidisciplinar pré-existente para compor o Diagnóstico Ambiental da área estudada.

Os resultados, também, foram apresentados na forma de mapas da área de estudo, contendo o layer referente a cada tema abordado, sendo estes confeccionados com a base cartográfica dos mapas apresentados no Atlas Ambiental do Recife (Prefeitura da Cidade do Recife, 2005).

Este Diagnóstico foi posteriormente utilizado para dar subsídio à equipe de especialistas que colaboraram com este estudo, realizando a valoração dos Impactos Ambientais, durante a etapa de AIA.

5.3 Identificação das Atividades Potencialmente Impactantes - API

A identificação das atividades que são geradoras e/ou potencialmente geradoras de impactos ambientais sobre o Parque Estadual de Dois Irmãos, foi realizada envolvendo as seguintes etapas:

- primeiramente, foi realizado um levantamento das normas emitidas nas diferentes esferas governamentais que regulamentam o licenciamento ambiental, partindo do pressuposto de que a Legislação Ambiental vigente exige este procedimento para a implementação de toda Atividade Potencialmente Impactante - API (Lei Federal nº 6.938/1981). Este levantamento envolveu a Resolução CONAMA nº 001/1986, a Resolução CONAMA nº 237/1997 e o Decreto Estadual nº 20.586/1998 que apresentam uma relação dos empreendimentos que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, sendo estas normas, então, utilizadas como base para a identificação das API presentes na área de estudo;

- com base nestas informações, foi realizado um levantamento das licenças ambientais emitidas pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH, no período de 2000 a 2005, para identificar as API licenciadas na área de estudo;

- em seguida, realizou-se um levantamento bibliográfico para identificar as Atividades Potencialmente Impactantes presentes na área de estudo, cujos impactos ambientais foram mencionadas na literatura;

- para comprovar todas as informações obtidas, bem como registrar a ocorrência de outras API, ainda não licenciadas e/ou descritas, visitas à área de estudo foram realizadas no período de março a agosto de 2006.

Na identificação das API, considerando-se os objetivos desta dissertação, foram selecionadas, apenas, as atividades cujos impactos ambientais pudessem ter alguma influência direta sobre o Parque.

De forma a facilitar a compreensão dos resultados obtidos, as API identificadas foram classificadas de acordo com a sua localização em relação aos limites do Parque, sendo elas divididas em duas classes: as que ocorrem no

interior do Parque e as que ocorrem em seu entorno, cujos impactos gerados incidem diretamente sobre este.

As API identificadas que estão localizadas na área de entorno do Parque, foram subdivididas em diferentes categorias de análise, sendo apresentadas nesta seqüência: Urbanização do Entorno, sendo essa a Atividade que comporta uma abordagem mais ampla; em seguida as API relacionadas aos diferentes meios de transporte; depois API referentes ao Segundo Setor (Empresas); por fim, as Atividades decorrentes da exploração do Setor Primário.

O produto desta etapa resultou na relação e descrição de cada Atividade Potencialmente Impactante considerada como significativa para atingir aos objetivos deste estudo.

5.4 Identificação dos Impactos Ambientais

As informações existentes no Diagnóstico Ambiental dos meios físico, biótico e antrópico, foram relacionadas com as Atividades Potencialmente Impactantes identificadas. A análise dessas informações resultou na identificação e descrição das interferências das API nos diversos fatores e aspectos ambientais que compõem o Parque Estadual de Dois Irmãos, sendo considerados apenas os impactos primários ou de primeira ordem.

Os impactos identificados foram subdivididos levando-se em consideração os fatores ambientais por eles afetado, sendo apresentados de acordo com o meio – físico, biótico e antrópico - do qual fazem parte.

A identificação dos impactos gerados pelas API subsidiou a confecção da Matriz de Interação de Impactos, bem como, foi utilizada pela equipe multidisciplinar na Avaliação dos Impactos identificados, de acordo com os atributos e critérios selecionados.

5.5 Avaliação dos Impactos Ambientais – AIA Identificados

Os métodos disponíveis para a realização da Avaliação de Impactos Ambientais - AIA, em sua maioria, resultaram da evolução de outros existentes. Esses métodos têm em comum a característica de disciplinar o raciocínio e os procedimentos destinados a identificar os agentes causadores e as respectivas

modificações decorrentes de uma determinada ação ou conjunto de ações (Braga *et al.* 2002).

Embora existam vários métodos para a aplicação da AIA, tanto qualitativos quanto quantitativos, estes não abrangem todas as características ou não possibilitam a análise completa de quaisquer tipos de sistemas ambientais.

Munn (1975) resume como atributo desejável de um método sua capacidade de atender às seguintes funções na avaliação: identificação, predição, interpretação, comunicação e monitoramento. Considera-se ainda desejável que o método caracterize os impactos quanto à sua intensidade/magnitude e importância.

A aplicação dos métodos quantitativos na realização de uma AIA apresenta um certo nível de complexidade e necessitam de informações detalhadas sobre o objeto em análise. Desta forma, considerando que os dados existentes na literatura utilizada na elaboração do Diagnóstico não possuem o nível de detalhamento necessário para dar suporte a este tipo de análise, não foi possível a sua utilização neste estudo.

No entanto, considerando os métodos existentes, as características deste estudo e a realidade do Parque Estadual de Dois Irmãos, foi considerada adequada a aplicação de métodos qualitativos para avaliar os impactos que possam comprometer os fatores ambientais presentes na Unidade de Conservação.

5.5.1 Métodos Aplicados

Foram utilizadas as seguintes metodologias de acordo com a seqüência de sua aplicação no processo de Avaliação dos Impactos Ambientais identificados neste estudo:

- **Listagem de Controles ou Check-List**

São listas elaboradas onde se enumeram os fatores e os impactos ambientais de um projeto. Servem de guia para a obtenção de informações mais detalhadas na caracterização dos indicadores ambientais, fundamentais para a hierarquização e avaliação, determinando o grau de importância do impacto. Tem como objetivo principal, levantar os impactos mais relevantes nos meios físico, biótico e

antrópico e a caracterização das variáveis sociais e ambientais das áreas impactadas (Bastos e Almeida, 1999).

A Lista de Controle elaborada consistiu de uma tabela contendo em suas linhas as Atividades Potencialmente Impactantes previamente identificadas e os impactos por elas gerados, e nas colunas os meios a serem analisados. Tomando como base as informações presentes no Diagnóstico, correlacionaram-se os parâmetros presentes na tabela e, assim, foi possível identificar quais meios que compõem o Parque Estadual são afetados pelos impactos gerados pelas API.

- **Matrizes de Interações**

São empregadas para relacionar as ações de um projeto e seus efeitos sobre o meio ambiente, assim como a identificação dos impactos por meio impactado (Fogliatti *et al.*, 2004).

As matrizes correspondem a uma listagem bidimensional para a identificação de impactos, permitindo, a atribuição de valores para cada tipo de impacto, dando subsídios para a definição do seu grau de significância. Cada impacto é alocado na matriz por meio (físico, biótico e antrópico) e cada um contém subsistemas distintos no eixo vertical, sobre o qual os impactos são avaliados nominal e ordinalmente, de acordo com seus atributos.

Os atributos de impacto, com sua escala nominal (atribuindo qualificações como alto, médio e baixo) e ordinal (atribuindo qualificações como primeiro, segundo e terceiro graus), possibilita uma melhora da análise realizada (Bastos e Almeida, 1999).

A matriz construída nesta etapa foi dividida em três situações: uma contendo informações sobre os impactos relacionados aos fatores ambientais do meio físico; uma para o biótico; e outra para o antrópico. Objetivando facilitar a análise, cada especialista recebeu uma Matriz contendo informações sobre a sua especialidade. No anexo 2, está apresentada, como exemplo, parte da Matriz de Interação elaborada para a avaliação pelos especialistas, cujos conhecimentos estão relacionados ao meio físico.

Cada parte da Matriz apresenta-se disposta em colunas e linhas, contendo os fatores ambientais e os impactos identificados, respectivamente. Esse método possibilitou relacionar os impactos de cada API nas quadriculas resultantes do cruzamento das colunas com as linhas, preservando as relações de causa e efeito.

- **Espontâneo ou *Ad-hoc***

Esse método consiste em reunir cientistas especializados, que tenham conhecimentos teóricos e práticos em setores relacionados às características do objeto de análise, com finalidade de que estes respondam a questionários ou matrizes, de forma a levantar os impactos considerados intensos para as Atividades Potencialmente Impactantes (Braga *et al.*, 2002).

Esse método proporciona rapidez na identificação dos impactos, mas dificulta o exame do impacto global de todas as variáveis ambientais envolvidas, uma vez que permite apenas a avaliação individual dos impactos. O método também apresenta bastante subjetividade no resultado em função dos distintos pontos de vista de cada profissional (Fogliatti *et al.*, 2004). Para que tal problema seja minimizado durante a realização deste estudo, foi desenvolvido um sistema de escalas para cada meio/fatores ambientais analisados pelos especialistas.

Este estudo contou com a colaboração de uma equipe multidisciplinar que permitiu a aplicação deste método no processo de AIA. O Diagnóstico Ambiental e a Matriz de Interação foram entregues a 18 especialistas, sendo seis com conhecimentos relacionados a cada meio. Embora todos tivessem se comprometido, apenas três especialistas de cada meio entregaram a Matriz preenchida por completo, sendo então estas utilizadas para as etapas subsequentes. Entretanto, não foi possível a identificação de tais especialistas no trabalho, uma vez que alguns destes não autorizaram a publicação de suas identidades.

5.5.2 Valoração dos Impactos Ambientais

5.5.2.1 Valoração da Intensidade/Magnitude

A intensidade ou magnitude de um impacto ambiental refere-se ao grau de incidência desse impacto sobre um fator ambiental, em relação ao universo deste, na forma como está presente na área de estudo (CONSPLAN, 2001).

De forma a obter o grau de intensidade/magnitude dos impactos ambientais identificados gerados pelas Atividades Potencialmente Impactantes, foi realizada a valoração qualitativa, onde cada especialista levou em consideração os seguintes atributos para cada impacto:

- **Natureza:** identifica o impacto quanto aos efeitos benéficos/positivos (+) ou adversos/negativos (-) sobre os fatores ambientais analisados (Fogliatti *et al.*, 2004), sendo a mesma representada na legenda da Matriz de Avaliação de Impacto pelas cores:

Preto: impactos positivos (+);

Vermelho: impactos negativos (-).

- **Relevância:** classifica os impactos de acordo com o nível do dano causado aos fatores ambientais analisados (Fogliatti *et al.*, 2004), após a manifestação de seus efeitos em:

Reversível (R): quando alguma ação desenvolvida cessa o efeito do impacto;

Mitigável (M): quando alguma ação pode ser desenvolvida para minimizar os efeitos do impacto;

Irreversível (I): quando nenhuma ação pode ser executada para controlá-lo e seu efeito permanece ao longo do tempo.

- **Temporalidade:** classifica os impactos de acordo com a duração de sua manifestação (Fogliatti *et al.*, 2004), em:

Temporário (T): quando ocorre por tempo determinado;

Permanente (P): quando ocorre por tempo indeterminado;

Cíclico (C): quando ocorre de forma repetida.

- **Espacialidade:** classifica os impactos através da área de abrangência de seus efeitos (Fogliatti *et al.*, 2004), em:

Pontual (P): quando ocorre em um determinado ponto da área em estudo;

Local (L): quando ocorre em toda a área em estudo;

Regional (R): quando ultrapassa os limites da área em estudo, ou seja, quando seus efeitos apresentam repercussões a nível municipal.

A valoração da intensidade/magnitude foi atribuída por meio da soma das médias dos valores dos atributos de relevância, temporalidade e espacialidade, considerados pelos especialistas, sendo enquadrada dentro dos seguintes intervalos de classe:

Baixa: (1,0 a 3,5)

Média: (3,6 a 6,5)

Alta: (6,6 a 9)

A intensidade/magnitude dos impactos foi representada na Matriz pela figura geométrica de um círculo e a representação desses intervalos de classes na legenda da Matriz Final é visualizada através do tamanho da figura geométrica, adotando-se a coloração para representar a sua natureza – positivo e negativo, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Simbologia utilizada para representação da intensidade dos impactos ambientais, na Matriz de Interação que contém a Avaliação Final dos Impactos Ambientais.

Natureza	Intensidade/Magnitude		
	Alta	Média	Baixa
Positivo			
Negativo			

A exposição dos resultados da valoração da intensidade dos impactos ambientais avaliados foi realizada de acordo com a Atividade Potencialmente Impactante, a qual cada um deles estava relacionado.

5.5.2.2 Valoração da Importância

A importância de um impacto é determinada de acordo com o grau de interferência deste sobre os diferentes fatores ambientais que compõem o objeto em análise (CONSPLAN, 2001).

Sendo assim, foi solicitado a cada especialista que, depois de terminada a valoração dos atributos relacionados à intensidade/magnitude dos impactos ambientais, listassem os dez impactos considerados por eles mais importantes. A análise dos resultados, desta etapa, consistiu no cálculo da frequência de cada impacto nas listas dos especialistas. Assim, foi possível enquadrar a frequência dos impactos listados dentro dos seguintes intervalos de classe:

Baixa: 0 a 30%

Média: 31 a 60%

Alta: 61 a 100%

A representação desses intervalos de classes na legenda da Matriz Final pode ser visualizada através do preenchimento da figura geométrica, adotando-se a coloração para representar sua “natureza”, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Simbologia utilizada para representação da importância dos impactos ambientais, na Matriz de Interação que contém a Avaliação Final dos Impactos Ambientais.

Natureza	Importância		
	Alta	Média	Baixa
Positivo			
Negativo			

Os resultados da valoração da importância atribuída para os impactos ambientais, bem como, para a intensidade, foram apresentados de acordo com a Atividade Potencialmente Impactante, a qual cada um estava relacionado.

5.5 Análise Integrada

Ao final destas etapas, foi realizada uma correlação entre os impactos ambientais considerados de maior intensidade/magnitude e importância, permitindo, assim, identificar os mais significativos, ou seja, os que geram maiores alterações sobre os fatores ambientais que compõem o Patrimônio Histórico-Ambiental do Parque Estadual de Dois Irmãos. Desta forma, a(s) Atividade(s) Potencialmente Impactante(s) que gera(m) estes impactos também pode(m) ser identificada(s) após este processo, bem como o meio(s) mais afetado(s), subsidiando o processo de gestão do Parque Estadual de Dois Irmãos.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A caracterização dos fatores ambientais presentes na área de estudo tem como objetivo subsidiar a valoração durante a Avaliação dos Impactos identificados nas etapas posteriores. Esta caracterização foi dividida conforme a sua natureza em meio físico, biótico e antrópico.

6.1 Meio Físico

A caracterização dos fatores ambientais do meio físico foi descrita abrangendo toda a área de estudo, com exceção dos recursos hídricos, considerando que para esse fator as características variam na área estudada, ou seja, os recursos hídricos se apresentam de forma distinta no Parque e no entorno.

6.1.1 Caracterização Climática

Classificação climática

O Município do Recife, no qual está situado o Parque Estadual de Dois Irmãos, apresenta uma variação climática muito pequena de uma estação para outra, caracterizando um clima quente e úmido. De acordo com a classificação climática de W. Köppen (1948), o clima é do tipo As' denominado como Tropical Costeiro Quente e Úmido ou "Pseudo Tropical da Costa Nordestina" (Coutinho *et al.*, 1998).

Pluviometria

O regime pluviométrico da área de estudo é caracterizado por apresentar um período de deficiência hídrica nos meses de outubro a janeiro, denominado como estação seca. O período de outono-inverno, ou seja, março a agosto, caracteriza a estação úmida (figura 7). A precipitação média anual é de aproximadamente 2.460mm (Coutinho *et al.*, 1998) e a evaporação média anual é de 127,19mm (Souza, 1986).

Temperatura

As temperaturas não apresentam grande variação ao longo do ano, sendo o gradiente térmico considerado inexpressível, com valores menores que 5°C. É possível observar que o período de elevação da temperatura ocorre entre os meses de novembro a março (figura 7). Os valores médios máximos de temperatura mantêm-se em torno de 27°C no período seco, com máximas em janeiro e fevereiro, registrando uma pequena tendência de queda térmica a partir de março, para então cair a uma média de 24°C, no período chuvoso. A temperatura média mensal é de 23°C (Coutinho *et al.*, 1998).

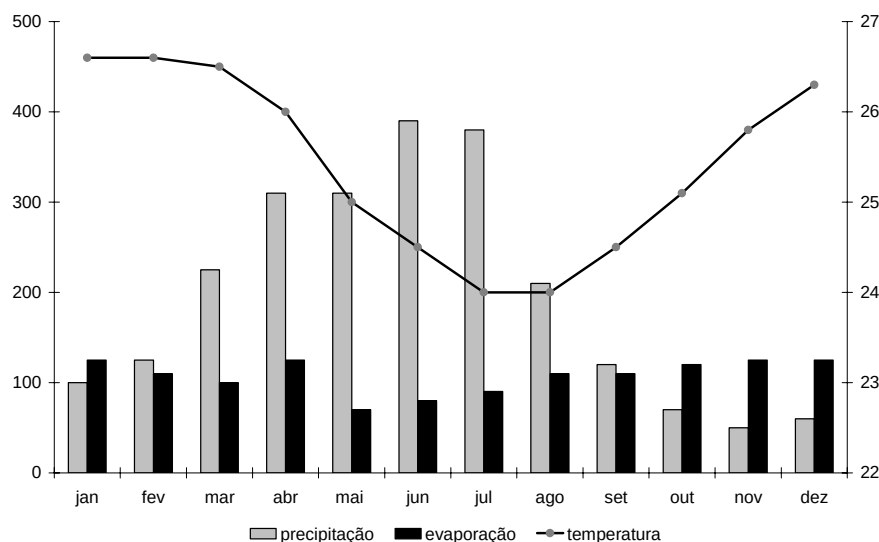


Figura 7. Climograma da série histórica no período de 1961-1990 da cidade do Recife. Fonte: INMET (Posto Curado).

Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar apresenta-se com os valores mais variados durante o período chuvoso. Este fator ambiental apresenta uma média anual de 79,5%, sendo que no período de seca há uma média de 76,35% e durante a maior precipitação pluviométrica é de 84% (Souza, 1986).

Ventos predominantes

A área de estudo é comandada por ventos alísios³ que apresentam uma velocidade média anual de 3,4m/s. A direção dos ventos é pouco variável, com predominância para o Sudeste (SE) – Leste (E), que sopram durante cerca de nove meses, podendo variar de E-SE (Souza, 1986). Os ventos são conduzidos pelo ar tépido atlântico (Coutinho *et al.*, 1998).

6.1.2 Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

Geologia

De acordo com Alheiros *et al.* (1988), a área de estudo se localiza dentro do núcleo urbano do Recife que ocupa a totalidade da planície, em torno da qual se elevam ao norte, ao oeste e ao sul, em semicírculo quase perfeito, as colinas da Formação Barreiras (figura 8).

A Formação Barreiras apresenta uma idade em torno de 2 milhões de anos (Período Terciário, Idade Plioceno). Em geral, esta Formação é constituída por arenitos de granulometria grossa e conglomerados de cor branca, bastante argilosos, com nível de óxido de ferro e estratificações plano-paralelas e cruzadas acanaladas, contendo por vezes um nível de argila mosqueada (Sá, 1998). Alguns níveis são constituídos por arenitos grossos a conglomeráticos de cor roxa, com bolsas de argila e seixos de quartzo arredondados com estratificação tabular. A gênese dessa formação parece ser flúvio anastomosado, passando para o topo, para um sistema fluvial meandrante (Coutinho *et al.* 1998).

A área de estudo também é formada por sedimentos da Formação Boa Viagem e da Formação Beberibe (figura 8). A Formação Beberibe e Boa Viagem ora afloram ora estão recobertas pela Formação Barreiras, o que faz com que se apresentem superficialmente em pequenas porções. A Formação Boa Viagem é composta por areia, siltes, argilas e turfas, já a Beberibe é constituída por arenitos e siltitos (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

³ Ventos alísios: ocorrem durante todo o ano e são resultados da ascensão de massas de ar que convergem de zonas de alta pressão para baixa pressão, formando um ciclo. Os ventos são úmidos, provocando chuvas nos locais onde convergem (Wikipédia, 2006).

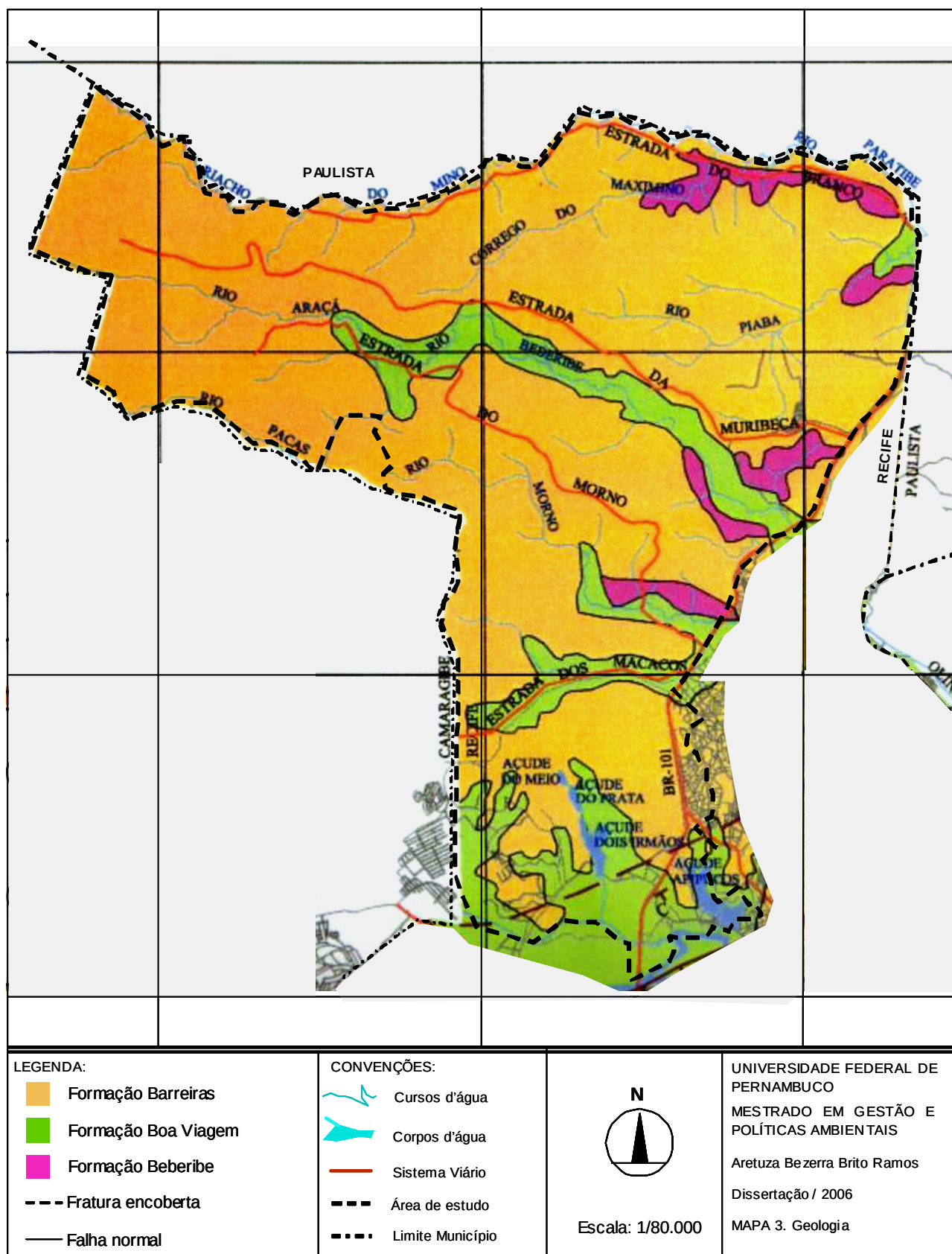


Figura 8. Mapa Geológico do Recife, evidenciando a área de estudo. Fonte: Vasconcelos e Bezerra, 2000, com modificações.

Geomorfologia

A área de estudo está situada, quase que na sua totalidade, na zona de Tabuleiros (figura 9) com altitudes variando entre 10 a 100m e, nas áreas com altitude de 2 a 10m onde se podem incluir Planícies Alagáveis e Terraços Flúvio-lagunares (figura 9). Todo esse conjunto faz parte do relevo de agradação (Coutinho *et al.* 1998).

É possível notar também que as encostas foram separadas em dois conjuntos de feições em função apenas do perfil da encosta, podendo ser feições convexas e/ou ligeiramente côncavas. Encostas retilíneas e côncavas, bem como vales em V ou em U, estão presentes em relevos degradacionais. Geralmente, este tipo de relevo está subordinado à diferença de altitude entre as superfícies planas e as encostas (Coutinho *et al.*, 1998).

Os relevos de origem antrópica são decorrentes da erosão em consequência do desmatamento e associada à retirada de material.

Pedologia

A Formação Barreiras apresenta uma razoável diversidade litológica. Entretanto, a área de estudo se encontra situada em solos classificados como Podzólico Amarelo Distrófico, com textura variando de arenoso a argilo-arenoso. Possui um pH variando entre 3,8 a 4,8. São considerados solos profundos, oligotróficos, bem drenados, recobertos por uma camada de serrapilheira variando de 0 a 23cm de espessura (Bezerra, 2006). O solo presente na área de estudo apresenta acentuada deficiência de nutrientes como P, K, Ca, Mg e N₂ (Guedes, 1998).

Na área em estudo, os fatores geológicos⁴, geomorfológicos⁵, climático⁶ e de uso e ocupação do solo⁷, deflagraram processos de erosão hídrica, resultando, na

⁴ Fatores geológicos: podem ser representados pela litologia, tipos de materiais, descontinuidade, dentre outros (Coutinho *et al.*, 1998).

⁵ Fatores geomorfológico/topográfico: dizem respeito às dimensões e geometria das encostas, como altura, declividade, extensão, forma transversal e plana e a drenagem natural (Coutinho *et al.*, 1998).

⁶ Fatores climáticos: correspondem aos dados de pluviometria, temperatura, insolação e evaporação (Coutinho *et al.*, 1998).

maioria dos casos, na formação de voçorocas. O processo erosivo, de forma geral, manifesta problemas nos recursos hídricos através do assoreamento de cursos d'água e reservatórios, provocando maior frequência e intensidade de enchentes, perda de capacidade de armazenamento e alterações ecológicas que afetam a biota sob sua influência (Coutinho *et al.*, 1998).

⁷ Fatores de uso e ocupação do solo: são relacionados aos aspectos ambientais e antrópico. Tais como, presença de proteção no talude (vegetação), sistema de drenagem natural ou implantado, forma e intensidade de ocupação e existência de obras de melhoramentos/contenção (Coutinho *et al.*, 1998).

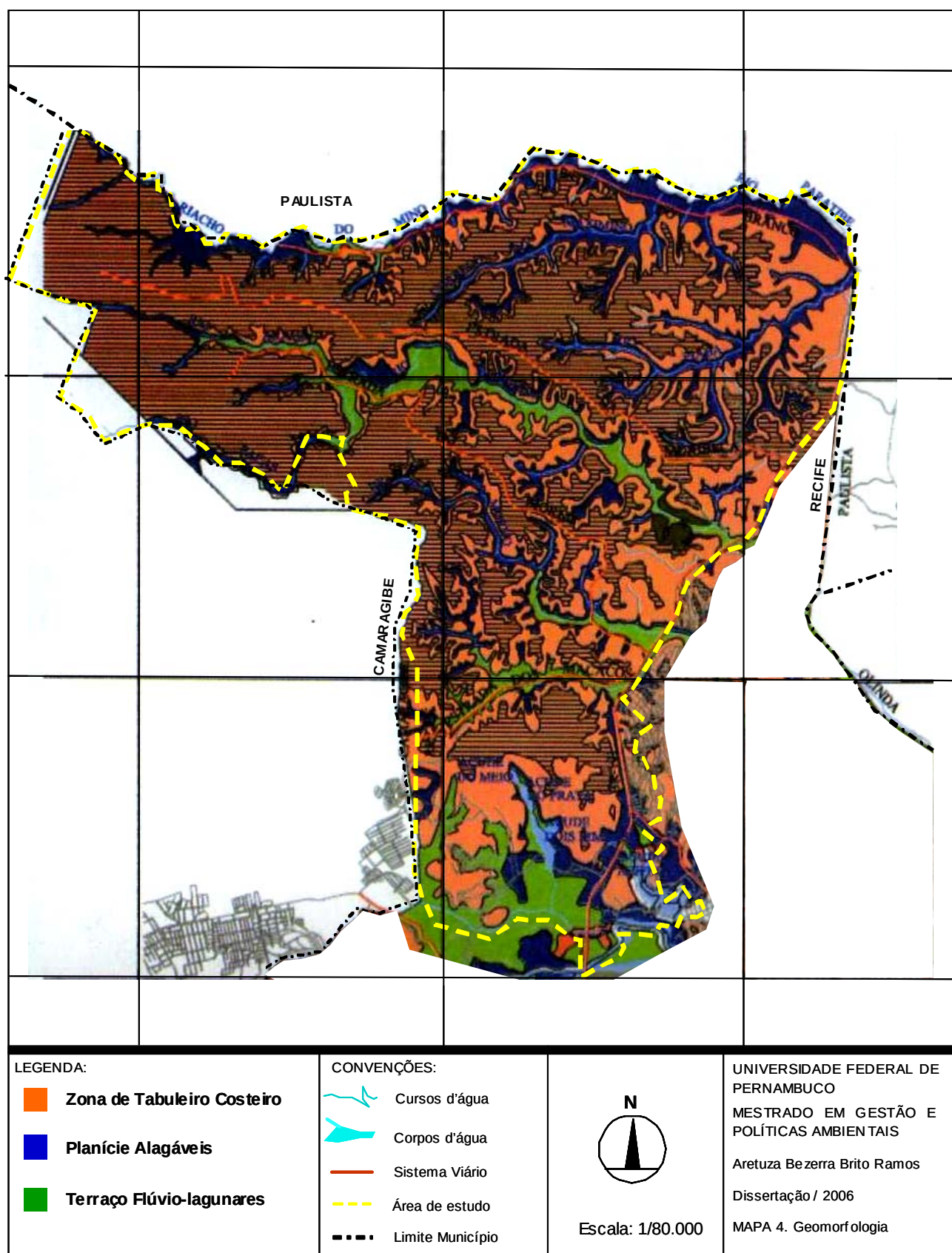


Figura 9. Mapa Geomorfológico da cidade de Recife. Destaque para as feições geomorfológicas da área de estudo. Fonte: Vasconcelos e Bezerra, 2000, com modificações.

6.1.3 Ruído

Um dos fatores ambientais a ser considerado para a Avaliação dos Impactos gerados sobre o Parque Estadual de Dois Irmãos é o ruído, considerando seu potencial de afugentamento da fauna e modificação da dispersão na área do fragmento florestal. Entretanto, não há registros documentais desse fator para aferir o nível de ruído na área de estudo. Porém, deve-se observar à presença de atividades que geram ruídos como: o sistema viário, principalmente a BR-101, o tráfego aéreo que sobrevoa a área de estudo, a Associação do Tiro, o Terminal Integrado da Macaxeira e o sistema de som instalado no interior da Zona de Uso Intensivo – antigo Horto Zoobotânico.

Diariamente diversos aviões utilizam o espaço aéreo localizado na área de estudo para as manobras necessárias para o pouso. Os usuários das instalações da Associação do Tiro realizam disparos de projéteis que são ouvidos no interior do fragmento. O sistema de som instalado na Zona de Uso Intensivo é utilizado por meio da Rádio Zôo e funciona nos finais de semana e nos feriados, atingindo as áreas próximas ao Açude do Prata.

6.1.4 Recursos Hídricos Superficiais

6.1.4.1 Do Parque Estadual de Dois Irmãos

Hidrografia

O Parque está inserido nas bacias hidrográficas dos Rios Beberibe e Capibaribe. A sub-bacia do Prata é composta por quatro subsistemas (Açudes do Prata, do Meio, do Germano e de Dois Irmãos) e está inserida na bacia do Capibaribe, que abrange a maior porção da área (figura 10).

O Açude do Prata está localizado logo após à nascente do manancial, interliga-se ao Açude do Meio por um estreito canal e esse deságua no Açude de Dois Irmãos, ao qual também se conecta com o Açude do Germano. Todo esse volume hídrico deságua no Rio Capibaribe, localizado ao sul deste manancial. Destes quatro subsistemas, atualmente, apenas os Açudes do Prata e do Meio são utilizados para o abastecimento da população (Silvestre e Carvalho, 1998).



Figura 10. Maquete do Parque Estadual de Dois Irmãos, detalhe da inserção nas Bacias do Rio Capibaribe e Beberibe. Fonte: Braga, 2004.

Hidrologia

De acordo com Silvestre e Carvalho (1998), o Açude do Prata apresenta uma bacia hidráulica de aproximadamente 18.550m^2 com um volume de 43.267m^3 no inverno e 28.658m^3 no verão, possuindo uma profundidade variável entre 0,15 e 4,40m (figuras 11A e 11B).

O Açude do Meio possui uma bacia em torno de 24.000m^2 e um volume de 53.515m^3 (figura 11C), cuja profundidade é de 0,15 a 5,40m (Chamixaes *et al.*, 1993). A massa líquida dos açudes é proveniente de poços artesianos, afloramentos de lençóis subterrâneos, precipitação pluviométrica e percolação a partir das encostas (Silvestre e Carvalho, 1998).

Esses mananciais vêm sofrendo aporte de material sólido alóctone, resultante de lixiviação e deposição de serrapilheira, e autóctone oriunda da sedimentação da matéria orgânica morta e compostos minerais oxidados. Alguns trechos das margens são desprovidos de delimitação artificial (muretas). Nessas áreas, onde a zona ecotonal é bem configurada, é conspícua a perda de área de alagamento pelo

recuo da lâmina d'água e conseqüente invasão e colonização por plantas de hábito terrestre. Com o avanço da linha ecotonal para o interior dos açudes, nas áreas de assoreamento avançado, surgem ambientes de charco (Silvestre e Carvalho, 1998).



Figura 11. A – Vista aérea dos Açudes do Prata e do Meio; B – Açude do Prata e os poços de captação de água (setas); C – Vista panorâmica do Açude do Meio. Fotos: SECTMA, 2000; Aretuza Brito-Ramos, 2005; Dan Vítor Braga, 2006.

O Açude de Dois Irmãos possui uma superfície oito vezes maior do que o Prata ou 161.456m² (Silvestre e Carvalho, 1998). O seu volume não está relacionado com sua superfície, visto que, se encontra aterrado em muitos lugares (Braga, 2004). O Açude acha-se quase que completamente coberto por vegetação aquática, também podendo ser visualizados várias ilhotas cobertas por vegetação (figura 12).

O Açude do Germano é o que apresenta menor volume de água que os demais pertencentes à sub-bacia (figura 12). Atualmente, recebe os efluentes e

resíduos gerados nas jaulas da Zona de Uso Intensivo – antigo Horto Zoobotânico, sendo em seguida lançados no Açude de Dois Irmãos (Brito-Ramos *et al.*, 2005).

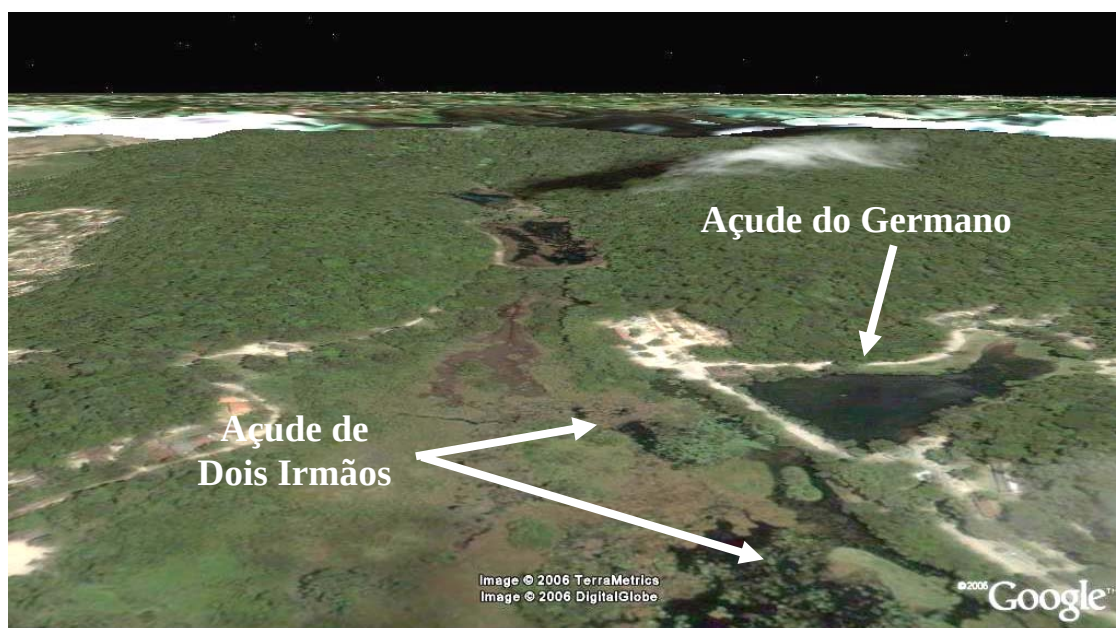


Figura 12. Imagens de satélite da área dos Açudes de Dois Irmãos e do Germano. Vista no sentido Sul-Norte. Fonte: Google Earth, 2007.

Limnologia

Estudos qualitativos da água dos Açudes do Prata e do Meio constataram a sua potabilidade, onde 97% das análises demonstram águas dentro dos limites estipulados pela Portaria do Ministério da Saúde - MS nº 518/2004. Esta característica de potabilidade enquadra as águas dos Açudes na “Classe Especial” da Resolução CONAMA nº 357/2005, sendo necessário apenas à desinfecção, devido à presença de organismos planctônicos causadores de problemas organolépticos e produtores de toxinas (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

De acordo com Chamixaes *et al.* (1993), compostos como amônia, nitrito, nitrato e fosfato são encontrados em baixas concentrações nas águas superficiais dos Açudes do Prata e do Meio, devido a utilização dos mesmos pelas comunidades de algas perifíticas⁸ e de macrófitas⁹, que suplantam o aporte nutricional alóctone.

⁸ Algas Perifíticas: são as algas que crescem aderidas a substratos, assim como nas macrófitas;

⁹ Macrófitas: são consideradas as espécies de macro algas e fanerógamas que compõem a vegetação aquática.

Segundo esses autores, os Açudes exibem reflexos de mananciais eutróficos devido à elevada biomassa de macrófitas. Contudo, ao longo de um perfil batimétrico, ambos os Açudes mostram-se oligotróficos em relação à concentração de fósforo, tanto no período seco como no chuvoso (Araújo *et al.*, 2006).

A temperatura da água dos Açudes do Prata e do Meio apresentam um gradiente entre 26 e 29°C, com uma amplitude anual de 3°C. A turbidez da água, de ambos, é baixa, principalmente nos locais mais profundos, refletindo a ocorrência de águas claras e transparentes, principalmente durante o período de seca. Os valores de pH demonstram que a água é ligeiramente ácida a raramente neutra, com uma amplitude entre 5,5 e 7,0 (tabela 3).

A água apresenta elevados teores de oxigênio dissolvido (tabela 3), durante os dois períodos climáticos, como consequência principal do baixo aporte de nutrientes (Vasconcelos *et al.*, 1998).

As concentrações de nitrito e nitrato são bastante baixas. O amônio varia entre 0,04 e 0,08 mgNH₄/L, com pequenas diferenças anuais (tabela 3). O fosfato total dissolvido também apresenta baixas concentrações, com pequenas elevações durante o período chuvoso (tabela 3). A concentração de silicato dissolvido apresenta uma média de 29,10 mgPO₄/L (tabela 3), considerada baixa quando comparada com outros ambientes lacustres, estando a maior parte desse nutriente incorporado à biomassa de algas diatomáceas (Vasconcelos *et al.*, 1998).

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros analisados para a água dos Açudes do Prata e do Meio, correspondendo ao período chuvoso e de seca. Fonte: Vasconcelos *et al.*, 1998, com modificações.

Parâmetro/Período de Coleta	Estação Chuvosa	Estação Seca
Temperatura da água (°C)	26,69	27,88
Turbidez (UT)	0,74	0,41
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,1	5,8
Oxigênio Dissolvido (mgO ₂ /L)	7,6	6,0
Amônio (mgNH ₄ /L)	0,05	0,07
Fosfato (mgPO ₄ /L)	0,04	0,04
Silicato (µg.at.Si/L)	14,03	1,97

6.1.4.2 Do Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos

Hidrografia

A área do entorno, assim como descrito para o Parque, está inserida nas bacias hidrográficas dos Rios Beberibe e Capibaribe. A sub-bacia de Apipucos é composta por dois subsistemas (Açude de Apipucos e pela Lagoa do Banho) e está inserida na bacia do Capibaribe (figura 13), que abrange a maior porção da área (Souza, 1986).

O Açude de Apipucos é formado por dois corpos d'água que são interligados por um canal. Todo esse volume hídrico deságua no Rio Capibaribe, localizado ao sul deste manancial (Souza, 1986).



Figura 13. Sub-bacia de Apipucos, evidenciando a Lagoa do Banho e o Açude de Apipucos, formado por dois corpos d'água e interligado pelo canal. Fonte: Google Earth, 2007.

Hidrologia

Segundo Souza (1986), o Açude de Apipucos apresenta uma área hidrográfica de 2.940.000m² e com uma lâmina d'água de 222.550m². A profundidade máxima é de 5m e média de 2,5m, contendo um volume hídrico de 556.375m³.

Esse manancial recebe material sólido alóctone, resultante de lixiviação e autóctone oriunda da sedimentação da matéria orgânica morta e compostos minerais oxidados.

A transparência da água foi registrada a um valor médio de 0,58m de profundidade, podendo variar entre 0,25 a 1m. Essa redução na zona eufótica se deve a presença de macrófitas, bem como do material do fundo do Açude (Souza, 1986).

Limnologia

De acordo com Chamixaes (1984), o Açude de Apipucos apresenta um elevado nível de eutrofização em decorrência, principalmente, da poluição orgânica derivada de efluentes domésticos. Essa eutrofização é mais acentuada nas margens, evidenciadas pela maior densidade de macrófitas como *Euchhornia crassipes* Solms (baronesa), sendo que em alguns períodos esta vegetação ocupa toda a lâmina d'água.

O Açude de Apipucos apresenta uma quantidade de oxigênio dissolvido bastante variada, desde níveis 0 até 10,6mg.L-L (125,89% de saturação). Os baixos teores se devem a grande carga de resíduos domésticos que são despejados de forma direta e constante. Entretanto, apesar da poluição local, o pH não chega a teores ácidos, variando de 7 a 8,4, sendo considerados neutro a alcalino, respectivamente (Souza, 1986).

6.1.5 Recursos Hídricos Subterrâneos

O sistema que constitui a área de estudo pertence ao aquífero Beberibe Inferior, que ocupa grande parte do Município do Recife. Esse aquífero é constituído por áreas que apresentam uma profundidade que varia de 120m a

quase 200m em direção à praia (W-E) e apresenta uma área de recarga localizada no bairro de Guabiraba (figura 14), ao norte do Parque Estadual de Dois Irmãos (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

Possui classificação dominante como sendo Mista Mista (40%), mas estudos específicos indicam a predominância de água Cloretadas Sódicas e Cloretadas Mistas (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

A vulnerabilidade natural do aquífero Beberibe é considerada baixa nas suas condições de confinamento, isto é, vulnerável aos poluentes mais persistentes e em longo prazo. Devido aos estratos inferiores, as águas encontram-se protegidas por camadas impermeáveis da unidade que o sobrepõe. Por outro lado, nas áreas aflorantes que se expõem como aquíferos livres, a vulnerabilidade natural é considerada alta¹⁰ (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

De acordo com o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Pernambuco – CREA (1995), o uso descontrolado da reserva do aquífero envolve vários riscos, dentre os quais estão:

- a exaustão do recurso, se o crescimento do consumo gerar déficit em relação à recarga do aquífero;
- a intrusão da cunha d'água salgada, na direção do continente, gerando risco de salinização dos poços existentes, contaminando as águas utilizadas para o abastecimento da cidade.

¹⁰ Vulnerabilidade Alta: vulnerável a muitos contaminantes, exceto àqueles que são muito absorvíveis, aos poluentes mais persistentes e em longo prazo (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

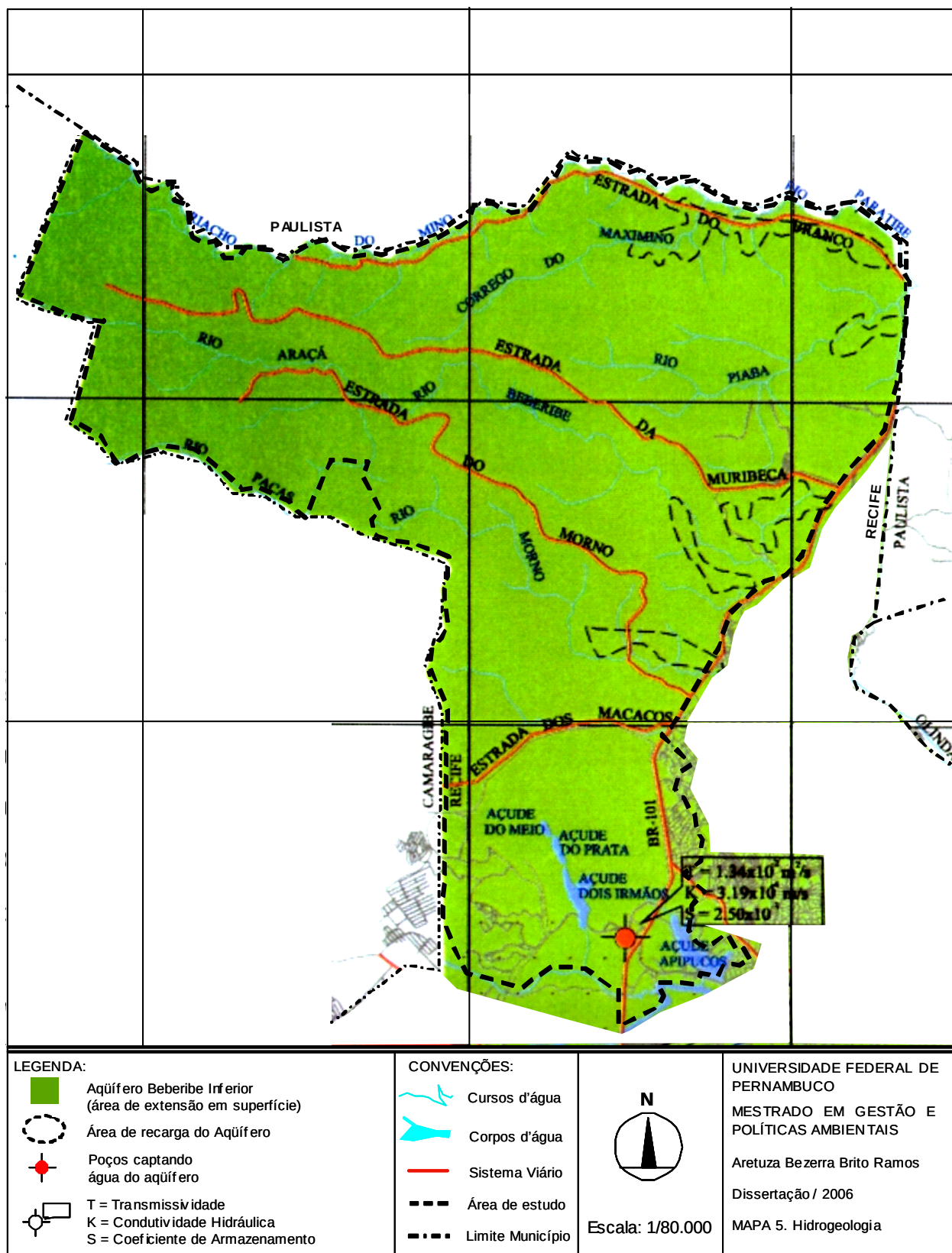


Figura 14. Mapa da hidrogeologia da área de estudo, evidenciando a área de recarga do aquífero Beberibe Inferior localizada no bairro de Guabiraba. Fonte: Vasconcelos e Bezerra, 2000, com modificações.

6.2 Meio Biótico

A descrição dos fatores ambientais do meio biótico, tanto do Parque Estadual de Dois Irmãos quanto do seu entorno, será apresentada com base nos dados constantes na literatura e das observações realizadas em campo.

6.2.1 Do Parque Estadual de Dois Irmãos

6.2.1.1 Flora

O Parque apresenta uma cobertura vegetal que segundo Andrade-Lima (1961), pertencente à Floresta Estacional Perenifolia Costeira, ou Floresta Ombrófila Densa de acordo com Veloso e Goes-Filho (1982), sendo genericamente conhecida como Mata Atlântica. Esse fragmento encontra-se em estado tardio de regeneração, da qual, no Estado de Pernambuco, existem poucos.

▪ Fungos

Os fungos estão presentes sob as mais variadas formas, em estágio vegetativo e/ou reprodutivo, como ocorrem nos diversos ecossistemas. Na área do Parque foram identificadas 756 espécies de fungos e 92 espécies de líquens foliícolas¹¹ (Maia, 1998), registrados no solo, na água, folheto, nos troncos em decomposição (figuras 15A e 15C) e em vegetais vivos (figuras 15B e 15D).

Os números apresentados para os fungos, identificados no Parque equivalem a 80% dos registros no Estado e praticamente, 50% dos gêneros mundialmente descritos. Os líquens representam cerca de 20% das espécies mundialmente conhecidas (Maia, 1998).

Na serrapilheira encontram-se frutificações fúngicas, principalmente dos Deuteromycotina, as quais puderam ser identificadas com facilidade. Os organismos presentes estão em atividade contínua, contribuindo ativamente para a decomposição (Maia, 1998).

¹¹ Líquens foliícolas: são associações de algas e fungos que se fixam nas folhas.

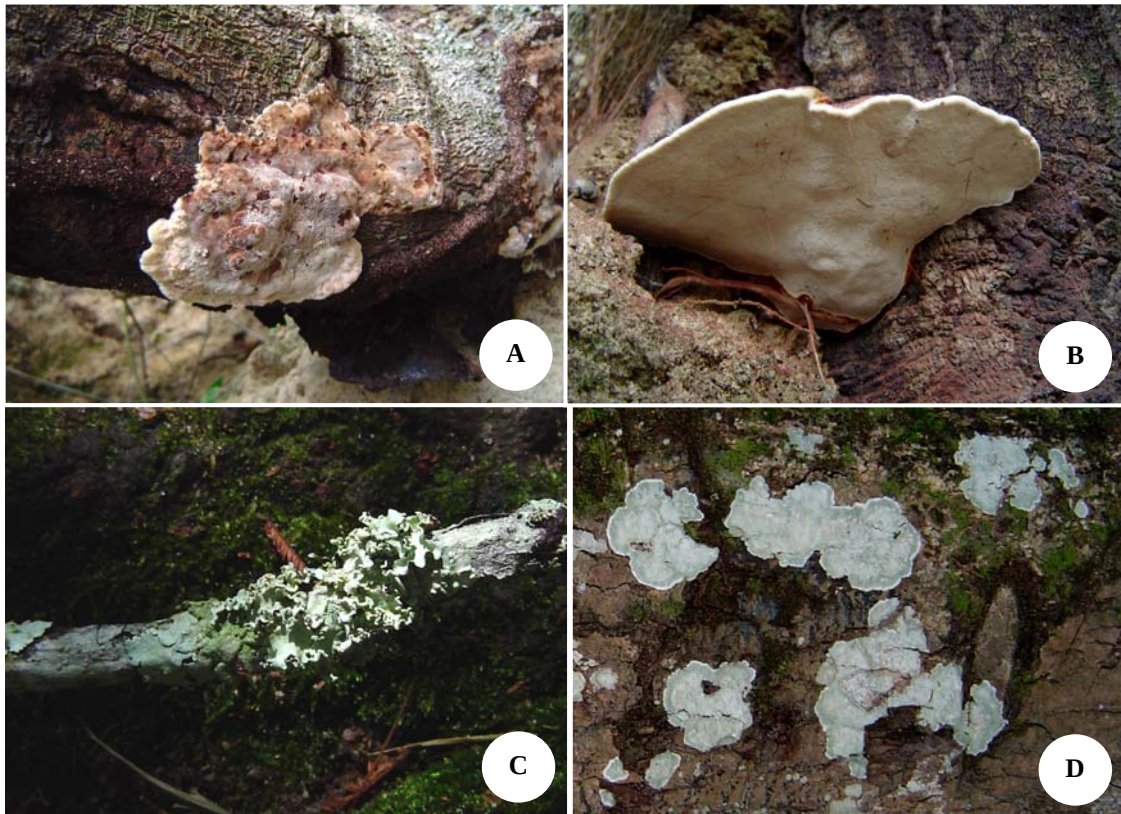


Figura 15. A - Corpo de frutificação sobre tronco em decomposição; B - Corpo de frutificação sobre vegetal vivo; C - Líquen sobre tronco em decomposição; D - Líquens sobre vegetal vivo. Fotos: Dan Vítor Braga, 2006.

▪ Algas

As margens dos Açudes do Prata e do Meio são habitadas por bancos de macrófitas aquáticas, entre as quais destaca-se a espécie *Eleocharis interstincta* (Vahl.) Roemer & Schult (Cyperaceae), uma gramínea que contribui para o aumento da disponibilidade de substrato para a fixação de algas perifíticas (figura 16).

Araújo *et al.* (2006), durante o monitoramento da biomassa, observaram a presença de quatro espécies de macrófitas, tais como *Cabomba aquatica* Aublet, *Salvinia molesta* Mitchell, *S. auriculata* Aublet e *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Heine.

Vasconcelos *et al.* (1998) analisaram as algas perifíticas dos Açudes que compõem o sistema do Vale do Prata, e identificaram 47 táxons, distribuídos em quatro divisões de algas: Cyanophyta (14,6%), Pyrrophyta (2,1%), Chrysophyta (31,2%) e Chlorophyta (52,1%).

O complexo macrófitas-algas perifíticas assume um importante papel ecológico, pois a comunidade de microalgas representa o maior regulador do fluxo de nutrientes para o ambiente. No caso dos Açudes do Prata e do Meio, as baixas concentrações de nutrientes na água podem ser atribuídas a uma intensa atividade dos bancos das macrófitas associados à flórmula epífita, podendo ser provável que toda a matéria alóctone e autóctone seja reciclada, funcionando neste sistema como um potente filtro biológico, conferindo às águas destes Açudes, características oligotróficas (Vasconcelos *et al.*, 1998).



Figura 16. Vista panorâmica do Açude do Meio, evidenciando o banco da macrófita aquática, *Eleocharis interstincta* (seta). Foto: Aretuza Brito-Ramos, 2005.

▪ Briófitas

A brioflora¹² compilada até o momento compõe-se de 49 espécies. No conjunto, os dados revelam a presença de uma diversidade de briófitas relativamente rica, característica de florestas tropicais, sujeitas a estádios diversos de conservação: primárias, secundárias ou até mesmo perturbadas, embora

¹² Compreende as espécies de musgos, hepáticas e antóceros.

também sejam reconhecidos elementos de sítios abertos e xéricos (Porto e Oliveira, 1998).

Diversas comunidades de briófitas podem ser reconhecidas na área, como nos sítios abertos, próximos à entrada ou às margens da mata (figura 17A), sobre solo argiloso ou argilo-arenoso úmido (figura 17B) e sombreado por plantas de pequeno porte (figura 17C). As briófitas também podem ser visualizadas nas muretas, postes de iluminação, poços de captação, dentre outros substratos de origem antrópica, comuns nas proximidades dos Açudes.



Figura 17. Briófitas do Parque Estadual de Dois Irmãos. A – Briófitas sobre o tronco de um vegetal vivo; B – *Anthoceros* sp.; C – *Frullania gymnotis* Nees & Mont. Fotos: Dan Vítor Braga, 2005; Fonte: Pôrto e Oliveira, 1998.

▪ Pteridófitas

O Parque Estadual de Dois Irmãos abriga sob o seu dossel¹³, uma flora de cerca de 43 espécies distribuídas em 15 famílias de Pteridófitas¹⁴. As Pteridófitas identificadas apresentam um comportamento interessante, com espécies que vivem preferencialmente em determinados ambientes, como nos barrancos ensolarados ou nos sombreados, em bordos de trilhas no interior da mata (figura 18), em solos intermitentemente alagáveis, sendo principalmente plantas

¹³ Estrato superior da floresta caracterizado pelo contato das copas das espécies arbóreas de maior porte.

¹⁴ Compreende as espécies de samambaias, avencas e plantas afins.

terrestres. As espécies observadas são, em sua maioria, de hábito herbáceo, embora alguns exemplares sejam sub-arbustivos eretos ou sub-arbustivos escandentes (Barros, 1998).

Com relação ao padrão sazonal apresentado por estas espécies é, em sua maioria, sempre-verdes, isto é, crescem vegetativa e reprodutivamente durante todo o ano, no período chuvoso e de estiagem.



Figura 18. Pteridófitas geófitas em bordos de trilhas, localizada na parte posterior direita do Açude do Meio. Foto: Dan Vítor Braga, 2006.

▪ **Fanerógamas**

A vegetação arbórea presente no Parque é constituída por três estratos, mais ou menos densos, formando um dossel que atinge, em média, 20m de altura, com alguns indivíduos emergentes que chegam a atingir 31m (Guedes, 1998). O estrato arbustivo e o herbáceo estão presentes em áreas semi-abertas com penetração de luz.

Comparativamente, o Parque se assemelha a outros fragmentos de Floresta Atlântica do Estado (Guedes, 1998). Foram identificadas 170 espécies de

fanerógamas¹⁵, sendo estas pertencentes a 112 gêneros e 58 famílias (figuras 19A e 19B). As famílias que apresentam espécies trepadeiras correspondem a 20,8%, sendo encontradas em maior abundância nas áreas degradadas, principalmente em regeneração (Guedes, 1998).

Segundo Guedes (1998), das 170 espécies amostradas, 99 pertenciam ao estrato arbóreo. A densidade total da área foi de 549,07 indivíduos/ha. O índice de diversidade de Shannon-Weaver para as espécies de fanerógamas é de 3,8 nats/espécies e 3,05 nats/família, sendo considerado relativamente alto, maior do que em algumas áreas de Mata Atlântica do Sul do país (Guedes, 1998).

Nesta diversidade é possível encontrar espécies como *Tabebuia impetiginosa* (pau-d'arco-roxo), *T. guianensis* (pau-pombo), *Andira fraxinifolia* (angelim), *Parkia pendula* (visgueiro), *Ocotea bracteosa* (louro branco), *Protium heptaphyllum* (amescla), dentre outras (Meunier, 1997).

A maior concentração de raízes encontra-se nas camadas superficiais do solo, devido à acentuada deficiência de nutrientes (Guedes, 1998).

No Parque Estadual de Dois Irmãos há, pelo menos, 50 espécies de plantas lenhosas dependentes de vertebrados frugívoros¹⁶ dispersores de diásporos¹⁷ (Tabarelli, 1998).

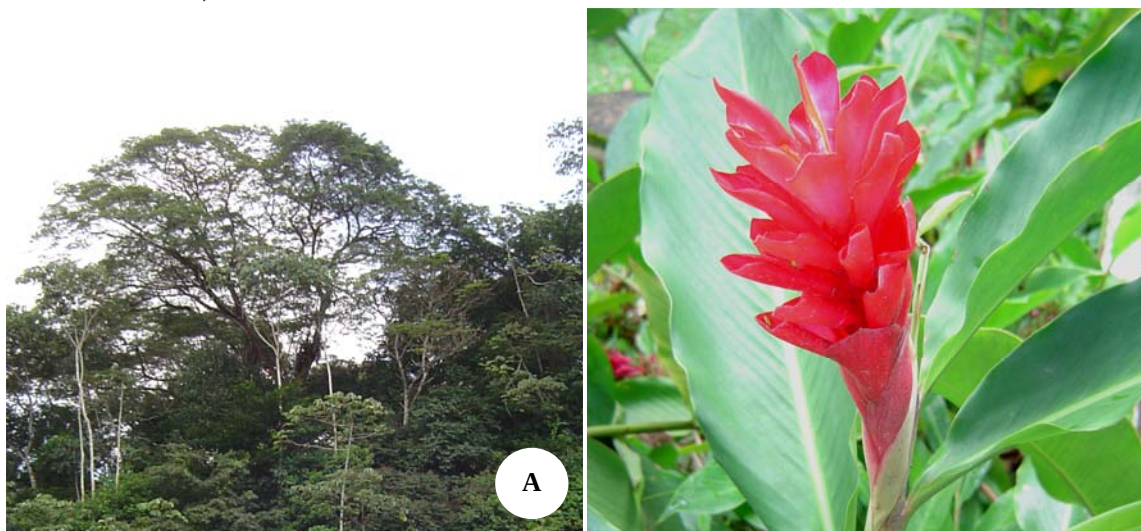


Figura 19. Diversidade de fanerógamas do Parque Estadual de Dois Irmãos. A -Vista do dossel localizado em volta do Açude do Prata; B - Costaceae. Fotos: Dan Vítor Braga, 2005.

¹⁵ Plantas que apresentam flor, fruto e sementes.

¹⁶ Vertebrados frugívoros: aqueles que se alimentam de frutos;

¹⁷ Significa a parte da planta que é dispersa, como por exemplo, o fruto, semente e plântula.

6.2.1.2 Fauna

Diversos estudos referentes à fauna presente no Parque Estadual de Dois Irmãos foram realizados.

▪ Anfíbios

Santos e Silva (1998) afirmam que existem 31 espécies de anuros no Parque, sendo que as famílias Hylidae e Leptodactylidae foram as predominantes em relação à abundância e diversidade de animais. No Parque são identificadas espécies como *Bufo crucifer* Wied-Neuwied (figura 20A), *Hyla albomarginata* Spix (figura 20B), *Eleutherodactylus* sp. (figura 20C), *Leptodactylus labryinthicus* Spix (figura 20D), dentre outros (Santos e Silva, 1998).



Figura 20. Anfíbios do Parque Estadual de Dois Irmãos. A - *Bufo crucifer*; B - *Hyla albomarginata*; C - *Eleutherodactylus* sp.; D - *Leptodactylus labryinthicus*. Fonte: Santos e Silva, 1998.

As mudanças de ambiente, como aspectos físicos e químicos, têm fundamental importância para as atividades e o ciclo biológico deste grupo, sendo vários destes animais muito sensíveis às mudanças das condições climáticas

(Cardoso, 1982). Algumas espécies dependem de uma maior umidade do solo e do folheto para sobreviver (Feio, 1990).

De acordo com Santos e Silva (1998), no Parque essas evidências são marcadas para a maioria das espécies que têm suas atividades definidas durante a estação úmida. Os autores consideram que o impacto que o fragmento vem sofrendo provavelmente está comprometendo a biodiversidade da área.

▪ Aves

De acordo com Farias e Pacheco (1995), a avifauna do Parque é composta por cerca de 114 aves identificadas ao nível de espécie. Entretanto, Azevedo Júnior *et al.* (1998) identificaram 171 espécies de aves distribuídas em cerca de 40 famílias. Porém, Vasconcelos e Bezerra (2000) identificaram 202 espécies de aves presentes no Parque Estadual de Dois Irmãos.

Segundo Azevedo Júnior *et al.* (1998), a maioria das aves identificadas é residente e poucas são migratórias como a marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*), o maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*) e as andorinhas (*Progne chalybea*, *Stelgidopteryx ruficollis* e *Hirundo rústica*).

As espécies como os nambús (*Crypturellus soui* e *C. parvirostris*) e pombas (*Columbina passerina*, *C. minuta*, *C. talpacoti*, *Leptotilla rufaxilla* e *Geotrygon montana*) ocorrem no fragmento e em seu entorno (Azevedo Júnior, 1996).

Na área de estudo é possível observar o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) que são espécies exóticas¹⁸ trazidas da Europa para o Brasil (Sick, 1997) e se adaptaram a região.

Azevedo Júnior *et al.* (1998) observaram a presença de aves cuja distribuição natural não é a Mata Atlântica, como a pomba fogo-pagou (*Scardafella squammata*) e o galo-de-campina (*Paroaria dominicana*), habitantes do bioma Caatinga. Segundo estes autores, a presença dessas espécies é devido à utilização inadequada do Parque, como área de soltura pelos órgãos ambientais (IBAMA e CPRH).

A presença de espécies exóticas ao bioma Mata Atlântica relatam um ponto importante a ser considerado. Além de provocar alterações nos ecossistemas do

¹⁸ Espécies exóticas: refere-se a uma espécie ocorrente fora de sua área de distribuição natural (Ziller, 2001).

Parque, essas espécies podem atuar como vetores de doenças para as demais que são nativas, bem como através da competição, crescimento da população invasora e pela falta de predadores naturais, agravarem o quadro de extinção local presente neste fragmento.

▪ Mamíferos

Monteiro da Cruz e Barreto Campelo (1998) afirmam que 36 espécies distribuídas em 18 famílias de mamíferos foram observadas no Parque Estadual de Dois Irmãos (tabela 4). As autoras consideram que a diversidade da mastofauna do Parque não se encontra em equilíbrio.

Na área de estudo é possível observar *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Euphactus sexcinctus* (tatu-peba), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Cebus apella* (macaco-prego), *Sturnira lilium* (morcego), *Cerdocyon thous* (raposa), dentre outros (Monteiro da Cruz e Barreto Campelo, 1998).

De acordo com Tabarelli (1998), algumas espécies, como *Didelphis albiventris* (figura 21A), *D. marsupialis* (figura 21B) e *Micoreus cinerius* (marsupiais e roedores) apresentam uma densidade elevada no fragmento. Entretanto, Freitas (2003) observou uma baixa densidade populacional de *D. albiventris* (timbú). Esta autora considera que o fragmento pode não oferecer os recursos necessários à sobrevivência destes animais ou até mesmo está muito perturbado.

Também foram identificadas as espécies *Rattus rattus* (rato-de-casa) e *Rattus norvegicus* (guabiru) que respondem de forma positiva a presença de assentamentos urbanos (Monteiro da Cruz e Barreto Campelo, 1998).

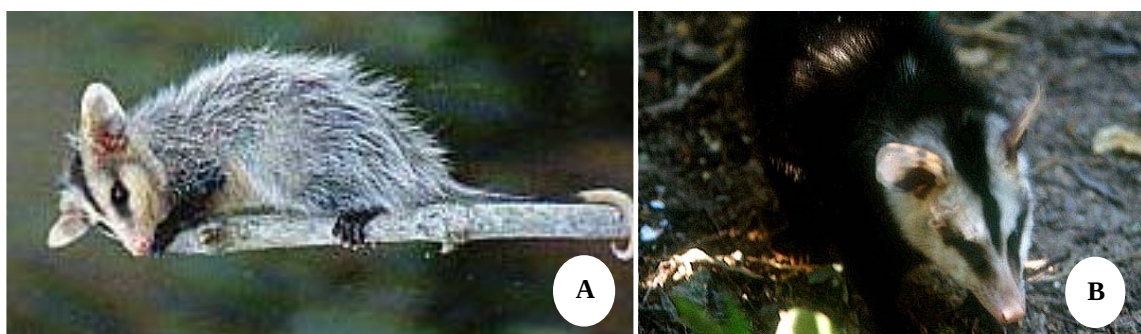


Figura 21. Marsupiais observados no Parque Estadual de Dois Irmãos. A - *Didelphis albiventris*; B - *Didelphis marsupialis*. Fonte: Brito-Ramos *et al.*, 2005.

Tabela 4. Mastofauna presente no Parque Estadual de Dois Irmãos. Fonte: Monteiro da Cruz e Barreto Campelo, 1998.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa
<i>Felis trigrina</i>	Gato-do-mato, Lagartixeiro
<i>Felis wiedii</i>	Gato-maracajá-mirim
<i>Conepatus semistriatus</i>	Ticaca
<i>Eira barbara</i>	Papa-mel
<i>Galictis vittata</i>	Furão
<i>Kutra longicaudis</i>	Lontra
<i>Nasua nasua</i>	Coati
<i>Procyon cancrivorus</i>	Guará-de-cana, Guaxinim
<i>Artibeus cinereus</i>	Morcego
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho-do-mato, Tapiti
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca
<i>Didelphis albiventris</i>	Timbú, cassaco, saruê
<i>Callithrix jacchus</i>	Sagüi-do-nordeste, Sauim
<i>Cebas apella</i>	Macaco-prego
<i>Galea spixii</i>	Preá
<i>Agouti paca</i>	Paca
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia
<i>Coendou prehensilis</i>	Coandú

Continua...

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
<i>Mus musculus</i>	Camundongo
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana, Guabiru
<i>Rattus rattus</i>	Rato-de-casa
<i>Sciurus sp.</i>	Paracatota, Coati-côco
<i>Bradypus variegatus</i>	Bicho-preguiça
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-galinha, Tatu-verdadeiro
<i>Euphactus sexcinctus</i>	Tatu-peba
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim

6.2.2 Do Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos

6.2.2.1 Flora

A flora da área de entorno apresenta composição de resquícios de Mata Atlântica descaracterizada (figura 22) a partir da ocupação urbana, restando poucos representantes do bioma em propriedades particulares (FADURPE, 2003).

O padrão vegetacional da área é composto por cultivos de subsistência, tais como milho (*Zea mays*), mamona (*Ricinus communis*), macaxeira (*Manihot esculenta*), árvores frutíferas, bem como pastagens naturais, representadas pela andaca (*Comelina nudiflora*) e papua (*Paspalum sp.*), que servem de suporte alimentício à criação de pequenos animais, (FADURPE, 2003).

Observa-se também a presença da vegetação de capoeiras, que são consideradas áreas cuja vegetação é secundária e em estágio inicial ou médio de regeneração. Segundo Andrade e Lins (2001), a mata de substituição varia desde a que depois do desmonte extensivo da vegetação original nasceu e está crescendo, juntamente com espécies ditas invasoras, arbóreo-arbustivas, como imbaúbas (*Cecropia sp.*), e rasteiras, além de espécies das famílias Palmae e Melastomataceae, até a capoeira em estágio avançado de regeneração, por vezes tão parecida já com a mata precedente que se costuma chamá-la de “capoeira-de-machado”. Deve-se

ressaltar a presença de áreas sem vegetação, localizadas próximas aos limites do Parque.

Segundo a Fundação Apolônio Sales – FADURPE (2003), a vegetação do entorno do Parque é formada por 92 espécies de fanerógamas, sendo composta por herbáceas, arbustivas e arbóreas, tendo como destaque *Artocarpus altilis* L. (fruta-pão), *Heliconia psittacorum* L. f. (paquevira), dentre outras.

6.2.2.2 Fauna

O entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos apresenta uma vegetação que oferece condições à existência de uma fauna típica de ambientes urbanos com algumas particularidades da faixa Tropical Atlântica. Espécies de anuros como *Bufo crucifer* (sapo), *Hyla atlantica* (gia), de répteis como a *Clelia clelia* (cobra-preta), *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira), *Boa constrictor* (jibóia), *Oxyrhopus trigemius* (falsa coral), dentre outras, são observadas no entorno do Parque (FADURPE, 2003).

As espécies de mamíferos identificadas no entorno da Unidade de Conservação em estudo são os timbús (*Didelphis albiventris*), sagüi (*Callithrix jacchus*), preá (*Cavia aperea*), rato-doméstico (*Rattus norvegicus*), catita (*Mus musculus*) e a ratazana (*Rattus rattus*).

As aves constituem o grupo mais representativo com 73 espécies, sendo *Picumnus exillis* (pica-pau-anão-dourado), *Saltator maximus* (trinca-ferro), *Arundinocola leucocephala* (viuvinha), *Volatinia jacarina* (tziu), alguns exemplos desta diversidade (FADURPE, 2003).

Espécies como *Cavia aperea* (preá), *Columbina minuta* (rolinha), *C. talpacoti* (pombo-caldo-de-feijão), *Leptotilla rufaxilla* (juriti-gemedeira), apresentam grande importância cinegética¹⁹, sendo utilizadas para uso de subsistência (FADURPE, 2003).

¹⁹ Relativo à caça.

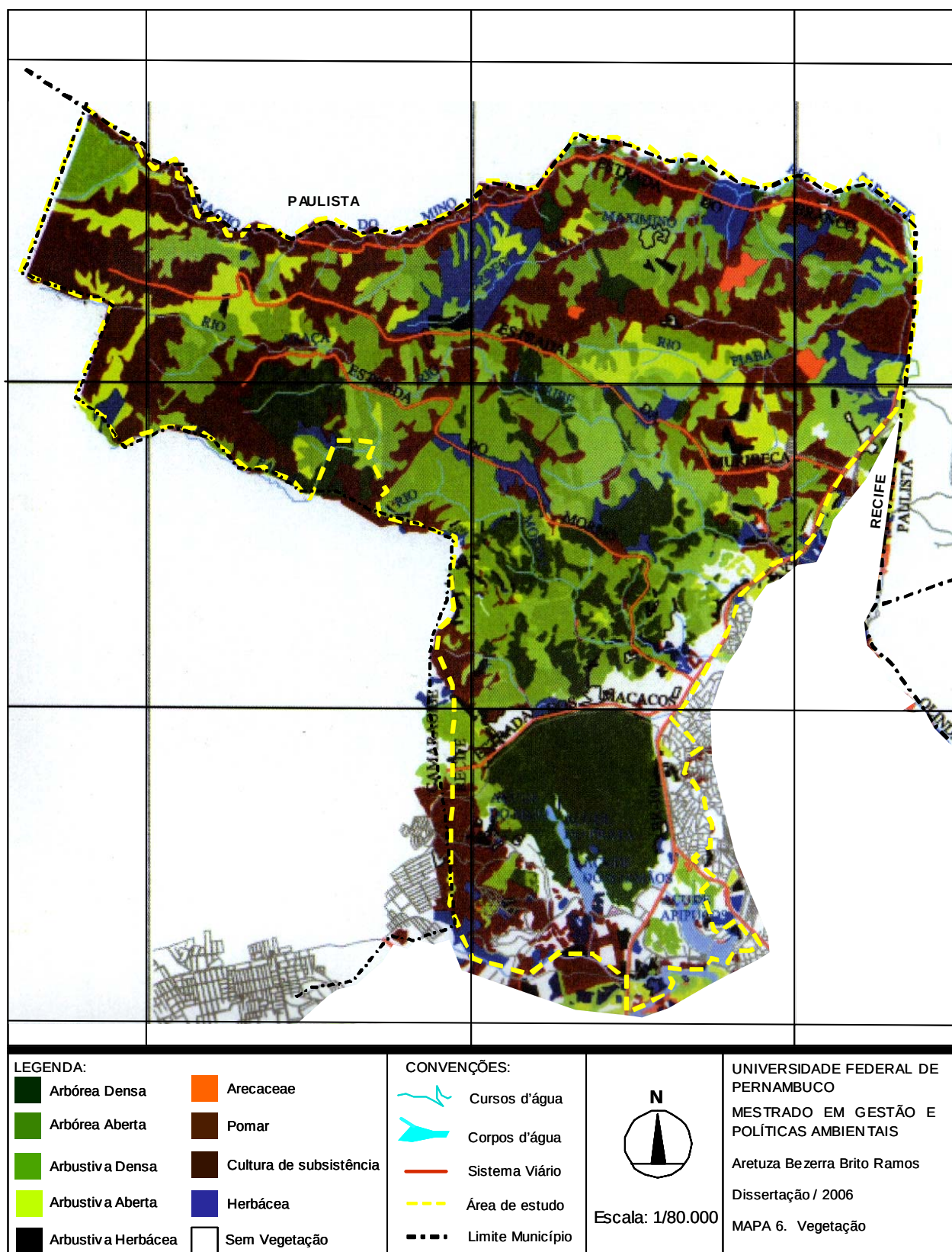


Figura 22. Padrão vegetacional da área de estudo. Fonte: Vasconcelos e Bezerra, 2000, com modificações.

6.2.3 Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas de Extinção

Foram identificadas 202 espécies de aves na cidade do Recife, dentre as quais 153 encontravam-se no Parque Estadual de Dois Irmãos. Espécies como *Tangara faustuosa* (pintor-verdadeiro), *Touit surda* (apuim-de-cauda-amarela), *Nystalus maculatus* (dorminhoco), *Conopophaga melanops* (chupa-dente-de-máscara-preta), *Casiornis fusca* (caneleiro) e *Neopelma pallencens* (fruxu) são consideradas como espécies presentes apenas no Parque (Vasconcelos e Bezerra, 2000).

As espécies *Tangara faustuosa* e *Touit surda* pertencem a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente das espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2005).

Frostius pernambucensis Bokermann, descrita em 1962, é considerada uma espécie de anuro endêmica do Parque. Porém após sua descrição, poucos relatos foram feitos de sua visualização. Sugere-se que a população desta espécie tenha sido reduzida, devido às mudanças ocorridas no ambiente (Silva e Santos, 1998).

As espécies de mamíferos *Felis tigrina* (gato lagartixeiro), *F. wiedii* (maracajá-mirim) e *Lutra longicaudis* (lontra), presentes no Parque, são consideradas como vulneráveis a extinção (Monteiro da Cruz e Barreto Campelo, 1998).

Espécies como *Swartzia pickelli* (Leguminosae) e *Cryptanthus zonatus* (bromélia) são consideradas endêmicas do Centro de Endemismo Pernambuco que é composta pelas formações florestais ao norte do Rio São Francisco. Porém, *S. pickelli*, apesar de ser endêmica, também está presente na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção (Tabarelli, 1998).

Uma das características deste fragmento é a extinção local de alguns grupos de animais, principalmente daqueles que apresentam funções ecológicas com elevada importância para a dispersão de sementes, como o bugio (*Alouatta belzebul*), os porcos do mato (*Tayassu pecari* e *T. tajacu*), a cutia (*Dasyprocta prymnolopha*) e a paca (*Agouti paca*). Dentre as aves, as famílias Ramphastidae, Cracidae, Trogonidae foram localmente extintas e Tinamidae pode estar representada por espécies ecologicamente extintas (Tabarelli, 1998).

6.3 Meio Antrópico

A descrição dos fatores ambientais do meio antrópico também será apresentada de forma separada, uma vez que as características da Unidade de Conservação e da área do entorno, são particularmente distintas.

6.3.1 Do Parque Estadual de Dois Irmãos

6.3.1.1 Uso e Ocupação do Solo

Esta etapa do Diagnóstico teve como base uma bibliografia que expõe a área desde a implantação do sistema de abastecimento de água, realizado na segunda metade do século XIX, até a criação do Parque Estadual de Dois Irmãos.

Histórico

A cidade do Recife, em meados do século XIX, apresentava um acentuado crescimento populacional e como consequência, uma maior ocupação urbana, além daqueles limites impostos pelos rios e alagados. O crescimento da cidade não foi acompanhado pelas correspondentes condições de conforto, considerando como exemplo, a água potável e o saneamento (Menezes *et al.*, 1991).

Em 1837, o Governador da Província de Pernambuco, através da Lei nº 46, autoriza a contratação do fornecimento de água potável por uma Companhia. O manancial escolhido e constante no contrato firmado foi o Rio Beberibe, o qual deu nome à Companhia. Dentre os mananciais estabelecidos pela Lei nº 46 encontrava-se o Prata (Lei Estadual nº 46/1837), localizado a noroeste da cidade do Recife e ao norte das terras pertencentes ao Engenho Dois Irmãos (Cavalcanti, 1998).

Na primeira metade do século XIX, a área do manancial era caracterizada por uma rica vegetação, que cobria uma extensa topografia acentuada, formando um vale onde se localizava um único açude, conhecido como Açude Grande (figura 23). Este, recebia as águas vindas do Riacho do Prata e desaguava no Rio Capibaribe (Braga, 2004).

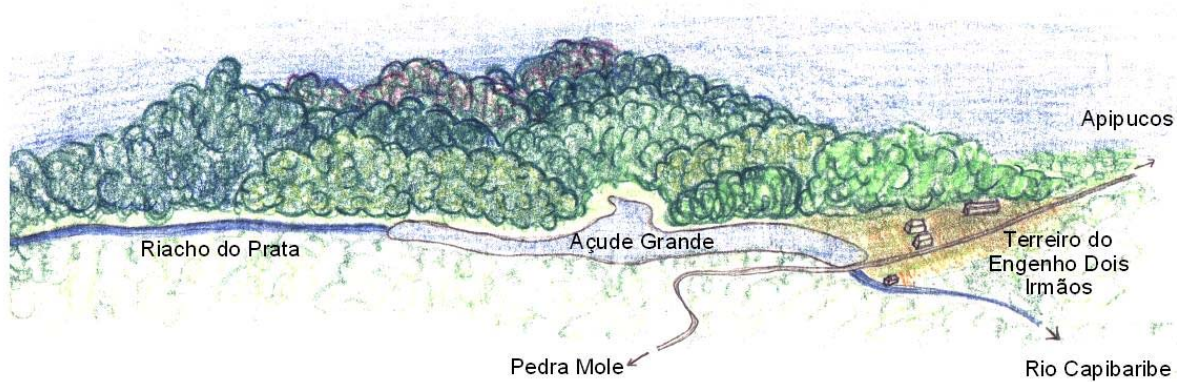


Figura 23. Aspecto da paisagem de Dois Irmãos, na primeira metade do século XIX. Fonte: Braga, 2004, com modificações.

A Companhia convida Conrado Jacob de Niemeyer e Pedro de Alcantara Bellegarde, para elaborar um projeto (Menezes *et al.*, 1991). Esse projeto definiu como manancial, o Riacho do Prata, considerado como

“a melhor água conhecida nas vizinhanças da cidade e a altura da sua nascente é mais de sessenta palmos acima do solo do Recife, além disto à pureza das águas não é perturbada pela navegação e pode ser tomada imediatamente a sua nascente e ali eficazmente policiada pela Companhia” (Diário de Pernambuco, 1841a).

O projeto consistia na transformação do Riacho do Prata em um reservatório, com mesmo nome, que serviria para a acumulação de água, seguindo as etapas de captação, adução, reserva e distribuição (Diário de Pernambuco, 1841b; 1841c; Silvestre e Carvalho, 1998).

Em 1842 começaram os trabalhos preparatórios para as obras. Durante sua execução, foram realizadas atividades altamente impactantes, como supressão de vegetação, dragagem e aterro para a formação da bacia de acumulação, implantação da tubulação e das estradas de acesso (Menezes *et al.*, 1991). Para permitir a passagem da linha adutora, o Açude Grande foi dividido em dois, surgindo assim os Açudes do Germano e de Dois Irmãos (figura 24). O encanamento instalado para a distribuição da água também gerou grandes impactos, pois foram necessários vários desmatamentos e aterros (Braga, 2004).

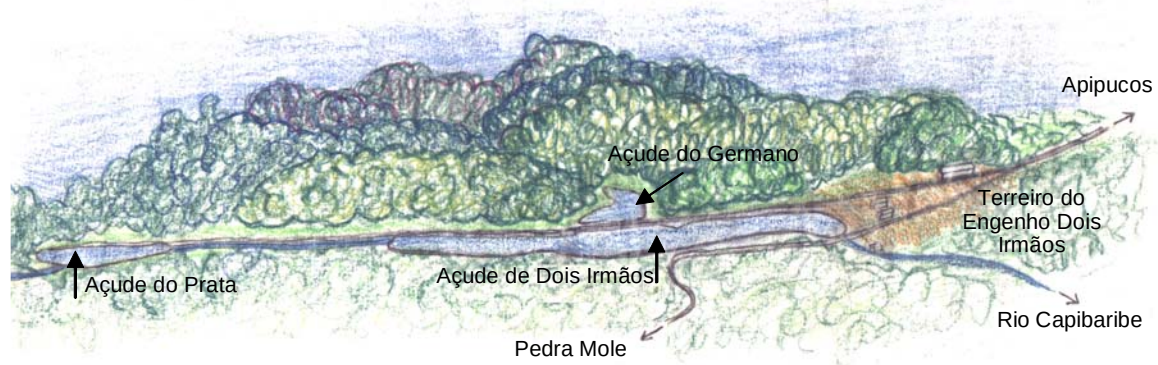


Figura 24. Aspecto da paisagem de Dois Irmãos, após a implantação do primeiro sistema de abastecimento de água potável da cidade do Recife. Fonte: Braga, 2004, com modificações.

No entanto, as obras realizadas não foram suficientes para a demanda da cidade. Por tanto, a direção da Companhia, em 1864, decide consultar profissionais para solucionar o problema, sendo então sugerido que fosse construído uma segunda linha adutora e um outro reservatório no centro da cidade. Para tal construção seria necessário aumentar a bacia de acumulação do Açude do Prata. Esta obra foi executada aumentando o aterro em volta do mesmo, causando mais impactos no ecossistema local (Companhia do Beberibe, 1864).

Ao longo dos encanamentos a população se fixava, formando grandes adensamentos, devido à compra dos sítios que logo eram loteados. Essa fixação gerou diversos impactos, pois a população provocava mais desmatamentos em prol da agricultura, da pecuária e ao mesmo tempo não contava com as condições urbanísticas necessárias (Menezes *et al.*, 1991).

A circulação de moradores e o surgimento de trens movidos a vapor fazem com que o Barão do Livramento, juntamente com dois acionistas da Companhia do Beberibe, criem a Companhia de Trilhos Urbanos. Essa Empresa procurou utilizar, através de entendimento com a Companhia de abastecimento, as estradas abertas para os encanamentos para a instalação da linha férrea. A linha Rua do Sol até a Caxangá foi a mais promissora proporcionando ainda mais esta urbanização. Entretanto, para a construção da segunda linha adutora foi necessária a retirada da linha férrea das proximidades dos encanamentos (Menezes *et al.* 1991).

Preocupado com uma possível falta de capacidade do Prata para garantir o suprimento necessário futuramente, o diretor da Companhia do Beberibe sugeriu

que um novo manancial fosse adquirido em 1870. Após inúmeras discussões, a Companhia decidiu estabelecer uma nova bacia de acumulação que seria ligada ao Prata (Menezes *et al.*, 1991).

As obras para a construção de um dique sobre o Açude de Dois Irmãos são iniciadas em 1872, com o objetivo de represar e elevar a 5,74m o nível das águas, possibilitando a sua utilização para melhorar o abastecimento da cidade. Para tal, seria necessária a realização de um aterro com 75m de comprimento e 10m de largura, atravessando-o de uma margem a outra (Menezes *et al.*, 1991). Entretanto, após inúmeras tentativas de construção haviam ocorrido repetidos desabamentos no aterro. Tentando solucionar o problema, a Companhia contratou um engenheiro que trataria a questão de forma técnica (Companhia do Beberibe, 1874a).

Após se inteirar do sistema de abastecimento d'água e proceder aos estudos preliminares no Açude, o referido engenheiro apresentou um amplo e completo relatório. Os estudos mostraram que o fundo do Açude era um grande paul, isto é, terreno pantanoso construído por uma espessa camada de turfa, uma espécie de lama proveniente de matéria vegetal decomposta, inconsistente e tão incompressível que era absolutamente imprestável para suportar aterros. O terreno resistente só seria alcançado a mais de 22 metros de profundidade.

Esta era a razão dos sucessivos abatimentos do aterro, os quais parariam quando um dia o mesmo alcançasse o terreno resistente. As razões citadas anteriormente levaram o engenheiro a indicar a escolha de outros mananciais ou a utilização de bombas a vapor que proporcionariam a elevação das águas do Dois Irmãos. Sendo assim, as obras foram paralisadas (Companhia do Beberibe, 1874b).

Entretanto, a Companhia necessitava aumentar a demanda do fornecimento de água e, portanto, construiu um aterro na porção sul do Açude do Prata. Esse aterro originou o Açude do Meio que liga as águas que são drenadas do Açude do Prata para o Açude de Dois Irmãos (Menezes *et al.*, 1991).

Por mais de uma década a cidade permaneceu com o sistema de abastecimento precário, problema que se agravou com o passar do tempo. Esse fato levou a Companhia discutir a necessidade de ampliação do sistema existente.

Novos estudos foram realizados mostrando que seria possível o aproveitamento das águas subterrâneas do Vale do Prata.

As obras consistiam em uma captação, constituída por galeria filtrante na margem esquerda do Açude do Prata e oito poços a montante deste (figuras 25A e 25B), dispostos irregularmente para interceptação dos veios ou cursos d'água subterrânea; a condução da água, por gravidade, se daria através de uma tubulação de ferro fundido, até o poço de sucção das bombas; em uma usina de elevação das águas (figuras 25C e 25D); em uma linha de canalização que traria diretamente a água até a cidade; em um reservatório de compensação localizado próximo da estação de bombeamento (figura 25E); e por fim na ampliação e remanejamento da rede de distribuição (Menezes *et al.*, 1991).

Para a realização do empreendimento, a Empresa construiu um chalé que funcionaria para a estadia dos engenheiros e funcionários responsáveis pela obra, bem como estabeleceu diversas residências nas proximidades do Vale do Prata, para os funcionários da Companhia, responsáveis pela manutenção do sistema (Menezes *et al.*, 1991). Esta residência temporária, atualmente é conhecida como Chalé do Prata, no qual se criou um certo referencial lendário (figuras 26A e 26B).

A Empresa, neste período, comprou as terras que estavam em volta do Vale do Prata, preocupada com a preservação do manancial, tanto do ponto de vista quantitativo quanto da qualidade. Em 1885, o Governador baixou o regulamento para as desapropriações necessárias à realização das obras à posse de todos os terrenos situados dentro dos limites da propriedade de Dois Irmãos e reconheceu a utilidade pública provincial para o abastecimento de água da cidade, (Weber e Resende, 1998).



Figura 25. Intervenções realizadas durante a implementação do sistema de abastecimento através das águas subterrâneas do Vale do Prata. A - B Poços localizados a montante do Açude do Prata, em fotografias realizadas em 1881 e atualmente, respectivamente; C - Usina Dois Irmãos, construída em 1885; D - Usina nos dias atuais; E - Visão geral da entrada do Reservatório de Elevação das águas. Fonte: Menezes *et al.*, 1991; Fotos: Aretuza Brito-Ramos, 2005.

Segundo Weber e Resende (1998), o perímetro da propriedade era de 12.267m, sendo assim uma área de aproximadamente 591ha, na forma de hexágono irregular, tendo como base uma carta de 1885.

Em 1912, o Governo Estadual assumiu as funções de abastecimento e saneamento através da Comissão de Saneamento, adquirindo a Companhia do Beberibe (Menezes *et al.*, 1991). Posteriormente, a propriedade de Dois Irmãos foi transferida para a Repartição de Saneamento e depois para o Departamento de Saneamento do Estado (Weber e Resende, 1998).

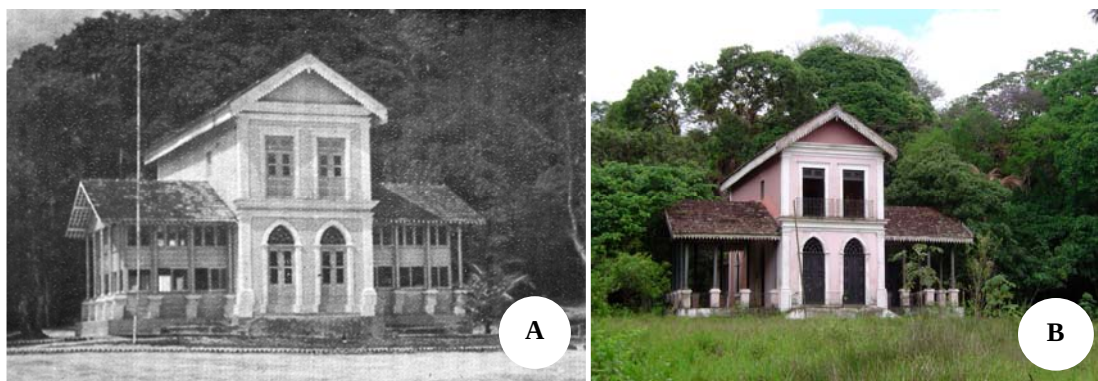


Figura 26. Chalé do Prata. A – Aspecto da edificação em 1881; B – Aspecto atual.
Fonte: Menezes et al., 1991; Foto: Aretuza Brito-Ramos, 2005.

Segundo Weber e Rezende (1998), a crescente urbanização da cidade de Recife criou uma demanda por uma área natural para contemplação da natureza. Assim, seguindo os moldes das outras capitais, foi fundado em 1916, o Horto Florestal de Dois Irmãos (figura 27). Inicialmente foi administrado pela Prefeitura do Recife, passando em 1935 para o Instituto de Pesquisas Agronômicas – IPA (Weber e Resende, 1998).

Em 1939, o Horto sofreu uma reforma para a instalação do zoológico, passando a ser chamado Horto Zôobotânico de Dois Irmãos, sendo desta mesma época a construção da Praça Farias Neves ou de Dois Irmãos, que veio a compor a paisagem de entrada do mesmo (Braga, 2004).



Figura 27. Vista do Horto Florestal de Dois Irmãos, nas margens do Açude do Germano no início do século XX. Fonte: Guia da Cidade do Recife, 1930.

A Lei Estadual nº 2.307, de 1955, regulamentou a incorporação de uma parte do terreno localizada ao sul, para a Escola de Agronomia, atual Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, o que veio, mais uma vez, a reduzir a área

da mata (Weber e Resende, 1998). A implantação da UFRPE e a construção da BR-101 ao leste geraram grandes impactos, tais como desmatamentos, utilização de áreas para empréstimo de solo e bota-fora de materiais, que por não terem sido devidamente tratadas, vêm desenvolvendo desde então processos erosivos.

O Horto Zoobotânico, em 1969, passou a ser gerido pela Empresa Pernambucana de Turismo – EMPETUR, vinculada à Secretaria de Turismo, Cultura e Esportes (Weber e Resende, 1998).

A partir da década de 70, as áreas norte, leste e oeste do entorno de Dois Irmãos foram sendo ocupadas por assentamentos populares, que mais uma vez vieram a reduzir a área de Mata, dando a essa paisagem as feições atuais (Braga, 2004).

A Lei Estadual nº 9.860, de 1986, estabeleceu as áreas de proteção de mananciais, sendo a Mata de Dois Irmãos inserida em função das águas do Prata. Porém, somente em 1987, a área passou a dispor de um instrumento legal para a sua proteção, através da Lei Estadual nº 9.989, que definiu as 40 Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife, sendo chamada de Reserva Ecológica de Dois Irmãos.

O Decreto Estadual nº 17.648, no ano de 1994, estabeleceu o tombamento do Conjunto Ambiental, Paisagístico e Histórico do Prata formado pelos seguintes elementos: o prédio da Usina Dois Irmãos, o Açude do Prata, poços e galerias, o Açude do Meio, a Estação Elevatória de Macacos, os Açudes do Germano e de Dois Irmãos, a cobertura vegetal que os protege, a peculiar topografia do lugar, a paisagem circundante, o Chalé do Prata e o reservatório antes utilizado na distribuição de água.

No ano de 1997, o Governador do Estado determinou à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA, que assumisse a administração da Reserva e elaborasse um projeto para a sua preservação definitiva (Weber e Resende, 1998). Sendo assim, no ano seguinte, esta área foi definida como Parque Estadual, através da Lei Estadual nº 11.622, unindo as áreas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos, do Manancial do Prata e do Horto Zôobotânico, formando 387,4ha de área preservada (figura 28).

Essa Lei definiu os objetivos de criação do Parque, compatíveis com a conservação ambiental, sendo os seguintes:

“conservar amostras do ecossistema Mata Atlântica; preservar a biodiversidade ainda existente neste ecossistema, protegendo a flora e a fauna local; proteger os mananciais hídricos para abastecimento público existente em seu perímetro; proteger o Sítio Histórico e Cultural do Prata; proporcionar atividades de educação ambiental e científica, investigação e monitoramento ambiental; proporcionar atividades de recreação e turismo”.

A Lei nº 11.622/1998 define o zoneamento do Parque, porém não chega a definir os limites de cada zona, indicando apenas a necessidade de sua execução em uma regulamentação posterior, a qual, passados nove anos, ainda não foi emitida. Também designa a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA, para exercer a atividade de fiscalização e administração do Parque Estadual de Dois Irmãos.

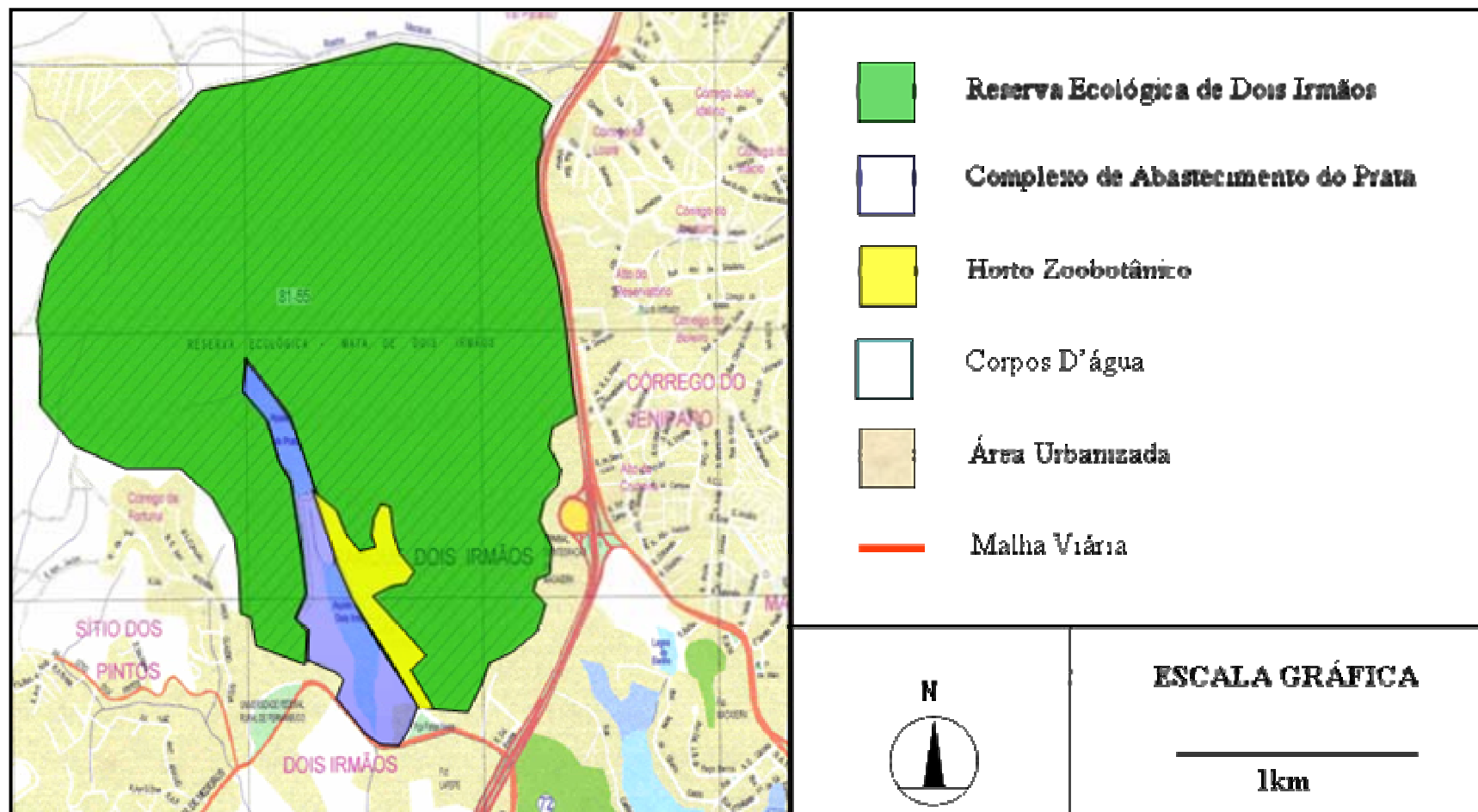


Figura 28. Divisão administrativa do Parque Estadual de Dois Irmãos antes da criação da Lei Estadual nº 11.622/1998. Fonte: FIDEM, 1987, com modificações.

Situação Atual

Zoneamento Definido em Lei

A Lei Estadual nº 11.622/1998 visando definir, espacialmente, as atividades que sejam compatíveis com objetivos de criação do Parque, estabelece o zoneamento do mesmo em: Zona Primitiva, Zona de Uso Intensivo e Zona de Uso Extensivo. Entretanto, a SECTMA elaborou um projeto que estabelece o zoneamento do Parque em:

Zona Primitiva - ZP: compreende a área onde tenha ocorrido mínima intervenção humana, contendo espécies da fauna e flora ou fenômenos de grande valor científico (figura 29). Esta zona objetiva preservar o ecossistema do antropismo, garantido a evolução plena dos processos naturais. Nesta zona é permitida apenas a fiscalização e a pesquisa científica, sendo necessária a autorização prévia da administração (Marques e Lima, 1997).

Zona de Uso Intensivo - ZUI: é constituído por áreas naturais ou com pouca alteração, onde o ambiente deve ser mantido o mais próximo do natural (Marques e Lima, 1997), para propiciar atividades de educação ambiental e lazer ativo (Lei nº 11.622/1998). Esta zona está sub-dividida em duas sub-zonas, que são:

Sub-zona 1 (UI-1): é formada pelo Horto Zoobotânico, compreende principalmente a área dos recintos dos animais, o setor administrativo; o Açude do Germano; a praça de alimentação e a Cidade da Criança (figura 29). Esta sub-zona é de livre acesso aos visitantes (Marques e Lima, 1997).

Sub-zona 2 (UI-2): é formada pela vegetação que recobre o Morro do Cruzeiro (figura 29) que apresenta uma área bastante alterada (Marques e Lima, 1997).

Zona de Uso Extensivo - ZUEx: objetiva manter o ambiente natural com o mínimo de impacto humano, permitindo atividades de lazer ativo moderado e com monitoramento, como a visitação ao Sítio Histórico e Cultural do Prata e o turismo ecológico, cultural e científico (Lei nº 11.622/1998). Caracteriza-se como uma zona de transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo (Marques e Lima, 1997). Esta zona pode ser subdividida em três sub-zona, tais como:

Sub- zona 1 (EU-1): corresponde ao Açude do Prata e seu entorno, incluindo o Chalé do Prata (figura 29).

Sub-zona 2 (EU-2): é formada pela vegetação circundante as zonas de uso intensivo, limitando-se com a Zona Primitiva (figura 29).

Sub-zona 3 (EU-3): compreende a periferia da Zona Primitiva, situada próxima a Estrada dos Macacos (figura 29). É a única Sub-zona de Uso Extensivo que não está entre as Zonas de Uso Intensivo e Primitivo e tem como objetivo a proteção desta área, devido à proximidade e a utilização pela população localizada na Estrada dos Macacos (Marques e Lima, 1997).

Zoneamento Real

O Parque Estadual de Dois Irmãos apresenta de fato, apesar da definição prevista na Lei Estadual nº 11.622/1998, atualmente, três áreas, o Fragmento Florestal, a do Manancial do Prata e a Zona de Uso Intensivo (antigo Horto Zoobotânico). Estas áreas apresentam características bastante peculiares e de grande riqueza paisagística, natural e histórica. Entretanto, Braga (2004) relata que para a grande maioria da população, a riqueza presente nestas áreas é ignorada, sendo a imagem do mesmo associada apenas ao zoológico.

Área 1: Fragmento Florestal

O fragmento florestal, que está situado ao norte do Parque, é formado por um remanescente de Mata Atlântica, que apresenta componentes bióticos significativos, como ficou evidenciado anteriormente, através do Diagnóstico no presente estudo. Nessa área, diversas pesquisas científicas são realizadas, assim como algumas trilhas podem ser abertas à visitação pública.

Área 2: Manancial do Prata

A área do Sítio Histórico e Cultural do Prata, onde se localizam os equipamentos do atual sistema de abastecimento, os Açudes do Prata e do Meio são de acesso restrito aos funcionários da Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA, do Parque e aos pesquisadores.

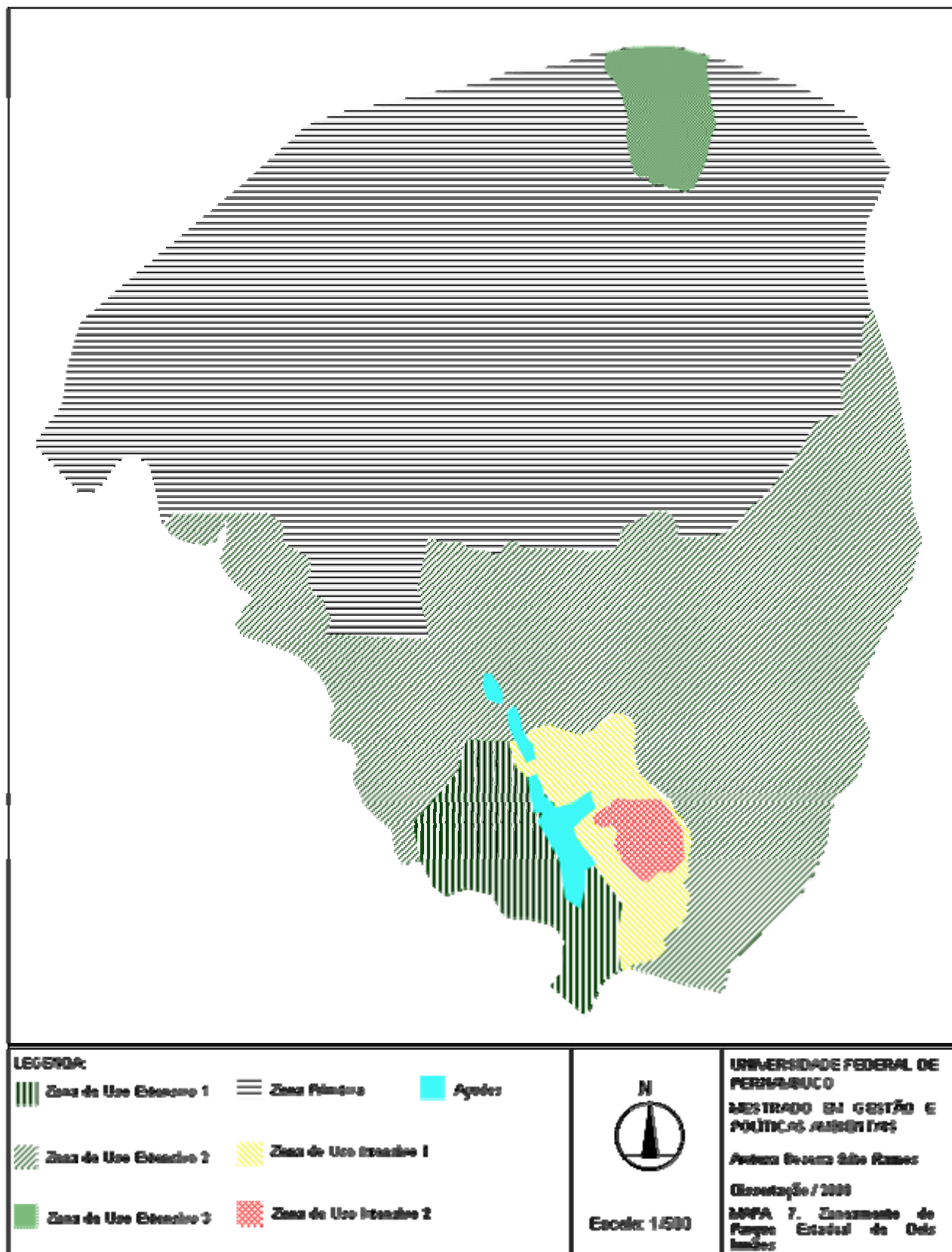


Figura 29. Zoneamento proposto para o Parque Estadual de Dois Irmãos. Fonte: Marques e Lima, 1997, com modificações.

Esta área é utilizada para a captação hídrica e abastecimento público, sendo de uso exclusivo da COMPESA, pesquisa científica e preservação histórica, cultural, paisagística e ambiental.

Esta área faz parte da área do Conjunto Ambiental, Paisagístico e Histórico do Prata, tombado pelo Decreto Estadual nº 17.648/1994. Apesar de apenas alguns dos elementos componentes deste conjunto serem tombados, podem ser identificados outros, que por sua importância para a formação histórica da área podem também ser considerada parte integrante do Patrimônio Histórico do Parque (Braga, 2004). Assim, o Patrimônio Histórico do Parque Estadual de Dois Irmãos é formado pelos seguintes elementos:

- Açude do Prata: construído de 1842 a 1848, a partir do represamento das águas do Riacho do Prata, sendo a primeira fonte de captação para o abastecimento da cidade do Recife (Menezes *et al.*, 1991);
- Prédio da Usina Dois Irmãos: localizado na Praça de Dois Irmãos, ao lado da estrada de acesso ao antigo Horto e construído por volta de 1885. Edificado em três blocos, o imóvel sofreu alguns acréscimos e modificações, principalmente no bloco central, alterando sua volumetria original (Braga, 2004);
- Chalé do Prata: construído em 1880, para ser utilizado como escritório pelos funcionários da Companhia do Beberibe responsáveis pela manutenção do abastecimento de água da cidade (Menezes *et al.*, 1991);
- Açude do Meio: construído em 1872 para aumentar a quantidade de água armazenada para o abastecimento d'água da cidade (Menezes *et al.*, 1991);
- Açudes do Germano e de Dois Irmãos: esses Açudes formavam anteriormente um só corpo d'água, conhecido como Açude Grande. Porém, com a construção do aterro estrada, feito para permitir a passagem da primeira linha adutora, esse Açude foi dividido em duas partes, surgindo assim o Açude do Germano e o de Dois Irmãos (Braga, 2004);

- Estação Elevatória de Macacos: construída em 1967 pela COMPESA, como parte do programa Água nos Morros, para elevação das águas e abastecimento dos morros da zona norte da cidade (Braga, 2004);
- Reservatório de Armazenamento D'água: construído em 1881 no Alto de Dois Irmãos, para armazenamento d'água e abastecimento da cidade, através do sistema de alta pressão. A água proveniente dos açudes era conduzida até a Usina de Dois Irmãos, onde eram bombeadas através de bombas a vapor para este reservatório. A partir dele, a água era distribuída por gravidade para a cidade do Recife. Este sistema esteve em funcionamento até 1949 (Braga, 2004);
- Poços e Galerias Filtrantes: construídos em 1881 para atender à crescente demanda de abastecimento da cidade, como parte do sistema de abastecimento de alta pressão, composto por uma galeria filtrante localizada na margem esquerda do Açude do Prata e oito poços a montante deste, dispostos irregularmente para interceptarem os veios ou cursos d'água subterrâneos (Menezes *et al.*, 1991);
- Aterro Estrada: aterro realizado sobre o Açude de Dois Irmãos para a colocação dos canos da primeira linha adutora do Recife, com o objetivo de trazê-los nivelados e em linha reta até quase a povoação de Apipucos. Por este aterro também passaram posteriormente a segunda e a terceira linhas adutoras. Sobre o mesmo situa-se, atualmente, a estrada de acesso a Zona de Uso Intensivo (Braga, 2004);
- Estrada de Acesso ao Prata: estrada que liga a área da Estação Elevatória Macacos à área do Açude do Prata, onde ainda podem ser encontrados vestígios da sua antiga delimitação com tijolos inclinados, além de diversos equipamentos do sistema de abastecimento d'água como caixas de inspeção da galeria do Açude do Meio, canaletas de drenagem das águas pluviais e caixas de inspeção do encanamento (Braga, 2004);
- Antiga Estrada de Acesso ao Prata: antiga estrada de acesso ao Açude do Prata, situada no prolongamento da estrada de acesso ao Zona de Uso Intensivo, passando à margem direita do Açude do Meio até o Chalé do Prata, estando localizada sobre as linhas adutoras. Atualmente, encontra-se completamente

coberta pela vegetação, é possível apenas visualizar vestígios da mesma na trilha existente entre a Cidade da Criança e o Açude do Meio (Braga, 2004);

- Vestígio da Linha de Bonde Existente na Praça de Dois Irmãos: evidências materiais de um pequeno trecho pertencente à antiga linha de bondes que substituiu a linha férrea, utilizada para o transporte de materiais durante a construção do sistema de alta pressão;
- Conjunto de Habitações dos Funcionários da Companhia do Beberibe: conjunto de edificações localizadas próximas à Praça de Dois Irmãos, construídas pela Companhia do Beberibe para servir de habitação aos funcionários responsáveis pela construção e depois pela manutenção do sistema de abastecimento d'água.

Área 3: Zona de Uso Intensivo – antigo Horto Zoobotânico

Essa área está compreendida em aproximadamente 14ha, distribuídos em diversos recintos, sendo estes separados por meio da classificação a qual pertence cada animal e áreas para alimentação e brincadeiras. Nessa área são realizadas atividades de recreação, lazer, pesquisas científicas, criação de animais em cativeiro e visitação pública. Esta é a única área a apresentar infra-estrutura para visitação, sendo assim conta com:

- Sede Administrativa: localizado logo após a entrada, apresenta um auditório para aproximadamente 50 pessoas, sendo utilizado para exibição de peças infantis nos fins de semana;
- Portão de Entrada e Bilheteria: localizados em frente à Praça de Dois Irmãos, ao lado do prédio da antiga Usina Dois Irmãos. Está disposto em dois blocos, um para entrada dos visitantes e outro para saída dos visitantes e acesso de funcionários e pessoal credenciado;
- Museu de Ciências Naturais: construído em 1973, localizado em frente à sede administrativa. Atualmente, conta com mais de 2000 peças, dentre diversos tipos de animais taxidermizados, insetos, fósseis, conchas e rochas;

- Centro de Educação Ambiental - CEA: localizado ao lado do Museu, apresenta uma área de exposição e biblioteca para visitação do público e realização de pesquisas;
- Zoológico: expõe atualmente cerca de 600 animais, de diferentes espécies, expostas em 80 recintos distribuídos por áreas específicas para as classes a que pertencem;
- Cidade da Criança: formada por várias edificações de tamanho reduzido e uma praça de brinquedos, compondo uma cidade em miniatura;
- Área de Alimentação: localizada à margem esquerda do Açude do Germano, próxima a Cidade da Criança. É formada por quiosques com cobertura em piaçava que funcionam como lanchonete e um restaurante;
- Banheiros: esta área é composta por dois banheiros, sendo um localizado no zoológico e um na Cidade da Criança;
- Quarentena: instalação utilizada para quarentena de animais recém chegados ao zoológico e para abrigar animais em tratamento;
- Sede da Companhia Independente de Policiamento do Meio Ambiente - CIPOMA: localizada em uma edificação da Cidade da Criança;
- Teatro flutuante: pequeno teatro para apresentação de peças infantis, com palco situado dentro do Açude de Dois Irmãos e arquibancadas em sua margem;
- Mirante da Zona de Uso Intensivo e do Cruzeiro: localizado em uma encosta com acesso através de uma escadaria. Este mirante permitia a contemplação de parte do Açude de Dois Irmãos e da área externa ao Parque em seu lado oeste, porém com o crescimento das árvores atualmente só é possível observar daí, parte da Zona de Uso Intensivo. Seguindo a escadaria até o topo deste morro, encontra-se uma clareira, antes utilizada como área de estar, onde se situa um marco, conhecido como cruzeiro;
- Zôo Oceanário: aquário onde são expostos aos visitantes espécies aquáticas;
- Zôo Loja: quiosque para venda de souvenirs;

- **Rádio Zôo:** sistema formado por diversas caixas de som, instaladas nos poste, ao longo dos passeios, utilizados, não somente para transmitir informações aos visitantes, como também para reprodução de música ambiente.

Uso do Solo Presente nas Áreas do Parque

As três áreas que compõe a Unidade de Conservação são utilizadas de diversas formas, dentre as quais estão:

✓ Captação e abastecimento

As águas dos Açudes do Prata e do Meio, atualmente, abastecem aproximadamente 100.000 habitantes que residem nos morros e córregos do Alto da Brasileira, Progresso, Giriqui e Jenipapo, situados na Zona Norte da cidade do Recife (Bezerra, 2006).

A COMPESA realiza regularmente a manutenção do sistema de captação e abastecimento do Prata. No entanto, durante essa manutenção ocorrem diversas atividades geradoras de impactos, tais como dragagem, supressão da vegetação terrestre e aquática, manutenção das vias de acesso, troca e limpeza das tubulações e perfuração de poços artesianos nos açudes.

✓ Visitação pública

A visitação pública do Sítio Histórico e Cultural do Prata e do Fragmento Florestal pode ser realizada através do acompanhamento dos funcionários do Centro de Educação Ambiental - CEA, mediante solicitação prévia do visitante.

Segundo o CEA, os dias de maior visitação da Zona de Uso Intensivo são os finais de semana e feriados, e principalmente no mês de outubro, por razão do Dia da Criança. Durante a semana a área é visitada, principalmente, por grandes grupos de escolas, empresas, instituições ou caravanas de diversas partes do Estado que agendam suas visitas, sendo estas acompanhadas por monitores. Nos fins de semana, o público é composto basicamente por famílias e grupos de amigos, provenientes da Região Metropolitana do Recife - RMR que realizam suas visitas livremente na área do Horto.

Durante o horário de visitação é possível observar o sistema de som instalado no Horto em pleno funcionamento e em condições de ser audível em

qualquer local da área, inclusive em nas proximidades dos Açudes do Prata e do Meio.

Um intenso processo erosivo ocorre em uma das encostas do Parque, como resultado da alteração das condições naturais para a ampliação da infra-estrutura da Cidade da Criança.

✓ **Investigação Científica e Monitoramento Ambiental**

O Parque Estadual de Dois Irmãos tem sido palco de estudos sobre a Mata Atlântica desde a passagem dos primeiros naturalistas por Pernambuco. Atualmente, são realizadas pesquisas abordando desde aspectos da história natural da biota, como a composição da flora e da fauna, até questões relacionadas aos efeitos da fragmentação, à biologia reprodutiva dos grupos vegetais, o que coloca esta mata como uma das mais bem conhecidas da região (Tabarelli, 1998).

Diversas pesquisas são realizadas na área da Zona de Uso Intensivo, tais como estudos de comportamento dos animais em cativeiro, observação da percepção da população visitante perante os cativos, análise dos ectoparasitas dos espécimes expostos, dentre outros.

Tais estudos envolvem professores, pesquisadores, alunos de pós-graduação, alunos de iniciação científica e técnicos de várias instituições universitárias brasileiras, muitas vezes em colaboração com pesquisadores estrangeiros.

A realização de pesquisas científicas é controlada pela administração do Parque, responsável por aprovar ou não os projetos de pesquisa apresentados, cadastrar os pesquisadores e conceder autorização de acesso ao Parque. Os projetos aprovados são encaminhados ao CEA, que deve auxiliar os pesquisadores a iniciar sua pesquisa, acompanhando-os ao local de realização do seu estudo. O pesquisador recebe uma carteira de identificação, permitindo-lhe livre acesso à área do Parque onde realiza sua pesquisa, comprometendo-se a entregar ao CEA, um exemplar do seu trabalho ao final da pesquisa. Este será catalogado e disponibilizado para o público em sua biblioteca.

Além da autorização de acesso, concedida aos pesquisadores pela administração do Parque, estes devem possuir uma licença especial para coleta de espécimes de fauna e flora, que é concedida pelo IBAMA.

Porém, nem todos os pesquisadores são cadastrados ou possuem licença para realização de estudos na área do Parque, não havendo um controle efetivo sob este tipo de atividade, nem uma estrutura de apoio capaz de dar o suporte necessário à mesma (Braga, 2004).

✓ **Fiscalização e segurança**

A fiscalização ambiental e a segurança do Parque são feitas pela Polícia Militar de Pernambuco, através da Companhia Independente de Policiamento do Meio Ambiente - CIPOMA. No Parque Estadual de Dois Irmãos, a equipe da CIPOMA conta com apenas dois policiais, que percorrem toda sua área, fiscalizando a existência de atividades irregulares.

A segurança da área também é realizada pela Guarda Municipal do Recife e a fiscalização do seu entorno é realizado diariamente pela Brigada Ambiental, uma equipe especialmente criada e treinada para fiscalizar e proteger o meio ambiente.

Trabalhando de forma a prevenir e coibir agressões ambientais, a Brigada Ambiental circula diariamente em todo perímetro do Parque, com uma equipe formada por um técnico ambiental e três brigadistas. Quando são detectados os diversos problemas, esta se articula com os demais órgãos, com a finalidade de promover o cumprimento do Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico do Recife (Braga, 2004).

A Brigada Ambiental realiza apreensões de equipamentos utilizados para degradação ambiental (gaiolas, serrotes, facões, machados) e de animais capturados que são encaminhados ao IBAMA para posterior soltura, bem como realiza o controle do uso e ocupação do solo, identificando novos pontos de invasão da área do Parque. Quando constatados casos de construções irregulares, estas serão interditadas e posteriormente removidas pela Diretoria de Controle Urbanístico - DIRCON (Braga, 2004).

A questão da segurança no Parque é bastante preocupante, pois a cerca que delimita sua área, construída anteriormente pela administração, foi destruída em diversos pontos, permitindo o fácil acesso das pessoas que utilizam a mata como esconderijo e ponto de consumo de drogas, sendo as áreas leste (próxima ao Terminal da Macaxeira) e norte (próxima à Estrada de Macacos) consideradas as

mais perigosas, pela equipe da CIPOMA (Bezerra, 2006). Nestas áreas ocorreram diversos casos de apreensões de armas e drogas, tornando o percurso das trilhas bastante perigoso para os visitantes e pesquisadores do Parque (Braga, 2004).

✓ **Treinamento de estagiários**

Diversos estudantes, principalmente dos cursos de Veterinária, Ciências Biológicas e Engenharia Florestal, procuram a administração do Parque para realizar estágios curriculares e não curriculares. Estes estagiários recebem um treinamento inicial, participando de todas as atividades do CEA e recebem treinamento em áreas de Mata Atlântica, onde aprendem os cuidados a serem tomados nessas áreas. Participam também da preparação, desenvolvimento e apresentação de eventos, além de colaborarem na elaboração de cartilhas, textos e demais materiais utilizados nos trabalhos de educação ambiental.

Após esta etapa, desenvolvem a importante função de monitores, na condução de trabalhos educativos junto ao público visitante, contribuindo, principalmente, no atendimento às escolas e acompanhamento nas trilhas ecológicas.

✓ **Atendimento a grupos de visitantes**

Constitui uma das principais atividades desenvolvidas pelo CEA e tem como objetivo desenvolver um trabalho participativo de educação ambiental, visando uma melhor compreensão da natureza, despertando para mudanças de hábitos, comportamentos e atitudes que geram uma maior integração do homem com o meio ambiente.

As visitas são agendadas com antecedência, quando os grupos recebem instruções sobre vestimentas e regras de comportamento no Parque para que sejam respeitadas as horas de repouso dos animais e que não sejam dados alimentos aos mesmos.

A visitação pode ser realizada sob duas formas: com acompanhamento ou sem acompanhamento. Nas visitas com acompanhamento os grupos são orientados pelos monitores durante todo o percurso da visita e são realizadas nas trilhas situadas nas áreas do Sítio Histórico e no fragmento florestal. Entretanto, nas visitas sem acompanhamento, são apenas recepcionados no CEA e pode

desenvolver a visita livremente a Zona de Uso Intensivo. Participam desta atividade escolas de 1º, 2º e 3º graus, tanto públicas quanto privadas, grupos de empresas e instituições, além de grupos de turistas.

✓ **Trilhas**

O Parque é formado por diversas trilhas que são percorridas pelos funcionários da Unidade, pela fiscalização e pesquisadores, sendo algumas delas utilizadas pela população para visitação através do acompanhamento dos monitores do CEA. Entretanto, estas atividades não são conhecidas pela maioria dos visitantes do Parque que restringem sua visita apenas à área do Horto. Este fato contribui para que a população associe a imagem do Parque apenas ao Zoológico (Braga, 2004).

As principais trilhas existentes no Parque são:

Trilha dos Macacos: inicia-se próximo à quarentena, percorrendo a mata até a área dos recintos dos macacos, daí o seu nome. Está localizada na Zona de Uso Intensivo - ZUI do Parque e encontra-se aberta à visitação pública;

Trilha do Mirante: essa trilha liga a Trilha dos Macacos ao Mirante do Horto e ao Cruzeiro. Também está situada na ZUI e não se encontra aberta à visitação pública;

Trilha do Chapéu do Sol: tem início na Trilha dos Macacos, conduz ao topo de um morro, conhecido como Alto de Dois Irmãos, com uma altitude de 83 m acima do nível do mar, onde se localiza o antigo reservatório de água. A partir deste ponto pode-se contemplar uma vista panorâmica da cidade de Recife. Esta trilha tem início na Zona de Uso Intensivo 1 e termina na Zona de Uso Extensivo 2;

Trilha do Lacre: trilha com cerca de 1000 metros de extensão. Inicia-se próximo ao recinto dos macacos, adentrando na mata e terminando em um morro próximo ao Terminal da Macaxeira, de onde se pode avistar a rodovia BR-101, o Terminal da Macaxeira, os Morros da Guabiraba e Córrego do Jenipapo, o Bairro de Apipucos e o seu Açude. Encontra-se aberta à visitação pública. Esta trilha se inicia na Zona de Uso Intensivo 1 e termina na de Uso Extensivo 2;

Trilha das Bromélias: trilha que liga o Alto de Dois Irmãos à Trilha do Lacre. Esta trilha, como o próprio nome indica, é caracterizada pela presença de

bromélias ao longo de todo seu percurso. Não está aberta à visitação pública. Está situada na Zona de Uso Intensivo 1;

Trilha do Tigre: iniciando-se próximo ao recinto dos tigres e liga esta área a Trilha do Lacre. Encontra-se aberta à visitação pública e está situada na Zona de Uso Intensivo 1;

Trilha do Chalé do Prata: iniciando-se na parte posterior do Chalé do Prata. Esta trilha percorre a área núcleo da mata de Dois Irmãos, levando ao Mirante da Macaxeira. Está aberta à visitação pública e pertence à Zona de Uso Extensivo 1;

Trilha da Cidade da Criança: esta trilha liga o Zona de Uso Intensivo ao Sítio Histórico e Cultural do Prata. Localiza-se sobre as três primeiras linhas adutoras a abastecer o Recife com água potável, caracterizando-se pela presença de diversos elementos históricos, como caixas de inspeção do encanamento e da marcação em tijolos de uma antiga estrada de acesso à área dos Açudes. Encontra-se aberta à visitação pública e pertence à Zona de Uso Intensivo 1.

Entretanto, várias trilhas clandestinas e clareiras são abertas pela população residente no entorno do Parque, como a Trilha da Fortuna e a Trilha Sítio dos Pintos.

✓ **Atividades de Educação Ambiental**

Férias no Zôo

Essa atividade envolve crianças e adolescentes na convivência com o meio ambiente. Os participantes permanecem e acampam no Zona de Uso Intensivo durante três dias, participando de brincadeiras, conhecendo os animais e refletindo sobre o papel do homem na preservação da natureza.

São realizadas diversas atividades recreativas e educativas como brincadeiras, jogos e peças teatrais, apresentação de vídeos, visita ao Museu de Ciências Naturais, recinto dos animais e trilhas. Os participantes também recebem instruções sobre o comportamento no Parque e o respeito que se deve ter com os animais e plantas. Concluídos os trabalhos, é realizada uma avaliação dos trabalhos pelo grupo e são entregues certificados de participação.

Zôo aventura

Consiste na realização de cursos de rapel e de sobrevivência abertos ao público em geral. O curso de rapel é ministrado na Trilha do Chapéu do Sol. Após receberem as instruções necessárias, os participantes realizam o rapel dentro das instalações do antigo Reservatório de Armazenamento d'água do Alto de Dois Irmãos.

Ministrado mensalmente por monitores do CEA, o curso de sobrevivência é realizado na Trilha do Chale do Prata, durando um dia. Nele, os participantes passam por diversas pistas de obstáculos. Ao final do percurso, localizado no alto de um morro, os participantes aprendem a montar um acampamento e a acender uma fogueira de forma segura, sem oferecer riscos à biota.

Noite no zôo

Visita noturna, realizada na última quinta-feira do mês, para a observação dos animais de hábito noturno. Inicialmente, os visitantes recebem instruções sobre o comportamento durante a visita e partem para observação dos animais do Zoológico. Por fim, o grupo percorre uma trilha, para observação dos animais nativos.

6.3.1.2 Aspectos Econômicos

O Parque é auto-sustentável, ou seja, não recebe recursos externos, apenas os gerados através das áreas de lazer. Visitado por pessoas de todas as classes sociais e faixas etárias, contudo, em sua maioria, o público visitante é formado por pessoas de classe média baixa e por crianças com idade entre 6 e 13 anos. Esta área é uma das poucas opções de lazer viável para a população de baixa renda, sendo um dos locais mais visitados do Recife (Santos, 2001).

A visitação pública pode ser realizada diariamente, com ingresso ao preço único de R\$ 2,00. Atualmente, o Parque recebe em média de 250.000 visitantes por ano, sendo que os dias de maior visitação da Zona de Uso Intensivo são os finais de semana e feriados. Essa visitação se intensifica no mês de outubro, por razão do Dia da Criança.

6.3.2 Do Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos

6.3.2.1 Uso e Ocupação do Solo

De modo semelhante ao realizado na descrição das características ambientais do meio antrópico para a área do Parque, o entorno também foi relatado de forma a evidenciar seu processo de ocupação e uso do solo.

Histórico

Um aglomerado urbano, diante da dinâmica que caracteriza a ocupação do solo, transforma-se a todo momento. A área do entorno é composto por espaços com ocupações realizadas em tempos distintos.

O bairro de Dois Irmãos, como mencionado anteriormente, inicialmente era um Engenho, cujo nome deu origem ao mesmo. Esta área começou a sofrer grandes transformações ao se implementar o sistema de abastecimento de água da cidade. Ao longo dos encanamentos, que conduziam a água até o bairro da Boa Vista, a população ia se fixando, e formando grandes adensamentos. Isto se deu devido à compra de sítios que foram loteados (Menezes *et al.*, 1991). O processo de ocupação aumentou após a construção da Universidade Federal Rural de Pernambuco e da BR-101 (Braga, 2004).

O bairro de Apipucos, como o de Dois Irmãos, também era no início do século XVII um engenho. Durante o século XIX, diversos ingleses escolheram o bairro para morar, o que proporcionou o surgimento de grandes empreendimentos na área, como por exemplo, a passagem da linha férrea pelo bairro. Tempos depois, a circulação de moradores e a instalação do trem movido a vapor geraram mais oportunidades para intensificar a urbanização (Veras, 1999).

Na primeira metade do século XX foi instalada uma fábrica de tecelagem em Apipucos, devido às condições que apresentavam o bairro, tais como grande prestígio na província, servida inclusive por transportes coletivos e pela presença de áreas habitadas. Para a construção da linha de trem o Açude de Apipucos foi dividido e a porção norte que se formou passou logo a ser aterrada para a construção de casas. Como forma de melhorar a acomodação dos funcionários da fábrica, foram construídas duas vilas (Veras, 1999).

Apesar do desmembramento em sítios, as áreas dos morros continuaram despovoadas até os anos 30 do século XX, quando passaram a ser vistas como áreas adequadas para abrigarem as populações pobres, expulsas do centro da cidade, que haviam consideradamente aumentado no final do século XIX, como reflexo da Abolição da Escravatura (Menezes *et. al.*, 1991).

A ocupação dos morros do Recife foi realizada em momentos distintos, dentre os quais está os do atual Córrego do Jenipapo, onde parte dessas terras pertencia à indústria de tecidos. A estrada de ferro foi um dos principais veículos de ocupação que ocorreram sem que os loteamentos fossem ordenados, sem qualquer Planejamento Urbanístico (Veras, 1999). Criavam-se os caminhos de acesso com a tendência a se seguir em curvas de nível, embora muitos problemas surgissem posteriormente.

De acordo com a Prefeitura da Cidade de Recife – PCR (1996), a área do bairro da Guabiraba era composta por uma vegetação de Mata Atlântica densa que passou a sofrer grandes transformações quando a população começou a se fixar na área, nos anos de 1970, nas terras pertencentes à Rede Ferroviária. Esta ocupação ocorreu de forma gradual, se intensificando a partir de 1987.

A ocupação do bairro de Sítio dos Pintos teve início a partir de 1936 de forma gradual, quando a área era formada por uma extensa vegetação que através de loteamento foram transformados em sítios (Prefeitura da Cidade do Recife, 1996).

Segundo a FADURPE (2003), neste mesmo bairro, ocorreram ocupações mais recentes, como o Córrego da Fortuna que está localizado no terreno que é de propriedade da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em 1974, a instituição tentou impedir a invasão, ameaçando derrubar as casas que foram construídas. Foi constatado que a população residente era formada por funcionários da Universidade, sendo então a ocupação permitida. No entanto, a partir de 1985 a área começou a ser ocupada por pessoas de origens diversas, dificultando o controle da ocupação.

Situação Atual

Zoneamento Definido em Lei

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município do Recife foi elaborada através do zoneamento por densidade construtiva e a capacidade de infraestrutura instalada, respeitando-se as características geomorfológicas das diversas áreas da cidade, bem como os seus valores sociais, paisagísticos e histórico-culturais (Lei Municipal nº 16.176/1996).

De acordo com esta Lei, a área de estudo é composta pelas seguintes zonas:

- Zona Especial de Proteção Ambiental - ZEPA 2²⁰ Parque Estadual de Dois Irmãos;
- ZEPA 2 Guabiraba/Pau-Ferro, localizada ao norte do Parque;
- Zona de Urbanização Restrita - ZUR²¹ Sítio dos Pintos e ZEPA 2 Sítio dos Pintos, a oeste do Parque;
- ZUR composta pela área da Universidade Federal Rural de Pernambuco e as demais áreas do bairro de Dois Irmãos, ao sul;
- Zona de Urbanização Preferencial 2 - ZUP²² e Zona Especial do Patrimônio Histórico-Ambiental - ZEPH²³, correspondendo ao bairro de Apipucos, centrada a sudeste e;
- Zona Especial de Interesse Social - ZEIS²⁴ e Zona de Urbanização de Morros - ZUM²⁵ localizadas no bairro Brejo da Guabiraba, a leste do Parque (figura 30).

²⁰ Zona Especial de Proteção Ambiental 2: pertencem a Zona de Diretrizes Especiais - DEZ. São constituídas por áreas públicas ou privadas com características excepcionais de matas, mangues, açudes e corpos d'água. Nestas áreas, o Município poderá criar mecanismos de incentivo para o uso e ocupação do solo e/ou instituir novas Unidades de Conservação visando à preservação das áreas de proteção ambiental (Lei Municipal nº 16.176/1996).

²¹ Zona de Urbanização Restrita: caracteriza-se pela carência ou ausência de infraestrutura básica e densidade de ocupação rarefeita, na qual será mantido um potencial construtivo de pouca intensidade de uso e ocupação do solo, em nível bastante inferior ao das demais zonas (Lei Municipal nº 16.179/1996).

²² Zona de Urbanização Preferencial 2: são áreas que possibilitam médio potencial construtivo compatível com suas condições geomorfológicas, de infraestrutura e paisagístico (Lei Municipal nº 16.179/1996).

²³ Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico-Ambiental: são consideradas as áreas formadas por sítios, ruínas e conjuntos antigos de relevante expressão arquitetônica, histórica, cultural e paisagística, cuja manutenção seja necessária à preservação do Patrimônio Histórico-Cultural do Município (Lei Municipal nº 16.176/1996).

Uso e Ocupação do Solo Presentes na Área do Entorno

Diversos usos podem ser identificados, atualmente, na área do entorno, porém serão descritas as características mais relevantes para o objetivo do estudo.

• Guabiraba

O bairro da Guabiraba apresenta como limite com o de Dois Irmãos, a Estrada dos Macacos que está situada na calha do Rio Macacos. Essa calha é constituída por sedimentos depositados pelo rio e material coluvial da Formação Barreiras. As habitações situadas às margens desta Estrada estão inseridas diretamente no leito do rio. Dessa forma, no período chuvoso, o volume do rio aumenta, fazendo com que a água danifique os alicerces das construções e, conseqüentemente, provoca o solapamento do relevo (Bezerra, 2006).

Bezerra (2006) identificou diversas áreas de cortes ou deslizamentos no relevo na área limite do Parque e do bairro da Guabiraba, com retirada de material mineral. A autora também observou que nas áreas onde o relevo é mais baixo, os moradores retiram o solo do Parque para fazer aterros que aumentam a área de uso. Os cortes realizados propiciam locais para o cultivo de jardins, plantas medicinais e frutíferas, espaços de lazer, construção de bares irregulares, bem como improvisação de banheiros para os clientes dos mesmos e depósito de lixo.

A partir de observações diretas, foi possível notar que ao longo da Estrada dos Macacos existem cerca de 22 aberturas ilegais na borda do Parque, através de cortes na cerca divisória, com trilhas para acesso à mata por parte da população. As aberturas se dão para a retirada de lenha, frutas e caça de animais. Deve se considerar que nesta porção do bairro há um depósito e venda de gás doméstico.

²⁴ Zona Especial de Interesse Social: pertencem a Zona de Diretrizes Específicas – DEZ. São constituídas por áreas de assentamentos habitacionais de população de baixa renda, surgidos espontaneamente; existentes; consolidados ou propostos pelo Poder Público; onde haja possibilidade de urbanização e regularização fundiária (Lei Municipal n/ 16.176/1996).

²⁵ Zona de Urbanização de Morros: é constituídas por áreas que, pela suas características geomorfológicas, exigem condições especiais de uso e ocupação do solo de baixo potencial construtivo (Lei Municipal nº 16.176/1996).

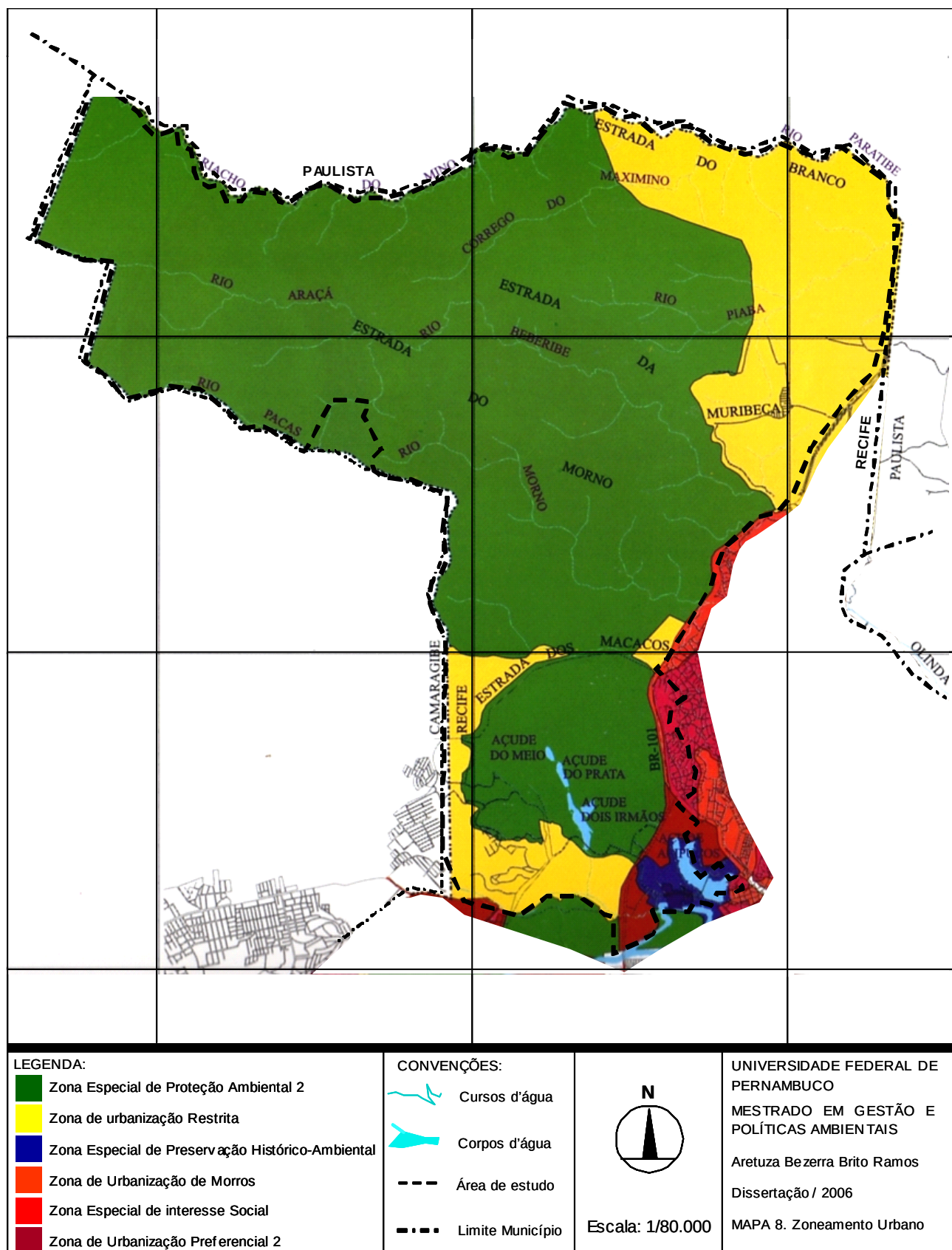


Figura 30. Zoneamento Urbano da área de estudo. Fonte: Vasconcelos e Bezerra, 2000, com modificações.

A população instalada no bairro da Guabiraba, também realiza cortes no relevo na área que está dentro do limite do Parque, para a construção de campos de futebol que são usados como forma de lazer. Segundo Bezerra (2006), os moradores afirmaram em entrevista que por ocasião da instalação da cerca divisória do Parque, os residentes da área pediram aos trabalhadores da empresa responsável pela obra para deixar o campo de futebol livre, pois seria o único local de lazer da comunidade.

Na porção leste do bairro é possível observar o funcionamento de duas áreas de mineração, ou seja, lavra a céu aberto. A camada superficial do solo, é bastante arenosa, e em alguns trechos aflora um perfil mais argiloso, o que favorece a extração de material mineral (Bezerra, 2006).

A parte noroeste do Parque é constituída por um relevo com altitude variando entre 40 a 80m (Coutinho *et al.*, 1998), tornando a porção mais acidentada, o que dificulta a ocupação e uso da área. Nessa região, apesar de possuir uma ocupação inferior, pode ser observado o desmatamento para o cultivo de árvores frutíferas e até mesmo espécies exóticas à Mata Atlântica.

Nesta área é possível observar a formação de voçorocas em “V” muito profundas, cabeceiras de drenagem bem formadas e estabelecidas, com topos que ultrapassam a cota de 70 ou 80 metros de profundidade. A declividade do relevo favorece a ocorrência de diversos pontos de erosão, evidenciados pelo solapamento do relevo, assim como árvores com raízes expostas e inúmeros pontos de erosão (Coutinho *et al.*, 1998). Também se pode notar a presença de pecuária e instalação de construções irregulares.

- **Sítio dos Pintos**

De acordo com Bezerra (2006), esta área é formada por relevo com altitudes variando entre 17 a 62 metros, tornando-se bastante acidentado. Apresenta diversas ocupações desordenadas que proporcionam o difícil escoamento do fluxo das águas geradas no período chuvoso e invadem as residências. Cortes no relevo são realizados para aumentar as áreas de moradias e/ou construção de novas residências, bem como comercialização de material mineral.

O bairro de Sítio dos Pintos é composto por trechos em que existem muros de arrimo construídos ou em construção para a contenção das encostas. Em alguns trechos há o solapamento do relevo e o surgimento de ravinas.

A camada superficial do solo, neste bairro, é bastante arenosa, e em alguns trechos aflora um perfil mais argiloso, o que favorece a extração de material mineral (areia e barro), principalmente quando ocorrem as precipitações mais elevadas, que transportam grande quantidade de sedimento arenoso que são depositados nas calhas dos fluxos de água e ao longo das principais vias (Bezerra, 2006).

De acordo com a FADURPE (2003), a atividade de piscicultura é desenvolvida em algumas propriedades de pequena escala produtiva, onde há prática de criação de peixes ornamentais, principalmente para a complementação da renda familiar. A água utilizada nestes empreendimentos é capturada de poços artesanais ou através do próprio afloramento do lençol freático. O lençol freático, nestas propriedades, é considerado superficial, uma vez que basta realizar uma escavação com cerca de 50cm para obter água direto nos viveiros de peixes. Este tipo de abastecimento facilita o enchimento dos tanques, mas dificulta a drenagem. As espécies de peixes são criadas, principalmente, em sistema semi-intensivo, com arraçoamento, sendo o produto comercializado localmente, em feiras e mercados livres.

No bairro de Sítio dos Pintos está localizada a comunidade religiosa Vale do Amanhecer, que está situada dentro dos limites legais do Parque (Silva *et al.*, 2003), e cuja edificação está muito próxima à encosta de aproximadamente 15m de altura e que apresenta evidências de deslizamento de massa e ravinamentos em material areno-argiloso, por ter sido encravada em local aberto através de um grande corte no relevo.

Quanto aos demais usos já descritos anteriormente, também foram observados neste bairro: retirada de lenha, deposição de lixo, uso como forma de lazer através da construção de campo de futebol, caça de animais através de armadilhas e o cultivo de plantas de uso alimentar e medicinal.

- **Dois Irmãos**

O bairro de Dois Irmãos é constituído em grande parte pelo Parque Estadual de Dois Irmãos, que ocupa cerca de 67% da área, sendo as demais áreas caracterizadas por residências e empreendimentos de grande e médio porte.

A camada superficial do solo, na porção sul do bairro, é bastante arenosa, o que dificulta a agricultura, mesmo com a utilização de sistemas de irrigação (Bezerra, 2006). A presença do Parque e, principalmente, da Zona de Uso Intensivo nesta porção do bairro, promove o desenvolvimento do comércio informal, como bares e lanchonetes ao longo das vias de acesso à entrada da Unidade de Conservação.

Em algumas áreas o relevo apresenta feições erosivas que vão de sulcos e ravinas até voçorocas, como no caso da encosta do Terminal Integrado da Macaxeira. Identificam-se também movimentos de massa, desabamentos e queda de blocos em vários pontos. Segundo Bezerra (2006), a relação entre a ocupação da área e as mudanças nas feições do relevo pode ser evidenciada através de residências e pontos comerciais, como uma fábrica de móveis, localizadas próximas à Estrada dos Macacos, que invadem a área do Parque e realizam cortes nas encostas. A autora afirma que este fato é de conhecimento dos órgãos fiscalizadores e que, embora os comerciantes tenham sido notificados várias vezes, os mesmos afirmam que não se intimidam, permanecendo no local de forma irregular.

O uso como área residencial, ocorre dentro dos limites legais do Parque, como no caso das residências da Rua Dois Irmãos (via de acesso ao Horto) e nas ruas que se localizam em um trecho que liga a comunidade do Córrego da Fortuna à Universidade Federal Rural de Pernambuco (Dourado, 2004).

A COMPESA possui um laboratório de análise de qualidade de água e uma área que funciona como depósito de produtos químicos, ambos situados próximos ao Parque, defronte a Praça de Dois Irmãos.

Este bairro destaca-se pela presença de grandes empresas comerciais, como a Queiroz Galvão, a transportadora RAMTHUM e postos de combustíveis, entre outras, que buscam a vantagem da topografia e da excelente localização, próxima

ao centro urbano e da rodovia BR-101. De acordo com Bezerra (2006), algumas instituições, como a Associação de Tiro do Recife realizaram cortes nas encostas na borda do Parque.

O Estado também é responsável pelo Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco - LAFEPE, uma empresa que produz diversos produtos farmacêuticos e que são vendidos por preços menores que os praticados pelas demais empresas nas cidades da Região Metropolitana do Recife e em algumas cidades do interior.

Foram identificados neste bairro outros usos como pecuária, lazer (campos de futebol), cultivo de plantas e uso residencial, assim como a realização de pesquisas científicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

- **Apipucos**

O bairro de Apipucos é formado por áreas mais planas que são ocupadas por uma população de cerca de 2,6hab/ha, sendo esses de classe média e baixa. Tem como característica marcante a presença de áreas residências e comerciais de grande e médio porte, consideradas de alto e médio poder aquisitivo (Prefeitura da Cidade do Recife, 2005).

A tradição da urbanização do bairro, assim como a paisagem formada pelo Açude de Apipucos e as áreas circunvizinhas geram uma elevada especulação imobiliária, o que não o exclui os problemas evidenciados nos demais.

Quanto aos demais usos já descritos anteriormente também foram observados neste bairro: deposição de lixo em áreas públicas, uso para lazer e o cultivo de plantas de uso alimentar e medicinal, em pequenas áreas situadas nas proximidades do Córrego do Jenipapo (Bezerra, 2006).

- **Córrego do Jenipapo**

O bairro de Córrego do Jenipapo é o mais populoso dentro os analisados na área de estudo, pois apresenta 13,66hab/ha (Prefeitura da Cidade do Recife, 2005). Entretanto, esta população está situada em áreas de morro com altitudes variando entre 30 a 62m, tornando-se bastante acidentado, estando constantemente sofrendo com problemas deslizamento de barreiras e formação de sulcos e ravinas.

Este bairro apresenta diversas ocupações desordenadas que proporcionam o difícil escoamento do fluxo das águas gerado através do período chuvoso e invadem as residências. Diversos cortes no relevo são realizados para aumentar as áreas de moradias e/ou construção de novas residências. Diversos trechos são formados por muros de arrimo construídos ou em construção, pela Prefeitura da Cidade, para a contenção dos deslizamentos das encostas.

Como já descrito anteriormente, nos demais bairros analisados, também foram observados: retirada de material para a produção de carvão ou como lenha, uso como forma de lazer, caça de animais através de armadilhas e o cultivo de plantas de uso alimentar e medicinal.

De acordo com Bezerra (2006), a população residente no Córrego do Jenipapo utiliza as áreas próximas ao Parque para a realização de cultos afro-religiosos. Estes moradores retiram plantas do remanescente florestal para oferendas e preparação de rituais (Bezerra, 2006), bem como realizam cultos que deflagraram diversas queimadas na área do Parque (Brito-Ramos *et al.*, 2005).

6.3.2.2 Aspectos Demográficos e Sócio-Econômicos

A área de estudo é compreendida por cinco bairros localizados a noroeste da cidade do Recife: Sítio dos Pintos, Dois Irmãos, Apipucos, Córrego do Jenipapo e Guabiraba.

O processo de transformação demográfica, como o resultado do ritmo de crescimento e do deslocamento da população no espaço, repercute no tamanho da população e no volume de pessoas por grupos de idade nas diversas parcelas do espaço habitado. Nesse sentido, o conhecimento dos contingentes populacionais é de fundamental importância para o Planejamento do desenvolvimento, especialmente para dimensionar as demandas por serviços, subsidiando a definição de formas e estratégias para supri-las, bem como a avaliação das políticas já implantadas.

De acordo com a Prefeitura da Cidade do Recife (2005), a população total destes bairros alcançou aproximadamente 28.093 habitantes no ano 2000. O Córrego do Jenipapo, dentre as áreas analisadas, apresenta a maior população

(figura 31), sendo em torno de 8.602 habitantes, seguido pelo bairro de Sítio dos Pintos, com 5.660 (tabela 5).

Os bairros de Sítio dos Pintos, Dois Irmãos e Guabiraba estão localizados em uma região populosa, embora apresentem baixa densidade demográfica (FADURPE, 2003; Prefeitura da Cidade do Recife, 2005).

Na área de estudo é possível observar uma diversidade de dinâmica populacional tais como a crescente taxa de crescimento anual da população entre os anos de 1991-2000 nos bairros de Dois Irmãos, Guabiraba e Sítio dos Pintos (tabela 5).

Tabela 5. Valores médios dos parâmetros avaliados dos bairros que correspondem à área de estudo, durante os anos de 1991-2000. Fonte: Prefeitura da Cidade do Recife, 2005.

Parâmetro/ Bairro	Apipucos	Córrego do Jenipapo	Dois Irmãos	Guabiraba	Sítio dos Pintos
População Residente	3.467	8.602	3.046	7.318	5.660
Taxa de Crescimento Anual	1,58	0,55	5,06	4,51	3,96
Renda Média (R\$)	504, 39	296,00	392,89	288,24	467,23

Uma radiografia do espaço demográfico e socioeconômico da área de estudo revela grandes contrastes e informa sobre a complexidade de se pensar as políticas e os programas sociais aplicados aos diversos espaços.

O perfil demográfico pode-se contrapor a configuração em termos de renda *per capita*, percebendo-se claramente uma relação inversa entre os níveis de renda e o crescimento demográfico (Araújo, 2005). No geral, há uma vinculação entre as localidades de maior crescimento demográfico e de menor renda *per capita*.

Tomando como base o estudo realizado por Lyra *et al.* (2005) que dividiu o Município em anéis e classificou a área de estudo como pertencente ao Anel

Periférico, é possível observar que a área abriga os espaços com o menor nível de renda *per capita*, em que o maior valor é o de Apipucos – R\$ 504,38. Portanto, toda a área de estudo apresenta o nível médio de renda (R\$ 389,75) inferior ao do Recife, que é de R\$ 805,86 (tabela 6).

Araújo (2005) considera que a área de estudo está entre os Unidades de Desenvolvimento Humano que se destacam pela pobreza mais extensiva (acima de 50%, em 2000). Este autor observou em análise feita para a relação da renda da população da cidade do Recife, que há um aumento generalizado da percentagem de pobres, com exceções em tal padrão apenas para algumas unidades, dentre as quais a área de estudo que tem um dos mais altos níveis de pobreza (55,3% em 2000).

Deve-se salientar também a diferença que ocorre na área de estudo em relação à renda média entre homens e mulheres no ano 2000. O bairro de Apipucos apresenta o maior contraste entre os gêneros, sendo os homens possuidores de uma renda média de R\$ 715,30, em quanto que mulheres recebem em média R\$ 253,54 (tabela 6)

Tabela 6. Valores médios dos parâmetros econômicos dos bairros que correspondem à área de estudo, durante o ano 2000. Fonte: Prefeitura da Cidade do Recife, 2005.

Renda Média (R\$)/Bairro	Renda Média	Homens	Mulheres
Apipucos	504, 39	715,30	253,54
Córrego do Jenipapo	296,00	335,33	209,12
Dois Irmãos	392,89	448,67	272,72
Guabiraba	288,24	325,31	165,89
Sítio dos Pintos	467,23	527,79	338,23
Média para Recife	805,86	1.074,39	646,09

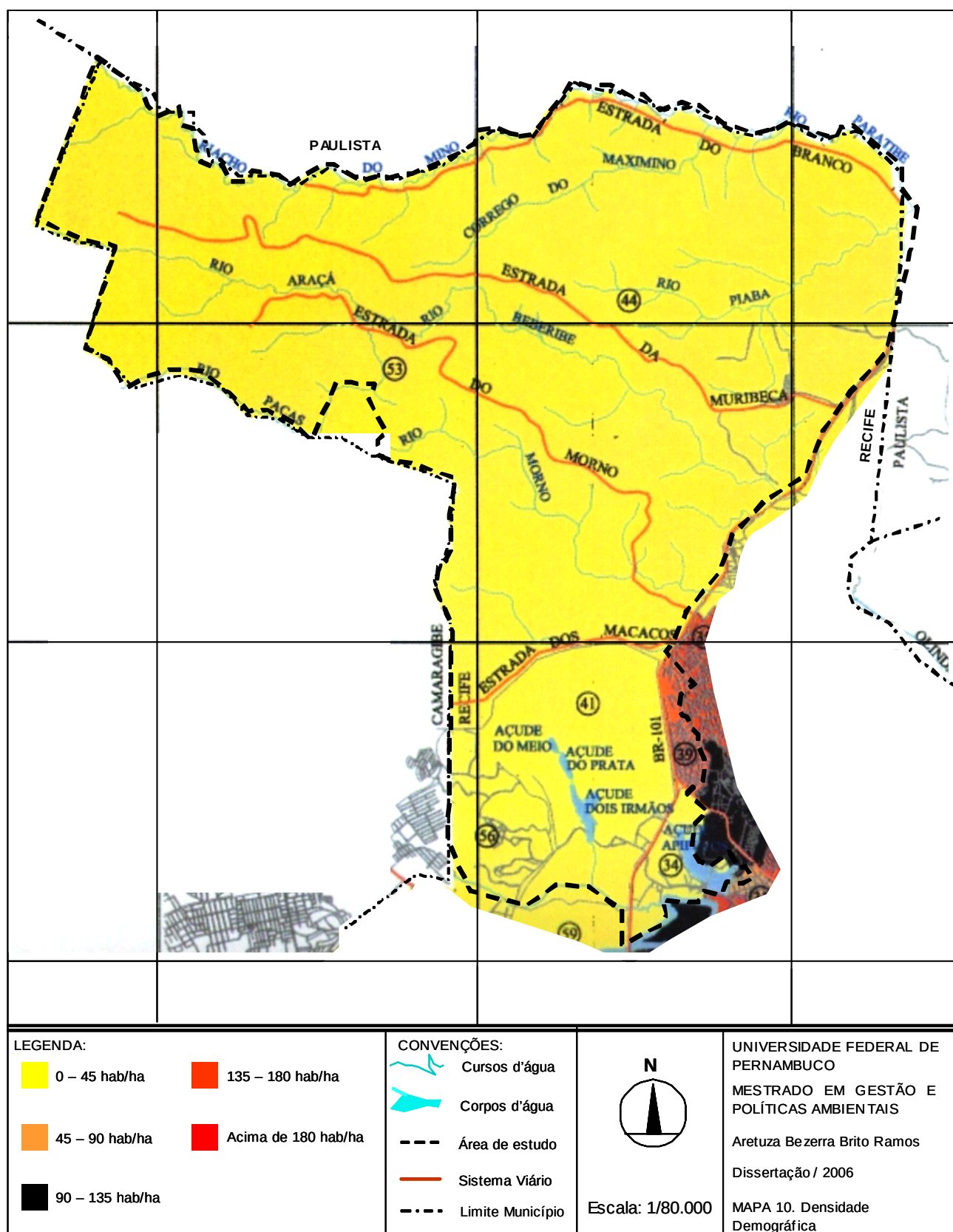


Figura 31. Densidade demográfica da área de estudo. Destaque para a população do bairro de Corrego do Jenipapo e uma porção de Apipucos. Fonte: Vasconcelos e Bezerra, 2000, com modificações.

6.4 Aspectos Institucionais da Área de Estudo

O Parque Estadual de Dois Irmãos, por suas características históricas, culturais, paisagísticas, ambientais e recursos hídricos presentes, relaciona-se com diversas instituições, cabendo a cada uma delas as seguintes competências:

Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA: responsável pela administração e fiscalização do Parque Estadual de Dois Irmãos, através da Administração da Unidade de Conservação;

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis - IBAMA: responsável por executar a Política Nacional de Meio Ambiente, referentes às atribuições federais permanentes, relativas à preservação, à conservação e ao uso sustentável dos recursos ambientais e sua fiscalização e controle. Também tem como função a proteção e manejo integrado de ecossistemas, de espécies, do patrimônio natural e genético de representatividade ecológica em escala regional e nacional; disciplinamento, cadastramento, licenciamento, monitoramento e fiscalização dos usos e acessos aos recursos ambientais, bem como a fiscalização e controle da coleta e transporte de material biológico;

Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH: exerce poder de polícia administrativa quanto à proteção do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais, principalmente no que diz respeito à proteção do solo e dos recursos hídricos;

Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA: utiliza o manancial do Prata para abastecimento público;

Prefeitura da Cidade do Recife - PCR: realiza a fiscalização do uso e ocupação do solo e de irregularidades ambientais ao longo da área de estudo, através da Brigada Ambiental, órgão diretamente relacionado a DIRCON;

Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco - FUNDARPE: responsável por emitir parecer técnico sobre os projetos propostos para a área de estudo, assim como exerce uma fiscalização periódica sobre os bens tombados e possui o Poder de Polícia em caso de descumprimento da legislação ou de suas recomendações, no que diz respeito ao Patrimônio Histórico.

6.5 Unidades de Conservação Presentes na Área de Estudo

A Lei Municipal nº 16.176/1996 definiu as Zonas Especiais de Proteção Ambiental – ZEPA 2, nas quais o Município institui as Unidades de Conservação, tendo em vista a preservação de áreas especiais no que diz respeito à proteção de suas características ambientais.

Dentro desta classificação, encontra-se: o Parque Estadual de Dois Irmãos; a ZEPA 2 Guabiraba/Pau Ferro, localizada ao norte do Parque e à oeste, a ZEPA 2 Sítio dos Pintos (figura 32).

A ZEPA 2 Guabiraba/Pau Ferro é composta por uma área aproximada de 3.674,2ha, localizada no bairro de Guabiraba, formada pelas comunidades de Vale do Paraíso/Estrada dos Macacos, Alto da Telha, Alto e Córrego do Carroceiro e Córrego e Alto da Bica. A ocupação pela população do Vale do Paraíso, ocorreu de forma gradual, em terras que pertenciam à Rede Ferroviária, uma vez que o assentamento fica próximo à linha do trem (Prefeitura da Cidade do Recife, 1996).

A ZEPA 2 Sítio dos Pintos é formada por uma área aproximada de 48,7ha, localizada no bairro de mesmo nome. A Unidade de Conservação é constituída pela comunidade de Sítio São Braz, Sítio dos Pintos e Córrego da Fortuna. A ocupação nesta Unidade vem ocorrendo de forma gradual, sendo que a população do Córrego da Fortuna se fixou no terreno pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco (FADURPE, 2003).

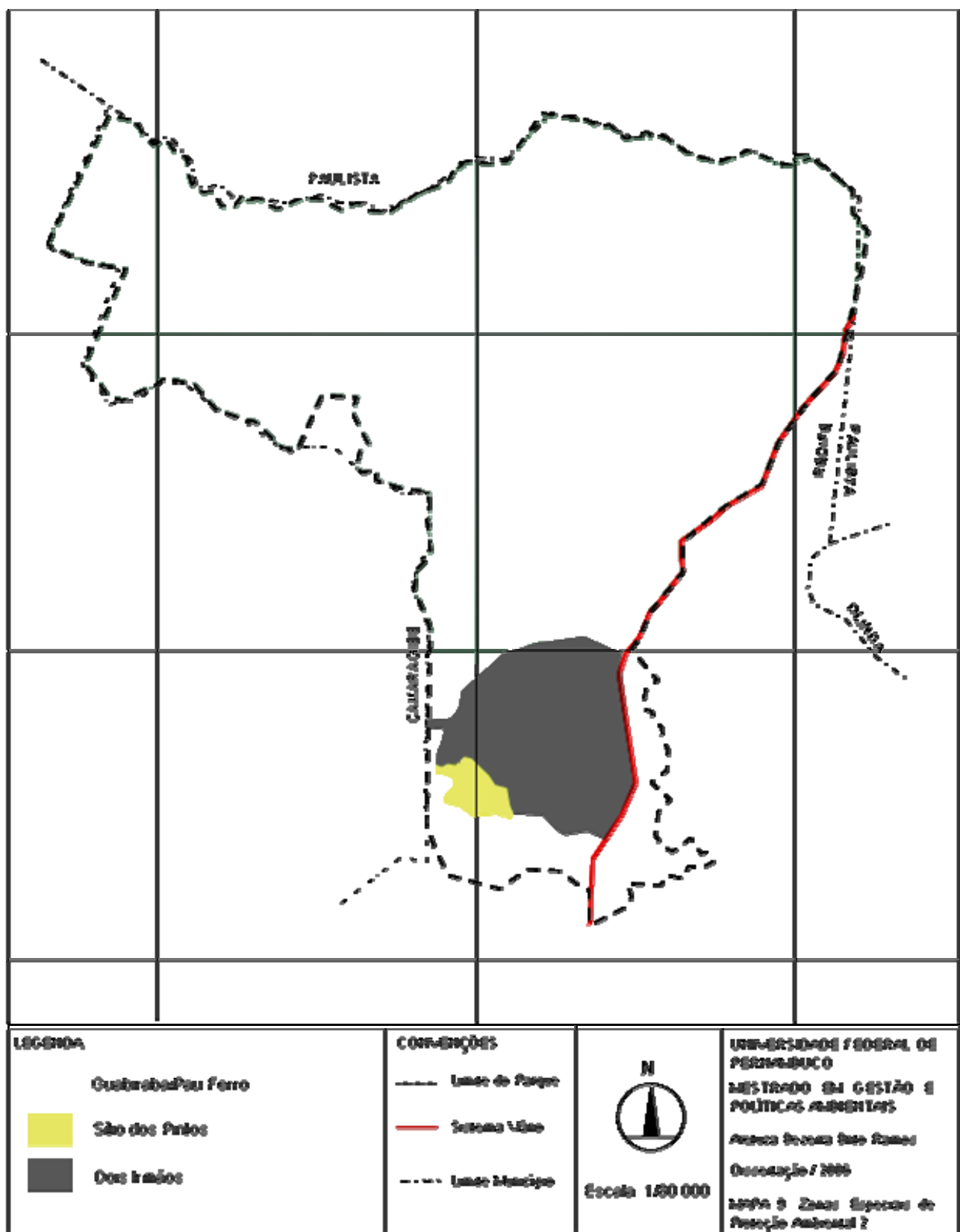


Figura 32. Zonas de Proteção Ambiental 2 ou Unidades de Conservação presentes na área de estudo definidas pela Lei Municipal nº 16.176/1996. Fonte: Vasconcelos e bezerra, 2000, com modificações.

6.6 Áreas de Preservação Permanentes Presentes na Área de Estudo

De acordo com a Lei Federal nº 4.771/1965

“no caso de áreas urbanas, assim entendidas as que são compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observa-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo”.

Deste modo, a área de entorno deve ser delimitada pela Lei Municipal nº 16.176/1996, que trata de Uso do Solo do Município do Recife.

Entretanto, é válido ressaltar o exposto na Resolução CONAMA nº 303/2002, que estabeleceu os critérios de classificação das Áreas de Preservação Permanentes, como sendo as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal;
- II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente;
- III - ao redor de lagos e lagoas naturais;
- IV - no topo de morros e montanhas;
- V - em encosta ou parte desta, com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive;
- VI - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas;
- VII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;
- VIII - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção.

Estas delimitações, atribuídas pela Resolução CONAMA nº 303/2002 pode ser, também, atribuídas a área do entorno ou até mesmo no próprio limite legal do Parque, uma vez que estão presentes.

7. ATIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES – API

Segundo Barros (2003), a ocorrência de impactos sofridos por uma Unidade de Conservação é consequência imediata do uso e ocupação do solo realizado no interior de sua área e no seu entorno. Esta afirmativa se adequa perfeitamente à realidade observada no Parque Estadual de Dois Irmãos.

Neste estudo foram observadas Atividades Potencialmente Impactantes - API desenvolvidas diretamente na área do Parque, bem como na área de entorno. No levantamento da área de estudo foram consideradas apenas as API cujos impactos observados afetam diretamente o Patrimônio Histórico-Ambiental presente na Unidade, corroborando com o observado por Brito-Ramos *et al.*, (2005) e Brito-Ramos *et al.*, (2006).

As API localizadas na área de entorno do Parque, foram descritas de acordo com as diferentes categorias de análise, tais como: Urbanização do Entorno, sendo essa a Atividade que comporta uma abordagem mais ampla; em seguida as API relacionadas aos diferentes meios de transporte; depois API referentes ao Segundo Setor (Empresas); por fim, as Atividades decorrentes da exploração do Setor Primário.

7.1 Atividades Potencialmente Impactantes Desenvolvidas no Interior do Parque Estadual de Dois Irmãos

7.1.1 Uso Público Recreativo

Como descrito anteriormente no Diagnóstico Ambiental, a Zona de Uso Intensivo – antigo Horto Zoobotânico, dispõe de 14ha, dentre florestas e lagos, e conta com mais de 2.200m de alamedas que conduzem o visitante através de suas atrações e equipamentos turísticos, exibindo uma riqueza paisagística (figura 33A). Neste circuito, estão dispostos 80 recintos para a exposição com cerca de 600 animais pertencentes a 120 espécies nativas e exóticas de mamíferos, aves, répteis e peixes (figura 33B).

Além dos componentes da paisagem (Açudes do Germano e Dois Irmãos, e a Floresta Atlântica), encontra-se em seu interior um auditório, um teatro, onde são exibidas peças infantis de Educação Ambiental, um Oceanário, e o Museu de

História Natural, atraindo um público anual de 250.000 visitantes (Bezerra, 2006). Este Museu está localizado em frente à sede administrativa, contando com mais de 2000 peças, dentre diversos tipos de animais taxidermizados, insetos, fósseis, conchas e rochas.

Todo este aparato turístico faz com que, atualmente, o Parque Estadual de Dois Irmãos tenha extrapolado a sua atratividade para fora dos limites do Município, atraindo grupos de visitantes das demais cidades que compõem a Região Metropolitana de Recife.

Além das caravanas, o Parque Estadual também atende á demanda criada pelas escolas e universidades públicas e particulares que o utilizam, tanto para uma simples visitaç o, como para a pr tica de atividades de campo, como demonstrado anteriormente.

Al m das atividades relacionadas   rotina de visita o, algumas atividades de cunho recreativo e de desenvolvimento pessoal s o oferecidas pelo CEA, principalmente no per odo de f rias escolares. A divulga o se d  principalmente atrav s da m dia (emissoras de TV e jornais de grande circula o), bem como, atrav s da internet no site da Unidade de Conserva o.

Esse aporte de recursos humanos visitando o Parque, quase que ininterruptamente, requer um controle efetivo, visando minimizar o impacto desse fluxo humano no interior do Parque, da Administra o do Parque, dos Monitores e Estagi rios, da equipe da CIPOMA e certamente, deve ser destacado o papel fundamental do Centro de Educa o Ambiental.

7.1.2 Capta o de  gua para o Abastecimento

Durante muito tempo a COMPESA foi a gestora da  rea do Parque em fun o do sistema de abastecimento situado no interior do Parque. No entanto, atualmente necessita de autoriza o da dire o da Unidade para realizar qualquer atividade em seu interior. Este sistema   formado pelos A udes do Prata e do Meio, por po os artesanais de capta o e pela Esta o Elevat ria dos Macacos.



Figura 33. Uso Público Recreativo. A – Localização da Atividade Potencialmente Impactante, em vista aérea, onde é possível visualizar o Açude do Germano e de Dois Irmãos; B – Zoneamento atual da Zona de Uso Intensivo, na qual se realiza a API. Fontes: Google Earth, 2007; Weber e Resende, 1998.

Como citado anteriormente, os Açudes do Prata e do Meio juntos apresentam um volume hidráulico de aproximadamente 96.782m³, cuja massa líquida é proveniente de poços artesianos, afloramentos de lençóis subterrâneos, precipitação pluviométrica e percolação a partir das encostas (Silvestre e Carvalho, 1998).

Esses mananciais vêm sofrendo aporte de material sólido alóctone, resultante de lixiviação e deposição de serrapilheira, e autóctone oriunda da sedimentação da matéria orgânica morta e compostos minerais oxidados. Alguns trechos das margens são desprovidos de delimitação artificial (muretas). Nessas áreas, onde a zona ecotonal é bem configurada, é conspícua a perda de área de alagamento pelo recuo da lâmina d'água e conseqüente invasão e colonização por plantas de hábito terrestre. Com o avanço da linha ecotonal para o interior dos açudes, nas áreas de assoreamento avançado, surgem ambientes de charco.

Os oito poços artesianos foram construídos durante a implementação do sistema de captação das águas subterrâneas do Vale do Prata, mas outros foram construídos nos últimos trinta anos para aumentar o volume de água dos Açudes (figuras 34A e 34B).

A Estação Elevatória Macacos foi construída em 1967 pela COMPESA, como parte do programa Água nos Morros (figura 34C), para a elevação das águas e abastecimento dos morros da Zona Norte da cidade (Braga, 2004). Atualmente, as águas então elevadas abastecem, aproximadamente 100.000 habitantes que residem nos morros e córregos do Alto da Brasileira, Progresso, Giriqui e Jenipapo, situados na Zona Norte da cidade do Recife (Bezerra, 2006).

A COMPESA realiza regularmente a manutenção do sistema de captação e abastecimento do Prata. No entanto, durante essa manutenção ocorrem diversas atividades geradoras de impactos, tais como dragagem, supressão da vegetação terrestre e aquática, manutenção das vias de acesso, troca e limpeza das tubulações e perfuração de poços artesianos nos Açudes.

A Companhia também possui um laboratório de análise de qualidade de água e uma área que funciona como depósito de produtos químicos, ambos

situados próximos ao Parque, defronte a Praça de Dois Irmãos, o que requer um controle efetivo dessa atividade.



Figura 34. Consumo do recurso presente no aquífero Beberibe Inferior. A - Instalação de Poços Artesianos. Vista geral da Casa da Bomba; B - Poço de captação de água para abastecimento; C - Estação Elevatório Macacos responsável por elevar o nível das águas capadas do Vale do Prata, sobre responsabilidade da COMPESA. Fotos: Aretuza Brito Ramos, 2006.

7.1.3 Pesquisa Científica

Como um Fragmento de Floresta Atlântica localizado em uma zona urbana e próximo a diversas instituições de ensino e pesquisa, o Parque tem sido palco de vários estudos. Atualmente, são realizadas pesquisas abordando desde aspectos da história natural da biota, como a composição da flora e da fauna, até questões relacionadas aos efeitos da fragmentação, à biologia reprodutiva dos grupos

vegetais (figura 35), o que coloca esta mata como uma das mais bem conhecidas da região (Tabarelli, 1998).

Não somente a área do fragmento florestal, assim como no Horto Zoobotânico são realizadas pesquisas, tais como estudos de comportamento dos animais em cativeiro, observação da percepção da população visitante perante os cativos, análise dos ectoparasitas dos espécimes expostos, dentre outros.

Tais estudos envolvem professores, pesquisadores, alunos de pós-graduação, alunos de iniciação científica e técnicos de várias instituições universitárias brasileiras, muitas vezes em colaboração com pesquisadores estrangeiros.

Anteriormente foi relatado que para a realização destas pesquisas científicas é necessária a aprovação e autorização da administração do Parque. Os projetos aprovados são encaminhados ao CEA, que deve auxiliar os pesquisadores a iniciar sua pesquisa, acompanhando-os ao local de realização do seu estudo. Porém, nem todos os pesquisadores são cadastrados ou possuem autorização para realização de estudos na área do Parque, não havendo um controle efetivo sob este tipo de atividade, nem uma estrutura de apoio capaz de dar o suporte necessário à mesma (Braga, 2004).



Figura 35. Pesquisa científica realizada no Parque, tendo como foco de análise as partes reprodutivas da planta. Fonte: Braga, 2004.

7.1.4 Vias de Acesso ao Parque

Por estar situada em meio à urbanização, o Parque é acometido por diversas vias de acessos irregulares. A partir de observações diretas, foi possível notar que ao longo do perímetro do mesmo, diversas aberturas ilegais podem ser evidenciadas. A área localizada próxima a Estrada dos Macacos, pode ser citada como um exemplo, pois nessa área existem aproximadamente 22 aberturas ilegais na borda do Parque, através de cortes na cerca divisória, com trilhas para acesso à mata por parte da população. Em geral, as aberturas se dão para a retirada de lenha, frutas, caça de animais. Estas aberturas também funcionam como uma forma de diminuir distâncias para a população que habita os bairros do entorno, principalmente entre os de Sítio dos Pintos (figura 36) e Dois Irmãos.



Figura 36. Exemplo de trilhas clandestinas implantadas pela população que reside no bairro de Sítio dos Pintos, para ter acesso ao Parque. Fonte: Dan Vítor Braga, 2006.

7.2 Atividades Potencialmente Impactantes Desenvolvidas no Entorno do Parque Estadual de Dois Irmãos

7.2.1 Urbanização do Entorno

A urbanização do entorno do Parque, como mencionado anteriormente, iniciou no século XVIII e de forma aleatória sem atender a um planejamento municipal (figuras 37A e 37B), o que a torna uma atividade potencialmente geradora de impactos.

Atualmente, mais de 28.000 pessoas residem nos bairros em estudo, sendo a maioria pertencente à classe média baixa, sem as condições consideradas mínimas de sobrevivência pela ONU (ONU, 1992).

Esta população é formada por pessoas que trabalhavam nos empreendimentos instalados na região (tais como o sistema de abastecimento do Prata, pela Fábrica de Tecidos da Macaxeira e pela Universidade Federal Rural de Pernambuco), pelos seus descendentes, bem como por pessoas que se fixaram na área devido a falta de condição ou até mesmo pela expulsão das áreas consideradas de melhor condição da cidade.

Desta forma, na área de entorno da Unidade de Conservação é possível observar construção de residências irregulares, principalmente nos morros e calha de rios, como ocorre no bairro do Córrego do Jenipapo e na calha do Rio Macacos na Guabiraba. Esta população no período chuvoso é acometida por diversas enchentes e danos nos alicerces das construções e conseqüentemente no solapamento do relevo (Bezerra, 2006).

Produzem diversas culturas de subsistência e algumas plantas medicinais, e para tal atividade realizam cortes na vegetação e no relevo da área. Os cortes no relevo também são realizados para a retirada de material mineral e posterior comercialização, assim como para a construção de bares irregulares e campos de futebol. Para a complementação da renda familiar também praticam a coleta de espécies vegetais para a comercialização e a caça.

Alguns moradores desenvolvem a atividade de piscicultura em propriedades com pequena escala produtiva, onde há prática de criação de peixes ornamentais, principalmente para a complementação da renda familiar.

Nos bairros de Dois Irmãos e Apipucos é possível observar as moradias de classe média e por empreendimentos de grande e médio porte.

O bairro de Dois Irmãos recebe as conseqüências da presença do Parque, principalmente do uso da área da Zona de Uso Intensivo, que promove o desenvolvimento de comércio informal, como bares e lanchonetes ao longo das vias de acesso à entrada da Unidade de Conservação.

A tradição da urbanização do bairro de Apipucos, assim como a paisagem formada pelo Açude e as áreas circunvizinhas geram uma elevada especulação imobiliária, o que não o exclui os problemas evidenciados nos demais bairros.

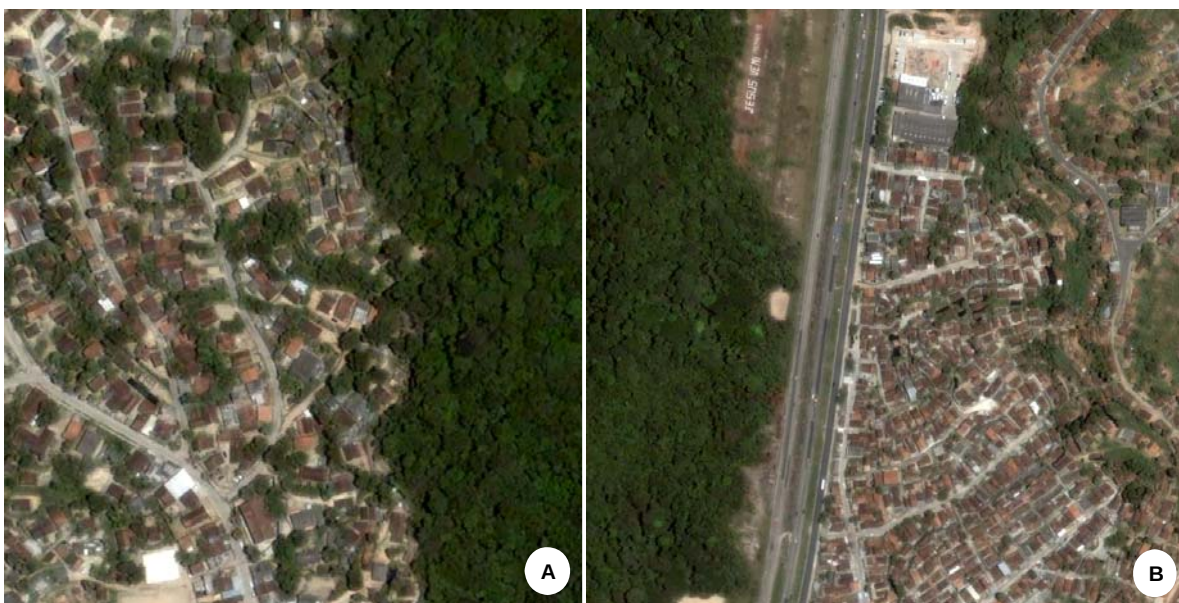


Figura 37. Urbanização presente no entorno do Parque. A – Limite oeste, bairro de Sítio dos Pintos; B – Limite leste, bairro de Córrego do Jenipapo. Fonte: Google Earth, 2007.

7.2.2 Terminal Integrado da Macaxeira

O Terminal Integrado da Macaxeira é formado por um complexo do transporte rodoviário (figura 38) que diariamente recebe um intenso fluxo de ônibus que transportam centenas de pessoas para várias localidades da cidade do Recife e da Região Metropolitana. Este complexo funciona como um ponto de integração de diferentes linhas de transporte urbano, com o intuito de que os

usuários do sistema possam percorrer grandes distâncias entre localidades (até mesmo cidades) e pagar uma única taxa.



Figura 38. Localização do Terminal Integrado da Macaxeira, evidenciando a esquerda o Parque Estadual de Dois Irmãos e a direita a BR-101 e o bairro de Córrego do Jenipapo. Fonte: Google Earth, 2007.

7.2.3 Sistema Viário

O processo de ocupação da área de estudo iniciou-se na segunda metade do século XIX, uma vez que a população se fixava ao longo das obras de distribuição de água pelo sistema de abastecimento e pelas linhas de trens. Através desta população o sistema viário foi implantado, sendo inicialmente formado por vias de terra e algum tempo depois este trecho foi calçado.

Este processo de formação do sistema viário ganhou um grande impulso com a construção da BR - 101, no ano de 1955. Essa obra proporcionou uma maior concentração de veículos percorrendo a área de estudo e facilitou que a população exigisse do Poder Público a melhoria do sistema viário local.

Atualmente, este sistema viário que circunda o Parque é composto por vias que dão acesso em boas condições aos veículos que transportam os moradores dos bairros da cidade de Recife, as centenas de automóveis que atravessam a cidade

em direção ao norte e sul do país ou até mesmo os que vêm de outras localidades para freqüentar o Parque Estadual de Dois Irmãos.

7.2.4 Tráfego Aéreo

O aeroporto de Recife está localizado ao sul da cidade e situado a alguns quilômetros de distância da área de estudo. Porém, devido a esta localização, diariamente diversas aeronaves utilizam o espaço aéreo na área de estudo para as manobras necessárias para o pouso ou para passagem após a decolagem.

7.2.5 Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco – LAFEPE

O Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco – LAFEPE é uma instituição do governo estadual com capacidade de produzir diversos produtos farmacêuticos. Está localizada no bairro de Dois Irmãos, defronte a Praça Manoel de Farias (figura 39), na entrada da Zona de Uso Intensivo – antigo Horto Zoobotânico.

O LAFEPE manipula produtos químicos e biológicos para a produção de medicamentos, sendo estes vendidos por preços menores que os praticados pelas demais empresas nas cidades da Região Metropolitana do Recife e em alguns Municípios do interior do Estado.



Figura 39. Vista do Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco - LAFEPE, que está instalado defronte a Praça Farias Neves ou de Dois Irmãos. Foto: Aretuza Brito Ramos, 2006.

7.2.6 Fabricação de Móveis

Uma pequena empresa de fabricação de móveis encontra-se localizada no bairro da Guabiraba. Segundo os funcionários do estabelecimento a madeira utilizada para a fabricação do mobiliário é certificada. Entretanto, esta empresa invade a área do Parque e provoca mudanças nas feições do relevo, para ocupar a área que está definida no limite legal da Unidade. De acordo com Bezerra (2006), este fato é de conhecimento do órgão de fiscalização e, embora o representante da empresa tenha sido notificado várias vezes, o mesmo afirma que não se intimida, permanecendo no local de forma irregular.

7.2.7 Postos de Combustíveis

Na área de estudo é possível observar diversos postos de combustíveis instalados e em operação, principalmente nas áreas próximas as vias de acesso, como a BR-101.

Para desenvolver esta atividade são necessários alguns requisitos, tais como: licenças ambientais de instalação e operação, sendo estas emitidas pela CPRH, como órgão ambiental do Estado; perfuração de valas para a instalação dos tanques de armazenamento do combustível; impermeabilização do solo; dentre outros. Entretanto, algumas empresas não realizam estas exigências de forma adequada e acabam por gerar impactos.

7.2.8 Indústria de Engarrafamento de Água

No bairro da Guabiraba, mais precisamente as margens da BR - 101 encontra-se instalada e em operação uma Indústria de Captação e Engarrafamento de água mineral. Essa empresa capta água do aquífero Beberibe Inferior, sendo então tratada e engarrafada para a posterior comercialização.

7.2.9 Perfuração de Poços Artesianos

Como a maioria das cidades brasileiras, o sistema de abastecimento da cidade do Recife não oferece uma quantidade de água potável suficiente para atender a demanda da população. Desta forma são perfurados poços artesianos para a captação da água armazenada no aquífero, o que torna esta atividade uma das mais licenciadas pelo órgão ambiental do Estado - a CPRH. O levantamento

realizado na CPRH demonstrou que, atualmente existem centenas de poços perfurados na área entorno do Parque, ressaltando o fato de que o LAFEPE também possui licenças para manter poços em seu interior funcionando.

7.2.10 Piscicultura

Segundo a FADURPE (2003), a atividade de piscicultura é desenvolvida em algumas propriedades com pequena escala produtiva no bairro de Sítio dos Pintos. Nesse bairro há uma prática do cultivo de peixes ornamentais, principalmente para a complementação da renda familiar da população residente.

A água utilizada nesta atividade é captada de poços artesanais ou através do próprio afloramento do lençol freático. O aquífero, nestas propriedades, é considerado superficial, uma vez que a população realiza escavações com uma profundidade média de 50 cm para obter água. Normalmente estas perfurações são realizadas diretamente nos viveiros de criação dos peixes.

Este tipo de abastecimento facilita o enchimento dos tanques, mas dificulta a drenagem. As espécies de peixes são criadas, principalmente, em sistema semi-intensivo, com arraçoamento, sendo o produto comercializado localmente, em feiras e mercados livres da cidade.

7.2.11 Agricultura

A produção agrícola desenvolvida na área do entorno do Parque é formada basicamente por plantios de subsistência, sendo caracterizada por plantações de milho (*Zea mays*), mamona (*Ricinus communis*), macaxeira (*Manihot esculenta*), e diferentes árvores frutíferas. Deve ser ressaltada a presença do cultivo de plantas que são utilizadas pela população local como fonte de recursos medicinais.

7.2.12 Pecuária

Pastagens naturais servem de suporte alimentício à criação de animais como fonte de subsistência, podem ser evidenciadas, principalmente, nos bairros da Guabiraba, Sítio dos Pintos e Dois Irmãos. A criação de animais de pequeno porte pode ser observada nestes bairros, bem como animais de grande porte, como bovinos e eqüinos também podem ser visualizada na área do entorno do Parque.

Esta atividade, geralmente é realizada na forma de produção em pequena escala, sendo os animais mantidos confinados.

7.2.13 Mineração

Como mencionado no diagnóstico ambiental, a área de estudo está situada sobre a Formação Barreiras que é formada por camadas de argila e arenitos grossos. Essa composição geológica propicia o surgimento da atividade de mineração. A camada superficial do solo é bastante arenosa, e em alguns trechos aflora um perfil mais argiloso, o que favorece a extração de material mineral.

Bezerra (2006) identificou diversas áreas com retirada de material mineral nos bairros de Sítio dos Pintos e Guabiraba. Em visitas a campo foi observado na porção leste do bairro da Guabiraba o funcionamento de duas áreas de mineração, ou seja, lavra a céu aberto²⁶.

²⁶ Lavra a céu aberto: compreende a extração de matérias-primas minerais de jazidas próximas à superfície, geralmente com a retirada da camada superior para extração do minério (Banco do Nordeste, 1999).

8. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS OBSERVADOS

Neste capítulo estão listados os impactos ambientais observados, ao longo do período de estudo, objetivando a estruturação da Matriz de Interação de impactos para a etapa da Avaliação.

Neste processo, a identificação dos impactos ambientais teve como referência a análise das interferências geradas pelas Atividades Potencialmente Impactantes identificadas sobre os fatores ambientais dos meios físico, biótico e antrópico do Parque Estadual de Dois Irmãos.

8.1 Impactos que Afetam o Meio Físico

8.1.1 Desestabilização de taludes

Descrição do Impacto: observou-se, em diferentes localidades, cortes abruptos no relevo das áreas estudadas, provavelmente resultantes dos impactos causados por atividades desenvolvidas durante as construções das obras para a instalação da BR-101 (figura 40A) e da Cidade da Criança (figura 40B). Estes cortes caracterizam um processo erosivo ocorrido e ainda em curso, que permanecem desestabilizando os taludes, contribuindo assim para o processo de formação de voçorocas. Esse impacto é iniciado quando há supressão da vegetação que recobre o solo, deixando-o exposto às intempéries do ambiente.

Observou-se que algumas atividades causadoras desse impacto continuam sendo realizadas, proporcionando assim novos cortes e conseqüentemente, novos pontos de desestabilização, como descrito no Diagnóstico Ambiental.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Vias de Acesso ao Parque; Urbanização do Entorno; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; Agricultura; e Mineração.

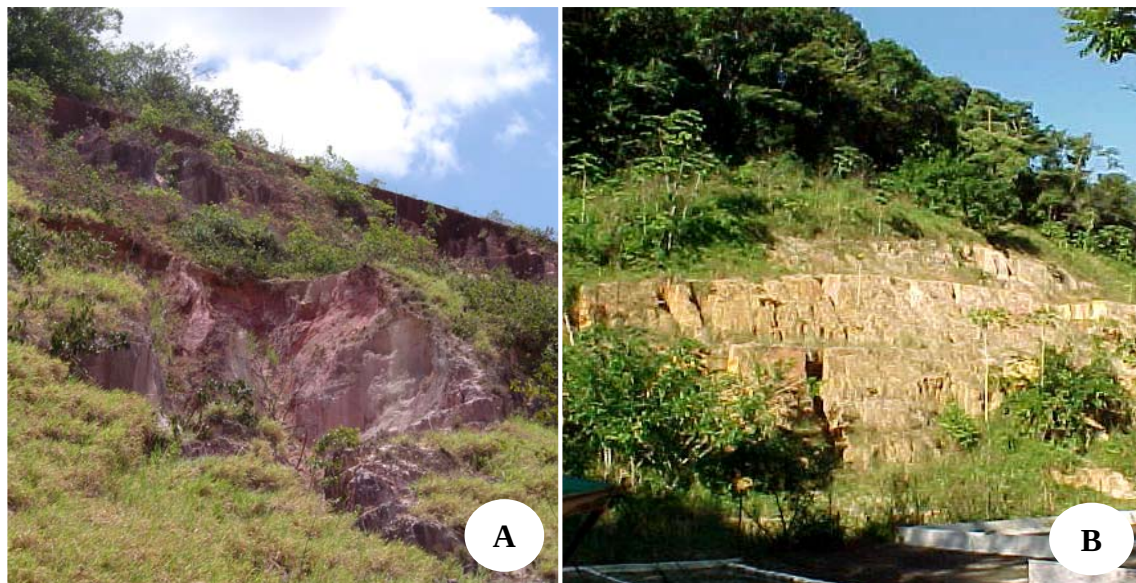


Figura 40. Cortes realizados no relevo da área de estudo. A – Para a construção da BR – 101; B – Para a construção da Cidade da Criança na Zona de Uso Intensivo. Fotos: Aretuza Brito Ramos, 2006.

8.1.2 Degradação do solo

Descrição do Impacto: a formação desse impacto ocorre com a supressão da vegetação, proporcionando a degradação do solo, uma vez que o este fica exposto às ações dos agentes degradadores. Estes fatores associados ao tráfego de veículos e de pessoas podem provocar modificações na estrutura do solo e conseqüentemente, gerar a formação de processos erosivos.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Vias de Acesso ao Parque; Urbanização do Entorno; Sistema Viário; Postos de Combustíveis; Agricultura Pecuária; e Mineração.

8.1.3 Risco de contaminação do solo

Descrição do Impacto: a formação deste impacto está associada ao processo produtivo da atividade geradora, uma vez que a produção de fármacos ou o vazamento de combustíveis possibilita o risco de contaminação do solo através dos efluentes químico presentes no processo produtivo utilizado pela empresa e pelos Postos. Ocorre também através da geração de lixo acumulado nas áreas urbanizadas.

API fonte do impacto: LAFEPE; Urbanização do Entorno; e Postos de Combustíveis.

8.1.4 Aceleração da drenagem superficial

Descrição do Impacto: a exposição direta do solo, resultante do desmatamento, deflagra o processo de degradação associado à compactação e ao encrostamento da superfície do solo, dificultando a infiltração da água, aumentando o escoamento superficial e iniciando o processo de erosão laminar. Caso não sejam tomadas as devidas providências com práticas conservacionistas, o processo tende a evoluir podendo chegar à erosão em sulco ou em voçorocas.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; e Vias de Acesso ao Parque.

8.1.5 Rebaixamento do aquífero

Descrição do Impacto: as atividades que possibilitam o rebaixamento do aquífero são aquelas diretamente ligadas ao uso contínuo e inadequado do recurso (figuras 41A e 41B)), que pode chegar à exaustão, se o crescimento do consumo gerar déficit em relação à recarga do aquífero (figura 41C). Caso a ação geradora do o impacto permaneça, pode tornar-se sem possibilidades de ser minimizado, gerando outros de segunda ordem, como a intrusão de águas salinas no aquífero.

API fonte do impacto: Captação de Água para Abastecimento; Indústria de Engarrafamento de Água; Perfuração de Poços Artesianos; e Piscicultura.

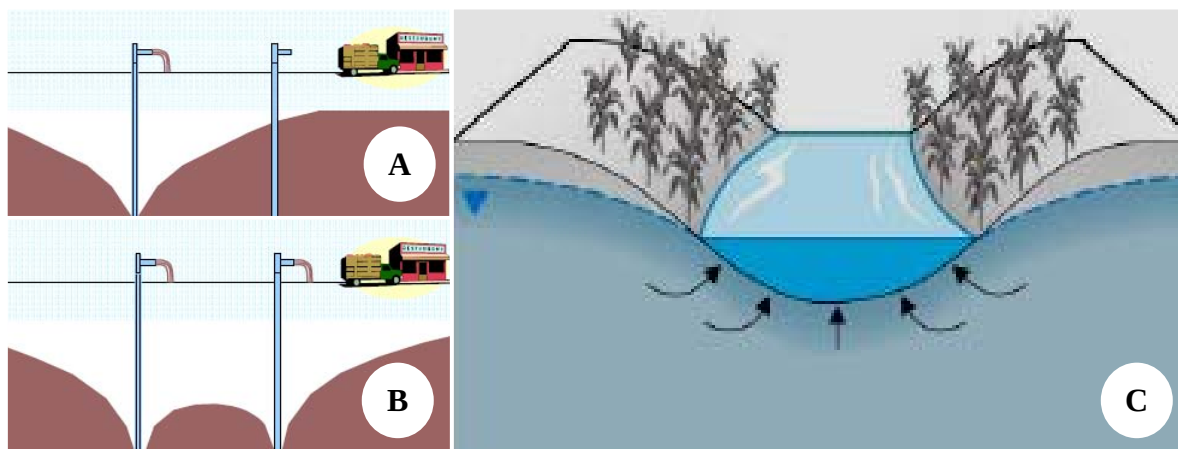


Figura 41. Representações esquemáticas do rebaixamento do aquífero. A - B Realizada pela Atividade de Perfuração de Poços Artesianos; C - Através da Captação de Água dos mananciais para Abastecimento. Fotos: Aretuza Brito Ramos, 2006.

8.1.6 Risco de intrusão de águas salinas no aquífero

Descrição do Impacto: o uso descontrolado da reserva do aquífero pode chegar a provocar a intrusão da cunha da água salgada, na direção do continente, gerando o risco de salinização dos poços existentes e conseqüentemente contaminando as águas utilizadas para o abastecimento da cidade. Este impacto foi constatado, pelo CREA em algumas localidades próximas a área de estudo.

API fonte do impacto: Captação de Água para Abastecimento; Perfuração de Poços Artesianos; e Indústria de Engarrafamento de Água.

8.1.7 Risco de contaminação do aquífero

Descrição do Impacto: a contaminação do aquífero pode se dar através das atividades que realizam a extração e utilização direta do recurso ou por atividades que durante seu processo de operação geram efluentes que possam penetrar no solo e conseqüentemente contaminar o aquífero.

A contaminação do aquífero também poderá ocorrer através da infiltração de efluentes nas áreas de recarga que estão localizadas ao norte do bairro de Guabiraba,

Caso esse impacto ocorra, à população que é abastecida pela água proveniente da captação de água fornecida pela COMPESA ou pelos poços artesianos sofrerá com tal impacto.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Captação de Água para o Abastecimento; LAFEPE; Indústria de Engarrafamento de Água; Postos de Combustíveis; Perfuração de Poços Artesianos; e Piscicultura.

8.1.8 Eutrofização e assoreamento dos mananciais

Descrição do Impacto: o processo de formação desse impacto é iniciado através do carreamento de partículas sólidas para os cursos d'água, ocasionando assoreamento e aumento da turbidez da água. Na área estudada esse processo é consequência, entre outros fatores:

- dos cortes realizados no relevo do interior do Parque, para a construção de espaços para lazer, a exemplo da Cidade da Criança, gerando assim material sólido, que através das chuvas são levados para o interior dos Açudes;

- a manutenção do sistema de abastecimento, quando é realizada a retirada da vegetação das margens dos mananciais que impede o carreamento da superfície do solo para o interior dos Açudes;

- os resíduos gerados nos recintos dos animais cativos presentes na Zona de Uso Intensivo, que são lançados nos Açudes do Germano (figuras 42A e 42B) e Dois Irmãos, aumentando o processo natural de eutrofização e o assoreamento a que estes estão submetidos.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Captação de Água para Abastecimento.



Figura 42. Vista assoreamento do Açude do Germano. A – Visão defronte ao pedalinho; B – Visão defronte aos quiosques de alimentação. Fotos: Aretuza Brito Ramos, 2006.

8.1.9 Poluição do ar

Descrição do Impacto: neste estudo foram registradas atividades geradoras de emissões de gases e materiais particulados no ar.

Os gases são provenientes de veículos, restaurantes e quiosques instalados no interior do Parque, destacando-se a produção de monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO₂).

O material particulado, como a fuligem gerada pelos escapamentos e poeiras emitidos durante o deslocamento de veículos (figura 43), através do corte da madeira para a construção de móveis e durante a extração de mineral. Estes poluentes se acumulam nas folhas das plantas, penetram nos estômatos e diminuem a fotossíntese, afetando o desenvolvimento das plantas.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; Fabricação de Móveis; e Mineração.



Figura 43. Emissão de material particulado e gases poluentes gerados pelo Terminal Integrado da Macaxeira e a circulação de veículos na BR – 101. Foto: Aretuza Brito Ramos, 2006.

8.1.10 Poluição sonora

Descrição do Impacto: as fontes de geração da poluição sonora são inúmeras, mas é possível assinalar algumas como: a movimentação dos veículos (figura 36); as aeronaves que sobrevoam a área de estudo; os ruídos gerados através da utilização do maquinário na fabricação de móveis, o elevado número de pessoas que visitam o Parque, principalmente durante os finais de semana e feriados; e pelo sistema de som instalado no interior da Zona de Uso Intensivo do Parque.

Tratando-se de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o principal problema causado por este impacto é o fato de que ele atinge os componentes da fauna terrestre que são afugentados para outros habitats, principalmente as espécies de mamíferos e aves de hábito diurno.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; Tráfego Aéreo; Fabricação de Móveis; e Mineração.

8.1.11 Geração de efluentes

Descrição do Impacto: a produção de peixes ornamentais, as fossas construídas de forma irregular e os esgotos das residências existentes no entorno geram efluentes que são carreados e vão contaminar os mananciais e o aquífero presente na área de estudo.

API fonte do impacto: Urbanização do Entorno; e Piscicultura.

8.1.12 Geração de resíduos

Descrição do Impacto: esse impacto é causado através:

- do descarte de materiais como papel, latas de bebidas, copos descartáveis, restos de alimentos, etc. realizado pela população que usufrui do Parque (figura 44A) e pelas comunidades residentes na área do entorno (figura 44B);
- da criação de animais em que os dejetos e o material descartado após a vacinação e medicação, não são descartados corretamente;
- durante a passagem dos veículos que trafegam nas ruas, avenidas e rodovias que lançam resíduos na faixa de domínio do sistema viário;
- do restaurante, quiosques e lojas localizados no interior do Parque.

Estes materiais quando depositados em locais inadequados podem provocar vários impactos de segunda ordem.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Vias de Acesso ao Parque; Urbanização do Entorno; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; e Pecuária.

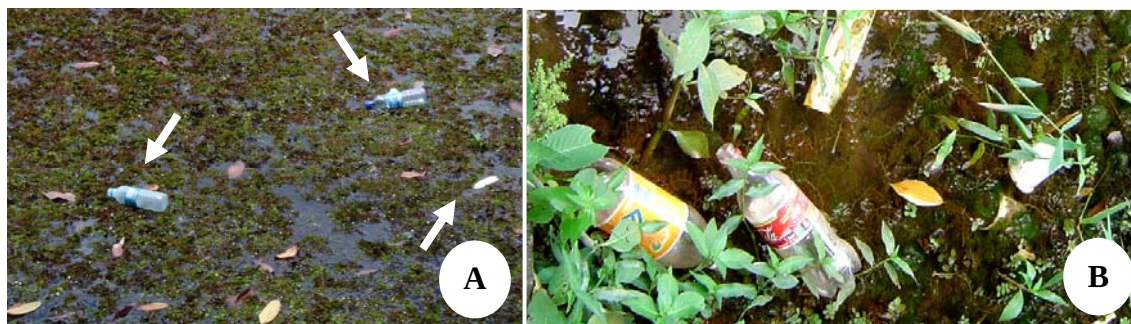


Figura 44. Resíduos lançados na área de estudo. A - Detalhe da lâmina d'água do Açude do Germano, evidenciando os resíduos (setas) lançados pelos visitantes; B - Resíduos lançados pela população residente no entorno do Parque. Fotos: Aretuza Brito Ramos, 2006.

8.2 Impactos que Afetam o Meio Biótico

8.2.1 Degradação da paisagem natural

Descrição do Impacto: conforme descrito no Diagnóstico, as transformações da paisagem natural presente na área de estudo, em uma paisagem antropizada, iniciaram durante as construções que foram realizadas para a implantação do sistema de abastecimento, na primeira metade do século XIX. A área, onde atualmente se encontram os mananciais, era caracterizada por uma rica vegetação, que cobria uma extensa topografia acentuada, formando um vale onde se localizava um único riacho - o Prata (Braga, 2004).

A partir de então, outras modificações foram ocorrendo, inclusive as realizadas para o estabelecimento das atividades abordadas por este estudo. Entretanto, a retirada da vegetação para aumentar a área ocupada por tais atividades, ou para a manutenção e estabelecimento de novos locais de uso, proporciona uma maior degradação da paisagem natural da área.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Captação de Água para Abastecimento; Vias de Acesso ao Parque; Urbanização do Entorno; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; Piscicultura; e Agricultura.

8.2.2 Redução da biodiversidade

Descrição do Impacto: todas as Atividades presentes na área de estudo são Potencialmente geradoras de impactos diretos e indiretos sobre a biodiversidade

desta Unidade de Conservação. Entretanto, foram consideradas apenas aquelas que apresentavam impactos diretos sobre o Parque Estadual de Dois Irmãos.

As atividades que geram impacto direto sobre a biodiversidade são aquelas relacionadas à criação de animais (domésticos ou cativos) e as que provocam alteração nos ecossistemas presentes, não somente no interior do Parque, mas também naqueles que estão presentes nas áreas do entorno.

As alterações nos ecossistemas, a destruição de habitats e a fragmentação das áreas naturais, presentes não somente no interior do Parque Estadual de Dois Irmãos, mas também no seu entorno, trazem sérias consequências ao bioma Mata Atlântica, reduzido atualmente a apenas 7% da sua cobertura original, podendo também diminuir a complexidade da dinâmica ecológica presente na área de estudo e interferir definitivamente nas relações existente entre as espécies.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Pesquisa Científica; Urbanização do Entorno; Piscicultura; Agricultura; Pecuária; e Mineração.

8.2.3 Introdução de espécies exóticas

Descrição do Impacto: a introdução de espécies exóticas que pode ocorrer por meios naturais ou pela ação humana pode gerar impactos diretos no Parque, podendo beneficiar a diversidade biológica existente no local ou até mesmo provocar redução e simplificação dos ecossistemas.

Espécies de aves, cuja distribuição natural é o bioma Caatinga, foram observadas na área do Parque, como mencionado no Diagnóstico Ambiental. Este fato ocorre devido à utilização inadequada da Unidade como área de soltura pelos órgãos ambientais. Além de provocar alterações nos ecossistemas do Parque, essas espécies podem atuar como vetores de doenças para as demais que são nativas, bem como através da competição e crescimento da população invasora, pela falta de predadores naturais, agravarem o quadro de extinção local presente neste fragmento.

As áreas da Zona de Uso Intensivo – antigo Horto Zoobotânico, relacionadas com a exposição de animais oferecem um risco constante de fuga. Dependendo das características da espécie em questão, esta API pode ser responsável pela

introdução de espécies exóticas à fauna local, ou de indivíduos exóticos às populações locais. Monteiro da Cruz e Barreto Campello (1998) observaram a materialização deste fato, relatando a fuga de animais cativos, resultantes de falhas em seu manejo.

Durante a identificação deste impacto, também foi observada a presença de espécies exóticas e potencialmente invasoras vivendo livremente Zona de Uso Intensivo, como é o caso do molusco *Achatina fulica* (figura 45A). Esta espécie, de origem africana, foi introduzida no Brasil como alternativa à produção de *escargot*. Os indivíduos são extremamente resistentes, sobrevivendo em diferentes temperaturas e com uma longevidade de cerca de sete anos. Esta espécie é tida como altamente invasora, sendo responsável por graves desequilíbrios ecológicos (Faraco, 2007).

No Açude do Germano, foi observada a presença de indivíduos de “Tucunaré” (*Cichla sp.*), espécie carnívora, amazônica, de comportamento agressivo, sendo um predador voraz dos indivíduos das espécies da ictiofauna nativa (figura 45B). Esta espécie tem sido responsável por grandes perdas na biodiversidade dos corpos d’água por todo o Brasil.

Também é possível observar espécies como *Mangifera indica* (Mangueira), *Carica papaya* (Mamoeiro) e *Anacardium occidentale* (Cajueiro).

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; e Urbanização do Entorno.

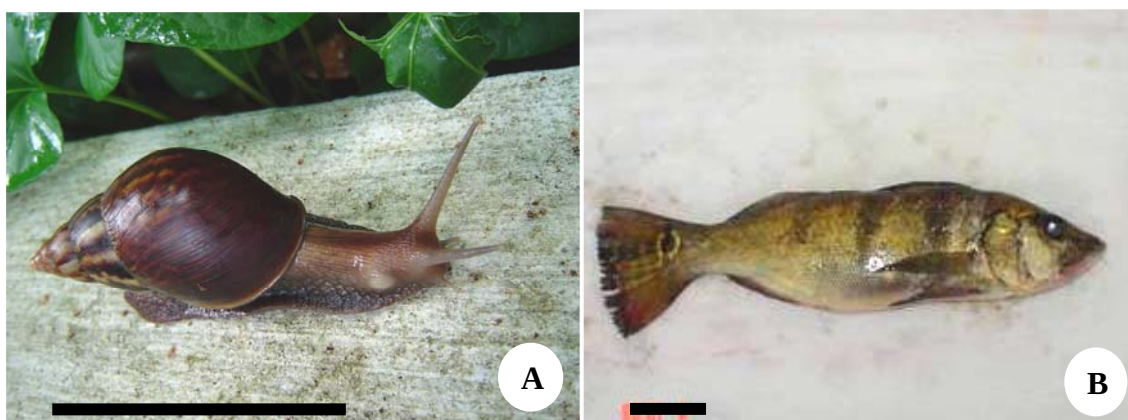


Figura 45. Espécies exóticas observadas na Zona de Uso Intensivo. A - Caracol gigante africano (*Achatina fulica*); B- “Tucunaré” (*Cichla sp.*). Barra = 1cm. Fotos: Dan Vitor Vieira Braga, 2006.

8.2.4 Vias de acesso irregulares na área legal do Parque

Descrição do Impacto: a população residente no entorno da Unidade de Conservação introduz diversas vias de acesso irregulares na área legal do Parque (figuras 46A e 46B), uma vez que os residentes realizam cortes na cerca divisória para ter acesso à área da Unidade de Conservação ou para diminuir distâncias entre os bairros. Os cortes realizados na cerca geram diversos pontos de acesso irregulares na área legal do Parque, podendo acarretar na geração de diversos outros impactos nessa Unidade.

API fonte do impacto: Urbanização do Entorno.



Figura 46. Acessos irregulares na área do Parque realizados pela população. A – Acesso realizado pelo corte da cerca divisória, no limite do bairro de Sítio dos Pintos; B – Trilha clandestina no interior da Unidade de Conservação. Fotos: Aretuza Brito Ramos, 2006.

8.2.5 Evasão da fauna

Descrição do Impacto: algumas espécies, devido as suas características biológicas, apresentam uma certa sensibilidade à permanência dos veículos e aeronaves trafegando diariamente na área de estudo, bem como as demolições que ocorrem nas áreas de extração mineral.

Estas Atividades podem causar modificações comportamentais, dentre elas está o deslocamento dos indivíduos para áreas onde esse efeito é minimizado. A

evasão da fauna do Parque Estadual de Dois Irmãos pode chegar à simplificação dos ecossistemas e, conseqüentemente interferir na dinâmica dos processos ecológicos locais, agravando o quadro de extinção local presente neste fragmento.

Esse impacto também está associado à retirada da cobertura vegetal e ao acesso das pessoas a área do Parque.

API fonte do impacto: Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; Tráfego Aéreo; e Mineração.

8.2.6 Coleta seletiva de espécies

Descrição do Impacto: a coleta seletiva de espécies praticada na área do Parque é realizada para fins específicos, tais como: comercialização de animais e plantas; consumo familiar (figura 47A), quando se trata de animais; prática de rituais religiosos; medicinais; e como material de pesquisa científica (figura 47B), podem causar impactos diretos sobre o Parque. As vias de acesso ao Parque e a urbanização presente no entorno dão subsídios para a ocorrência desse impacto.

A coleta realizada pelos pesquisadores pode não parecer um impacto a ser considerado para este estudo. No entanto, se avaliar as grandes quantidades de materiais necessárias para tornar a análise válida estatisticamente, assim como a coleta das espécies responsáveis pelos processos chaves da dinâmica ecológica, principalmente as que ocorrem em pequenas escalas, fazem com que este impacto passe a ser considerado relevante.



Figura 47. Armadilhas instaladas no interior do Parque Estadual de Dois Irmãos. A- Implantadas pela população; B -Pelos pesquisadores. Fonte: Braga, 2004; Foto: Aretuza Brito Ramos, 2006.

API fonte do impacto: Pesquisa Científica; Vias de Acesso ao Parque; e Urbanização do Entorno.

8.2.7 Efeito de borda

Descrição do Impacto: esse impacto é resultado do desmatamento e corte seletivo da floresta, realizado pela população do entorno do Parque, que aumenta drasticamente a sua quantidade de borda, onde o microambiente é diferente daquele do interior da floresta.

Os efeitos de borda mais importantes é o aumento nos níveis de luz, temperatura, umidade e vento, sendo muitas vezes evidentes nos 35 primeiros metros do fragmento. Uma vez que as espécies de plantas e animais são freqüentemente adaptadas, de forma precisa a certos fatores abióticos, essas mudanças eliminarão muitas espécies presentes neste fragmento, acarretando na mudança da fisionomia da flora e na composição da fauna.

Espécies nativas tolerantes à sombra, e animais sensíveis à umidade, tais como anfíbios, são freqüente e rapidamente eliminados pela fragmentação de habitat, levando a uma mudança na composição das espécies da comunidade.

API fonte do impacto: Urbanização do Entorno; Vias de acesso ao Parque.

8.2.8 Ocorrência de incêndios

Descrição do Impacto: este impacto pode ocorrer tanto no interior do Parque, como nas áreas do entorno da Unidade, causados pela utilização de pessoas e veículos, gerando princípios de incêndio que, caso encontre condições adequadas, irão se estender e destruir a flora, afetando também a fauna. Este fato foi relatado pela administração do Parque Estadual de Dois Irmãos, que presenciou um incêndio gerado pela população residente no entorno da Unidade, causado através da utilização de velas em cultos afro-religiosos (figuras 48A e 48B).

Este impacto também pode ser gerado: pela presença de pessoas fumantes, uma vez que os restos dos cigarros acesos podem ser jogados em áreas favoráveis para que o impacto ocorra; pelos combustíveis utilizados nos Postos existentes no

entorno da Unidade; assim como pelo uso indevido de fogueiras durante os cursos de sobrevivência, promovidos através do Uso Público Recreativo.



Figura 48. Cultos religiosos realizados na área do Parque pela população residente no entorno. A – Presença de imagens, tridentes e moedas; B – Imagens e velas (seta) sobre uma gramínea seca de fácil combustão. Fotos: Aretuza Brito-Ramos, 2005.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Vias de Acesso ao Parque; Urbanização do Entorno; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; LAFEPE; e Postos de Combustíveis.

8.2.9 Proporcionar a geração de conhecimento sobre a biodiversidade

Descrição do Impacto: devido à localização geográfica do Parque e por estar situado próximo a diversas instituições de ensino e pesquisa, vários estudos foram desenvolvidos, o que coloca esta Unidades como uma das mais bem conhecidas do Estado.

Atualmente, são realizados estudos abordando a composição da flora e da fauna, as questões relacionadas aos efeitos da fragmentação, à biologia reprodutiva, o comportamento dos animais cativos e nativos, observação da percepção da população visitante perante os cativos, a relação da comunidade circunvizinha sobre o Parque, dentre outros.

Tais estudos proporcionaram a caracterização dos fatores ambientais descritos no Diagnostico deste trabalho.

API fonte do impacto: Pesquisa Científica

8.3 Impactos que afetam o Meio Antrópico

8.3.1 Aceleração da ação antrópica

Descrição do Impacto: o crescimento populacional e, conseqüentemente, a expansão urbana da cidade, são responsáveis pelo aumento da pressão antrópica sobre os fatores ambientais presentes em Unidades de Conservação urbanas, como ocorre com o Parque Estadual de Dois Irmãos.

Esse impacto é otimizado pelas condições proporcionadas por outras Atividades Potencialmente Impactantes, tais como as vias de acesso irregulares que permitem a entrada no limite legal do Parque para a realização da coleta seletiva; o Sistema Viário e o Terminal Integrado da Macaxeira que permitem a facilitação de transporte para a área.

A falta de fiscalização efetiva realizada pelos órgãos competentes, descritos no Diagnóstico Ambiental, contribui para a aceleração das ações degradadoras dos fatores ambientais provocadas pela espécie humana.

API fonte do impacto: Vias de Acesso ao Parque; Terminal Integrado da Macaxeira; Sistema Viário; e Urbanização do Entorno.

8.3.2 Alteração do uso e ocupação do solo

Descrição do Impacto: O processo histórico de criação do Parque, descrito no Diagnóstico Ambiental, demonstra as transformações realizadas no espaço, sendo este substituído de forma desordenada por áreas urbanizadas.

A Lei Municipal nº 16.176/1996 foi elaborada, como o objetivo de disciplinar o uso e a ocupação do solo, respeitando-se as características geomorfológicas das diversas áreas que compõem o município, bem como, os seus valores sociais, paisagísticos e histórico-culturais.

Essa Lei definiu o zoneamento urbano, como demonstrado anteriormente. Desta forma, a área de estudo compreende Zonas Especiais de Proteção Ambiental, de Urbanização Restrita, de Urbanização Preferencial, Especial do Patrimônio Histórico-Ambiental, Especial de Interesse Social e de Urbanização de Morros (figura 30).

O diploma acima citado, também, normatiza os diferentes usos permitidos para cada uma destas Zonas. Assim, esse impacto é caracterizado como sendo qualquer alteração provocada por uma atividade antrópica que vai de encontro ao estabelecido nesta Lei.

API fonte do impacto: Vias de Acesso ao Parque; Urbanização do Entorno; Sistema Viário; LAFEPE; Fabricação de Móveis; Indústria de Engarrafamento de Água; Perfuração de Poços Artesianos; Piscicultura; Agricultura; Pecuária; e Mineração.

8.3.3 Ocupação irregular na área do Parque

Descrição do Impacto: a expansão urbana da cidade, atualmente é responsável pela ocupação das áreas localizadas no entorno do Parque, uma vez que esta é uma área relativamente grande e que como tantas outras Unidades de Conservação, sofrem impactos gerados pela população que aos poucos, vai ocupando sua área par fins de moradia.

Esse impacto é facilmente evidenciado dentro da área legal do Parque. Vale ressaltar que Bezerra (2006) afirma que a Unidade, atualmente, só apresenta 300ha, o que equivale a uma perda 87,4ha da área original, perdendo seu território com a ocupação para fins residências, localizadas principalmente, no bairro de Sítio dos Pintos (figuras 49A e 49B).

Este impacto pode ser agravado por meio das ações realizadas pela própria Prefeitura da Cidade de Recife, uma vez que esta implanta serviços públicos, principalmente, nas áreas com ocupações irregulares.

API fonte do impacto: Urbanização do Entorno.



Figura 49. Habitações localizadas na área legal do Parque. A – Residências instaladas na entrada de acesso a Estação Elevatório dos Macacos; B – Moradias advindas do bairro de Sítio dos Pintos. Fotos: Aretuza Brito-Ramos, 2006.

8.3.4 Contenção do avanço da urbanização do entorno sobre os limites da Unidade de Conservação

Descrição do Impacto: esse impacto foi relatado em trabalhos realizados anteriormente na área do Parque. Os autores (Meunier, 1998; Brito-Ramos *et al.*, 2005) evidenciaram a presença da BR – 101, atuando como uma barreira de contenção do avanço da população na área legal do Parque, pois o fluxo de veículos desta rodovia impõe um limite facilmente visível a este avanço (figura 50). Fato que não acontece em seu limite oeste, local onde este avanço da ocupação e a invasão da área legalmente protegida, podem ser nitidamente observados.

API fonte do impacto: Sistema Viário.

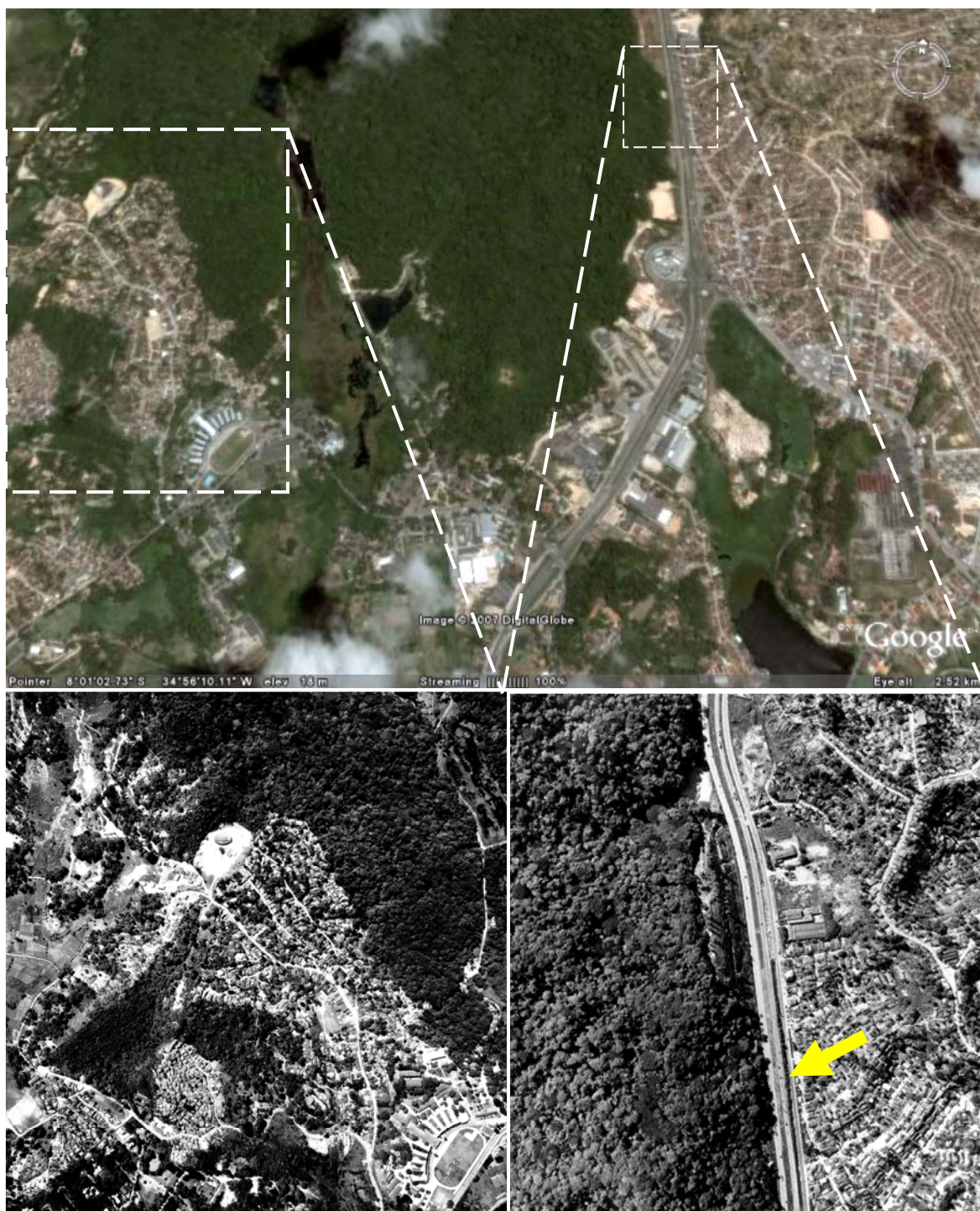


Figura 50. Imagem aérea do limite do Parque Estadual de Dois Irmãos, evidenciando dois detalhes dos trechos Oeste (esquerda) e Leste (direita) do Parque, evidenciando o papel exercido pela BR-101 (seta) na contenção do avanço da urbanização. Fonte: Google Earth, 2007; Fotos: Prefeitura da Cidade de Recife, 2005.

8.3.5 Interferência no Patrimônio Histórico

Descrição do Impacto: o Patrimônio Histórico presente na área de estudo, como mencionado no Diagnóstico, é tombado por Decreto Estadual. As Atividades Potencialmente Impactantes que geram este impacto atuam por meio de:

- mudanças nas condições de qualidade e quantidade das águas dos Açudes, através da manutenção do sistema de abastecimento ou pela eutrofização e assoreamento;
- descaracterização dos poços, galerias filtrantes e do Chalé do Prata;
- degradação dos ecossistemas e da topografia que compõem o Parque;
- transformações da paisagem;
- destruição das estruturas originais do Aterro Estrada que interligava o atual acesso da Zona de Uso Intensivo aos Açudes;
- coleta/roubo do material das instalações presentes pelos visitantes, pesquisadores e comunidade do entorno.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo; Captação de Água para Abastecimento; Pesquisa Científica; e Urbanização do Entorno.

8.3.6 Geração de renda/ economia informal

Descrição do Impacto: o fluxo de visitantes que freqüentam o Parque criou um nicho diferencial de mercado na região, dinamizando a economia local. Desta forma, com o passar do tempo, o comércio informal, principalmente ambulante, começou a se concentrar nas cercanias da entrada de acesso do Parque.

Este comércio é composto por vendedores ambulantes, cujo foco de suas mercadorias é o público infantil e cambistas que abordam acintosamente os visitantes. Estes distúrbios são mais explícitos nas épocas e dias de maior visitação, como nos fins de semana e feriados (figuras 51A e 51B). Este impacto proporciona o surgimento de bares e restaurantes para atender ao novo mercado criado na entrada da Unidade (figura 51C), assim como grandes quantidades de resíduos.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo.



Figura 51. Aspecto da paisagem da entrada do Parque. A – B Presença de comércio informal não-disciplinado; C - Descaracterização do Patrimônio Histórico. Fotos: Dan Vitor Vieira Braga, 2006.

8.3.7 Provisão de atividades recreativas

Descrição do Impacto: esse impacto é caracterizado pela promoção de atividades recreativas para a população que visita as áreas do Parque. Atualmente, a Unidade de Conservação recebe cerca de 250.000 visitantes por ano, sendo formado por pessoas de vários locais da cidade e de Município da Região Metropolitana.

Para atender a essa demanda de visitantes, a Zona de Uso Intensivo, localizada no interior do Parque apresenta diversas atividades recreativas nas quais a população pode usufruir, tais como teatros, sendo um flutuante (figura 52A), um Museu de História Natural (figura 52B), onde o observador pode contemplar espécimes taxidermizados, diversos brinquedos (figura 52C), palco recreativo (figura 52D), dentre outros.

API fonte do impacto: Uso Público Recreativo.



Figura 52. Atividades recreativas desenvolvidas no Parque Estadual de Dois Irmãos. A – Teatro flutuante no Açude do Prata; B – Museu da História Natural; C – Brinquedo mecanizado; C – Palco recreativo na Cidade da Criança. Fotos: Aretuza Brito-Ramos, 2006.

9. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

Foram identificados, através do Check List, 28 impactos que incidem diretamente sobre os fatores ambientais do Parque Estadual de Dois Irmãos (anexo 1). A representação e compatibilização das inter-relações existentes entre as API identificadas e os diferentes componentes ambientais estão apresentadas na Matriz de Interação dos Impactos.

Os resultados obtidos na Avaliação dos Impactos identificados para as Atividades Potencialmente Impactantes consideradas para este estudo, foram classificados de acordo com dois atributos: intensidade e importância.

9.1 Avaliação da Intensidade dos Impactos Ambientais

A intensidade de um impacto refere-se ao grau de incidência deste (alta, média, baixa) sobre os diferentes fatores ambientais, em relação ao seu universo, na forma como está presente na área de estudo. A intensidade também considera os impactos que causam benefícios (positivos) ou ameaças (negativo) ao meio ambiente (CONSPLAN, 2001).

Entretanto, antes de se apresentar os resultados obtidos nesta Avaliação, é necessário que se destaque a relação da natureza dos impactos gerados pelas Atividades Potencialmente Impactantes. Foi observado que os especialistas consideraram a maioria dos impactos avaliados (71%) negativos, sendo considerados positivos apenas os evidenciados na tabela 7. Isto ratifica a necessidade de que ações de controle sejam deflagradas na tentativa de gerir os impactos identificados neste estudo.

Os oito impactos considerados positivos foram gerados pelas seguintes Atividades Potencialmente Impactantes: Uso Público Recreativo, Pesquisa Científica, Sistema Viário e LAFEPE. Dentre estas, destaca-se o Sistema Viário que apresentou quatro impactos, cujas ações geram benefícios para o Parque Estadual de Dois Irmãos (tabela 7).

Dentre os meios afetados por estes impactos, o antrópico foi o que obteve a maior frequência (60%). Entretanto, a maioria proporciona o aumento da pressão antrópica sobre a Unidade de Conservação. Desta forma, acredita-se que houve,

durante a Avaliação, uma modificação do objeto de análise, sendo considerada, então a dinâmica social que ocorre no entorno do Parque. Mesmo assim, este fato não comprometeu a análise da AIA.

Tabela 7. Relação dos impactos que incidem sobre o Patrimônio Ambiental do Parque Estadual de Dois Irmãos e os meios afetados por eles, que foram valorados positivamente pelos especialistas.

Atividade Potencialmente Impactante	Impacto Ambiental Positivo	Meio Afetado
Uso Público Recreativo	Provisão de atividades recreativas	Antrópico
	Geração de renda / economia informal	Antrópico
Pesquisa científica	Coleta seletiva de espécies	Biótico
	Proporcionar a geração de conhecimento sobre a biodiversidade	Biótico
Sistema Viário	Alteração do uso e ocupação do solo	Antrópico
	Aceleração da ação antrópica	Antrópico
	Vias de acesso irregulares na área legal do Parque	Físico
	Contenção do avanço da urbanização sobre os limites da Unidade de Conservação	Físico
		Biótico
LAFEPE	Alteração do uso e ocupação do solo	Antrópico

As Atividades Potencialmente Impactantes que, após a Avaliação apresentaram maior intensidade de impactos sobre os fatores ambientais presentes no Parque Estadual de Dois Irmãos foram a Indústria de Engarrafamento de Água (100%), LAFEPE (75%), Perfuração de Poços Artesianos (75%), Urbanização do Entorno (62,5%), Vias de Acesso ao Parque (60%) e Agricultura (60%). As demais Atividades possuíram frequência igual ou inferior a 50% (figura 53).

Embora todos os impactos valorados para a Indústria de Engarrafamento de Água tenham sido considerados de alta intensidade, essa Atividade apresentou apenas quatro impactos identificados. Se comparada a outras Atividades que

apresentaram mais impactos significativos identificados, como por exemplo, a Urbanização do Entorno que apresentou nove impactos significativos dos 16 identificados, a Indústria de Engarrafamento de Água passa a ter interesse secundário para a análise da equipe gestora da Unidade de Conservação.

O meio mais afetado pelos impactos foi o biótico, o que demonstrando que as Atividades Potencialmente Impactantes presentes na área de estudo, causam impactos diretos e de alta incidência sobre a biota do Parque Estadual de Dois Irmãos. Este foi seguido pelo meio físico, no qual a geologia, geomorfologia e os recursos hídricos os fatores mais afetados.

Dentre os impactos mais intensos, o “rebaixamento do aquífero”, o “risco de contaminação do aquífero”, a “degradação da paisagem natural”, a “redução da biodiversidade” e a “aceleração da ação antrópica” foram os que se destacaram por apresentar a maior frequência dentre os investigados.

9.2 Avaliação da Importância dos Impactos Ambientais

A importância está associada ao grau de interferência do impacto sobre os diferentes fatores ambientais, também podendo ser denominada de alta, média e baixa, na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental presente na área de estudo.

Desta forma, após a Avaliação dos Impactos Ambientais identificados foi possível observar que a “redução da biodiversidade”, a “degradação da paisagem natural”, o “risco de contaminação do aquífero” e o “rebaixamento do aquífero” apresentaram maior interferência (66,6%) nos fatores ambientais do Parque Estadual de Dois Irmãos (figura 54).

Das 17 Atividades Potencialmente Impactantes identificadas como geradoras de impactos diretos sobre o Parque, apenas o Tráfego Aéreo, a Fabricação de Móveis, a Pecuária e a Mineração não apresentaram nenhum impacto de alta intensidade.

Estes impactos incidem diretamente sobre os componentes dos meios físico e biótico, como descrito nas etapas anteriores, bem como de forma indireta, acabam por afetar o meio antrópico, uma vez que as relações sociais existentes dependem

da manutenção do equilíbrio dos demais agentes envolvidos no meio ambiente (tabela 8).

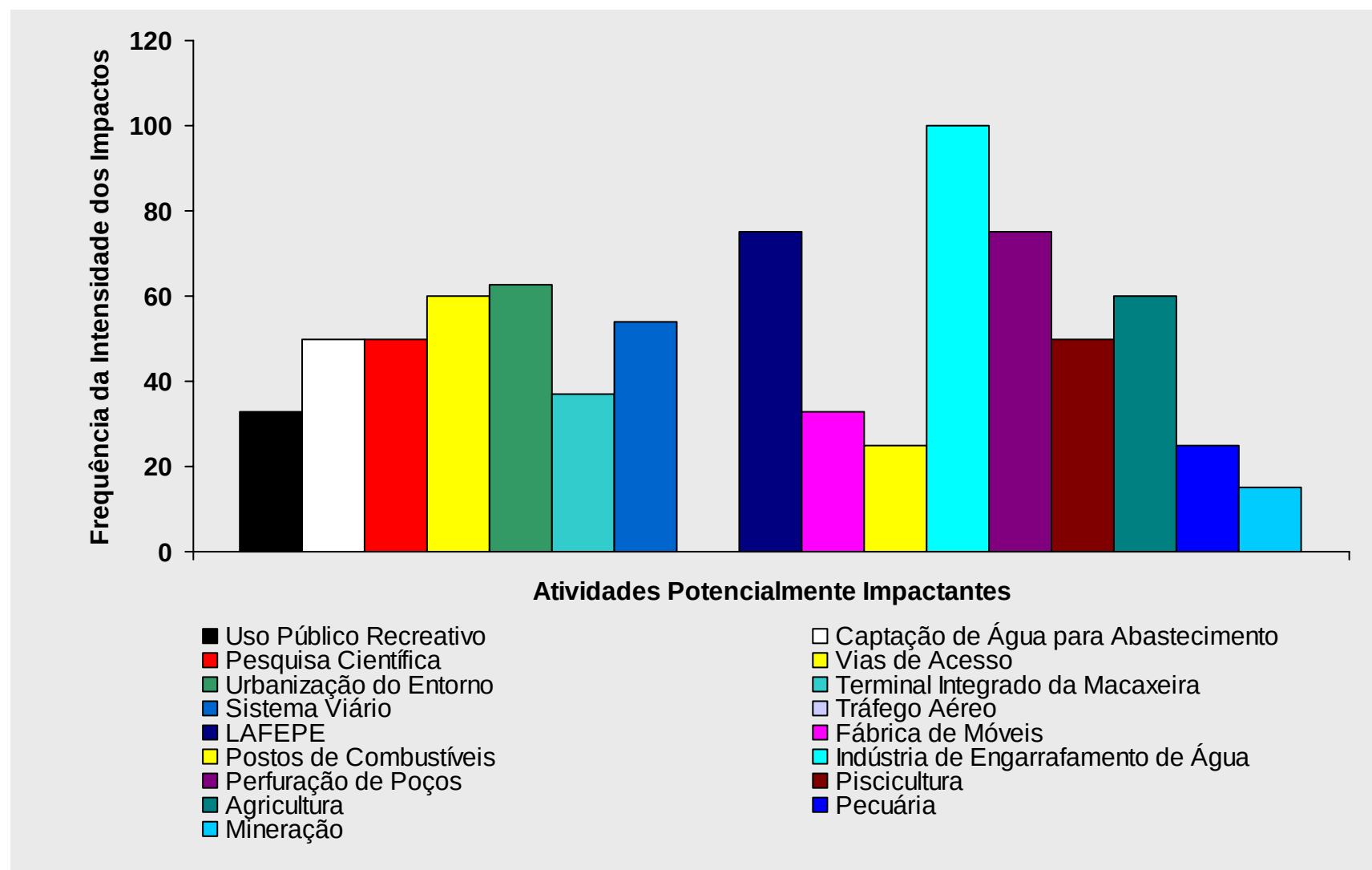


Figura 53. Valoração da intensidade dos impactos identificados, após a Avaliação, relacionados às respectivas Atividades Potencialmente Impactantes.

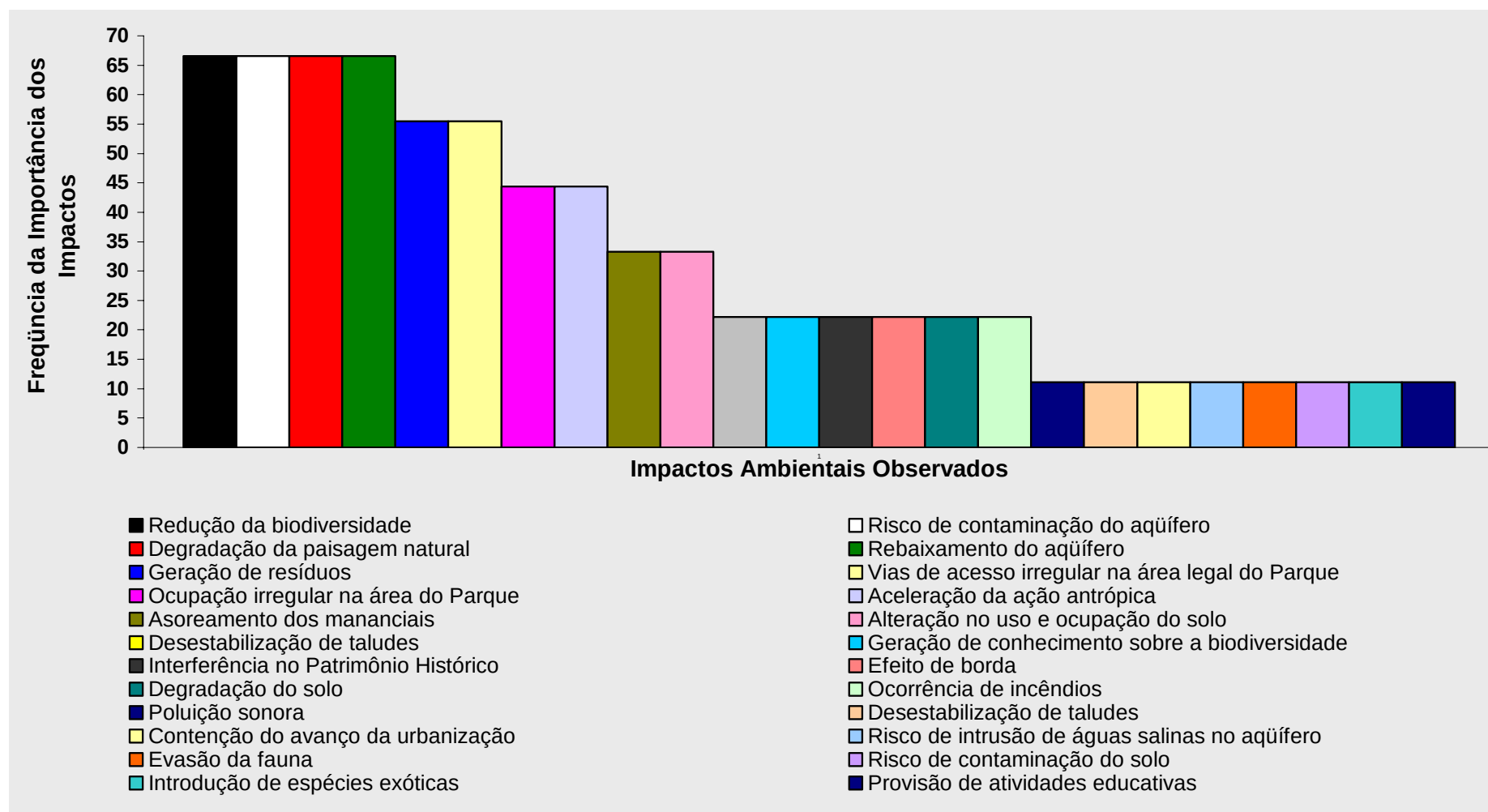


Figura 54. Valoração da importância dos impactos identificados, após a Avaliação dos especialistas.

Tabela 8. Matriz de Interação das Atividades Potencialmente Impactantes presentes na área de estudo e os possíveis impactos ambientais gerados por elas relacionados aos fatores ambientais.

FATORES AMBIENTAIS / ATIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
		CLIMA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	FLORA	FAUNA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	DEMOGRAFIA	ECONOMIA
USO PÚBLICO RECREATIVO	Desestabilização de taludes		○	○					
	Degradação do solo		○	○					
	Aceleração da drenagem superficial		○	○					
	Eutrofização e Assoreamento dos mananciais	◐	◐	◐	◐	◐			
	Risco de contaminação do aquífero			●	●	●			
	Poluição do ar	○		○					
	Poluição sonora					○	○	○	
	Geração de resíduos		◐	◐	◐	◐			
	Degradação da paisagem natural				●	●			
	Redução da biodiversidade				●	●			
	Introdução de espécies exóticas				○	○			
	Ocorrência de incêndios	○	○	○	○	○			
	Interferência no Patrimônio Histórico								
	Provisão de atividades recreativas				○	○	○	○	○
	Geração de renda/economia informal						○	○	○
CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO	Eutrofização e Assoreamento dos mananciais	◐	◐	◐	◐	◐			
	Rebaixamento do aquífero	●	●	●				●	●
	Risco de intrusão de águas salinas no aquífero		○	○					○
	Risco de contaminação do aquífero		●	●					
	Degradação da paisagem natural	●	●	●	●	●			
	Interferência no Patrimônio Histórico						○		

FATORES AMBIENTAIS / ATIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
		CLIMA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	FLORA	FAUNA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	DEMOGRAFIA	ECONOMIA
PESQUISA CIENTÍFICA	Redução da biodiversidade								
	Coleta seletiva de espécies								
	Proporcionar a geração de conhecimento sobre a biodiversidade								
	Interferência no Patrimônio Histórico								
VIAS DE ACESSO	Desestabilização de taludes								
	Degradação do solo								
	Aceleração da drenagem superficial								
	Geração de resíduos								
	Ocorrência de incêndios								
	Alteração do uso e ocupação do solo								
	Degradação da paisagem natural								
	Coleta seletiva de espécies								
	Efeito de borda								
	Aceleração da ação antrópica								

Continua...

FATORES AMBIENTAIS / ATIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
		CLIMA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	FLORA	FAUNA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	DEMOGRAFIA	ECONOMIA
URBANIZAÇÃO DO ENTORNO	Desestabilização de taludes		○	○					
	Degradação do solo		○	○					
	Geração de resíduos		◐	◐	◐	◐	●		◐
	Geração de efluentes		○	○	○	○			
	Ocorrência de incêndios	○	○	○	○	○			
	Vias de acesso irregulares na área legal do Parque		○		○	○	○		
	Alteração do uso e ocupação do solo		◐	◐	◐	◐			
	Degradação da paisagem natural	●	●	●	●	●			
	Redução da biodiversidade	●	●	●	●	●			
	Introdução de espécies exóticas				○	○			
	Coleta seletiva de espécie				○	○			
	Efeito de borda	○	○	○	○	○			
	Aceleração da ação antrópica	◐	◐	◐	◐	◐			
	Ocupação irregular na área legal do Parque	◐	◐	◐	◐	◐	●		●
	Risco de contaminação do solo		○	○					
TERMINAL INTEGRADO DA MACAXEIRA	Desestabilização de taludes		○	○					
	Poluição do ar	○		○					
	Poluição sonora					○			
	Geração de resíduos	●	◐	◐	◐	◐		●	●
	Ocorrência de incêndios	○	○	○	○	○			
	Degradação da paisagem natural	●	●	●	●	●			
	Evasão da fauna				○	○			
	Vias de acesso irregulares a área legal do Parque		◐	◐		◐	●		

FATORES AMBIENTAIS / ATIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
		CLIMA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	FLORA	FAUNA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	DEMOGRAFIA	ECONOMIA
SISTEMA VIÁRIO	Desestabilização de taludes		○	○					
	Degradação do solo		○	○					
	Poluição do ar	○		○					
	Poluição sonora					○			
	Geração de resíduos		○	○	○	○			
	Ocorrência de incêndios	○	○	○	○	○			
	Degradação da paisagem natural	●	●	●	●	●			●
	Evasão da fauna				○	○			
	Interferência no Patrimônio Histórico								
	Alteração do uso e ocupação do solo	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	
	Aceleração da ação antrópica	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Vias de acesso irregulares a área legal do Parque	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Contenção do avanço da urbanização do entorno sobre os limites da Unidade de Conservação	○	○	○	○	○			
T. A	Poluição sonora					○			
	Evasão da fauna				○	○			
LAFEPE	Risco de contaminação do solo		○	○	○	○			
	Risco de contaminação do aquífero		●	●	●	●			○
	Ocorrência de incêndios	○	○	○	○	○			
	Alteração do uso e ocupação do solo	◐	◐	◐				◐	

Legenda: T. A = Tráfego Aéreo.

Continua...

FATORES AMBIENTAIS / ATIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
		CLIMA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	FLORA	FAUNA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	DEMOGRAFIA	ECONOMIA
F. M.	Poluição do ar								
	Poluição sonora								
	Alteração do uso e ocupação do solo								
P. C.	Degradação do solo								
	Risco de contaminação do aquífero								
	Ocorrência de incêndios								
	Risco de contaminação do solo								
I. E. A.	Rebaixamento do aquífero								
	Risco de contaminação do aquífero								
	Risco de intrusão de águas salinas								
	Alteração do uso e ocupação do solo								
P. P. A.	Rebaixamento do aquífero								
	Risco de contaminação do aquífero								
	Risco de intrusão de águas salinas no aquífero								
	Alteração do uso e ocupação do solo								
PISCICULTURA	Rebaixamento do aquífero								
	Risco de contaminação do aquífero								
	Geração de efluentes								
	Alteração do uso e ocupação do solo								
	Degradação da paisagem natural								
	Redução da biodiversidade								

Legenda: F. M. = Fabricação de Móveis; P. C. = Postos de Combustíveis; I. E. A. = Indústria de Engarrafamento de Água; P. P. A. = Perfuração de Poços Artesianos.

FATORES AMBIENTAIS / ATIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
		CLIMA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	FLORA	FAUNA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	DEMOGRAFIA	ECONOMIA
AGRICULTURA	Desestabilização de taludes		○	○					
	Degradação do solo		○	○					
	Alteração do uso e ocupação do solo		◐	◐	◐	◐	◐		
	Degradação da paisagem natural				●	●			
	Redução da biodiversidade				●	●			
PECUÁRIA	Degradação do solo		○	○					
	Geração de resíduos		◐	◐	◐	◐			
	Alteração do uso e ocupação do solo								
	Redução da biodiversidade	●	●	●	●	●			
MINERAÇÃO	Desestabilização de taludes	○	○	○					
	Degradação do solo		○	○					
	Poluição do ar	○							
	Poluição sonora				○	○			
	Alteração do uso e ocupação do solo	◐	◐	◐	◐	◐	◐		
	Redução da biodiversidade				●	●			
	Evasão da fauna				○	○			

10. Análise Integrada

Baseado nos critérios pré-estabelecidos, após Avaliar os dados presentes na Matriz de Interação, pôde-se observar que 82,4% das Atividades Potencialmente Impactantes identificadas, apresentaram impactos significativos, passando, então a serem denominadas de Atividades Impactantes - AI. O Tráfego Aéreo, a Fabricação de Móveis e a Mineração não foram consideradas, após a análise, como Atividades geradoras de impactos de alta significância para o Parque.

Na Matriz, também, foi possível visualizar que dos 28 impactos identificados, apenas a “degradação da paisagem natural”, a “redução da biodiversidade”, o “rebaixamento” e o “risco de contaminação do aquífero” apresentaram alta significância (figura 55), o que corresponde a 14,2% dos impactos identificados. Destes, a “degradação da paisagem natural” foi o impacto que obteve maior significância (38,9%).

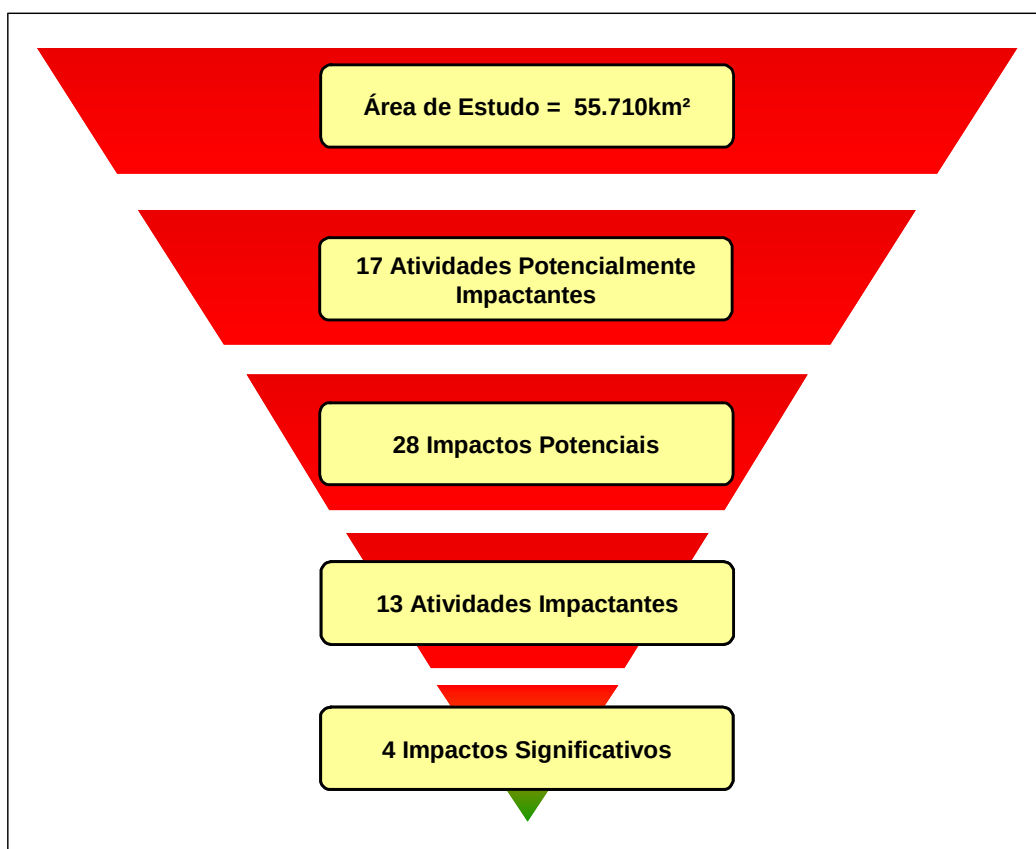


Figura 55. Representação esquemática dos resultados obtidos, após a aplicação das metodologias empregadas neste estudo. Destaque para o tamanho da área de estudo, que compreende aproximadamente 55.710Km², e a identificação de 4 impactos significativos para o Parque Estadual de Dois Irmãos.

Os resultados obtidos não corroboram com o descrito por Meunier (1998) que considera estes impactos como sendo de baixa significância. Baseado no observado, os impactos considerados significativos estão contribuindo para o agravamento do déficit no balanço dos processos ecológicos que determinam a situação atual da conservação dos recursos naturais e da biodiversidade do Parque, devido o efeito de sua constância e sinergia com os demais impactos identificados.

Foi possível observar que os impactos significativos incidem, principalmente, nos meios físico e biótico, sendo a geologia e geomorfologia, os recursos hídricos, a fauna e a flora os componentes ambientais mais afetados (tabela 9).

Segundo Machlis e Tichnell (1985), os impactos mais significativos, ocorrentes em Unidades de Conservação urbanas, situadas nos países em desenvolvimento, estão relacionados ao uso do solo e a utilização dos recursos naturais, realizados principalmente pela população que reside nas áreas próximas.

Esta afirmativa corrobora com o observado para o Parque Estadual de Dois Irmãos, uma vez que os impactos significativos identificados estão diretamente relacionados com estes dois parâmetros.

Tabela 9. Relação das Atividades Potencialmente Impactantes e dos impactos significativos que incidem sobre o Patrimônio Ambiental do Parque Estadual de Dois Irmãos e os meios afetados por eles.

Atividade Potencialmente Impactante	Impacto Ambiental Significativo	Meio Afetado	Fator Ambiental Afetado
Uso Público Recreativo	Degradação da paisagem natural	Biótico	FL, FA
	Redução da biodiversidade	Biótico	FA
Captação de Água para Abastecimento	Rebaixamento do aquífero	Físico	C, G, R
	Degradação da paisagem natural	Antrópico	D, E
		Físico	C, G, R
		Biótico	FL, FA
Pesquisa Científica	Degradação da paisagem natural	Biótico	FL, FA
Vias de Acesso	Degradação da paisagem natural	Físico	G, R
		Biótico	FL, FA
Urbanização do Entorno	Degradação da paisagem natural	Físico	C, G, R
		Biótico	FL, FA
	Redução da biodiversidade	Biótico	FL, FA
Terminal Integrado da Macaxeira	Degradação da paisagem natural	Físico	C, G, R
		Biótico	FL, FA
Sistema Viário	Degradação da paisagem natural	Físico	C, G
		Biótico	FL, FA
LAFEPE	Risco de contaminação do aquífero	Físico	G, R
		Biótico	FL, FA
Postos de Combustíveis	Risco de contaminação do aquífero	Físico	R
		Antrópico	U, E
Indústria de Engarrafamento de Água	Rebaixamento do aquífero	Físico	G, R
	Risco de contaminação do aquífero	Físico	R
Perfuração de Poços Artesianos	Rebaixamento do aquífero	Físico	G, R
		Antrópico	U
Piscicultura	Rebaixamento do aquífero	Físico	G, R
	Risco de contaminação do aquífero	Físico	R
	Redução da biodiversidade	Biótico	FL, FA
Agricultura	Degradação da paisagem natural	Biótico	FL, FA
	Redução da biodiversidade		
Pecuária	Redução da biodiversidade	Biótico	FL, FA

Legenda: FL= Flora; FA= Fauna; C= Clima; G= Geologia; R= Recursos Hídricos; U; Uso e Ocupação do Solo; D= Demografia; E= Economia.

As quatro Atividades que estão localizadas no interior do Parque (Uso Público Recreativo, Captação de Água para Abastecimento, Pesquisa Científica e as Vias de Acesso), apresentaram a maioria dos impactos significativos, exceto o “risco de contaminação do aquífero”.

O Art. 5º da Lei Estadual nº 11.622/1998 estabelece os objetivos de criação do Parque Estadual de Dois Irmãos como sendo:

- I. conservar amostras do ecossistema Mata Atlântica;
- II. preservar a biodiversidade ainda existente neste ecossistema, protegendo a flora e a fauna local;
- III. proteger os mananciais hídricos para abastecimento público existente em seu perímetro;
- IV. proteger o Sítio Histórico e Cultural do Prata;
- V. proporcionar atividades de educação ambiental e científica, investigação e monitoramento ambiental;
- VI. proporcionar atividades de recreação e turismo.

Sendo assim, os resultados obtidos mostram que as Atividades Impactantes localizadas no interior desta Unidade estão em não-conformidade com a Legislação Ambiental vigente, pois geram impactos que ameaçam os objetivos legalmente descritos para a criação do Parque. Além disto, a análise dos resultados mostrou que o processo de gestão desta UC deve transpor os seus limites legais, uma vez que, a maior parte dos impactos significativos identificados são gerados por Atividades Impactantes localizadas fora do Parque Estadual.

Um exemplo de gestão integrada a ser considerada é o gerenciamento das Atividades Impactantes que geram o risco de contaminação do aquífero. Foi possível observar, neste estudo, que a recarga do Aquífero Beberibe Inferior está localizada ao norte do bairro de Guabiraba (figura 14), ou seja, a degradação e/ou transformação em áreas antropizadas, pode também ocasionar o aumento deste impacto.

De acordo com Morsello (2001), cada Unidade de Conservação está inserida em um sistema regional, influenciada pela população, tecnologias utilizadas e as

características do ambiente, as quais interagem e, conseqüentemente, determinam quais são os resultados gerados sobre os fatores ambientais.

Pôde-se verificar, também, que os impactos significativos são gerados por mais de uma Atividade Impactante, bem como apresentam, ao mesmo tempo, vários atores envolvidos na sua geração. A relação dos impactos, as Atividades geradoras e os atores envolvidos, estão apresentadas na tabela 10.

Esta tabela possibilita a visualização dos diferentes atores envolvidos na geração e, conseqüentemente, gestão dos impactos significativos, evidenciando o Poder Público como o principal agente responsável por estas Atividades. Entretanto, estudos afirmam que a degradação do Patrimônio Ambiental, presente no Parque Estadual de Dois Irmãos, está diretamente relacionada à comunidade residente no entorno desta Unidade, sendo este o responsável pela geração dos impactos (Meunier, 1998; Brito-Ramos *et al*, 2005; Brito-Ramos *et al.*, 2006). Porém, esta afirmativa não corrobora com o observado por este estudo, uma vez que a Prefeitura da Cidade de Recife, a CPRH, a Administração do Parque e SECTMA foram os principais atores envolvidos no processo de geração e gestão dos impactos significativos (figura 56).

Uma vez identificado à relação agente causador - dano ambiental, os impactos descritos passam a ser considerados passivos ambientais das Atividades Impactantes. Desta forma, o Poder Público e a sociedade devem exigir destas instituições que reconheçam os seus passivos, além de obrigá-las a reparar o dano causado.

No entanto, a gestão dos impactos e destes passivos, deve ser integrada e vinculada às diversas representações sociais, resultando na elaboração do Plano de Manejo para esta UC, com objetivos e metas claramente definidos (Oliveira, 2005).

Segundo Duffy e Watt (1971), “não há um modo de se manejar uma Unidade de Conservação que seja certo ou errado... o talento de qualquer método de manejo deve ser relacionado aos objetivos de manejo para cada local determinado”. Os autores ainda afirmam que somente com os objetivos de manejo bem formulados é que os resultados podem ser percebidos.

Tabela 10. Relação dos impactos significativos identificados, das AI que os geram e dos atores que participam em sua geração e/ou gestão.

IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	ATOR(ES) ENVOLVIDO(S)
Degradação da paisagem natural	Uso Público Recreativo	▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Órgão gestor – SECTMA ▪ Usuários e visitantes
	Captação de água para abastecimento	▪ COMPESA ▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Órgão fiscalizador – SECTMA
	Vias de acesso	▪ COMPESA ▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Órgão fiscalizador – SECTMA
	Urbanização do Entorno	▪ Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno ▪ Administração da UC
	Terminal Integrado da Macaxeira	▪ Empresas públicas e privadas de transporte coletivo ▪ Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno ▪ Administração da UC
	Sistema Viário	▪ A nível federal - DNIT ▪ A nível Municipal - Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno

Continua ...

IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	ATOR(ES) ENVOLVIDO(S)
Redução da biodiversidade	Uso Público Recreativo	▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador - CPRH ▪ Órgão gestor - SECTMA ▪ Usuários e visitantes
	Pesquisa Científica	▪ Comunidade científica ▪ Instituições de ensino e pesquisa ▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador - CPRH ▪ Órgão gestor - SECTMA
	Urbanização do Entorno	▪ Prefeitura da cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno
	Piscicultura	▪ Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno
Rebaixamento do aquífero	Captação de água para abastecimento	▪ COMESA ▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador - CPRH ▪ Órgão fiscalizador - SECTMA
	Indústria de Engarrafamento de Água	▪ O empreendedor ▪ Órgão fiscalizador - CPRH ▪ Órgão fiscalizador - SECTMA ▪ Prefeitura da Cidade de Recife
	Perfuração de Poços	▪ Os empreendedores ▪ Órgão fiscalizador - CPRH ▪ Órgão fiscalizador - SECTMA ▪ Prefeitura da Cidade de Recife

Continua ...

IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	ATOR(ES) ENVOLVIDO(S)
Rebaixamento do aquífero (continuação)	Piscicultura	▪ Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno
	LAFEPE	▪ O Empreendedor: LAFEPE ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Prefeitura da Cidade de Recife
	Uso Público Recreativo	▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Órgão gestor – SECTMA ▪ Usuários e visitantes
Risco de contaminação do aquífero	LAFEPE	▪ O Empreendedor: LAFEPE ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Prefeitura da Cidade de Recife
	Postos de Combustíveis	▪ O empreendedor ▪ Administração da UC ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Prefeitura da Cidade de Recife
	Indústria de Engarrafamento de Água	▪ O empreendedor ▪ Órgão fiscalizador – CPRH ▪ Órgão fiscalizador – SECTMA ▪ Prefeitura da Cidade de Recife
	Piscicultura	▪ Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno
	Urbanização do Entorno	▪ Prefeitura da Cidade de Recife ▪ Comunidade residente no entorno ▪ Órgão fiscalizador estadual ▪ Órgão fiscalizador municipal ▪ Administração da UC

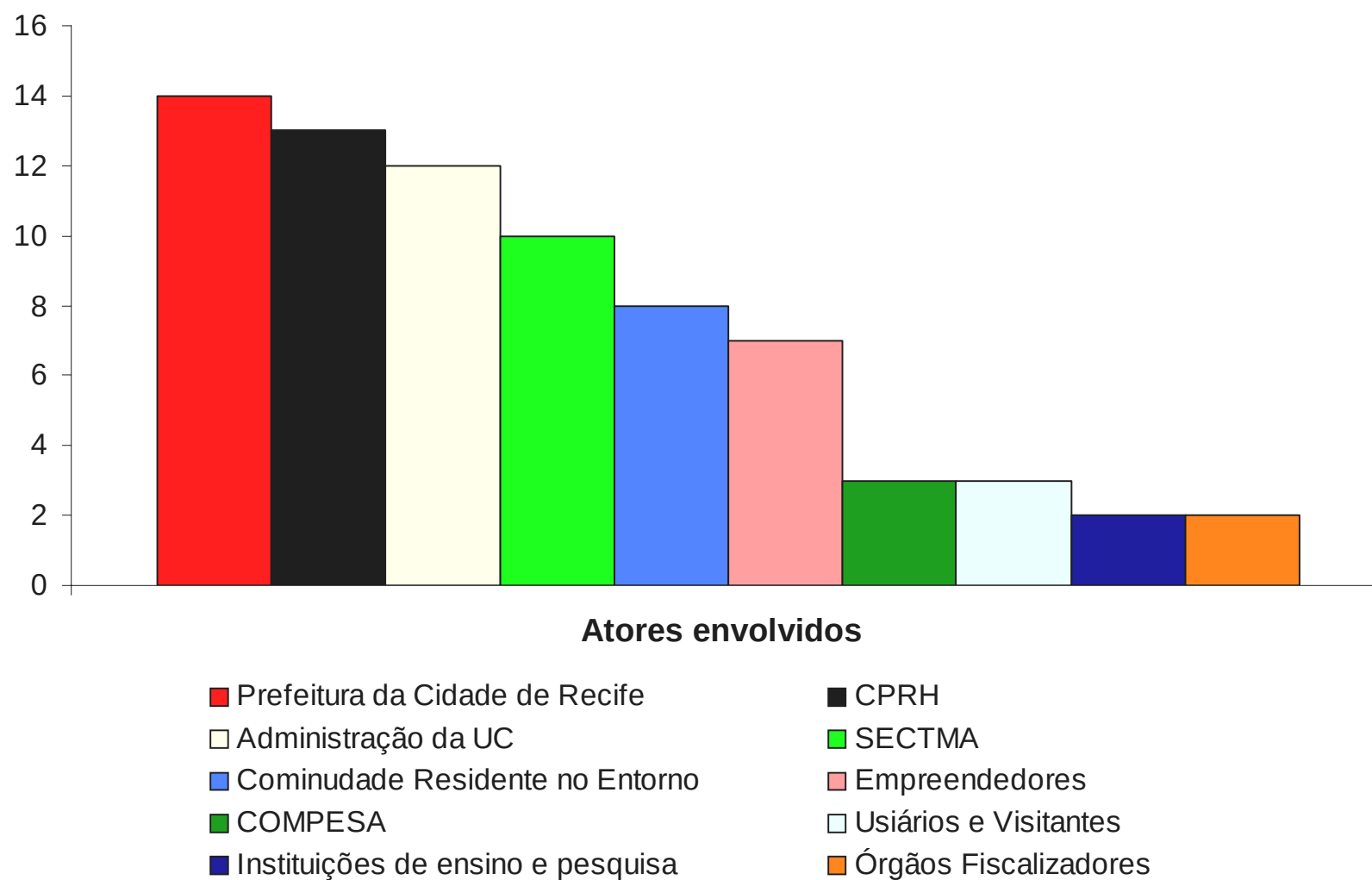


Figura 56. Atores envolvidos nos impactos significativos para o Parque Estadual de Dois Irmãos, evidenciando o Poder Público como o principal responsável pela geração/gestão dos impactos.

A ausência deste instrumento, como evidenciado para o Parque Estadual de Dois Irmãos, possibilita a implantação das Atividades Impactantes identificadas, que estão localizadas em seu interior e entorno. Da mesma forma, que também proporciona a diminuição do poder de ação da equipe gestora, uma vez que esta não possui ferramentas que identifiquem a relação de causa/efeito entre as Atividades Impactantes e os impactos gerados por elas sobre o Parque.

O Planejamento de uma Unidade de Conservação requer a execução das seguintes fases:

1. Caracterização geral e elaboração do Diagnóstico Ambiental da Unidade de Conservação e de sua Zona de Amortecimento;
2. Avaliação dos Impactos presentes na Unidade de Conservação e da Zona de Amortecimento;
3. Zoneamento da Unidade e Recomendações;
4. Ações Gerenciais gerais internas e externas; Áreas estratégicas de ação; Ações de manejo para as áreas internas.

Este estudo elaborou o Diagnóstico Ambiental da Unidade de Conservação e sua área de entorno, bem como identificou e avaliou os impactos presentes nestas áreas. Sendo assim, executou as duas primeiras fases exigidas para o Planejamento de Unidade de Conservação. A SECTMA e a Prefeitura da Cidade de Recife, elaboraram um zoneamento para Parque Estadual de Dois Irmãos e a área de entorno, respectivamente.

Desta forma, resta apenas a quarta e última fase do Planejamento que trata da elaboração das ações direcionadas a gestão dos impactos, especificamente, que deverá ser realizada pelo Poder Público, por intermédio da equipe gestora do Parque.

Identificar e Avaliar as Atividades Impactantes, bem como os impactos significativos gerados por elas, não significa necessariamente uma tentativa de eliminar sua presença, mas sim, de fornecer instrumentos que subsidiem a tomada de decisão dos gestores, em prol do convívio harmônico entre os diversos usos presentes na área de estudo.

O cenário atual descrito por este trabalho para o Parque Estadual de Dois Irmãos, se assemelha ao descrito por Rocca (2002) e Oliveira (2005), para outras Unidades de Conservação urbanas, sendo que a manutenção deste, pode levar a insustentabilidade do Parque, desencadeando, em longo prazo, um processo de colapso dos sistemas afetados.

11. CONCLUSÕES

A área estabelecida para este estudo compreende cerca de 55.710Km², onde foram identificadas 17 Atividades Potencialmente Impactantes geradoras de impactos sobre o Parque Estadual de Dois Irmãos. Essas Atividades geram 28 impactos diretos sobre a Unidade, dos quais, apenas quatro foram considerados significativos. Os impactos considerados significativos estão contribuindo para o agravamento do déficit no balanço dos processos ecológicos que determinam a situação atual da conservação dos recursos naturais presentes no Parque, devido o efeito de sua constância e sinergia com os demais impactos identificados.

Outro aspecto importante a ser considerado é a inexistência do Plano de Manejo que deveria atuar como elemento orientador das intervenções na Unidade de Conservação e como instrumento do processo de sua gestão ambiental. Apesar de ser uma exigência legal definida pela Lei do SNUC, desde de julho de 2000, o Parque Estadual de Dois Irmãos ainda não possui seu Plano de Manejo, o que denota uma falha, com reflexos significativos na sua efetiva conservação, fato este que se repete na maioria das Unidades de Conservação Urbanas no Brasil. Este instrumento deveria contemplar ações de gestão direcionadas a todas as atividades geradoras de impactos descritas neste trabalho. Além disso, a ausência deste instrumento gera impactos no remanescente, uma vez que as intervenções que vêm sendo realizadas estão desarticuladas dos objetivos de preservação de Unidades de Proteção Integral, conforme descritos na Lei Federal N° 9.985/2000 do SNUC.

Entretanto, a elaboração do Plano de Manejo deverá levar em consideração a área de abrangência dos impactos identificados e assim transpor os limites legais da Unidade, uma vez que, os impactos significativos são gerados por Atividades Impactantes localizadas fora da área legalmente estabelecida para o Parque Estadual.

A identificação e avaliação das Atividades Impactantes e dos impactos significativos gerados por elas, fornece ferramentas que subsidiem a tomada de decisão do Poder Público em prol do convívio harmônico entre os diversos usos

presentes na área de estudo e a preservação do Patrimônio Ambiental do Parque Estadual de Dois Irmãos.

A manutenção do cenário descrito por este trabalho para o Parque Estadual de Dois Irmãos, pode levar a insustentabilidade da Unidade, desencadeando um processo de colapso dos recursos naturais, principalmente dos sistemas afetados. Esse quadro se assemelha a outras Unidades de Conservação urbanas presentes no Brasil. Desta forma, a gestão ambiental assume, uma dimensão maior na preservação dos remanescentes, uma vez que estas Unidades estão envolvidas por uma intensa pressão antrópica. Estas, quando legalmente implantadas e sem processos de gestão eficiente estão fadadas ao insucesso, representando uma perda significativa para as presentes e futuras gerações.

12. REFERÊNCIAS

ACOT, P. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campos. 1990.

ADAMS, C. **Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental**. São Paulo: Annablume. 2000.

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - CPRH. **Relatório de monitoramento de Bacias hidrográficas do Estado de Pernambuco - 2004**. Recife: CPRH. 2005.

ALHEIROS, M.; LIMA FILHO, M.; MONTEIRO, F.; OLIVEIRA FLHO, J. **Sistemas deposicionais na Formação Barreiras do nordeste Oriental**. In CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2 - 8 nov. Belém - PA, 1988. Anais ... Belém - PA, 1988. v. 2, p. 753-760q.

ANDRADE, G. O. e LINS. R.C. Os climas do Nordeste. **Revista de Geografia**. Recife: DCG/UFPE - NAPA, v. 17, n. 1, p. 3-32, 2001.

ANDRADE-LIMA, D. de. Tipos de florestas de Pernambuco. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, São Paulo. v. 12, n.1. 1961. p. 69 - 75.

ARAÚJO, T. P. de. Desigualdade de Renda e de Pobreza. In Prefeitura da Cidade do Recife. In PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. **Atlas Municipal do Desenvolvimento Humano do Recife**. Recife: PCR. 2005.

ARAÚJO. T.; XAVIER, L.; NASCIMENTO, P.; PEREIRA, S. **Monitoramento da biomassa de macrófitas aquáticas ocorrentes no Açude de Dois Irmãos, Recife-Pernambuco**. In XXIX REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 26-29 jul. Mossoró - RN, 2006. Anais ... Mossoró - RN, 2006. 1 CD-ROM.

AZEREDO, G. **Os impactos ambientais no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco e a relação com a comunidade circunvizinha**. Recife, 2004. Monografia da Especialização em Educação e Gerenciamento Ambiental, Faculdade Frassinetti do Recife.

AZEVEDO JÚNIOR, S. **As aves das praças, ruas e jardins do Recife**. Recife: UFRPE. 1996.

_____.; COELHO, A.; LARRAZABAL, M.; NEVES, R.; TELINO JÚNIOR, W. Conservação e diversidade das aves da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 241-252.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais**: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste. 1999.

BAPTISTA FILHO, O. **O homem e a ecologia**: atualidades sobre problemas brasileiros. São Paulo: Pioneira, 1977.

BARROS, I. Biodiversidade e ecologia das espécies de Pteridófitas (avencas, samambaias e plantas afins) da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos**: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil). Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 137-156.

BARROS, M. I. **Caracterização da Visitação, dos Visitantes e Avaliação dos Impactos Ecológicos e Recreativos do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. Piracicaba, 2003. Dissertação do Mestrado em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

BASTOS, A. C.; ALMEIDA, J. R. de. Licenciamento Ambiental Brasileiro no contexto da Avaliação de Impactos Ambientais. In CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. (Orgs.). **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1999. p. 77-114.

BRAGA, A. C. **Parque Estadual de Dois Irmãos**: proposta de Uso Público para valorização e preservação do Patrimônio Histórico-Ambiental em uma unidade de conservação do Recife-PE. Recife, 2004. Monografia do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pernambuco.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.; BARROS, M.; VERAS JÚNIOR, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall. 2002. p. 252-285.

BRANCO, S. M. O problema cultural e ético. In: **Ecossistêmica**: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. p. 113-134.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771**. 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, 1965.

_____. **Lei Federal nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981.

_____. **Resolução CONAMA nº 001**. 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1986.

_____. **Constituição Federal (1988)**, Art. 225, § 1º, inciso IV. Brasília, 1988.

_____. **Resolução CONAMA nº 237**. 19 de dezembro de 1997. Estabelece novos procedimento e critérios utilizados no licenciamento ambiental, para efetivar este instrumento de gestão instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1997.

_____. **Lei Federal Nº 9.985**. 18 de julho de 2000. Regulamenta o Artigo 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. Brasília, 2000.

_____. **Resolução CONAMA nº 303**. 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, 2002.

_____. Portaria MS nº 518. 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, 2004.

_____. **Resolução CONAMA nº 357**. 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. Brasília, 2005.

BEZERRA, M. G. **Transformações espaço-temporais da Mata de Dois Irmãos a partir da avaliação dos processos de apropriação do espaço**. 2006. Dissertação do Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco.

BRITO, M. **Unidades de Conservação: intenções e resultados**. São Paulo: Annablume. 2003.

BRITO-RAMOS, A.; BRAGA, D.; BRAGA, J. **Unidades de Conservação da Mata Atlântica: áreas remanescentes protegidas**. In ENCONTRO INTERCONTINENTAL SOBRE A NATUREZA, 2-8 nov. Fortaleza - CE, 2005. Anais ... Fortaleza - CE, 2005. 1 CD-ROM.

_____.; BRAGA, D.; CARACCILO, P.; BRAGA, J. **Diagnóstico das não-conformidades legais presentes no Parque Estadual de Dois Irmãos, sob a ótica do Direito Ambiental Brasileiro** In 11 ENCONTRO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 10-14 maio. Recife - PE, 2006. Anais ... Recife - PE, 2006 1 CD-ROM.

CAPOBIANCO, J. P. Conceito, abrangência e área original. In CAPOBIANCO, J. P. (Org.). **Dossiê Mata Atlântica 2001**. São Paulo: Ipsis Gráfica e Editora. 2001.

CAPRA, F. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo : Cultrix, 1992.

CARDOSO, A. Estado atual e perspectiva no estudo de anfíbios anuros. Interações sociais em anfíbios anuros. **Ciências Cultural**. N. 36, v. 01, p. 36-42. 1982.

CAVALCANTI, Carlos. **O Recife e seus bairros**. Recife: Câmara Municipal do Recife. 1998.

CHAMIXAES, C. B. **Produção primária do fitoplâncton relacionada com as condições ecológicas do Açude de Apipucos (Recife - PE)**. Recife, 1984. Dissertação do Mestrado de Botânica Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco.

_____.; PASSAVANTE, J. Z.; VASCONCELOS, A. C.; SILVESTRE, A. N. **Determinação do estado trófico de Açudes do Vale do Prata, Recife-PE**. Relatório do Convênio UFPE/COMPESA. 1993.

COMPANHIA DO BEBERIBE. **Relatório da Companhia do Beberibe apresentado na sessão de 25 de outubro de 1864**. Recife: Companhia do Beberibe. 1864. p. 05.

_____. Relatório da Companhia do Beberibe apresentado na sessão de 20 de julho de 1874. Recife: Companhia do Beberibe. 1874a.

_____. Relatório da Companhia do Beberibe apresentado na sessão de 20 de julho de 1874. Recife: Companhia do Beberibe. 1874b.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE PERNAMBUCO - CREA. 1995.

COLBY, M. E. Environmental management in development: the evolution of paradigmas. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 3, n. 3, p. 193-213. 1991.

CONSPLAN. **Avaliação dos Impactos Ambientais e Medidas de Controle, Mitigadoras e Compensatórias: Linha de Transmissão 500kV Presidente Dutra/Teresina II - Circuito 2**. Recife: CONSPLAN. 2001.

COUTINHO, R.; LIMA FILHO, M.; SOUZA NETO, J.; SILVA, E. Características climáticas, geológicas, geomorfológicas e geotécnicas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 21-50.

DAVENPORT, L.; RAO, M. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In TERBORGH, J.; SCHAIK, C. V.; DAVENPORT, L.; RAO, M. **Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002. p. 52-73.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Memória e projeto de encanamento de águas potáveis para o fornecimento da cidade do Recife de Pernambuco: n° 83.** Recife: Diário de Pernambuco. 1841a.

_____. **Memória e projeto de encanamento de águas potáveis para o fornecimento da cidade do Recife de Pernambuco: n° 86.** Recife: Diário de Pernambuco. 1841b.

_____. **Memória e projeto de encanamento de águas potáveis para o fornecimento da cidade do Recife de Pernambuco: n° 87.** Recife: Diário de Pernambuco. 1841c.

DIEGUES, A. C. **Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil.** São Paulo: NUPAUB-USP. 1996a.

_____. As populações humanas em áreas naturais protegidas da Mata Atlântica. In RAMOS, A.; CAPOBIANCO, J. P. (Orgs.). **Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação (SNUC).** São Paulo: Instituto Sócio Ambiental. 1996b. p. 37-43.

_____. **El mito moderno de la naturaleza intocada.** Edição Revisada. São Paulo: Nupaub/USP, 2005.

DIXON, J.; SHERMAN, P. **Economics of protect areas: a new look at benefits and costs.** London: East-West Center. 1991.

DOURADO, R. **Estudos das relações entre a comunidade do Alto da Mata no Córrego da Fortuna e a Reserva Ecológica Parque Estadual de Dois Irmãos.** Recife, 2004. Monografia de Especialização em Educação e Gerenciamento Ambiental, Faculdade Frassinetti do Recife.

DOUROJEANNI, J. M.; PÁDUA, M. T. **Biodiversidade: a hora decisiva.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 2001.

DUFFY, E.; WATTS, A. (Eds.). **The scientific management of animal and plant communities for conservation.** Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1971.

FADURPE - FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES. **Diagnóstico ambiental da Zona Especial de Proteção Ambiental ZEPA 2 - Sítio dos Pintos para a categorização e regulamentação.** Recife: FADURPE. 2003.

FARACO, F. A. Rápida dispersão de um molusco na América do Sul: o caramujo-gigante africano no Brasil. **Biological Invasions.** No prelo. 2007.

FARIAS, G.; PACHECO, G. **Avifauna da Mata de Dois Irmãos, Recife - PE, comparada a lisra de aves colecionadas por Hebert F. Berla em 1946.** In 10º Encontro de Zoologia do Nordeste, 2-8 nov. João Pessoa - PB, 1995. Anais ... João Pessoa - PB, 1995. p. 94-95.

FEIO, R. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais (Amphibia, Anura)**. Rio de Janeiro, 1990. Mestrado em Zoologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação dos impactos ambientais**: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência. 2004. p. 27-58.

FRANCO, M. A. **Planejamento Ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume. 2001.

FREITAS, C. G. **Caracterização de áreas de dormida de Didelphis albiventris num fragmento de Mata Atlântica do Parque Estadual de Dois Irmãos - PE**. Recife, 2003. Monografia do Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. São Paulo. 2004.

GALANTE, M. L.; BESERRA, M. M.; MENEZES, E. O. **Roteiro Metodológico de Planejamento**: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília: IBAMA. 2002.

GOOGLE EARTH. 4.0.2737. 31 de janeiro de 2007. Google TM.

GUEDES, M. A vegetação fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos**: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil). Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 157-172.

HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. 26 ed. São Paulo: Companhia das Letras. 1995.

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto**. Brasília: MMA-IBAMA. 1996.

LEISS, W. Utopia e tecnologia: reflexões sobre a conquista da natureza. In: UNESCO. **O homem e seu ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1975. p. 27-49.

LIMA, A. R.; CAPOBIANCO, J. P. (Orgs.). **Mata Atlântica**: avanços legais e institucionais para sua conservação. São Paulo: Instituto Sócio Ambiental. 1997.

LIMA, G.; RIBEIRO, G.; GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das Unidades de Conservação de Proteção Integral em Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4. p. 647-653. 2005.

LYRA, M. R.; SOUZA, M. A.; BITOUN, J. Demografia e Saúde: perfil da população. In PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. **Atlas Municipal do Desenvolvimento Humano do Recife**. Recife: PCR. 2005.

MACHLIS, G.; TICHNELL, D. **The state of the world's parks**. Boulder and London: Westview Press. 1987.

MAIA, L. Diversidade de fungos e líquens e sucessão fúngica na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 85-114.

MARICATO, E. Metrópole periférica, desigualdade social e meio ambiente. In VIANA, G., SILVA, M. & DINIZ, N. **O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

MARQUES, M. J.; LIMA, M. L. **Parque de Dois Irmãos: processo de implantação e diretrizes**. Recife: SECTMA. 1997.

MENESES, J. L.; ARAÚJO, H.; CHAMIXAES, J. **Águas do Prata: história do saneamento de Pernambuco**. Recife: Editora Apipucos. 1991.

MEUNIER, I. **Diagnóstico preliminar da Mata de Dois Irmãos, recife – Pernambuco**. Recife: UFRPE. 1997.

_____. Conservação da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. Potencial e carências para a condução de um plano de manejo de área silvestre. In MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; PÔRTO, K. C. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 291-307.

MILLER, K. **Evolução do conceito de áreas de proteção: oportunidades para o século XXI**. In I CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 15- 23 nov. Curitiba-PR, 1997. Anais... Curitiba-PR, v. 1, p. 3-21. 1997.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Diretrizes de pesquisa aplicada ao Planejamento e Gestão Ambiental**. Brasília: MMA. 1994.

_____. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF. 2002. p. 215-266.

MONTEIRO DA CRUZ, M. A.; BARRETO CAMPELLO, M. L. Mastofauna: primeira lista e um estudo sobre o *Callithrix jacchus* Erxleben, 1777 (Callitrichidae: Primates) na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um**

remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil). Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 253-270.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. São Paulo: Annablume. 2001.

MUELLER, C. C. **Manual de economia do meio ambiente**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Economia, NEPAMA, 2001.

MUNN, R. E. **Environmental Impact Assessment**. New York: John Wiley and Sons. 1975.

ONU - ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. **Programa de conjunto para 1ª reducción de los desastres naturales em los años 90: informe 1990/1991**. Ginebra: ONU. 1992.

OLIVEIRA, I. **Gestão de conflitos ambientais: estudo de caso do entorno nordeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – Praia da Pinheira – SC**. Florianópolis, 2005. Tese de Doutorado da Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.

PERNAMBUCO. **Lei nº 46**. 14 de junho de 1837. Autoriza a contratação do fornecimento de água potável, com uma ou mais pessoas, nacionais ou estrangeiras, formando Companhia. Recife, 1837.

_____. **Lei Estadual nº 9.860**. 12 de agosto de 1986. Delimita as áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife, e estabelece condições para a preservação dos recursos hídricos. Recife, 1986.

_____. **Lei Estadual nº 9.989**. 13 de janeiro de 1987. Define as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Recife, 1987.

_____. **Decreto Estadual nº 17.648**. 13 de janeiro de 1994. Dispõe sobre o tombamento do Sítio Histórico – Cultural do Prata. Recife, 1994.

_____. **Decreto Estadual nº 20.586** 28 de maio de 1998. Regulamenta a Lei Estadual nº 11.516 e estabelece as diretrizes do licenciamento ambiental, e dá outras providências. Recife, 1998.

_____. **Lei Estadual nº 11.622**. 29 de dezembro de 1998. Dispõe sobre a mudança de categoria de manejo das Reservas Ecológicas de Caetés e Dois Irmãos, e da outras providências. Recife, 1998.

PETAK, W. Environmental planning and management: the need for an integrative perspective. New York. **Environmental Management**. v. 4, n. 4. 1980.

PORTO, K.; OLIVEIRA, S. Biodiversidade e biologia reprodutiva de Briófitas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K.

(Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos**: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil). Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 115-136.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. **Cadastro das Unidades de Conservação**: versão preliminar. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife. 1996.

_____. **Atlas Municipal do Desenvolvimento Humano no Recife**. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife. 2005.

RECIFE. **Lei nº 16.176**. 14 de junho de 1996. Institui o zoneamento urbano da cidade de Recife e dá outras providências. Recife, 1996.

RIBEIRO, H. Estudos de Impacto Ambiental como instrumento de Planejamento. In PHILIPPI JÚNIOR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. (Eds.). **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole. 2004. p. 760-790.

ROCCA, B. **Contribuição para Gestão de Unidades de Conservação**: estudo de Caso - Ilha de Santa Catarina – Brasil. Florianópolis, 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina.

SÁ, L. T. **Levantamento Geológico-Geomorfológico da Bacia Pernambuco-Paraíba, no trecho compreendido entre Recife-PE e João Pessoa-PB**. Recife, 1998. Dissertação do Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco.

SANTOS, J. (Cord.). **Diagnóstico das Reservas Ecológicas**: Região Metropolitana do Recife. Recife: Governo do Estado de Pernambuco. 2001.

SANTOS, R. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina do texto. 2004.

SANTOS, E.; SILVA, L. A. Anurofauna da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos**: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil). Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 225-240.

SCHONEWALD-COX, C. Boundaries in the protection of nature reserves. **BioScience**, v. 38, n. 7. p. 480-489. 1988.

SCOTTO, G. **Conflitos ambientais no Brasil**: natureza para todos ou somente para alguns? Rio de Janeiro: IBASE. p. 9-71. 1997.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SILVA, A. **Parque Municipal da Lagoa do Peri**: subsídios para o gerenciamento ambiental. Florianópolis, 2000. Dissertação de Mestrado na Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVA, C. W.; LYRA, L. H.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S. Educação Ambiental contribuindo para a Preservação da Mata de Dois Irmãos, Recife-PE. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio de Janeiro v. 11, n. 2. p.21-33. 2003.

SILVESTRE, A. P.; CARVALHO, P. V. Bacia do Prata: aspectos qualitativos da água. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 51-64.

SOUZA, F. B. **Rotíferos (Rotatoria) planctônicos do Açude de Apipucos, Recife - Pernambuco (Brasil)**. Recife, 1986. Monografia do Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco.

TABARELLI, M. Dois Irmãos: desafio da conservação biológica em um fragmento de Floresta Tropical. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 311-323.

VASCONCELOS, A.; ESKINAZI-LEÇA, E.; PASSAVANTE, J.; CHAMIXAES-LÓPES, C. Algas perifíticas (epífitas) dos Açudes do Vale do Prata, Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 65-84.

VASCONCELOS, R.; BEZERRA, O. (Orgs.). **Atlas Ambiental do Recife**. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife/Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente. 2000.

VELOSO, H. P.; GOES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. **Projeto RADAMBRASIL**, Boletim técnico, ser. Vegetação. p. 1-80. 1982.

VERAS, L. M. **De Apé-puc a Apipucos**: numa encruzilhada, a construção e permanência de lugar urbano. Recife: Editora Bagaço. 1999.

VIEIRA, L.; BREDARIOL, C. **Cidadania e Política Ambiental**. Rio de Janeiro: Record. 1998.

ZILLER, S. R. Plantas Exóticas Invasoras: a ameaça à contaminação biológica. **Ciência Hoje**. v. 30, n. 178. p. 77-79. 2001.

WEBER, A.; RESENDE, S. M. Reserva Ecológica e Parque Dois Irmãos: histórico e situação atual. In MACHADO, I.; LOPES, A.; PÔRTO, K. (Orgs.). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em**

área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil). Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 1998. p. 09-19.

ANEXOS

1. Lista de Controle: Relação dos Impactos por Atividade Potencialmente Impactante e o Meio Afetado

As tabelas apresentadas foram geradas a partir da caracterização dos fatores ambientais, da identificação das Atividades Potencialmente Impactantes e dos impactos por elas gerados e serviu como base para a elaboração da Matriz de Interação.

ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
▪ Uso Público Recreativo	Desestabilização de taludes	X		
	Degradação do solo	X		
	Aceleração da drenagem superficial	X		
	Eutrofização e assoreamento dos mananciais	X	X	
	Risco de contaminação do aquífero	X	X	
	Poluição do ar	X	X	
	Poluição sonora		X	
	Geração de resíduos	X	X	
	Degradação da paisagem natural	X	X	
	Redução da biodiversidade		X	
	Introdução de espécies exóticas		X	
	Ocorrência de incêndios	X	X	
	Provisão de atividades recreativas		X	
	Interferência no Patrimônio Histórico			X
	Geração de renda/economia informal			X

Continua...

ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
▪ Captação de Água para Abastecimento	Eutrofização e assoreamento dos mananciais	X	X	
	Rebaixamento do aquífero	X		
	Risco de intrusão de águas salinas no aquífero	X		X
	Risco de contaminação do aquífero	X		X
	Degradação da paisagem natural	X	X	
	Interferência no Patrimônio Histórico		X	X
▪ Pesquisa Científica	Redução da biodiversidade		X	
	Coleta seletiva de espécies		X	
	Proporcionar a geração conhecimento sobre a biodiversidade		X	
	Interferência no Patrimônio Histórico			X
▪ Vias de Acesso ao Parque	Desestabilização de taludes	X		
	Degradação do solo	X		
	Aceleração da drenagem superficial	X		
	Geração de resíduos	X	X	X
	Efeito de borda	X	X	
	Ocorrência de incêndios	X	X	
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Degradação da paisagem natural	X	X	
	Coleta seletiva de espécies		X	
	Aceleração da ação antrópica	X	X	

Continua ...

ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
▪ Urbanização do Entorno	Desestabilização de taludes	X		
	Degradação do solo	X		
	Risco de contaminação do solo	X		
	Geração de resíduos	X	X	X
	Geração de efluentes	X		
	Ocorrência de incêndios	X	X	
	Vias de acesso irregulares na área do Parque	X	X	X
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Degradação da paisagem natural	X	X	
	Redução da biodiversidade		X	
	Introdução de espécies exóticas		X	
	Coleta seletiva de espécie		X	
	Efeito de borda	X	X	
	Aceleração da ação antrópica	X	X	X
	Interferência no Patrimônio Histórico		X	X
	Ocupação irregular na área legal do Parque	X	X	X
▪ Terminal Integrado da Macaxeira	Desestabilização de taludes	X		
	Poluição do ar	X		
	Poluição sonora		X	
	Geração de resíduos	X	X	X
	Ocorrência de incêndios	X	X	
	Degradação da paisagem natural	X	X	X
	Evasão da fauna		X	
	Aceleração da ação antrópica	X	X	X

ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
▪ Sistema Viário	Desestabilização de taludes	X		
	Degradação do solo	X		
	Poluição do ar	X		
	Poluição sonora	X	X	
	Geração de resíduos	X	X	
	Ocorrência de incêndios	X	X	
	Degradação da paisagem natural	X	X	X
	Evasão da fauna		X	
	Interferência no Patrimônio Histórico			X
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Aceleração da ação antrópica	X	X	X
	Contenção do avanço da urbanização do entorno sobre os limites da Unidade de Conservação	X	X	
▪ Tráfego Aéreo	Poluição sonora	X		
	Evasão da fauna		X	
▪ LAFEPE	Risco de contaminação do solo	X		
	Risco de contaminação do aquífero	X	X	X
	Ocorrência de incêndios	X	X	
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X

Continua ...

ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
▪ Fabricação de Móveis	Poluição do ar	X		
	Poluição sonora	X		
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
▪ Postos de Combustíveis	Degradação do solo	X		
	Risco de contaminação do solo	X		
	Risco de contaminação do aquífero	X		X
	Ocorrência de incêndios	X	X	
▪ Indústria de Engarrafamento de Água	Rebaixamento do aquífero	X		
	Risco de intrusão de águas salinas no aquífero	X		
	Risco de contaminação do aquífero	X		X
	Alteração do uso e ocupação do solo	X		X
▪ Perfuração de Poços Artesianos	Rebaixamento do aquífero	X		
	Risco de contaminação do aquífero	X		X
	Risco de intrusão de águas salinas no aquífero	X		
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
▪ Piscicultura	Rebaixamento do aquífero	X		
	Risco de contaminação do aquífero	X	X	
	Geração de efluentes	X	X	X
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Degradação da paisagem natural	X	X	
	Redução da biodiversidade		X	

ATIVIDADE POTENCIALMENTE IMPACTANTE	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
▪ Agricultura	Desestabilização de taludes	X		
	Degradação do solo	X		
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Degradação da paisagem natural	X	X	
	Redução da biodiversidade		X	
▪ Pecuária	Degradação do solo	X		
	Geração de resíduos	X	X	
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Redução da biodiversidade		X	
▪ Mineração	Desestabilização de taludes	X		
	Degradação do solo	X		
	Poluição do ar	X		
	Poluição sonora		X	
	Alteração do uso e ocupação do solo	X	X	X
	Redução da biodiversidade		X	
	Evasão da fauna		X	

2. Matriz de Interação elaborada para a Avaliação dos Impactos Ambientais

A Matriz apresentada é parte da Matriz enviada para os pesquisadores, cujos conhecimentos estavam relacionados ao meio físico, servindo para a Avaliação dos Impactos Ambientais, como explicitado na metodologia.

Uso Público Recreativo

Impactos Ambientais	Fatores											
	Clima				Geologia e Geomorfologia				Recursos Hídricos			
	Natureza	Relevância	Tepemporalidade	Espacialidade	Natureza	Relevância	Tepemporalidade	Espacialidade	Natureza	Relevância	Tepemporalidade	Espacialidade
Desestabilização de taludes Degradação do solo Aceleração da drenagem superficial Eutrofização e assoreamento dos mananciais Geração de resíduos Poluição do ar Risco de contaminação do aquífero Impermeabilização do solo												

Captação de Água para Abastecimento

Impactos Ambientais	Fatores											
	Clima				Geologia e Geomorfologia				Recursos Hídricos			
	Natureza	Relevância	Tepemporalidade	Espacialidade	Natureza	Relevância	Tepemporalidade	Espacialidade	Natureza	Relevância	Tepemporalidade	Espacialidade
Eutrofização e assoreamento dos mananciais												
Rebaixamento do aquífero												
Risco de intrusão de águas salinas												
Degradação da paisagem natural												