



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
PROGRAMA DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
URBANO

ANTONIO CARLOS LOBO SOARES

IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE PARQUES PÚBLICOS: ESTUDO DE
CASO DO PARQUE ZOOBOTÂNICO DO MUSEU GOELDI (BELÉM – PA)

BELÉM
2009



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO
PROGRAMA DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
URBANO

ANTONIO CARLOS LOBO SOARES

IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE PARQUES PÚBLICOS: ESTUDO DE
CASO DO PARQUE ZOOBOTÂNICO DO MUSEU GOELDI (BELÉM – PA)

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano da Universidade da Amazônia – UNAMA, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre. Área de Concentração: Urbanização e Meio Ambiente. Linha de Pesquisa: Dinâmica Sócio-ambiental Urbana. Orientadora: Profa. Dr. Eleanor Gomes da Silva Palhano.

BELÉM
2009

Soares, Antonio Carlos Lobo

Impactos da urbanização sobre Parques Públicos: estudo de caso do Parque Zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA)/ Antonio Carlos Lobo Soares ; Orientado por Eleanor Gomes da Silva Palhano – Belém, 2009.

170 fl : il.

Dissertação apresentado ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano da Universidade da Amazônia – UNAMA, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre na área de concentração Urbanização e Meio Ambiente e Linha de Pesquisa Dinâmica Sócio-ambiental Urbana.

1. Arquitetura – Atividades em Museus 2. Urbanismo – Impactos 3. Museu de Ciência – Belém – Pará 4. Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi – Impacto da Urbanização 5. Parques Públicos I. Palhano, Eleanor Gomes da Silva, Orient.. II. Título.

CDD 720.75



**IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE PARQUES PÚBLICOS: ESTUDO DE
CASO DO PARQUE ZOOBOTÂNICO DO MUSEU GOELDI (BELÉM – PA)**

por

ANTONIO CARLOS LOBO SOARES

Dissertação submetida à avaliação,
como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Profa. Dr. Eleanor Gomes da Silva Palhano
Universidade da Amazônia – UNAMA

Prof. Dr. José Luis Bento Coelho
Universidade Técnica de Lisboa

Prof. Dr. Mário Vasconcelos Sobrinho
Universidade da Amazônia – UNAMA

Profa. Dr. Elcione Maria Lobato de Moraes
Universidade da Amazônia – UNAMA

Aprovado: _____

Belém, 20 de fevereiro de 2009.

A minha esposa Milene e aos meus filhos Marcelo, Amanda e Luíza; aos meus pais Roberto (*in memoriam*) e Elza; e aos meus irmãos, J. Fernando, J. Roberto e Ana Maria, pela convivência amorosa.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelos sinais freqüentes de sua existência em minha vida.

Aos meus pais, Roberto de La Rocque Soares (*in memorian*) e Elza Lobo Soares, pelos exemplos de dignidade, amizade e amor dentro de casa.

A minha esposa Milene Paredes Cunha Lobo Soares, pelo apoio, compreensão, paciência, carinho, amor e perdão. A ela dedico todo o esforço na consecução deste objetivo.

Ao meu filho Marcelo Silva Lobo Soares pelas soluções aos meus entraves computacionais e por compreender a minha ausência constante em sua vida.

As minhas filhas Amanda e Luiza Paredes Cunha Lobo Soares, por desculparem as horas que estive “ausente”, dedicado a esta pesquisa.

A Helena Paredes pelo incentivo e acolhida nos momentos de sobressalto que passei com minha família, envolvendo um terremoto e um incêndio que ameaçou a nossa residência.

À professora Eleanor Palhano, minha orientadora, pelos ensinamentos, pela força e paciência com que me tratou ao longo desta investigação.

Aos professores Marco Aurélio Arbage Lobo, Mário Vasconcelos Sobrinho e Elcione Lobato de Moraes, pela presteza amiga com que me forneceram informações precisas.

Às professoras Luciana C. Fonseca, Nirvea Ravena, Voyner Cañete, Ana Maria Vasconcelos, Amarílis Tupiassú e aos professores Leonardo Bello, Fernando Antonio Teixeira Mendes e Samuel Sá, pelos ensinamentos e pelos exemplos em sala de aula.

Aos meus colegas do mestrado da UNAMA de 2007, pelo carinho e incentivo recebidos. Em especial, ao Fernando, a Heloisa e a Núbia com quem tive o prazer de desfrutar da amizade fora da sala de aula.

À Direção e aos inúmeros colegas do Museu Goeldi que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos visitantes do PZB, pela presteza nas respostas aos questionários aplicados.

Ao olhar sobre o texto, o *abstract* e às referências, respectivamente de Ana Borges; Ana Vilacy Galucio; Fatima Teles, Francileila Jatene e Ana Maria Oliveira.

A Luiz Henrique Guimarães, Michael Richard de Medeiros Ferreira, Norberto Tavares Ferreira, Renato Souza Juarez e Williams Barbosa Cordovil, pelo apoio na construção de mapas, desenhos, plantas-baixas e aplicação de formulários de entrevistas.

E por fim, à Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia – FIDESA, pela bolsa concedida em apoio à realização do curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano na UNAMA.

“Como sou feliz aqui! [...] A majestade deste lugar, onde todas as forças se congregam, concordes e ressoam conjuntas em um hino triunfal, amadurece sensações e pensamentos [...]”

(SPIX, J.B. Von e MARTIUS, C.F.P.Von)

RESUMO

A presente dissertação estuda a influência da urbanização no Parque Zoobotânico-PZB do Museu Paraense Emílio Goeldi, parque público urbano tombado como patrimônio estadual e federal, localizado no centro da cidade de Belém. Analisa três aspectos da urbanização que impactam a conservação do PZB: a verticalização das edificações, o adensamento de veículos em seu entorno, bem como o seu uso público e institucional. Verifica como o sombreamento do PZB pelos edifícios altos, o ruído produzido pelos veículos automotores e o comportamento de visitantes e funcionários impactam a fauna, a flora e os próprios visitantes, pondo em risco a sobrevivência do Parque. As categorias de análise examinadas neste trabalho são urbanização, parque público urbano e proteção. O trabalho conclui que a fauna, a flora e os visitantes do PZB estão sendo impactados negativamente pela urbanização acelerada que caracteriza Belém e as cidades brasileiras nos séculos XX e XXI.

Palavras-chave: Amazônia. Museu Goeldi. Urbanização. Parques Públicos.

ABSTRACT

The present dissertation investigates the influence of urbanization in the Zoobotanical Park - ZBP of the Museu Paraense Emilio Goeldi, located at the center of the city of Belém. The ZBP is an urban public park, listed as a landmarked site by the federal and state governments. Three aspects of the urbanization process which impact the conservation of the ZBP are analyzed: the verticalization of the buildings, the growth of the flow of vehicles around the park, as well its institutional and public uses. This work examines how the shadowing of the ZBP caused by the high buildings, the noise produced by the vehicles and the behavior of visitors and employees affect the fauna, the flora and the visitors themselves, putting at risk the maintenance of the Park. The analytical categories investigated in this work are urbanization, urban public park and protection. The work reaches the conclusion that the fauna, the flora and the visitors of the PZB are being negatively affected by the rapid urbanization that characterizes Belém and the Brazilian cities, in general, during the 20th and 21st centuries.

Key-words: Amazon. Museu Goeldi. Urbanization. Urban Parks.

LISTA DE FIGURAS

Figura – 01	Vista dos edifícios Antonio Maria Fidalgo (a), Saint James (b), Dijon (c), construídos na década de 70 e Solar das Esmeraldas (d) e Monte Fuji (e) da década de 80.....	20
Figura – 02	Planta do PZB dividido em quatro Quadrantes.....	32
Figura – 03	Solo desnudado em trilha do I Quadrante do PZB.....	34
Figura – 04	Erosão em trilha no I Quadrante do PZB.....	35
Figura – 05	Risco aos visitantes no I Quadrante, com a tampa quebrada de uma galeria de águas pluviais no meio da trilha de visitaçã.....	35
Figura – 06	Divisão dos bairros de Belém, com destaque à área de entorno do PZB, compreendida pelas avenidas Gov. José Malcher e Mundurucus e pelas travessas 14 de março e 14 de abril, inserida nos bairros de Nazaré, São Braz e Cremação.....	36
Figura – 07	Desenho representando o ângulo de 22° 30’ formado entre o muro e a calçada lateral do PZB, acima do qual nenhum edifício pode ultrapassar.	37
Figura – 08	Mapa da verticalização no entorno do PZB, indicando os terrenos baldios e 4 diferentes alturas de edificações, em 2008.....	38
Figura – 09	Voluntários realizando medições do fluxo de veículos entre outros parâmetros na Av. Gentil Bittencourt.....	39
Figura – 10	Mapa do PZB com destaque para os pontos de medição e das entrevistas..	40
Figura – 11	Voluntários realizando medições de temperatura, umidade, velocidade do vento e som no PZB.....	41
Figura – 12	Voluntários realizando medições de temperatura, umidade, velocidade do vento e som, na entrada do PZB no domingo.....	42
Figura – 13	Desenho da cidade de Belém “Plano Pará” no início do século XIX, quando se iniciou o processo urbano de Belém.....	52
Figura – 14	Mictório público importado da Europa no início do Séc. XX, construído em chapas e perfis de ferro, instalado nas dependências do Bosque Rodrigues Alves em Belém.....	54
Figura – 15	Pequeno viveiro de animais no PZB do Museu Goeldi, importado da Europa no início do século XX.....	55
Figura – 16	Evolução da verticalização na RMB, com destaque para o bairro de São Braz, onde se localiza o PZB, no período entre 1987 e 1995.....	59
Figura – 17	Densidade demográfica-1991.....	60
Figura – 18	Densidade demográfica-2000.....	60
Figura – 19	Fotografia da cidade de Belém tomada de satélite, indicando a localização do PZB no centro da cidade de Belém.....	69
Figura – 20	Fotografia do PZB tomada de satélite, indicando as vias em seu entorno...	69
Figura – 21	Alguns dos animais encontrados em viveiros e soltos no PZB.....	70
Figura – 22	Lago de vitórias-régias no Parque Zoobotânico	70
Figura – 23	Canteiro pisoteado no I Quadrante onde um banco foi colocado para evitar o problema.....	99
Figura – 24	Raízes expostas no I Quadrante do PZB.....	100
Figura – 25	Árvore mutilada com incisões em seu tronco no I Quadrante do PZB.....	100
Figura – 26	Carro da diretoria do Museu Goeldi em manobra ao lado da Rocinha, em tarde chuvosa.....	101
Figura – 27	Piso de terra do PZB castigado pela passagem de veículos.....	101

Figura – 28	Planta indicando os portões de acesso e o circuito de veículos no interior do PZB.....	102
Figura – 29	Trator retirando o lixo e ao mesmo tempo compactando o solo em volta de um Pau d’Arco (<i>Tabebuia serratifolia</i>) no III Quadrante do PZB.....	102
Figura – 30	Planta baixa do I Quadrante com os problemas identificados e as características do solo do PZB.....	103
Figura – 31	Planta baixa do III Quadrante com os problemas identificados e as características do solo do PZB.....	104
Figura – 32	Risco de tropeço no quadrante I do PZB.....	105
Figura – 33	Risco de acidente em galeria aberta no II Quadrante do PZB.....	105
Figura – 34	Imagens da quadra do PZB e seu entorno, realizadas em 1998 (esquerda) e 1977 (direita).....	107
Figura – 35	Estudo do sombreamento produzido no PZB pelos cinco edifícios em seu entorno.....	108
Figura – 36	Fotografia aérea do PZB, tomada no sentido oeste/leste por Marlúcia Martins em 1991.....	109
Figura – 37	Fotografia do PZB no sentido oeste/leste, tomada da cobertura do Ed. Rio Mino New Residence, Av. Gentil 1226.....	109
Figura – 38	Desenho indicando os terrenos baldios e 4 diferentes alturas de edificações no entorno do PZB, em 2001.....	110
Figura – 39	Desenho indicando os terrenos baldios e 4 diferentes alturas de edificações no entorno do PZB, em 2008.....	110
Figura – 40	Imagem de ataque severo de cupim no tronco do Bálsamo (<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms).....	116
Figura – 41	Imagem indicando ataque por fungo em um dos galhos da copa de um Oiti (<i>Licania tomentosa</i>).....	117
Figura – 42	Imagem do exemplar de Gumelina com ataque de fungo e caminho de formiga carpinteira no tronco.....	118
Figura – 43	Abelha polinizando flor de “Castanha de macaco” (<i>courroupita guianensis</i>) de dia, no PZB.....	119
Figura – 44	Bando de garças brancas na copa da árvore mais alta do PZB - Samaumeira (<i>Ceiba pentandra</i>), em tarde ensolarada.....	120
Figura – 45	Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 6h30 e 7h30...	123
Figura – 46	Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 9h30 e 10h30.	124
Figura – 47	Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 11h30 e 12h30.....	124
Figura – 48	Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 15h30 e 16h30.....	124
Figura – 49	Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 17h30 e 18h30.....	125
Figura – 50	Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 19h30 e 20h30.....	125
Figura – 51	Registro do volume de tráfego e estacionamento de veículos na Av. Alcindo Cacela com Av. Gentil Bittencourt.....	126
Figura – 52	Mapa de uso do solo nas vias do entorno do PZB 2008.....	128
Figura – 53	Caminhão de 20 toneladas circulando na Tv. Nove de Janeiro, tendo o PZB ao fundo.....	131
Figura – 54	Rachadura no muro do PZB na Tv. Nove de Janeiro.....	131
Figura – 55	Mapa do PZB assinalando a influência do ruído produzido por equipamento de bate-estaca em obra de blocos de apartamentos na	

	confluência das Avenidas Alcindo Cacela e Conselheiro Furtado.....	137
Figura – 56	Mapa do PZB assinalando a influência do ruído produzido pelos aparelhos de ar-refrigerado da loja Esplanada, localizada em frente ao PZB na Av. Magalhães Barata.....	137
Figura – 57	Mapa do PZB indicando os locais de ocorrência de sons de Animais em viveiros.....	139
Figura – 58	Mapa do PZB indicando as áreas de influência do ruído produzido por obras internas (prédios do Aquário, WC Público, Diretoria e Editoração)..	139
Figura – 59	Mapa do PZB indicando as áreas de concentração de visitantes.....	140
Figura – 60	Mapa do PZB indicando as áreas de influência do ruído produzido por equipamentos de marcenaria (serras elétricas, tupias e furadeiras de bancadas).....	140
Figura – 61	Mapa do PZB assinalando as áreas de influência do ruído produzido por centrais e aparelhos individuais de ar-refrigerado (Rocinha; Auditório; Biblioteca C. Galvão; Coleção Didática; Portaria; Protocolo; Processamento de Dados; Consultório Médico; Comissão de Editoração; Orçamento e Finanças; Recursos Humanos; Licitação; Almoxarifado; Material e Patrimônio; Serviços Gerais; Veterinária; Exposição e Assessoria de Comunicação - desativados).....	140
Figura – 62	Mapa do PZB com destaque para os pontos de medição e das entrevistas..	141
Figura – 63	Níveis de L_{Aeq} de todos os pontos medidos no PZB.....	142
Figura – 64	Fotografia dos aparelhos de ar-refrigerado da loja Esplanada, localizada em frente ao PZB na Av. Magalhães Barata.....	143
Figura – 65	Mapa Acústico PZB no horário de 6h30 às 7h30.....	145
Figura – 66	Mapa Acústico PZB no horário de 9h30 às 10h30.	145
Figura – 67	Mapa Acústico PZB no horário de 11h30 às 12h30.	146
Figura – 68	Mapa Acústico PZB no horário de 15h30 às 16h30.	146
Figura – 69	Mapa Acústico PZB no horário de 17h30 às 18h30.	147
Figura – 70	Mapa Acústico PZB no horário de 17h30 às 18h30.	147
Figura – 71	Gráfico com o Nível de Pressão Sonora dB(A) nos 6 pontos de Domingo.	148
Figura – 72	Mapa do PZB indicando as áreas de influência do ruído produzido por equipamentos diversos localizados dentro e fora deste.....	152

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADEMI	Associação dos Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário de Belém
AAM	<i>American Association of Museum</i>
ANPPAS	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade
ANPUR	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Urbanismo
BGCI	<i>Botanic Gardens Conservation International</i>
BNH	Banco Nacional da Habitação
BASA	Banco da Amazônia
BDIJAM	Banco de Dados de Informações Jornalísticas sobre a Amazônia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CMU	Coordenação de Museologia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CO	Monóxido de Carbono
CO ²	Dióxido de Carbono
CODEM	Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém
COFEM	Conselho Federal de Museologia
CONAMA	Conselho Nacional de meio Ambiente
CTBEL	Companhia de Transportes de Belém
DAP	Diâmetro Acima do Peito
dB(A)	Decibéis com ponderação A
DPHAC	Departamento de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural
ECOPEFi	Programa Multisetorial de Ecodesenvolvimento do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
FCAP	Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
FIDESA	Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia
GGE	Grupo de Gestão Estratégica
ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPS	Instituto Nacional de Previdência Social
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
JICA	Japan International Cooperation Agency
LAC	<i>Limits of Acceptable Change</i>
L _{Aeq}	Nível sonoro médio equivalente com ponderação A
L _{max}	Nível sonoro máximo

L _{min}	Nível sonoro mínimo
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEP	Museu do Estado do Pará
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi
NBR	Normas Brasileiras de Ruído
NO _x	Óxido de Nitrogênio
NO ₂	Dióxido de Nitrogênio
O ₂	Oxigênio
OI's	Ordens Internas
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAIR	Perda Auditiva por Indução do Ruído
PCI	Programa de Capacitação Institucional
PEFI	Parque Estadual das Fontes do Ipiranga
PDTU	Plano de Desenvolvimento dos Transportes Urbanos de Belém
PZB	Parque Zoobotânico
QUAPÁ	Quadro do Paisagismo no Brasil
RBJB	Rede Brasileira de Jardins Botânicos
RMB	Região Metropolitana de Belém
ROS	<i>Recreation Opportunity Spectrum</i>
SBPC	Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência
SECULT	Secretaria de Estado de Cultura
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMOB	Secretaria Municipal de Obras
SEURB	Secretaria de Urbanismo
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
SO _x	Óxido de enxofre
SOPREN	Sociedade de Preservação aos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia
SPZ	Serviço do Parque Zoobotânico
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
UC's	Unidades de Conservação
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UNAMA	Universidade da Amazônia
URBANDATA	Base de Dados Bibliográficos sobre o Brasil Urbano
USP	Universidade de São Paulo
VAMP	<i>Visitor Activities Management Process</i>
VERP	<i>Visitor Experience and Resource Protection</i>
VIM	<i>Visitor Impact Management</i>
ZEIA	Zona Especial de Interesse Ambiental
ZEP	Zona Especial de Proteção do Patrimônio Ambiental

SUMÁRIO

RESUMO	07
ABSTRACT.....	08
INTRODUÇÃO.....	16
1 ESCOLHA DO TEMA E DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....	16
2 URBANIZAÇÃO E O PARQUE ZOOBOTÂNICO.....	17
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	24
CAPÍTULO 1: A PESQUISA E SEU PERCURSO METODOLÓGICO.....	27
1.1 MÉTODO E TÉCNICA DE PESQUISA.....	27
1.2 ANÁLISE DO USO PÚBLICO E INSTITUCIONAL.....	31
1.3 ANÁLISE DA VERTICALIZAÇÃO.....	36
1.4 ANÁLISE DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS.....	38
CAPÍTULO 2: IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS.....	44
2.1 HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS DA URBANIZAÇÃO	44
2.2 URBANIZAÇÃO E SEUS CONTRASTES NAS SOCIEDADES EUROPÉIA, LATINO AMERICANA E BRASILEIRA	46
2.3 URBANIZAÇÃO E VERTICALIZAÇÃO EM BELÉM	52
CAPÍTULO 3: PARQUES PÚBLICOS URBANOS	62
3.1 ORIGENS, CARACTERÍSTICAS E DEFINIÇÕES.....	62
3.2 ESTUDOS E USO PÚBLICO	66
3.3 CONSERVAÇÃO, PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO DO PZB DO MUSEU GOELDI.....	69
CAPÍTULO 4: PROTEÇÃO SOCIAL, LEGAL E INSTITUCIONAL DO PZB...	73
4.1 DA CRIAÇÃO DO PZB AOS DIAS ATUAIS	73
4.2 OS MOVIMENTOS DE PROTEÇÃO DO PZB E SUAS CONSEQÜÊNCIAS	75
4.3 PROTEÇÃO LEGAL – FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL – DO PZB	85
CAPÍTULO 5: IMPACTOS DO USO PÚBLICO E INSTITUCIONAL DO PZB.	97
5.1 USO PÚBLICO, INSTITUCIONAL E ATIVIDADES EDUCATIVAS NO PZB	97
5.2 IMPACTOS DO USO PÚBLICO DO PZB	99

5.3	IMPACTOS DO USO INSTITUCIONAL DO PZB	101
CAPÍTULO 6: IMPACTOS DA VERTICALIZAÇÃO NO PZB		106
6.1	DINÂMICA E CARACTERÍSTICAS DA VERTICALIZAÇÃO	107
6.2	VERTICALIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS NA FLORA DO PZB.....	113
6.3	VERTICALIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS NA FAUNA DO PZB.....	118
CAPÍTULO 7: IMPACTOS DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NO PZB		123
7.1	CARACTERÍSTICAS DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NO ENTORNO DO PZB	123
7.2	EMIÇÃO DE GASES POLUENTES, CONGESTIONAMENTO DAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO, VIBRAÇÃO E RUÍDO NO ENTORNO DO PZB	127
7.3	TRÁFEGO DE VEÍCULOS E SEUS IMPACTOS NA FAUNA, FLORA E VISITAÇÃO DO PZB.....	132
CAPÍTULO 8: MAPA ACÚSTICO E PAISAGEM SONORA DO PZB.....		135
8.1	FONTES DE RUÍDO EXTERNAS E INTERNAS QUE AFETAM O PZB	136
8.2	MAPA ACÚSTICO DO PZB	141
8.3	PAISAGEM SONORA DO PZB	149
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		153
REFERÊNCIAS.....		158
APÊNDICES		
APÊNDICE A: MODELO DE FORMULÁRIO DA VERTICALIZAÇÃO		
APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO – ESTUDO DA PAISAGEM SONORA		
ANEXOS		
ANEXO A: PARECER RELATIVO À SOLICITAÇÃO DE TOMBAMENTO DO PARQUE ZOOBOTÂNICO DO MUSEU EMÍLIO GOELDI		
ANEXO B: NOTÍCIA SOBRE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO		
ANEXO C: NORMA BRASILEIRA DE RUÍDO (NBR-10151)		

INTRODUÇÃO

1 ESCOLHA DO TEMA E DESENVOLVIMENTO DE ESTUDO

O Parque Zoobotânico - PZB do Museu Paraense Emílio Goeldi, implantado em 1895, é uma das áreas verdes, de conservação, lazer e educação pública mais importante da Região Metropolitana de Belém - RMB. Considerado o jardim zoológico mais antigo do país, nele encontram-se exemplares da fauna e flora amazônicas ameaçados de extinção; monumentos em homenagem a personagens da ciência na Amazônia; e edificações onde são expostos acervos nas áreas de arqueologia, antropologia, zoologia, botânica, ecologia e ciências da terra.

A escolha do Parque Zoobotânico como objeto de investigação deve-se a sua importância sócio-ambiental e cultural nacional; como parque público urbano dos mais visitados do Brasil; e pela peculiaridade que o distingue de outros parques públicos brasileiros: concentra em uma só área, no centro da cidade, um jardim botânico, um zoológico, um aquário e pavilhões de exposições museológicas. Espaços esses subsidiados por informação científica produzida pela instituição de pesquisa mais antiga da Amazônia, com 142 anos: o Museu Paraense Emílio Goeldi - Museu Goeldi.

O autor desta dissertação é funcionário do Museu Goeldi desde a década de 1980, onde já desenvolveu atividades nas Divisões de Museografia, Educação e Parque Zoobotânico; nas Coordenações de Museologia e Comunicação e Extensão, acompanhando de perto a movimentação de visitantes brasileiros, estrangeiros e, principalmente, de alunos e professores paraenses nas exposições e no próprio PZB. A fauna e a flora em cativeiro, também foram alvo de suas observações ao longo dos últimos vinte e cinco anos.

A motivação para o desenvolvimento deste estudo surgiu à cerca de 20 anos, quando o autor estava à frente da Divisão do Parque Zoobotânico – DPZ do Museu Goeldi. Ao coordenar essa divisão por três anos e posteriormente o projeto de revitalização do PZB, ainda na década de 1980, o autor teve a oportunidade de estudar os problemas internos desse, enquanto espaço público com altos índices de visitação.

O Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano da Universidade da Amazônia – UNAMA, na linha de pesquisa Dinâmica Sócio-ambiental Urbana, possibilitou ao autor aprofundamentos teóricos e metodológicos para estudar a organização físico-territorial urbana e seus impactos sobre a sustentabilidade sócio-ambiental, nas escalas

regional, metropolitana e intra-urbana, em particular a problemática que envolve a urbanização de Belém e o PZB.

Esta pesquisa no contexto científico e institucional examina documentos da história contemporânea do Museu Goeldi, no que se refere à conservação de seu PZB, sobre o qual há poucos registros acadêmicos.

No curso de Mestrado, o autor entrou em contato com o referencial teórico que o ajudou a compreender como o capital se apropria da terra e do espaço urbano, de que modo se formam as cidades e de que maneira ocorre o processo de urbanização destas nas sociedades contemporâneas e passou a entender melhor os problemas gerados ao meio ambiente pela urbanização.

2 URBANIZAÇÃO E O PARQUE ZOOBOTÂNICO

A revolução industrial, ocorrida na Europa, em meados do século XIX, foi responsável pela migração de trabalhadores do campo para a cidade. Em busca de emprego e melhores condições de vida, esses trabalhadores aglomeram-se nas cidades urbanizando-as.

O termo urbanização caracteriza as sociedades humanas ao concentrarem suas atividades e populações em um espaço, gerando o que Castells (2000) chama de existência de um sistema cultural específico, a cultura urbana.

Na Europa, a urbanização ocorreu de forma lenta, permitindo que cidades como Paris, Barcelona e Londres se organizassem, se adaptassem e se planejassem para receber os novos habitantes. A concentração de grandes populações e as melhorias geradas pela ação da indústria levaram as cidades desse continente a alcançar um grau de desenvolvimento superior ao das demais.

Diferente da Europa, onde o processo de urbanização ocorreu sem que houvesse um abandono total do campo, gerando uma espacialização da população no continente mais equilibrada, os Estados Unidos da América concentraram numerosas populações nas cidades que se urbanizaram e que se verticalizaram com bastante intensidade.

A cidade norte-americana de Chicago ficou conhecida no mundo pela forma como foi urbanizada, em decorrência de sua localização na convergência de eixos ferroviários importantes de circulação de mercadorias. Também ficou marcada pelas teorias sobre as formas de organização das cidades, elaboradas por sociólogos de suas universidades, referenciadas até hoje como as da Escola de Chicago.

A urbanização na América Latina iniciou-se muito mais rápida e um século mais tarde que a europeia, com a industrialização de cidades, localizadas no Chile, Colômbia, Brasil e Equador, após a segunda guerra mundial. Caracterizou-se pelo ritmo acelerado com que a população rural migrou para a cidade, em busca de emprego e melhores condições de vida, sem, no entanto, dar tempo para que estas se preparassem para receber tão grande contingente populacional.

Na América Latina, em consequência da urbanização acelerada, “[...] A população e o capital continuam a se concentrar, o campo e as pequenas cidades se esvaziam, aumentam as disparidades regionais e as desigualdades entre classes, crescem o desemprego e o déficit nos serviços públicos” (BRASILEIRO, 1981, p. 54).

Dentro do contexto latino americano, a urbanização brasileira também se deu de forma rápida e desorganizada, intensificada, segundo Maricato (2000), entre 1940 e 1980, período em que a população urbana passou de 18,5 para 138 milhões de habitantes.

A urbanização brasileira concentrou-se inicialmente na região sudeste, gerando um forte processo migratório interno, com o deslocamento de um contingente expressivo de trabalhadores dos Estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, em busca de emprego nessa região, principalmente no estado de São Paulo. Posteriormente, se expandiu para outras regiões do país, chegando de forma mais contundente a Amazônia, após a inauguração da estrada Belém-Brasília, na década de 1960.

A política de “integração” da região Amazônica, ao restante do país, levou à criação de vários órgãos de fomento do seu desenvolvimento, como a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM; o Banco da Amazônia – BASA e os programas que injetaram recursos do governo federal na região, visando o seu “desenvolvimento”.

A cidade de Belém, embora tivesse experimentado um processo inicial de urbanização no final do século XIX e início do XX, no período de exportação da borracha, também foi impactada com o forte contingente de pessoas que se dirigiram à região Amazônica em busca de trabalho.

Como em todo processo de urbanização, em Belém, a transformação do uso do solo se caracteriza por grandes áreas pavimentadas e impermeáveis, constituídas por construções, calçamentos e arruamentos, que reduzem as áreas verdes no meio urbano à arborização de vias, praças e alguns bosques e parques públicos.

Segundo Leão et al (2008), a maioria dos Parques Públicos Urbanos são fragmentos de florestas que conseguem sobreviver ao crescimento da urbanização em seu entorno¹. São tratados por Miller (1997), Nowak (2001), Grey e Denke (1992) como Florestas Urbanas. Para Leão et al (2008) na região da Grande Belém², a área de floresta urbana foi reduzida de 165,3 Km² para 128,8 Km², entre 1986 e 2006.

Nos limites da Belém de hoje, em pleno século XXI, restam apenas cinco áreas de fragmentos de florestas, sendo que umas com mais e outras com menos infra-estrutura para funcionar como parques públicos. São elas: o Parque da Ilha de Mosqueiro (182 ha); o Parque Ecológico de Belém (35 ha); o Parque (Estadual) Ambiental de Belém (1.278 ha); o Jardim Botânico (Bosque) Rodrigues Alves (15 ha); e o Parque Zoobotânico do Museu Goeldi (5,2 ha). (LEÃO et al, 2008).

A urbanização, que caracteriza as metrópoles brasileiras no século XX, ao alcançar o entorno do PZB nas décadas de 70 e 80, trouxe consigo a especulação do uso do solo, financeira e imobiliária que levou a construção de edifícios altos de habitação multi-familiar, todos com mais de 17 pavimentos, os quais exploravam em suas peças publicitárias as vantagens de morar em frente ao PZB.

Na década de 70 houve uma expansão do processo de verticalização em grandes proporções pelos bairros centrais de Belém, segundo Oliveira (1992), em busca dos terrenos de cotas mais elevadas, incluindo o de Nazaré, onde o PZB se localiza.

A verticalização³ urbana constitui-se na expansão das construções de edifícios com muitos pavimentos nos centros das grandes metrópoles, como forma de racionalizar o espaço e aproveitamento do centro urbano.

Contribuíram para isso a criação do Banco Nacional da Habitação – BNH com seu Sistema Financeiro da Habitação – SFH, que financiou a construção de prédios a partir de 1964, e o incremento da economia amazônica por meio dos incentivos fiscais da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM, a partir de 1974.

Nessa década foram construídos os edifícios Dijon (60m de altura), Saint James (67,3m de altura) e Antônio Maria Fidalgo (76m de altura), todos acima de dezessete pavimentos, na Tv. Nove de Janeiro (Figura 01), na lateral do PZB.

¹ Área vizinha a outra legalmente protegida (FERREIRA, 1996).

² A região da Grande Belém compreende os municípios de Belém e Ananindeua.

³ A verticalização adotada neste trabalho diz respeito aos edifícios que possuem mais de quatro pavimentos, que adotem o uso de elevadores, exigidos por lei.

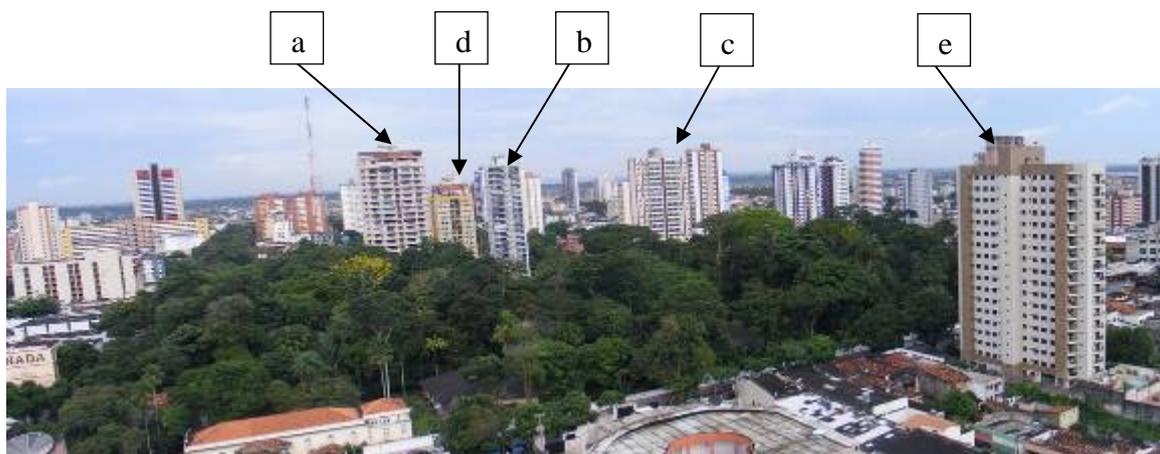


Fig. 01 - Vista dos edifícios Antonio Maria Fidalgo (a), Saint James (b), Dijon (c), construídos na década de 70 e Solar das Esmeraldas (d) e Monte Fuji (e) da década de 80.
Fonte: acervo pessoal Lobo Soares, abril de 2008.

Destaca-se aqui o fato de que, na ocasião da construção desses edifícios, não houve qualquer manifestação pública visando à proteção do PZB. “[...] É que até meados da década de 1980, a maioria dos ambientalistas brasileiros era alheia ao problema do desenvolvimento: ecologia e economia eram percebidas como realidades antagônicas” (MENEZES, 1996 p.53).

Na década de 80, ainda em consequência do financiamento pelo BNH da casa própria para a classe média, houve continuidade à expansão da verticalização ao longo das avenidas Nazaré e Magalhães Barata, com a construção de novos prédios no entorno do PZB.

A ameaça que a construção dos edifícios: Solar das Esmeraldas, da construtora Leal Moreira, de 17 pavimentos, na Tv. Nove de Janeiro; e Monte Fuji, da Construtora ENCOL, também de 17 pavimentos, na Av. Alcindo Cacela (Figura 01), apresentava ao PZB em 1988 foi debatida na “Semana do Verde” promovida pelo Museu Goeldi, em junho, evento que se constituiu numa das primeiras manifestações da sociedade paraense no sentido da ampliação de sua consciência ambiental.

Nessa década, os efeitos da Primeira Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente, em Estocolmo, no ano de 1972; o relatório da Comissão Mundial de Meio Ambiente, divulgado em 1987; as discussões que antecederam a constituição brasileira de 1988; e os preparativos para a segunda Conferência da ONU sobre meio ambiente realizada no Rio de Janeiro em 1992 começavam a ser sentidos, gerando manifestações públicas em favor da preservação do meio ambiente.

Em 1988, com a efetivação da construção dos dois edifícios mencionados, funcionários do Museu Goeldi lideraram um movimento que visava à sua preservação. Esse movimento teve como auge um “grande abraço” dado ao PZB em 21/05/1989 por um grupo de pessoas. Evento divulgado em programa televisivo de grande audiência nacional.

Conhecido como Movimento Pró-conservação do Museu Goeldi, este mobilizou cidadãos; autoridades; empresários da construção civil; organizações de classe; cientistas; artistas; especialistas em meio ambiente e patrimônio histórico; instituições locais e nacionais; e os ministérios públicos: federal e estadual. Isso resultou em matérias e debates em jornais e televisão; shows; campanhas educativas; abaixo-assinados e exposições de fotografias, desenhos e *cartoons*.

Integrante desse Movimento, onde foram levantadas e externalizadas as ameaças à preservação do PZB, o autor ajudou a organizar a documentação que deu origem a Ação Civil Pública impetrada pelo Ministério Público Estadual contra a Prefeitura de Belém e as empresas ENCOL e Leal Moreira.

Como consequência da mobilização social em torno da preservação do PZB, alterações importantes foram introduzidas na legislação federal, estadual e municipal em favor de sua proteção, analisadas nesta pesquisa, que podem ser úteis à conservação do PZB.

Devido ao cinturão institucional⁴ que se formou em Belém a partir de sua primeira légua patrimonial⁵, a cidade não pôde se expandir horizontalmente, vindo a inchar-se sob a forma de edifícios altos, fenômeno caracterizado como verticalização urbana.

De acordo com Éleres (2009) e Parecer (1989), a presença de três edifícios na lateral do PZB, na Tv. Nove de Janeiro e um na Av. Alcindo Cacela, já representava na década de 80 um sombreamento de cerca de 36% de sua área, afetando o papel fundamental da luz solar na conservação da vida, vegetal e animal, em seu interior, conforme pareceres de cientistas do Museu Goeldi e instituições afins.

Os edifícios altos, ao sombrearem o PZB, tornam a umidade na área excessiva, favorecendo a decomposição da biomassa vegetal e a incidência de pragas e moléstias em seu interior. Eles funcionam como anteparos às correntes de ar, gerando bolhas de calor do lado oposto a sua incidência. O vento, segundo Almeida (2009), ao canalizar-se entre os edifícios, aumenta de velocidade, interfere no processo de transpiração das folhas e proporciona a queda de galhos e árvores, localizadas na periferia do PZB.

⁴ Termo utilizado pelos arquitetos de Belém para definir a área institucional pertencente à Marinha, ao Exército, à Aeronáutica e à Companhia de Saneamento do Pará, situada entre esta cidade e o município de Ananindeua.

⁵ Área correspondente a 2.343,25 ha, doada pela Coroa Portuguesa ao antigo Conselho da Câmara da Cidade de Belém em 1627, para a constituição do município.

Além disso, os edifícios aumentam a radiação solar no entorno do PZB, causando desconforto às pessoas e contribuindo para a impermeabilização do solo, o que vem a prejudicar o abastecimento dos lençóis freáticos da cidade. A utilização de equipamentos bate-estacas nas fundações desses edifícios abala às raízes das árvores do PZB.

Considerando-se a falta de prioridade do poder público municipal para o transporte coletivo na cidade e o crescimento do número de veículos particulares licenciados a cada mês, aumentam os problemas de tráfego nas vias de entorno do PZB. A densidade de automóveis circulando e estacionando na área alterou-se com a presença dos cinco edifícios de mais de 17 pavimentos e com o aumento da procura pelos pontos comerciais e de serviço nela instalados.

Com mais veículos automotores circulando na área, cresce a emissão de gases poluentes e partículas em suspensão, aumentando a vibração do solo e a incidência de ruído.

Desde a metade do século XX, quando o PZB se consolidou nos atuais 5,4 ha, a sua procura pelo público só faz crescer, aumentando a densidade de visitantes em seu interior. Isto fez com que surgissem problemas de agressões à fauna e à flora ao longo de suas trilhas, pisoteio de canteiros com plantas e pequenas incisões em suas árvores.

Ao analisar estes problemas, envolvendo a verticalização, o fluxo de veículos e o adensamento da visitação pública no PZB, esta pesquisa pretende contribuir para a ampliação dos estudos sobre a urbanização em Belém e aprofundar a seguinte questão:

Como a verticalização, o aumento do fluxo de veículos automotores e o crescimento do uso público impactam o Parque Zoobotânico do Museu Goeldi?

A problemática, envolvendo a urbanização de Belém e o PZB discutida nesta dissertação, supõe, como hipótese inicial de pesquisa, que os parques públicos urbanos sofrem impactos⁶ negativos em decorrência do acelerado processo de urbanização que caracteriza as cidades brasileiras no século XX e XXI, e o PZB do Museu Goeldi não representa uma exceção nesse contexto.

Em levantamento, realizado em janeiro e fevereiro de 2008, observou-se alguns outros problemas internos ao PZB, que podem influenciar a sua conservação, mas que por restrições de tempo não são examinados nesta dissertação por não se constituir em nosso objeto de estudo, todavia torna-se importante salientá-los, tais como:

⁶ O impacto referido ao longo desta pesquisa é o impacto ambiental, definido na Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986, como sendo "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; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986).

- erosão do solo e drenagem de águas pluviais em suas trilhas, com registros de perdas de solo com mais de três metros de comprimento e entre 5 a 20 centímetros de profundidade;
- captação precária, tratamento inexistente e distribuição insuficiente de água; mau acondicionamento e destinação precária de resíduos sólidos; destinação de águas servidas e resíduos de fossas sem o tratamento exigido pela legislação;
- a instalação de abelhas africanizadas em árvores que levaram a direção do PZB a fechá-lo temporariamente à visitação pública até que estas fossem retiradas e não oferecessem perigo aos visitantes. Na década de 1980, suspeitou-se que alguns tratadores de animais teriam adquirido psitacose⁷ de um grupo de ararajubas (*Aratinga guarouba*), recolhidas ao PZB pelo IBAMA.

Outro fator que contribui para o aquecimento interno do PZB é o uso de telhas de cimento amianto nos prédios de valor histórico. Na década de 1970, esse tipo de cobertura, altamente irradiadora de calor, foi instalada nos chalés históricos. Na década de 1980, foram utilizadas telhas de alumínio nos viveiros de algumas aves, aumentando o calor no PZB.

Verificou-se, ainda, que o número de serviços de eliminação e poda de árvores nas vias do entorno do PZB no ano de 2008, levou a mutilação destas e a exposição da rede elétrica e telefônica, prejudicando a estética da paisagem urbana na área.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A modalidade de pesquisa utilizada foi o *estudo de caso*, sendo o Parque Zoobotânico do Museu Goeldi o caso escolhido para análise.

O *período de análise* compreende o intervalo entre 1988 e 2008, correspondente aos vinte anos da promoção pelo Museu Goeldi da “Semana do Verde”.

A escolha das técnicas de pesquisa possui como referência a contribuição de Marconi e Lakatos (2005)⁸. Estas autoras dividem as técnicas de pesquisa em *Documentação Indireta*, *Documentação Direta*, *Observação Direta Intensiva* e *Observação Direta Extensiva*. Elas subdividem a *Documentação Direta* em *Pesquisa de Campo* e *Pesquisa de Laboratório* e classificam a entrevista como uma forma de *Observação Direta Intensiva*.

⁷ Doença infecciosa dos psitacídeos transmitida ao homem.

⁸ Apesar de reconhecer-se a existência de classificações diferentes para as técnicas de pesquisa, feitas por outros autores, o autor faz a opção clara pela classificação de Marconi e Lakatos (2005) nesta dissertação.

Visando a análise da problemática envolvendo a verticalização, o tráfego de veículos e o uso público e institucional do PZB, utilizaram-se as *técnicas de Pesquisa de Documentação Indireta* (Pesquisa Bibliográfica), *Documentação Direta* (Pesquisa de Campo) e *Observação Direta Intensiva* (Entrevistas Semi-estruturadas e Estruturadas).

A análise da *Documentação Indireta* sobre a legislação federal, estadual e municipal que pode influenciar na proteção do PZB deu início à pesquisa, com o exame dos conceitos de urbanização, conservação, preservação e proteção, bem como das categorias parque público, áreas verdes, zoobotânico e outras. As medidas tomadas pela direção do Museu Goeldi em vinte anos foram examinadas, juntamente com os mapas de Belém e do PZB, além de livros, artigos, dissertações, teses e outros relacionados à pesquisa.

A pesquisa documental e iconográfica foi importante para a construção dos cenários visuais de ocupação do entorno do PZB ao longo de duas décadas; a identificação e a análise do crescimento populacional da cidade de Belém e dos bairros de Nazaré, São Braz e Cremação, número de edificações, unidades habitacionais e número de veículos.

A *Documentação Direta* foi realizada por meio de *pesquisa de campo* do tipo *experimental*, visando à identificação dos níveis de ruído interno e externo que resultaram na construção do Mapa Acústico do PZB; e *exploratória* - objetivando identificar a dinâmica de ocupação do solo, das vagas de estacionamento e verticalização no entorno do PZB, bem como na descrição dos impactos do uso público e institucional em seu interior.

Esta pesquisa ainda utilizou a técnica de *Observação Direta Intensiva*, do tipo *entrevista estruturada*: (i) com especialistas - para identificar as mudanças na paisagem, visitação, fauna e flora existente no PZB de 1988 a 2008; (ii) com funcionários e visitantes - para identificar a influência do fluxo de veículos automotores na fauna e flora e pontuar as medidas que a direção do Museu Goeldi tomou visando à conservação do PZB nesse período.

Foram efetuadas buscas complementares em *sites* na Internet.

Esta pesquisa encontra-se *certificada* pelo *Comitê de Ética em Pesquisa* da UNAMA, protocolo n. 203088/08, em cumprimento a Resolução CNS n. 196/ 96.

4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Diante da importância do PZB para a sociedade belenense e dos problemas que vem enfrentando para se conservar no centro da cidade de Belém, é que esta pesquisa justifica-se como relevante ao entendimento da relação entre Urbanização e Parques Públicos; à ciência produzida sobre o urbano; à memória, patrimônio e à cultura regional; e à preservação desse

patrimônio público reconhecido local, nacional e internacionalmente. Assim, esta dissertação encontra-se estruturada da seguinte forma:

Introdução: inicia com os antecedentes do Museu Goeldi e a motivação do autor para a escolha do PZB como estudo de caso. Informa as razões de ordem teórica e os motivos de ordem prática que o tornam importante nos contextos institucional, de políticas, programas e científicos. Expõe os elementos essenciais à compreensão do problema envolvendo a Urbanização de Belém e o PZB, sua relevância, hipótese, a forma de abordagem, de procedimentos e as técnicas que foram utilizadas pelo autor. Identifica outros problemas importantes à conservação do PZB que não são aprofundados e informa como a dissertação está estruturada.

Capítulo 1: A Pesquisa e seu Percurso Metodológico. Este apresenta o método de procedimento e as técnicas de documentação utilizadas pelo autor no desenvolvimento da pesquisa, situada entre os anos de 1998 e 2008, com destaque as etapas de elaboração, análise e redação da dissertação, as fontes nas quais foram encontradas informações bibliográficas preliminares sobre os Parques Públicos Urbanos, analisando a importância destas. Informa os assuntos pesquisados, as dificuldades encontradas e descreve os procedimentos de coleta de dados sobre a verticalização, o fluxo de veículos e o uso público e institucional do PZB.

Capítulo 2: Impactos da Urbanização nas Sociedades Contemporâneas. Os antecedentes históricos da urbanização mundial, suas características e contrastes nas sociedades européia, latino-americana e brasileira são mostrados neste capítulo. Destaca a evolução da urbanização em Belém e como esta se intensifica na segunda metade do século XX, com a construção de edifícios altos no centro da cidade que caracterizam a verticalização e a chegada desta na área de entorno do PZB.

Capítulo 3: Parques Públicos Urbanos. Este informa as origens, as características e as diferentes definições dadas por autores que fundamentam o aporte teórico desta pesquisa sobre Parques Públicos Urbanos. Apresenta os tipos de estudos que são desenvolvidos nos Parques, destacando os de conservação e uso público, importantes ao interesse deste trabalho. Enfoca os conceitos de conservação, preservação e proteção e a relação destes com o PZB do Museu Goeldi.

Capítulo 4: Proteção Social, Legal e Institucional do PZB. Neste é apresentado um breve histórico do Museu Goeldi e a sua vinculação legal em nível estadual e federal; os movimentos sociais e as “gramáticas” utilizadas para proteger o PZB ou tirar proveito dele, com destaque para o Movimento Pró-Conservação do Museu Goeldi. São apresentadas e analisadas as medidas tomadas pela direção da instituição entre 1988 e 2008, visando à sua

conservação e à sua preservação. Por último, analisam-se as leis federais, estaduais e municipais que podem ser úteis à proteção do PZB.

Capítulo 5: Impactos do Uso Público e Institucional do PZB. Apresenta uma caracterização dos usos público e institucional do PZB e as principais atividades educativas que são desenvolvidas em seu interior. O autor define o significado de uso público e institucional e na seqüência apresenta os impactos causados ao parque, pelos visitantes, funcionários e prestadores de serviços, ilustrados com desenho e imagens capturadas em seu interior, ao longo do ano de 2008.

Capítulo 6: Impactos da Verticalização no PZB. Apresenta como ocorre o processo de ocupação do solo no entorno do PZB e as conseqüências deste no aumento da verticalização. Destaca e analisa como o sombreamento causado por esse fenômeno que interfere no vento e na incidência do sol no parque, influenciando no micro-clima na área em que está situado, impactando a fauna, a flora, os visitantes e os funcionários que nele habitam ou freqüentam.

Capítulo 7: Impactos do Tráfego de Veículos no PZB. A dinâmica e as características do tráfego de veículos no entorno do PZB são levantadas, apreciadas e analisadas neste capítulo. Mostra como a intensificação dos usos habitacional, de comércio e serviços no seu entorno interferem no acesso de uma parcela do seu público. Informa também como a trepidação causada pela circulação de automóveis pode interferir na fauna e flora do PZB e mostra como o ruído produzido pelo tráfego de veículos nas vias de entorno e o ruído produzido dentro deste, impactam visitantes e funcionários.

Capítulo 8: Mapa Acústico e Paisagem Sonora do PZB. Neste capítulo o autor aprofunda a análise dos sons produzidos dentro e fora do PZB e a percepção destes por funcionários e visitantes. Constrói o Mapa Acústico e realiza um estudo da Paisagem Sonora *in loco*. São apresentadas as fontes sonoras agradáveis (sons) e desagradáveis (ruídos) que são percebidas dentro do PZB. O conceito de paisagem sonora é apresentado e são analisados os dados coletados em medições e entrevistas realizadas em 2008, em dias de semana e no domingo.

Considerações Finais: neste tópico, o autor apresenta suas considerações sobre a problemática geral envolvendo a urbanização de Belém e o PZB do Museu Goeldi e, em particular, sobre os impactos da verticalização, do tráfego de veículos, do uso público e institucional na fauna, flora e visitantes do PZB.

E por último, *Referências* onde estão inseridos todos os autores consultados como aporte teórico desta dissertação.

CAPÍTULO 1: A PESQUISA E SEU PERCURSO METODOLÓGICO

1.1 MÉTODO E TÉCNICA DE PESQUISA

A modalidade de pesquisa utilizada foi o *estudo de caso*, sendo o Parque Zoobotânico do Museu Goeldi o caso selecionado para análise. A escolha pelo PZB deve-se a sua importância sócio-ambiental e cultural nacional e a peculiaridade que o distingue de outros parques públicos brasileiros: concentra em um só espaço, no centro da cidade, um jardim botânico, um zoológico, um aquário e pavilhões de exposições museológicas.

Não se trata de um estudo de caso múltiplo, uma vez que os demais parques públicos urbanos de Belém não são examinados nesta pesquisa. O estudo de caso fica caracterizado, ainda, pela ausência de pesquisas que discutam a problemática, envolvendo os parques públicos urbanos e a urbanização de Belém.

A problemática, envolvendo o PZB e a urbanização de Belém, reveste-se de grande complexidade, motivo que levou o autor a examiná-la, utilizando técnicas de coleta de dados diferenciadas. Sua intenção é fornecer o máximo possível de possibilidades investigativas, que o tempo de realização de uma dissertação permite, de forma intrigante, que suscite o desdobramento de novos estudos.

O *período de análise* desta pesquisa compreende o intervalo entre 1988 e 2008, correspondente aos vinte anos da promoção pelo Museu Goeldi da “Semana do Verde”, que deu origem ao Movimento Pró-Conservação do Museu Goeldi, organizado pela sociedade belenense. No ano de 1988, a direção da instituição iniciou a coleta de informações técnico/científicas que pudessem comprovar os males da urbanização para o equilíbrio do ambiente de seu PZB. Este foi o ano, também, da promulgação da última Constituição brasileira que incorporou novos e importantes avanços à proteção do meio ambiente.

Visando a análise da problemática envolvendo a verticalização, o tráfego de veículos e o uso público e institucional do PZB, foram utilizadas as *técnicas de Pesquisa de Documentação Indireta* (Pesquisa Bibliográfica), *Documentação Direta* (Pesquisa de Campo) e *Observação Direta Intensiva* (entrevistas semi-estruturadas e estruturadas).

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa documental sobre a legislação que pode influenciar a proteção do PZB, onde foram examinados os conceitos de urbanização, conservação, preservação e proteção, bem como as categorias parque público, áreas verdes, zoobotânico e outros que surgiram no andamento da análise e foram considerados relevantes.

Os documentos principais examinados foram:

- as Convenções Internacionais de Direito;
- as Constituições Federal e Estadual;
- as Leis de Preservação do Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Arquitetônico, nos níveis federal, estadual e municipal;
- as Conferências Nacionais de Meio Ambiente;
- a Agenda 21 brasileira;
- o Estatuto da Cidade;
- a Lei Orgânica do Município de Belém;
- a Lei que dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém;
- as Leis que estabelecem a Política de Desenvolvimento Urbano de Belém; os Planos Diretores de Belém de 1993 e 2008;
- as Ordens Internas (OI's) do Museu Goeldi que regulam o funcionamento do PZB.

A pesquisa documental reuniu informações sobre movimentos organizados na década de 1980, visando à proibição de construção de edifícios altos no entorno do PZB e serviu, ainda, para construir os cenários visuais de ocupação do entorno do PZB, ao longo de duas décadas; identificar e analisar o crescimento populacional da cidade de Belém e dos bairros de Nazaré, São Braz e Cremação; número de edificações; unidades habitacionais, de serviço, comerciais e industriais.

Os locais visitados foram:

- o arquivo “Guilherme de La Penha” do Museu Goeldi;
- as bibliotecas “Clara Maria Galvão” e “Domingos Soares Ferreira Penna” do Museu Goeldi;
- a Base de Dados de Informações Jornalísticas sobre a Amazônia - BDIJAM do Museu Goeldi, em busca de notícias em jornais e revistas, relatórios e publicações produzidas sobre o Parque Zoobotânico.

Buscaram-se, ainda, fontes escritas (documentos oficiais, planos, programas, projetos, relatórios, diagnósticos, livros, artigos, ações civis ordinárias e públicas etc.); e fontes não escritas (fotos, desenhos, filmes e audiovisuais), nos seguintes locais:

- arquivo e biblioteca pública do Estado do Pará;
- arquivo “Guilherme de La Penha” e bibliotecas “Clara Maria Galvão” e “Domingos Soares Ferreira Penna”, do Museu Goeldi;
- biblioteca da 2ªSR do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN;

- bibliotecas da Universidade da Amazônia – UNAMA; da Universidade Federal do Pará - UFPA; e do Atelier de Arquitetura da UFPA;
- arquivos da Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém – CODEM.

Em análise documental preliminar, realizada em bibliotecas e arquivos públicos em Belém, *sites* na internet de grupos de estudo, universidades e nos portais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, identificou-se trabalhos produzidos sobre a Urbanização e Parques Urbanos, bem como grupos de pesquisa que estudam a relação do processo de urbanização das cidades com suas áreas verdes, áreas públicas, parques urbanos e áreas de floresta urbana, que merecem destaque:

O grupo do projeto QUAPÁ - Quadro de Paisagismo no Brasil da FAU/USP, que documenta o *paisagismo contemporâneo* com abrangência nacional, é responsável pelas publicações *Parques Urbanos no Brasil* (MACEDO; SAKATA, 2002) e *Praças Brasileiras* (ROBBA; MACEDO, 2002), que resultam de pesquisa realizada em diversas cidades brasileiras e que colocam em questão o *desenvolvimento de planos e projetos urbanos*, como elementos fundamentais na estrutura paisagístico-ambiental de uma cidade⁹.

Essas duas publicações são importantes pelo resgate que fazem da evolução histórica dos Parques Urbanos no mundo e no Brasil e pela análise, dentre outros parques brasileiros, do Bosque Rodrigues Alves e do PZB do Museu Goeldi, em Belém.

Dois seminários promovidos pelo programa multisetorial ECOPEFI¹⁰, foram as referências encontradas de eventos realizados no Brasil nos últimos cinco anos, com o objetivo de estudo da temática dos Parques Urbanos.

O primeiro seminário, realizado em São Paulo – SP, em 2005, teve como tema *Parques urbanos e meio ambiente: preservação e lazer nas áreas públicas*, e as atas das reuniões foram organizadas em um livro¹¹ e CD, adquiridos pelo autor junto aos organizadores do evento. O segundo seminário, realizado também em São Paulo – SP, em 2006, discutiu temas relevantes à problemática dos parques públicos como conceituação, ação educativa, inclusão social, manejo e parcerias, com o propósito de troca de experiências e

⁹ Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/bols/2003/rede1268.htm#primdestaq>>. Acesso em: 14 jul. 2008.

¹⁰ Este programa objetiva a promoção do desenvolvimento sustentável do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) e a ampliação da oferta de serviços/atividades nas áreas de conservação, pesquisa, educação, cultura, lazer e negócios, mediante a integração das unidades existentes.

¹¹ Disponível em: <http://www.ecopefi.sp.gov.br/conteudo/livro_pqs.html>. Acesso em: 18 fev. 2008.

formação de uma rede de relacionamento, visando ao aperfeiçoamento de suas atividades¹². Até a conclusão desta pesquisa as atas desse seminário não haviam sido publicadas.

No portal do CNPq, que reúne os grupos de pesquisa no país, identificaram-se 89 grupos de Estudos Urbanos, sendo que destes, oito tratam de questões de arquitetura e urbanismo, e apenas dois têm como linha de pesquisa os *Espaços Públicos Urbanos*. Um desses grupos, formado em 2007, estuda os Parques Urbanos e tem a sua sede no Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo, em Vitória. Dos 11 grupos de *Estudos Urbanos e Regionais*, identificou-se apenas um, com sede na Universidade Federal do Ceará – UFC, que tem como linha de pesquisa os ambientes em áreas urbanas e os espaços públicos.

Examinaram-se todos os trabalhos apresentados no III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, realizado entre 23 e 26 de maio de 2006, em Brasília-DF, sendo que dez deles foram úteis ao referencial teórico desta pesquisa.

Também se analisou a Base de Dados Bibliográfica sobre o Brasil Urbanizado – URBANDATA¹³, que opera com um conjunto de áreas temáticas e disciplinas utilizadas para indexação bibliográfica. De 26 temáticas reunidas, mereceram análise mais apurada as que tratam de Estrutura Urbana e Metropolitana; Infra-estrutura, Serviços Urbanos e Equipamentos Coletivos; Meio Ambiente e Qualidade de Vida; Patrimônio e Preservação Histórica; Políticas Públicas; Transporte; Solo Urbano e por último Processo de Urbanização.

Examinaram-se todos os trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Urbanismo – ANPUR, realizado em Belém do Pará, entre 21 e 25 de maio de 2007. Destes, destacaram-se 32 trabalhos cujos resumos indicavam ter relação direta com esta pesquisa. Após análise dos trabalhos, apenas 12 foram compatíveis com o tema estudado nesta pesquisa.

Optou-se pela realização de uma análise dos *Impactos de Uso Público e Institucional* do PZB, devido aos indícios encontrados preliminarmente em *pesquisa exploratória*, realizada em janeiro e fevereiro de 2008. Esta análise teve como referência os trabalhos de Magro (1999), Ribeiro (2006) e Anjos (2004), com as adequações pertinentes à área em estudo.

¹²Disponível em: < <http://www.parquecientec.usp.br/seminario/seminario.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

¹³ Disponível em: < <http://www.urbandata.iuperj.br/areastematicas.shtm>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

1.2 ANÁLISE DO USO PÚBLICO E INSTITUCIONAL

A análise do impacto de uso público do PZB tomou como referência o método de *pesquisa de campo VIM (Visitor Impact Management)*¹⁴, por ser o que mais se adapta a característica do PZB. Segundo Magro (1999), este método destaca-se entre outros métodos utilizados em áreas naturais, conhecidos por suas siglas: *Recreation Opportunity Spectrum – ROS*, *Limits of Acceptable Change – LAC*, *Visitor Activities Management Process – VAMP* e *Visitor Experience and Resource Protection – VERP*.

Para análise do que aqui se caracteriza como Uso Institucional do PZB, ou seja, o tratamento que a direção do Museu Goeldi, os gestores do PZB e os funcionários que o freqüentam ou manejam lhe dedicam, realizou-se visitas de observação sistemáticas ao PZB, ao longo de 2008.

Para caracterização e seleção das trilhas monitoradas, o trabalho iniciou pela busca¹⁵ de uma planta baixa atualizada do PZB, com o propósito de facilitar a identificação de seus espaços. Em seguida, todas as trilhas, bem como os espaços proibidos aos visitantes, foram percorridas para reconhecimento, com planta baixa, prancheta, lapiseira 0,7 mm, borracha, trena e máquina fotográfica digital em mãos.

As caminhadas nas trilhas do PZB nos meses de janeiro e fevereiro de 2008, correspondentes ao inverno na região Norte do Brasil, serviram à identificação dos indicadores de impacto que foram examinados, permitindo comparar o objeto de estudo em condições de sol forte e solo seco, em contraponto com muita chuva e solo alagadiço.

Em cada trilha foram registradas as seguintes observações e mensurações: (i) localizações, por meio de registro em planta; (ii) comprimento total das trilhas, em metros, com a utilização de trena métrica; (iii) faixa de variação de largura das trilhas, em metros, utilizando trena métrica; (iv) tipos de *micro-habitats* e descrições das condições encontradas; (v) tipos de acesso, se pelas portas e portões de serviço ou mediante a entrada de visitantes; (vi) intensidade de uso, definida pela quantidade de visitas semanais; e (vii) registro fotográfico.

¹⁴ Este método consiste na revisão e análise dos objetivos de manejo da área; seleção de indicadores de impactos e respectivos descritores; elaboração e preenchimento da ficha de campo; definição de Padrões e Localização de Impactos; Definição das Causas Prováveis para os Impactos Encontrados e Sugestões de Estratégias de Manejo.

¹⁵ Realizada na Coordenação de Museologia – CMU do Museu Goeldi, onde se encontra acervo razoável de plantas, desenhos e imagens sobre o PZB.

Por ter em vista o tamanho do PZB e seu formato retangular que permitiu percorrê-lo em dois dias, decidiu-se pela sua divisão em quatro quadrantes (Figura 02), visando facilitar a localização dos elementos de interesse da pesquisa.

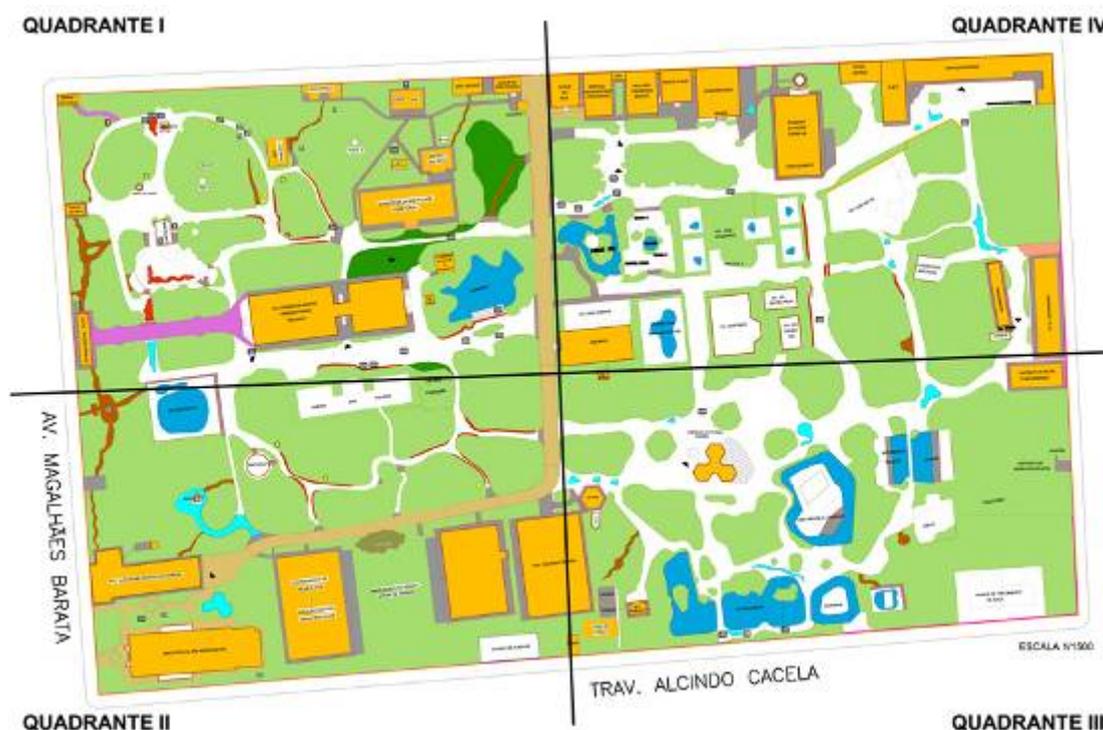


Fig. 02 - Planta do PZB dividido em quatro Quadrantes.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

Foram selecionadas e monitoradas as trilhas do I e do III Quadrantes, com o registro em planta e fotográfico dos eventos identificados, como etapa do método *VIM*. Esta escolha baseou-se nos critérios de: (i) análise das variáveis de impacto atuantes na trilha; (ii) análise da intensidade de uso da trilha; e (iii) escolha de trilhas em diferentes níveis de conservação.

Outros fatores que justificaram a opção de análise das trilhas do I e III Quadrantes foram: (i) grande área do IV Quadrante estar interdita à visitação pública em decorrência de obras de construção de novo viveiro de aves aquáticas e, mais recentemente, de reforma do prédio do Aquário; (ii) no II e IV quadrantes encontram-se áreas administrativas do Museu Goeldi, onde não é permitida a visitação pública, como o Pav. Alexandre Rodrigues Ferreira; a Coordenação de Museologia; a área reservada ao Jardim de Aromas; os prédios da A.C.S.; de exposições Eduardo Galvão; do SPZ; da Veterinária; da Quarentena e de Serviços Gerais.

Visando à análise dos objetivos de manejo da área, foi realizado um cruzamento de informações sobre as leis que protegem o PZB a nível Federal, Estadual e Municipal, bem

como o Regimento¹⁶ e as Ordens Internas do Museu Goeldi que regulamentam o seu funcionamento.

Também o Plano Diretor para o PZB e o guia *Como visitar o Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi*¹⁷ foram examinados e correlacionados com os tipos de usos que atualmente são dados a este.

Os indicadores recreativos e seus respectivos descritores foram levantados e selecionados a partir do diagnóstico preliminar das trilhas, utilizadas para visitação nos Quadrantes I, II, III e IV do PZB.

Os dados obtidos no diagnóstico preliminar foram registrados em planta baixa geral do PZB, em escala 1/500.

Para o registro em campo, observaram-se ocorrências de metro em metro em todas as trilhas do I e III Quadrantes do PZB. Nas trilhas do I Quadrante identificaram-se 52 ocorrências e nas trilhas do III Quadrante 14. Em cada metro, os indicadores e verificadores foram coletados nos dois sentidos da caminhada.

Os dados coletados compreenderam a área do leito da trilha e a área de interferência, delimitada por 3m de cada lado das margens da trilha, correspondente ao dobro desta (RIBEIRO, 2006).

Em geral, foram utilizados os trabalhos de Magro (1999), Ribeiro (2006) e Anjos (2004) para conceitua o dos verificadores e descritores, com as adequa es pertinentes à área em estudo. Os indicadores, verificadores e respectivos descritores são apresentados a seguir:

a) Quantidade de lixo nas trilhas e vegeta o

As trilhas do PZB são varridas diariamente por servidores do Serviço do Parque Zoobotânico – SPZ e o lixo encontrado recolhido para um depósito a céu aberto no III Quadrante, para ser retirado, por empresa privada, três vezes na semana. Em cada ponto, onde se registrou a presença de lixo, este foi fotografado, tão somente como registro na pesquisa, uma vez que Leal e Araújo (2007)¹⁸ abordaram este tema no PZB.

¹⁶ Regimento Interno-Portaria MCT n. 803, de 23 de outubro de 2006 e Termo de compromisso de Gestão 2006.

¹⁷ Esta Publica o recebeu o Pr mio para Projetos Educacionais/ Modelos nos Jardins Botânicos Brasileiros-2006.

¹⁸ O Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Biologia, intitulado *Sistema de Gestão Ambiental Aplicado ao Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG*, elaborado pelas estudantes Cristina de Carvalho Leal e Patrícia Pina de Araújo, em 2007, examinou a problemática dos resíduos sólidos no PZB do Museu Goeldi, mais precisamente a coleta, armazenamento, transporte e destina o final destes.

b) Área de solo desnudado nas trilhas

Como área de solo desnudado (Figura 03), segundo Magro (1999), foi considerada aquela sob influência direta do pisoteio, ou seja, o leito das trilhas.



Fig. 03 - Solo desnudado em trilha do I Quadrante do PZB.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

c) Raízes expostas nas trilhas

Em cada metro analisado foi observada a presença de raízes expostas, danos causados a estas pelo pisoteio excessivo ou problemas de drenagem no local (RIBEIRO, 2006).

d) Trilhas paralelas ou duplicadas

Consideraram-se como trilhas paralelas ou duplicadas, as bifurcações a partir das trilhas principais. Essas bifurcações foram identificadas em planta, conforme legenda específica. Investigou-se o motivo aparente para a existência das trilhas paralelas, como, por exemplo, acesso a áreas de serviço e corte de caminho para se alcançar lugares diversos.

e) Árvores mutiladas nas trilhas e entorno

Verificou-se a presença de árvores localizadas ao lado das trilhas com inscrições, rabiscos, desenhos e cicatrizes em seu tronco, todas feitas por humanos, em sua maioria declarações de amor ou pares de nomes masculinos e femininos.

f) Erosão visível nas trilhas

Verificou-se a presença de erosão em cada metro de trilha, entendida aqui como o desgaste das camadas superficiais do solo por agentes externos, devido a fatores como a lixiviação em função da ação das águas da chuva sobre o solo.

Segundo Hudson (1971) e Suares de Castro (1980) apud Anjos (2004), a erosão hídrica é causada por forças ativas, como característica da chuva, declividade e comprimento da pendente e capacidade que o solo tem de reter água, e por forças passivas, como a resistência que o solo exerce a ação erosiva da água e da densidade da cobertura vegetal (Figura 04).



Diferença de nível
de 18 cms.

Fig. 04 - Erosão em trilha no I Quadrante do PZB.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

g) Problemas de drenagem nas trilhas

Aguardou-se a incidência de chuvas de grande intensidade no PZB, visando a identificar os problemas de drenagem em suas trilhas. Vários pontos com dificuldade de escoamento de água da chuva foram assinalados na planta baixa geral.

h) Presença e Tipos de Risco

Verificou-se a presença de situações de risco aos visitantes do PZB (Figura 05), que foram medidas, considerando os seguintes descritores: escorregar, plantas urticantes, fatal e outros.



Fig. 05 - Risco aos visitantes no I Quadrante, com a tampa quebrada de uma galeria de águas pluviais no meio da trilha de visitação.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

i) Largura das trilhas

Em cada ponto, observada a presença de um dos indicadores da pesquisa, anotou-se a sua localização na planta baixa e feito o registro da largura da trilha e da profundidade do seu ponto médio com o uso de trena métrica.

j) Problemas de Saneamento

Verificou-se a presença de dejetos e entulhos diversos. Entre esses, encontraram-se: i) instrumentos de trabalho deixados por pessoal de limpeza e conservação do PZB; (ii) restos de obras; (iii) restos de serviços como galhos e folhas de árvores cortadas; e (iv) materiais reservados a obras e serviços no futuro, como montes de terra vegetal, areia e pedras. Assim, com a identificação dos impactos nas trilhas, estabeleceram-se os padrões mínimos e máximos aceitáveis, de acordo com os objetivos do PZB, bem como as possíveis causas para estes.

1.3 ANÁLISE DA VERTICALIZAÇÃO

A análise da *Verticalização* no entorno do PZB iniciou com uma *pesquisa documental indireta*, na qual se adquiriu, na Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém – CODEM, arquivos em CD, contendo mapas de Belém e dos bairros de São Braz, onde o PZB está inserido, bem como Nazaré e Cremação, que compõem a área de seu entorno. Estes mapas estão datados de 1977, 1998 e 2001.

Em seguida, definiu-se como área de entorno do PZB, para efeito da análise da verticalização, o quadrilátero formado pelas Avenidas Gov. José Malcher e Mundurucus e as Travessas Catorze de Março e Catorze de Abril, representado na Figura 06 a seguir.

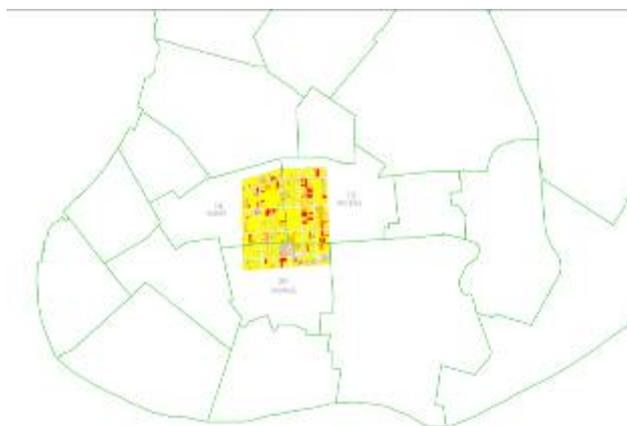


Fig. 06 – Divisão dos bairros de Belém, com destaque à área de entorno do PZB, compreendida pelas avenidas Gov. José Malcher e Mundurucus e pelas travessas 14 de março e 14 de abril, inserida nos bairros de Nazaré, São Braz e Cremação. Fonte: CODEM, 2001.

Essa área foi definida a partir de uma perpendicular de 400 metros de cada face do muro do PZB, com base na legislação do IPHAN que o protege.

De acordo com Parecer (1989) (Ver ANEXO A), que serviu de base ao tombamento do PZB, a esta distância cessam as possibilidades de interferência da verticalização no PZB, por sombreamento e/ ou ventilação. A 400 metros do seu muro, um edifício necessitaria ter mais de 60 pavimentos, ou seja, cerca de 180 metros de altura, para representar alguma ameaça ao PZB (Figura 07).

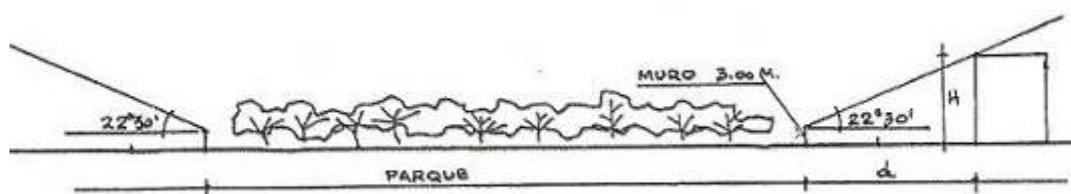


Fig. 07 – Desenho representando o ângulo de 22° 30' formado entre o muro e a calçada lateral do PZB, acima do qual nenhum edifício pode ultrapassar.
Fonte: (PARECER, 1989).

Em seguida imprimiram-se mapas coloridos na escala 1:2500, referentes ao uso do solo e verticalização, utilizados em *pesquisa de campo exploratória* que atualizou os dados de verticalização na área de entorno do PZB. Foram feitas incursões ao longo da malha viária que compõe essa área, entre 11 e 18 de novembro de 2008, a pé e de carro, pela manhã e à tarde, totalizando aproximadamente 40 horas de trabalho.

Realizaram-se anotações a lápis no próprio mapa de verticalização e preencheu-se um formulário (Ver APÊNDICE A) com as seguintes informações sobre os imóveis: Avenida/ Travessa; Nº; Nome do prédio; Pavimentos habitados; Pavimentos no total; Unidades; e Observações quanto ao número de apartamentos por andar, quartos, suítes, vagas de garagem etc.

Os registros em mapa foram realizados por meio de observação do conjunto dos prédios na via e mediante parada em frente aos de interesse, onde se registravam as alterações em relação ao mapa de 2001. Anotaram-se os dados de cada imóvel na ficha e alterava-se o mapa de verticalização, de acordo com a fachada e após confirmação no mapa de uso do solo.

Além dos pavimentos regulares acrescentavam-se os correspondentes ao térreo e, quando era o caso, o mezanino ou garagem, encontrada acima do nível da rua. A intenção com a contagem do número de pavimentos foi determinar a altura aproximada de cada prédio. O número de pavimentos era confirmado com os porteiros de cada um dos prédios.

Após o campo, os dados anotados a lápis nas planilhas foram digitados e os registros feitos a lápis nos mapas, ‘passados a limpo’. Em seguida, as alterações nos mapas foram transportadas para o arquivo original em AutoCad, com apoio do arquiteto Norberto Ferreira, gerando o mapa atualizado da verticalização no entorno do PZB em 2008 (Figura 08).



Fig. 08 – Mapa de verticalização da área de entorno do PZB, atualizado em 2008.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

1.4 ANÁLISE DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS

A análise do *tráfego de veículos* no entorno do PZB iniciou-se com uma pesquisa de *Documentação Indireta*, do tipo *experimental*, na qual foram coletados dados sobre o fluxo de veículos automotores nas quatro vias de entorno do PZB, concomitantemente ao mapeamento acústico do interior do PZB e vias de entorno, nos meses de maio e junho de 2008, ação que contou com a participação de voluntários do Museu Goeldi e da UNAMA.

Ao obter-se a informação da coordenadora do Mapa Acústico de Belém de que não havia dados publicados sobre o fluxo de veículos nas quatro vias do entorno do PZB, decidiu-se por realizar este levantamento.

Condições logísticas e de tempo, relacionadas a esta dissertação, só permitiram a análise de um dia de fluxo de veículos nas vias do entorno do PZB.

Em cada ponto realizaram-se seis medições (Figura 09), com duração de 10 minutos cada, na sexta-feira 31.05.2008, nos seguintes intervalos de hora: 6h30 às 7h30; 9h30 às 10h30; 11h30 às 12h30; 15h30 às 16h30; 17h30 às 18h30; e 19h30 às 20h30.



Fig. 09 – Voluntários realizando medições do fluxo de veículos entre outros parâmetros na Av. Gentil Bittencourt.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, junho de 2008.

As medições utilizaram contadores manuais marca KW TRIO, modelo 2410, cedidos pela UNAMA, e foram registradas em formulário, com apoio de prancheta manual.

Para realização das medições, os veículos automotores foram divididos em quatro categorias, conforme a seguir: carros (veículos pequenos), vans, ônibus/ caminhões e motocicletas.

A proposta de realização do *Mapa Acústico do PZB* foi exposta à direção do PZB e às Coordenações de Comunicação e Educação do Museu Goeldi, tendo sido muito bem aceita. A sua realização teve inicialmente dois objetivos para os quais se utilizaram metodologias distintas.

O primeiro visava a identificar o quanto de ruído externo invade o PZB. Para isso, se utilizou como método de seleção do local de medição uma malha constituída “[...] Por meio dos pontos de interseção de uma quadrícula” (RECUERDO et al, 1997 apud MORAES, 2004, p.156), com pontos de medição equidistantes (60metros) entre si. Distância essa, que melhor se adequou às dimensões do PZB.

O segundo visava a identificar o quanto de ruído é produzido dentro do PZB pelos funcionários e visitantes. Selecionaram-se os locais de medição “[...] Por meio aleatório” (MORAES, 2004, p.156), sendo os pontos definidos pela maior concentração de visitantes no PZB.

Assim, o Mapa Acústico do PZB foi construído com o uso de técnica de *pesquisa documental direta*, do tipo pesquisa de campo *experimental*.

A pesquisa de campo *experimental* aferiu as variáveis físicas e climáticas do ruído. Para a realização das medidas dos níveis de pressão sonora no PZB foi montada uma malha de 60mX60m de distância entre os pontos, gerando 24 pontos de medição, distantes 3 metros do muro que o circunda (Figura 10).



Fig. 10 – Mapa do PZB com destaque para os pontos de medição e das entrevistas.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, maio de 2008.

Legenda -1-Portaria; 2-Saída; 3-Loja; 4-Rocinha; 5-Prédios Administrativos; 6-Diretoria; 7-Veterinária / SPZ; 8-Quarentena; 9-Biotério; 10-Viv. Macacos Coatás; 11-Estação de Tratamento de Água; 12-Viv. Jabutis; 13-Viv. Jacarés; 14-Viv. Ariranha; 15-Lago Vitória-régia; 16-Viv. Tartarugas; 17- Espaço Raízes; 18-Viv. de Aves; 19-Aquário; 20- Viv. Felinos; 21-Biblioteca C. Galvão; 22-Auditório; 23-Viv. Aves Aquáticas; 24-“Castelinho”.

Foram utilizados dois sonômetros de precisão da Marca RION, modelos NA-27 e NL-18 devidamente calibrados, além de dois psicrômetros digitais para registro de temperatura e umidade, e dois anemômetros para medir a velocidade do vento. Todos os equipamentos usados pertencem a UNAMA.

Em cada ponto realizaram-se seis medições diárias (Figura 11), com duração de 10 e 15 minutos cada, ao longo de cinco dias úteis da semana, nos seguintes intervalos de hora: 6h30 às 7h30; 9h30 às 10h30; 11h30 às 12h30; 15h30 às 16h30; 17h30 às 18h30; e 19h30 às 20h30. Assim, a cada hora foi possível realizar 3 medições de 15 minutos e 4 de 10 minutos, por sonômetro. Por razões de segurança da equipe de voluntários, não foram realizadas medições noturnas (entre 20h30 e 6h30).



Fig. 11 – Voluntários realizando medições de temperatura, umidade, velocidade do vento e som no PZB.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares.

Também foram realizadas medições de níveis sonoros no domingo (01.06.2008), dia em que o PZB recebeu um público visitante pagante de 1.655 e não pagante (crianças <10 anos e idosos > 60 anos) de 3.300¹⁹. Foram feitas medidas em seis pontos (01; 02; 03; 04; 05 e 06), onde ocorre maior concentração de visitantes, nos seguintes intervalos de hora: 9h30 às 10h30; 11h00 às 12h00; 12h40 às 13h40.

O objetivo de medir os níveis de ruído no domingo foi compará-los com os outros dias da semana.

A escolha dos pontos baseou-se na concentração de visitantes em frente aos viveiros e locais de lanche no PZB. As medições foram definidas em horários do domingo em que é maior o número de visitantes no PZB (Figura 12).

¹⁹ Fonte: Serviço Financeiro (SOF) Museu Goeldi.



Fig. 12 – Voluntários realizando medições de temperatura, umidade, velocidade do vento e som, na entrada do PZB no domingo.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares.

Em todos os pontos foram medidos os parâmetros de nível sonoro médio equivalente com ponderação A (L_{Aeq}), nível sonoro máximo (L_{max}) e nível sonoro mínimo (L_{min}) e filtro de 1/3 de oitava de frequência, além das variáveis climáticas: temperatura, umidade e velocidade do vento.

O estudo da *Paisagem Sonora* do PZB foi realizado por meio de pesquisa de *observação direta intensiva* com a coleta de dados subjetivos por meio de *entrevistas estruturadas* com funcionários, terceirizados, vendedores e bolsistas, todos com vínculo formal ao Museu Goeldi e atividade média de oito horas diárias no PZB. As entrevistas foram agendadas com hora marcada, por telefone e realizadas com uso de um questionário (Ver APÊNDICE B), contendo 5 questões objetivas e 5 subjetivas, aplicado em locais diversos do parque.

De acordo com o Serviço de Recursos Humanos do Museu Goeldi, trabalham no PZB 74 funcionários efetivos, 91 terceirizados²⁰, 18 bolsistas e 16 estagiários, perfazendo um total de 199 pessoas. Desse universo, os funcionários terceirizados são os que atuam por mais horas ao ar livre, realizando serviços de jardinagem, limpeza, manejo de animais e manutenção de edificações e viveiros.

Foram priorizados nas entrevistas os funcionários que atuam no PZB, em detrimento dos demais que permanecem mais tempo em salas fechadas. Assim, para a coleta de dados subjetivos foram entrevistados 14 funcionários terceirizados (15,3%) e 9 trabalhadores do PZB (12%). Como trabalhadores com vínculo formal com o Museu Goeldi, todos permanecem de oito a dez horas por dia no local, durante no mínimo cinco dias da semana.

²⁰ Terceirizados são trabalhadores que atuam no PZB por meio de empresa contratada pelo Museu Goeldi.

A fim de identificar se a percepção do som diferencia entre os funcionários e os visitantes, realizaram-se entrevistas (10) estruturadas com alguns visitantes do PZB, com a aplicação do mesmo questionário utilizado com os funcionários. Os visitantes foram abordados aleatoriamente, em locais do PZB, horários e dias da semana distintos.

Do universo de funcionários entrevistados: 48% possuíam o ensino médio; 42% o ensino superior; e 12% o ensino fundamental. Já entre os visitantes: 44% possuíam o Ensino Superior; 42% o ensino médio; e 14% o ensino fundamental. Quanto aos municípios de origem dos funcionários entrevistados: 80% moram em Belém e 20% na cidade vizinha de Ananindeua. Já os visitantes 40% moram em Belém e 60% em outros estados brasileiros.

Assim, o estudo da paisagem sonora do PZB iniciou com a elaboração do Mapa Acústico, que identificou os parâmetros sonoros em 24 pontos em seu interior e prosseguiu com a realização de entrevistas a funcionários, terceirizados, bolsistas e visitantes, visando identificar a percepção destes sobre os aspectos mais agradáveis e desagradáveis do PZB, seguida da escolha dos sons mais agradáveis e desagradáveis.

O estudo da Paisagem sonora foi concluído com a identificação pelo autor, em caminhadas sistemáticas no PZB ao longo do ano de 2008, dos ruídos produzidos por equipamentos dentro e fora desse. A técnica utilizada consistiu na identificação audível do ruído, seguida da aproximação de sua fonte, até a sua caracterização e registro em mapa. Em seguida, o autor se afastava e aproximava da fonte em linha reta, sucessivas vezes, em várias direções, até identificar o local onde o ruído deixava de ser percebido.

Definido o local, onde o ruído deixava de ser percebido, o autor media a distância em metros em relação à fonte e assinalava em mapa. O resultado obtido gerou a elaboração de mapas do ruído produzido no PZB, de acordo com as seguintes obras e equipamentos identificados:

- obras nos prédios do Aquário, WC Público no I Quadrante, Diretoria e Editoração;
- equipamentos de marcenaria (serras elétricas, tupias e furadeiras de bancadas);
- centrais e aparelhos individuais de ar-refrigerado de prédios dentro e fora do PZB; e
- equipamento de bate-estacas de obra na Av. Conselheiro Furtado.

CAPÍTULO 2: IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS

2.1 HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS DA URBANIZAÇÃO

Nada é suficientemente grande para conter as multidões:
nem as cidades, nem os edifícios, nem os lugares.
(BARDET)

Segundo Monte-Mór (2006), antes do surgimento da indústria e sua concentração nas cidades e metrópoles européias, o processo de urbanização se restringia a algumas poucas cidades onde o poder e/ ou o mercado se concentravam. Poucas eram as aglomerações humanas que hoje poderiam ser chamadas cidades no período que aconteceu à Revolução Industrial.

Castells (2000) infere que, ao final do período neolítico, com a mecanização, o incremento das técnicas de lavoura e condições sociais e naturais do trabalho, os agricultores nos países desenvolvidos puderam produzir mais do que o necessário para a sua subsistência.

Um número restrito de agricultores, na ordem de 5 a 10 % da população ativa, é suficiente para alimentar o conjunto dos habitantes. Os excedentes deslocam-se em direção a cidade, por não conseguirem obter a renda de suas terras, suficiente para mantê-los no campo (HAROUEL, 1990).

Expulsos do campo e em busca de trabalho e melhores condições de vida, esses trabalhadores aglomeram-se nas cidades, originando o processo que hoje é conhecido como de urbanização. Essas populações passam a viver mal, em condições insalubres, tendo em vista que as cidades não estavam de todo preparadas para receber tão grande contingente humano. “[...] Se em 1900 havia, em todo o mundo, apenas onze cidades com mais de um milhão de habitantes, em 1920 elas eram 20, em 1940, 51, em 1955, 69 e, em 1961, 80” (SANTOS, 1989, p.18)

A urbanização nos países “desenvolvidos”, portanto, nasceu em consequência do processo de industrialização, iniciado no Reino Unido no século XIX. A indústria têxtil, em decorrência da mobilidade, criada com a máquina de fiar de Hargreaves (1764) e o tear a vapor de Cartwright (1784), mudou-se do campo para a cidade. As primeiras máquinas dependiam do clima e das correntes fluviais, movidas por energia hidráulica, em moinho, para funcionar.

De acordo com Goitia (1992), os trilhos de ferro, produzidos em meados do século XVIII, e os meios de transporte contribuíam para encurtar a distância entre o campo e a cidade. Eles foram importantes para a prosperidade dos grandes centros fabris, tanto para lhes trazer as matérias-primas quanto para distribuir o produto acabado aos consumidores. Para esse autor, a revolução industrial foi também uma revolução na agricultura, nos meios de transportes e comunicação e nas idéias econômicas e sociais.

O termo urbanização se origina do latim:

[...] de *urbanum* (arado) veio o sentido de povoação, a forma física da ocupação do espaço de vida delimitado pelo sulco do arado dos bois sagrados que marcava o território da produção e de vida dos romanos; da sua simplificação semântica vieram *urbe* e *urbs*, este último termo referindo-se a Roma, cidade-império, centro do mundo e assim, desaparecido até as grandes cidades da era moderna. (MONTE-MÓR, 2006, p.7).

A urbanização é conceituada por Monte-Mór (2006) como sendo a manifestação material e sócio-espacial da sociedade urbano-industrial contemporânea estendida, virtualmente, por todo o espaço social. Ele infere que o termo urbano foi resgatado apenas no século XVI em português, para se referir à cidade-império, e no século XVII, à cidade-sede do Império Britânico em construção.

O urbano é definido como “[...] lugar onde as pessoas tropeçam umas nas outras, encontram-se diante e num amontoado de objetos, entrelaçam-se até não mais reconhecerem os fios de suas atividades, enovelam suas situações de modo a engendrar situações imprevistas” (LEFEBVRE, 2002, p.46).

O termo urbanização refere-se ao mesmo tempo a constituição de formas espaciais “[...] específicas das sociedades humanas, caracterizada pela concentração significativa das atividades e das populações de uma sociedade sobre certo espaço, bem como a existência de um sistema cultural específico, a cultura urbana”(CASTELLS, 2000, p.46). Segundo Castells (2000), a urbanização ligada à primeira revolução industrial repousa sobre dois conjuntos de fatos fundamentais:

[...] a decomposição prévia das estruturas sociais agrárias e a emigração da população para centros urbanos já existentes, fornecendo a força de trabalho essencial à industrialização;

[...] a passagem de uma economia doméstica para uma economia de manufatura, e depois para uma economia de fábrica. Isso quer dizer, ao mesmo tempo, concentração de mão-de-obra, criação de um mercado e constituição de um meio industrial. (CASTELLS, 2000, p. 45).

2.2 URBANIZAÇÃO E SEUS CONTRASTES NAS SOCIEDADES EUROPÉIA, LATINO AMERICANA E BRASILEIRA

Na Europa, o êxodo do campo para a cidade ocorreu de forma lenta e controlada, sem grandes ‘transtornos’ para as cidades, que tiveram tempo de se estruturar para receber o contingente de trabalhadores que nelas chegavam. Com tempo para se planejar, as cidades criaram leis e realizaram investimentos nas periferias de seus centros, visando abrigar os imigrantes, gerando um processo de urbanização que marcou cidades como Londres, Paris e Barcelona, cuja transformação serve de modelo para muitas outras cidades até os dias atuais.

A urbanização Latino-Americana difere bastante da urbanização que os países industrializados europeus sofreram no século XIX. Esta se caracteriza pelo aumento excessivo da população e uma dependência das economias altamente industrializadas, como a norte-americana, influenciadas pelo modelo de desenvolvimento e economia dominante que o país segue. Representa, ainda, a criação de mercados para indústria e serviço, à medida que a instalação das populações rurais nas cidades se afasta da produção de auto-consumo, introduzindo-se como consumidoras na economia de mercado (WILHEIM, 1969).

Grande parcela da população que chega às cidades latino-americanas não consegue se integrar a elas, ficando a margem de todo e qualquer benefício da urbanização. Por isso, crescem os problemas de emprego, habitação e atendimento a saúde e educação, ligados a infra-estrutura urbana.

Segundo Castells (2000), a urbanização que ocorreu na América Latina no século XX, após a segunda guerra mundial, não é uma réplica do processo que atravessaram os países industrializados. No mesmo estágio de população urbana, alcançado, hoje, pelos países “subdesenvolvidos”, o nível de industrialização dos países “desenvolvidos” era bem mais alto.

A distorção da estrutura fundiária na América Latina; as técnicas rudimentares de cultivo e a baixa produtividade da terra; a ausência de incentivos governamentais aos pequenos produtores; e as péssimas condições de vida no campo, contribuíram para que houvesse um forte processo de migração do campo para a cidade, em meados do século XX. (CASTELLS, 2000).

Ao apresentar dados da C.E.P.A.L.²¹, Castells (2000) atesta a indiscutível e enorme desigualdade do nível de vida na cidade e no campo e acrescenta que a urbanização na América Latina não resulta de um processo de modernização. Esta é fruto das contradições

²¹ Comissão Econômica para América Latina e o Caribe.

sociais inerentes ao seu modo de desenvolvimento, determinado por uma dependência específica no interior do sistema capitalista mundial. Dependência esta relacionada ao desenvolvimento, no qual a penetração de uma estrutura social sobre a outra no espaço, faz com que uma domine a outra.

Os tipos de dominação são: Colonial - exploração intensiva dos recursos e a afirmação de uma soberania política; Capitalista-Comercial - mediante a troca, adquirindo matérias-primas abaixo de seu valor e abrindo novos mercados aos produtos manufaturados por preços acima do valor; Imperialista Industrial e Financeira - por meio de investimentos especulativos.

Uma das principais características da urbanização no século XX, na América Latina e que se traduz no Brasil, é a transferência acelerada e desordenada da população do campo para a cidade. “[...] De 1950 a 1960, a população urbana aumentou de 59,3% nos países subdesenvolvidos” (SANTOS, 1989, p. 23). Não há industrialização, comércio ou serviço que produza emprego na cidade suficiente para atender um contingente tão grande de pessoas vindas do campo, sem qualificação para ocupar postos de trabalho especializado, ofertados no meio urbano.

A mudança na estrutura do emprego na América Latina, segundo Castells (2000), foi muito menos determinada pelo processo de industrialização que pela integração de uma parte da população agrícola no setor terciário (serviços). Ele infere que a diferença entre a colonização espanhola e a portuguesa na América Latina, é que a primeira tinha mais a função de governo do que a segunda, que era mais mercantilista. A fraqueza da rede urbana na América Latina vem da histórica troca, comunicação ou dependência das cidades conquistadas mais com seus conquistadores do que com as cidades vizinhas.

Segundo Castells (2000), as sociedades Latino-Americanas caracterizam-se por um sistema urbano macrocéfalo, dominado pelo aglomerado principal, onde não há uma correspondência direta entre o ritmo dos processos de urbanização e industrialização, no interior de cada país.

A aceleração do crescimento urbano na América Latina tem uma característica peculiar em relação aos demais continentes, a população tende a se concentrar no aglomerado dominante, exemplo disso são as cidades do México e de São Paulo. As capitais também sofrem este problema, como é o caso de Brasília, no Distrito Federal, projetada em 1960 para 200 mil habitantes, segundo IBGE (2009) já alcançou os 2.455.903 em 2007.

Lefebvre (2002) define a velocidade com que vem se dando o processo de urbanização latino americano ao afirmar que os países ditos subdesenvolvidos caracterizam-se atualmente

por conhecerem simultaneamente a era rural, a era industrial e a era urbana. Eles acumulam os problemas, sem por isso acumularem as riquezas.

Quanto maior a taxa de crescimento industrial (capitalista), mais intenso é o crescimento urbano, maior é a tendência à concentração em grandes aglomerações e maior é a penúria de moradias como também a deterioração do patrimônio imobiliário.

Segundo Maricato (2000), o Brasil apresentava cidades de grande porte desde o período colonial, mas foi na virada do séc. XIX e primeiras décadas do séc. XX que se consolidou a sua urbanização, impulsionada pela emergência do trabalhador livre, pela proclamação da república e uma indústria ligada à cafeicultura e às necessidades básicas do mercado interno.

Manaus, Belém, Porto Alegre, Curitiba, Santos, Recife, São Paulo e Rio de Janeiro viveram a reforma urbana na passagem do século XIX para o XX, com obras de saneamento básico e embelezamento paisagístico, implantação das bases de um mercado imobiliário capitalista, ao mesmo tempo em que a população, excluída desse processo, era expulsa para os morros, baixadas e periferias.

O Brasil, como os demais países da América Latina, apresentou intenso processo de urbanização entre 1940 e 1980. A população urbana cresceu de 26,3% em 1940 para 36,2% em 1950; de 45 % em 1960 para 81,2% em 1980, passando de 18,5 para 138 milhões de habitantes nesse período (SANTOS, 1989; MARICATO, 2000; WILHEIM, 1969). Nos anos 2000, de acordo com dados do IBGE (2007), a população urbana atingiu 137,9 milhões.

Maricato (2000) acrescenta que o crescimento do Produto Interno Bruto brasileiro a mais de 7% ao ano, na década de 60, não influenciou na melhoria de vida da população, principalmente a que veio para as cidades em busca de melhores condições de vida.

Brasileiro (1981, p. 54), sobre isso, diz: “[...] A população e o capital continuam a se concentrar, o campo e as pequenas cidades se esvaziam, aumentam as disparidades regionais e as desigualdades entre classes, crescem o desemprego e o déficit nos serviços públicos”.

Trata-se de um processo de avanço do capital que atrai o homem do campo para as cidades e, ao mesmo tempo, com a industrialização, o expulsa do campo devido à mecanização da lavoura, da qual retirava o seu sustento.

O século XX no Brasil caracteriza-se por imenso crescimento populacional e um contínuo processo de expansão da cidade, gerando significativos desequilíbrios sócio-ambientais.

Desde a revolução industrial a indústria está associada à cidade, porque é na cidade que as atividades industriais irão se beneficiar de economias de escala, e de economias de localização, quer dizer, são atividades similares que se localizam próximas umas das outras, para beneficiar-se da disponibilidade de mão-de-obra, da qualificação dessa mão-de-obra, de serviços comuns, etc. E beneficia-se também das chamadas economias de urbanização, quer dizer, as cidades dispõem de telefones, boa distribuição de energia elétrica, acessibilidade, etc. A soma destas vantagens constitui as vantagens de aglomeração, ou seja, as atividades industriais de um modo geral procuram a aglomeração para terem melhor desempenho. (BARAT, 1978, p.26).

A política territorial, ao mesmo tempo concentradora e integradora dos governos de Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e governos militares, originou a configuração da urbanização das cidades Brasileiras na metade do século XX.

Furtado (1959) destaca o aspecto predatório da industrialização brasileira, que implantou um modelo de desenvolvimento baseado na obsolescência programada, no desperdício e na substituição de produtos, própria dos países altamente desenvolvidos. Quem viveu no Brasil, ao final do século XX, chegou a conhecer pelo menos um modelo de eletrodoméstico ou de automóvel com durabilidade superior a vinte anos, fato raro na indústria de hoje em dia, onde tudo é produzido para ser descartado.

Estudos realizados por Berry (1962) em noventa e cinco países, com 45 índices de desenvolvimentos econômicos diferentes, concluíram pela correlação positiva entre o nível de desenvolvimento econômico e o grau de urbanização.

[...] no Brasil, nove pólos de desenvolvimento apresentam semelhanças, nasceram como acampamentos para-militares. Tiveram crescimento induzido do exterior através do extrativismo, depois pela produção e exportação agrícola e interesses geo-econômicos do capitalismo mais desenvolvido. É o caso da cidade de Belém, no Pará, que cresceu a partir de uma fortificação, como adiante será apresentado. (WILHEIM, 1969, p.340).

Na Amazônia Legal, com seus 4,9 milhões de Km², devido à queda nas exportações da borracha, entre 1920 e 1940 “[...] a população foi reduzida de 236 mil para 206 mil” (BRASIL et al, 2004, p.82).

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945), a população amazônica voltou a crescer, em decorrência da retomada da extração da borracha com ajuda do governo Norte Americano. “A borracha ressurgiu como principal produto de exportação” motivo da criação do Banco de Crédito da Borracha – BCN (BRASIL et al., 2004, p.82).

Ao término da guerra, os americanos deixaram de comprar a borracha da Amazônia, fato que repercutiu apenas após o final da década de 1940, quando, então, “[...] a população

amazônica ultrapassava 3.427 mil pessoas, tendo voltado a crescer a patamares condizentes com as médias nacionais (2,4% a.a)” (BRASIL et al, 2004, p.82).

Nas duas décadas seguintes, “[...] A população amazônica passou, de 1950 a 1970, de 3.427 mil para 7.717 mil habitantes”(BRASIL et al, 2005, p.85). No entanto, foi nas “[...] áreas urbanas que se observaram as maiores taxas de urbanização com uma média anual de crescimento da ordem de 7%, em 1960 a 1970, e um incremento demográfico da ordem de 1.353 mil pessoas”(BRASIL et al, 2005, p.86).

Isto se deveu a retomada do crescimento econômico brasileiro após 1946 com a implementação de um modelo econômico de substituição das importações e aumento da produção industrial do país.

A relação entre produção industrial e urbanização no Brasil se intensifica a partir da segunda metade do séc. XX, com

[...] a transformação da cidade política em cidade mercantil e a captura e/ou criação de pequenas cidades como espaços de produção mono industrial por grandes indústrias. [...] O estado regulava as relações entre capital e trabalho, fazia investimentos em infra-estrutura, garantia os meios de consumo coletivo, em suma, criava as condições de produção para a indústria. (MONTE-MÓR, 2006, p.11).

Segundo Castro (2005), a construção de Brasília e a abertura da estrada Belém-Brasília, BR-316 contribuíram para a incorporação de novos territórios à economia e à sociedade, ocupando um vazio demográfico e de recursos inesgotáveis, que significava a Amazônia para as elites nacionais. Para essa pesquisadora, o movimento de expansão da fronteira foi impulsionado pelo aumento da demanda por produtos agrícolas para mercados internos e externos no que tange aos recursos primários como madeira, minério e agro-extrativos.

Paralelamente, a expansão da fronteira agrícola em direção a Amazônia, ocorre um grande fluxo de trabalhadores e seus familiares à região em busca de oportunidade nos grandes projetos e suas obras, desencadeando uma urbanização intensa na Amazônia, a partir da década de 1970. Em conseqüência, “[...] As cidades crescem demograficamente, mas os serviços são de uma enorme precariedade e as pressões sobre as áreas de entorno, sujeitas à exploração desordenada dos recursos minerais e madeireiros para a construção civil (seixo, picara, Areta e barro)” (CASTRO, 2004, p.62) .

Esse crescimento da população deveu-se, ainda, as políticas baseadas no desenvolvimento nacional, que mediante incentivos fiscais atraíram o capital e contingentes de brasileiros de várias regiões, com destaque para a região Nordeste, “[...] para frentes de

colonização e obras de infra-estrutura e de setores produtivos como a madeira, o garimpo, a grande mineração ou ainda a pecuária” (CASTRO, 2004, p.48).

Castro (2004) acrescenta que alterações ambientais com violência acompanham o avanço das frentes da pecuária, do garimpo e da madeira até o presente. Na última década de 1990, o Brasil perdeu 22 milhões de ha de floresta.

A tendência ao desmatamento continua, sendo que até 1999 correspondia a 13,9% do bioma Amazônia. Até 1978 eram 15,7 milhões de ha; de 1978 a 1988, 37,8 milhões de ha, em 1990 41,5 milhões de ha. Ela conclui com um alerta: caso não seja alterado o modelo de desmatamento as áreas protegidas, como parques e reservas, as terras indígenas serão atingidas no futuro (CASTRO, 2004).

O crescimento da população urbana amazônica se mantém por longo período. Existiam na região “[...] 3 milhões de pessoas nos anos 40 e entre 13 e 21 milhões no ano 2000” (MENDES, 2005, p. 31).

Brasil et al (2005, p.91) informa que “[...] O Pará, que recebeu volume migratório mais expressivo do período (44% do total de migrantes interestaduais)”, compreendido entre 1970 e 1980, estabelece em Belém parcela significativa da população de migrantes, uma vez que o sul do Estado carece de infra-estrutura urbana capaz de absorvê-la.

A injeção de recursos no mercado de habitação pelo BNH não foi capaz de impulsionar a democratização do acesso à terra, muito menos os investimentos nos conjuntos habitacionais enfrentaram a questão fundiária urbana. Os governos estaduais e municipais não ocuparam os vazios urbanos, vindo a jogar as populações em áreas inadequadas ao desenvolvimento urbano racional, penalizando os moradores e os contribuintes. (MARICATO, 2000)

Para Maricato (2000), nos anos 80 e 90, o crescimento das cidades de porte médio entre 100 e 500 mil habitantes é maior que o das grandes metrópoles. Das doze regiões metropolitanas, os municípios centrais cresceram em média 3,1% entre 1991 e 1996, enquanto os periféricos 14,7%. Belém expandiu 157,9%, Curitiba 28,2%, B. Horizonte 20,9%, Salvador 18,1% e São Paulo 16,3%.

Essa expansão exagerada de Belém em relação às demais capitais brasileiras, nas décadas de 80 e 90, teve conseqüências na forma de sua urbanização, tanto no sentido horizontal quanto vertical, como será discutido adiante no próximo tópico desta dissertação.

2.3 URBANIZAÇÃO E VERTICALIZAÇÃO EM BELÉM

A cidade de Belém, no estado do Pará, foi fundada em 12 de janeiro de 1616, com a implantação de uma fortificação²², em área alagada, às margens da Bahia do Guajará e do igarapé do Piri, em local que privilegiava a visão tanto de quem se aproximava da cidade pelo oceano atlântico quanto pela foz do rio Amazonas, no entorno da qual se implantaram residências e pequenos comércios, assim Belém cresceu em direção ao continente. (PARÁ, 2004)

Suas coordenadas geográficas são 1° 28' 03" S e 48° 29' 18" W. Possui altitude de 14 metros acima do nível do mar, uma área de 1.065 Km² e população estimada em 1.408.847 habitantes (IBGE, 2008). O clima é do tipo quente e úmido durante todo o ano, com um total pluviométrico médio mensal da ordem de 60mm. Os meses de janeiro a maio são os de maior pluviosidade e de junho a novembro os mais secos. (INMET, 2009)

Influenciada pela colonização portuguesa, a urbanização belenense não foi diferente da de outras cidades brasileiras do Norte e Nordeste, ou seja, teve origem estratégica na defesa do continente da invasão de povos inimigos. Foi assim que Belém cresceu a partir de um núcleo que tinha no centro o Forte do Castelo (Figura 13).



Fig. 13 – Desenho da cidade de Belém “Plano Pará” no início do século XIX, quando se iniciou o processo urbano de Belém.

Fonte: Imagens do Brasil Colonial – Nestor Goulard Reis Filho - 2000.

²² Inicialmente denominada de Forte do Presépio e posteriormente Forte do Castelo.

O processo inicial de ocupação do continente de Belém – PA se caracterizou pela espontaneidade do traçado urbano português adequado à topografia, às necessidades funcionais da época, à clareza da definição em malha do arruamento e principalmente evitando a ocupação de áreas alagadas ou alagáveis (PARÁ, 2004).

As principais forças e os mecanismos de metropolização que geraram formas e criaram problemas foram a imensidão continental do espaço posto a disposição do habitante em Belém; a imigração fortíssima e constante do campo e das cidades menores; a força indutora de qualquer equipamento urbano; o loteamento ou utilização do solo urbano como um negócio, seja como mercadoria ou retenção especulativa; e o mecanismo atuante do sistema de transporte, vias, veículos, pontos de embarque, pessoas e paisagem urbana. (WILHEIM, 1969, p.342).

O crescimento da aglomeração humana, que ultrapassava por meio de ponte o igarapé do Piri, originou o bairro da Campina, cujo adensamento populacional ocorreu no século XVIII, em decorrência das funções econômicas que passou a exercer com a criação da Companhia Geral do Grão Pará e Maranhão, pelo Marquês de Pombal, Primeiro Ministro português (PARÁ, 2004).

Viajantes do século XVIII relataram a ocorrência de Rocinhas²³, posicionadas em estradas e caminhos que originaram o corredor estrutural urbano de Belém, constituído pelas avenidas, hoje, denominadas Nazaré, Gov. Magalhães Barata e Almirante Barroso e suas paralelas mais próximas. Uma dessas Rocinhas serve como espaço expositivo no centro do PZB e como logomarca do Museu Goeldi.

A extinção da Companhia Geral, em 1778, e a emergência de uma conjuntura internacional desfavorável à agricultura e ao extrativismo, voltados para a exportação, provocaram uma estagnação econômica que afetou toda a região amazônica e que segundo autores como Santos (1989) e Arruda (1980 *apud* CARDOSO 1984) teria perdurado do final do século XVIII até a quarta década do século XIX. (PARÁ, 2004, p.19).

Essa estagnação econômica só foi quebrada com a ascensão da borracha no mercado internacional, na segunda metade do século XIX e início do século XX, propiciando a cidades como Belém no Pará e Manaus no Amazonas desenvolver seus processos de urbanização. Esse período coincide com a industrialização nos países “desenvolvidos”, alguns deles, como a Inglaterra, envolvidos com a exploração da borracha na Amazônia.

²³ Denominação típica, na Belém de outrora, das casas afastadas do centro urbano, em estilo campestre. SOARES, 1996, p.21-22.

Nas cidades de Manaus e Belém, iniciava-se um processo de urbanização na Amazônia com as marcas do sistema capitalista, ou seja, concentrador de renda, explorador do trabalho, altamente poluidor e predador de florestas para exploração dos recursos naturais.

As transformações em Belém e Manaus foram grandes em termos de expansão territorial²⁴ e implantação de equipamentos e serviços urbanos, fornecidos por indústrias estrangeiras, a maioria delas de origem européia.

Belém apresentou um desenvolvimento inicial semi-radial, no sentido nordeste de Ananindeua, fugindo sempre dos igarapés. Foi ‘recheada’ de equipamentos urbanos produzidos em ferro²⁵, como estruturas de caixas d’água, pilares, gradis, chalés, coretos e até mictórios (Figura 14) dispostos em espaços públicos, todos trazidos desmontados por meio marítimo.



Fig. 14 - Mictório público importado da Europa no início do séc. XX, construído em chapas e perfis de ferro, instalado nas dependências do Bosque Rodrigues Alves, em Belém.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares.

Em Belém, também ocorreram melhorias nos sistemas de abastecimento e tratamento de águas e esgotos; iluminação pública a gás (entre 1864 e 1896) e elétrica (1896); pavimentação de ruas com paralelepípedos e revestimento de calçadas com pedra Lioz.

O sistema de bondes urbanos a vapor, inaugurado em 1870, de iluminação pública, os acessórios de banheiros de residências e até as “jaulas” (Figura 15) de animais do PZB do Museu Goeldi, em Belém, vieram da Europa na época da borracha²⁶.

²⁴ Segundo PARÁ (2004), em 1872, com seus 61.997 habitantes, Belém era considerada a quarta cidade brasileira em termos populacionais.

²⁵ A indústria *Macfarlane's Castings*, de propriedade de *Walter Macfarlane & Co.*, originária de *Possilpark, Glasgow*, vendeu materiais e equipamentos de ferro que foram instalados em Belém.

²⁶ Termo utilizado pelos paraenses ao se referirem ao período entre o final do século XIX e início do XX, quando a exportação da borracha *in natura* concentrou renda e benfeitorias em Belém e Manaus.

Nessa época foi grande o fluxo migratório de pessoas oriundas de outros estados brasileiros e até do exterior para a Amazônia, seguindo em direção ao seu interior em busca de emprego na extração da borracha, formando pequenos povoados ao longo dos rios.



Fig.15 - Pequeno viveiro de animais no PZB do Museu Goeldi, importado da Europa no início do século XX.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2009.

A articulação desses povoados ocorria pelo fluxo de mercadorias decorrente da exportação/ importação dos excedentes de valor produzidos pela cadeia da borracha. Belém foi a cidade que mais se beneficiou do comércio da borracha e, devido a sua localização geográfica privilegiada, tornou-se o principal pólo de atração dos fluxos migratórios à região.

Por isso, a importância do porto de Belém, que ligava a colônia e a metrópole, em cujo entorno concentraram-se indústrias e grandes galpões que armazenavam produtos extraídos do solo do Pará, até o seu embarque para o exterior. Assim, a exportação da borracha foi a responsável pela produção de excedentes que concentrou pessoas, produziu mercado e proporcionou a urbanização das cidades de Belém e Manaus na Amazônia brasileira, caracterizada por mudanças que conjugaram saneamento ambiental, embelezamento e segregação territorial. (PARÁ, 2004)

São dessa época, também, os primeiros registros da segregação espacial (explicitada em Belém pelos bondes de um lado e as carroças de outro; pelo centro urbanizado com residências de alvenaria e a periferia sem o mínimo de saneamento, com casebres de madeira e cobertura de palha) caracterizada, junto com a exclusão social, como um dos graves problemas produzidos pela urbanização brasileira.

Por volta de 1920, a economia regional entra em colapso, provocado pela concorrência da produção asiática da borracha, que foi levada da Amazônia e plantada de forma racionalizada na Malásia, Ceilão e Indochina. Há registros de que em 1915 a renda interna já havia reduzido a 1/3 da que era gerada em 1910.

Belém e Manaus passam a receber grandes contingentes populacionais que refluem das zonas extrativistas. Belém que, em 1900, possuía uma população municipal de 96.560 habitantes chega a 1920 com 236.402 habitantes. (AZEVEDO, 1970 apud PARÁ, 2004, p.25).

Com o declínio da exportação da borracha na segunda década do século XX, Belém enfrentou uma estagnação de sua urbanização, só retomada após 1940 na era de Getúlio Vargas como presidente do Brasil e Magalhães Barata como interventor no Estado do Pará.

A queda nas exportações da borracha interrompeu as importações de produtos europeus, fazendo surgir em Belém, um pequeno parque industrial, voltado para o mercado interno amazônico. As indústrias menores localizaram-se no bairro da Campina e as maiores, que necessitavam de mais área, implantaram-se no bairro do Reduto (SANTOS, 1980 apud PARÁ, 2004).

O processo de centralização que caracterizou cidades norte-americanas e européias, como Chicago, Paris, Londres, também ocorreu em Belém do Pará, entre a metade do século XIX e a metade do XX. Evidência disso é a reunião de indústria, comércio e serviços na área de entorno do mercado do Ver-o-Pêso, em posição estratégica devido à acessibilidade seja pelo rio, por meio dos barcos, ou por terra, fazendo uso dos bondes nos trilhos.

A forte centralização no entorno do Ver-o-Pêso, foi reforçada pela instalação de pontos de gestão do território como as sedes da Prefeitura (Palácio Antonio Lemos); Governo do Estado do Pará (Palácio Lauro Sodré); Tribunal de Justiça do Estado; Câmara Municipal; Assembléia Legislativa e Catedral; convergência dos transportes intra-urbanos e concentração dos grandes armazéns de ferragem, tecidos e estivas.

A zona periférica do centro de Belém concentra o comércio atacadista, os armazéns e as indústrias leves, nos bairros do Reduto e Campina, onde este último foi povoado horizontalmente por residências uni-familiares, vinculadas às atividades do núcleo central e a toda a cidade.

Assim, “[...] A descentralização é atraída por fatores, como: terras não ocupadas, baixos preços e impostos, infra-estrutura implantada; facilidades de transporte; qualidades

atrativas dos sítios, topografia e drenagem; possibilidade de controle do uso das terras e amenidades” (COLBY, 1959 apud CORRÊA, 1999, p. 45-46).

A descentralização está sujeita a própria dinâmica capitalista, influenciada pelos interesses dos proprietários fundiários, promotores imobiliários, dos industriais e pelo desenvolvimento de meios de transporte mais flexíveis como ônibus, caminhão e automóvel, não mais presos aos trilhos.

Embora o antigo centro comercial concentrasse a maioria das atividades terciárias, principalmente o setor financeiro na Rua 15 de novembro, já se delineava uma expansão do mesmo ao longo da Av. 15 de Agosto (atual Presidente Vargas) e suas imediações. Nela surgem os primeiros sinais de verticalização²⁷ urbana em Belém, para abrigar os segmentos populacionais de renda mais alta, com altura das edificações, variando, em um primeiro momento, na década de 30 entre três e quatro pavimentos, e nas décadas de 40 e 50 até doze pavimentos (PARÁ, 2004).

Segundo Somekh (1987) apud Ferreira (2008), o processo de verticalização teve a sua origem relacionada com as condições particulares de formação das cidades e do estágio do capitalismo nos Estados Unidos da América – EUA, decorrentes da concentração urbana, incremento da divisão do trabalho, custo elevado da terra e liberalismo da legislação. Em Paris, o crescimento só ocorreu nas décadas de 50 e 60 do século XX.

Os primeiros edifícios altos, os arranha-céus²⁸, surgiram nos EUA, entre 1879 e 1890, fruto de experiências dos arquitetos da Escola de Chicago, que contribuíram para o desenvolvimento da construção vertical, com destaque para Frank Lloyd Wright e Louis Sullivan, este apontado como o inventor do arranha-céu.

A construção de edifícios altos só foi possível devido aos progressos técnicos das fundações em pedra, das estruturas, inicialmente em aço e vidro, e à criação e aperfeiçoamento do elevador, ocorridos na segunda metade do século XIX. Ela acrescenta que o uso dado aos arranha-céus nos EUA e na Europa é predominantemente de escritórios, ao contrário do Brasil onde o uso habitacional se sobressai (OLIVEIRA, 1992).

A verticalização é apontada como identidade do processo de metropolização brasileiro, que resulta da hipótese da “[...] existência de uma relação entre o capital imobiliário, o capital financeiro, o capital fundiário e o capital produtivo, que no processo de

²⁷ Termo associado à construção de edifícios com muitos pavimentos.

²⁸ Oliveira (1992) resume a definição de arranha-céu, discutida entre 1933 e 1962, como sendo um edifício com muitos pavimentos.

verticalização realizam, num espaço/ tempo limitado, uma estratégia de interesse mútuo” (SOUZA, 1994, p.27 apud FERREIRA, 2008, p.193).

O primeiro edifício de cimento armado no Brasil foi construído em 1907/1908²⁹, e em concreto armado, em 1916³⁰, ambos na cidade de São Paulo.

O processo de verticalização brasileiro se expande nos anos 50 e 60 sob a forma de edifícios residenciais, “[...] sobre áreas consolidadas, nas quais antigas residências são demolidas [...]” (MACEDO, 1999, p.68), acompanhando os bairros tradicionais, exceção do Rio de Janeiro, Santos, Recife e Guarujá onde segue a orla marítima. No entanto, sua extrapolação as áreas centrais só vem a ocorrer na década de 1970.

Oliveira (1992) estudou o processo de verticalização de Belém, sob os aspectos da produção e apropriação do espaço urbano, sítio urbano, incorporação imobiliária e papel do estado. Ela infere que este iniciou na década de 1940 com a construção de prédios de cinco a doze pavimentos ao longo da Av. 15 de Agosto (atual Av. Presidente Vargas), conseqüência do crescimento populacional de Belém, após a década de 1940. Oliveira (1992) destaca a instalação do primeiro elevador no Ed. Bern³¹, empreendimento de um austríaco, com cinco pavimentos, inaugurado em 1940, na Av. Presidente Vargas.

Antes, porém, já havia registro de construções da época da borracha com altura equivalente a três e quatro andares, como: o Teatro da Paz; o Palacete e a Vila Bolonha; os colégios Gentil Bittencourt e Lauro Sodré; o atual prédio da Empresa de Navegação da Amazônia - ENASA; Orfanato Antonio Lemos (atual Escola de Governo do Estado); entre outros.

A verticalização na Av. 15 de Agosto se consolidou por sua característica de corredor econômico e social de ligação do porto às estradas de Nazaré e Utinga e suas altas cotas de nível, o que facilitava o processo construtivo dos edifícios (OLIVEIRA, 1992).

Outro aspecto realçado por Oliveira (1992) é o da participação do Estado na verticalização de Belém, evidenciada pela criação da lei n. 3.450, de 06 de outubro de 1956. Esta lei definia a altura mínima de 12 pavimentos para os prédios na Av. 15 de Agosto até a praça da República e 10 pavimentos para os prédios na Av. Portugal, Boulevard Castilhos França, Assis de Vasconcelos e João Alfredo.

²⁹ Segundo Souza, 1994 apud Ferreira, 2008, situava-se na Rua Direita, esquina com a Rua São Bento.

³⁰ Segundo Lemos, 1976 apud Ferreira, 2008, situa-se à Rua Líbero Badaró.

³¹ Posteriormente denominado Maria de Lourdes Araújo Gusmão, sede atual do Instituto Nacional de Previdência Social - INPS.

O marco que inicia a fase de verticalização de edificações com mais de 15 pavimentos em Belém é o edifício Manuel Pinto da Silva³², com 26 pavimentos, considerado à época o mais alto do Norte e Nordeste do país.

A expansão da cidade na década de 1960, com a realização de assentamentos populacionais (Nova Marambaia, Cidade Nova, etc.), após a primeira légua patrimonial, não logrou êxito inicialmente devido à expansão da infra-estrutura urbana não ter acompanhado esse esforço e também ao aumentando dos custos de deslocamento até o centro.

Isso “[...] estimulou uma densa ocupação dos miolos de antigas quadras, antes ocupadas apenas por quintais, com a formação de vilas e passagens” (OLIVEIRA, 1992, p.77) e, esgotadas as possibilidades de crescimento horizontal, a cidade se verticalizou ao longo do eixo das atuais avenidas Presidente Vargas, Nazaré, Magalhães Barata, Almirante Barroso e BR-316.

O crescimento de Belém, ao longo desse eixo, no sentido centro histórico saída da cidade, fez com que a verticalização urbana (Figura 16) chegasse ao entorno do PZB do Museu Goeldi, na década de 1970.

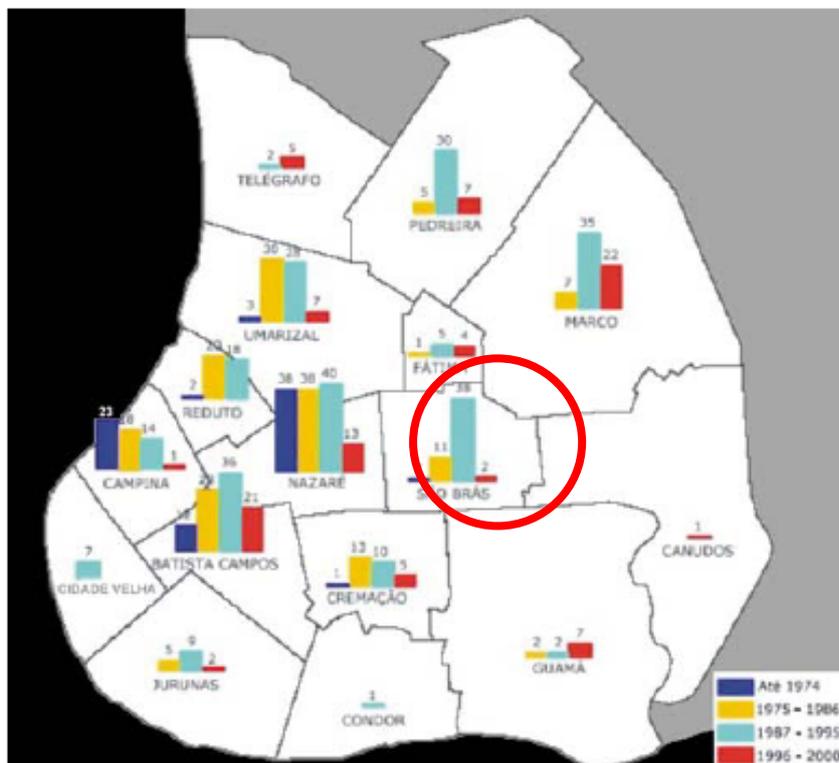


Fig. 16 - Evolução da verticalização na RMB, com destaque para o número de prédios no bairro de São Braz, onde se localiza o PZB, no período entre 1987 e 1995. Fonte: EIA/RIMA-EVPDTU (2003).

³² Localizado na confluência da Av. Presidente Vargas e Rua Gama Abreu, concluído em 1960.

Nessa década, conseqüência da inauguração da Rodovia Belém Brasília, em 1960, da criação do BNH, em 1964, responsável pelo financiamento da casa própria de muitos brasileiros de classe média e do crescimento do PIB brasileiro a 10% ao ano, ocorreu nova fase do processo de urbanização brasileiro, impulsionado pela transferência campo/ cidade, com reflexos na organização do espaço, densidade demográfica e na verticalização em Belém.

A urbanização de Belém tem gerado mudanças no uso e na ocupação do solo no entorno do PZB. Segundo Ampla Terra (2003), havia um estoque de 80 prédios com mais de quinze pavimentos na cidade de Belém até 1974, 39 dos quais situados no bairro de Nazaré, limítrofe ao PZB, e de São Braz, onde este se localiza. No período 1975-86, foram construídos 178 novos prédios desse tipo, 49 deles (27,5% do total) nos dois bairros citados. Três deles na Tv. Nove de Janeiro (Dijon, Saint James e A. M. Fidalgo) na lateral do PZB.

Só nos anos de 1987 a 1989, de acordo com o arquivo do Departamento de Aprovação e Fiscalização da Secretaria de Urbanismo de Belém - SEURB³³, foram aprovados 235 projetos de construção de edifícios, sendo 87 deles (37,02%) com mais de 15 pavimentos. Nesse período, foram construídos os prédios Solar das Esmeraldas na Tv. Nove de Janeiro e Montefuji, na Av. Alcindo Cacela, ambos voltados ao PZB.

Nas décadas de 1990 e 2000, a cidade continuou adensando-se (Figuras 17 e 18), verticalizando-se e crescendo, vindo a conurbar-se com o município vizinho de Ananindeua.

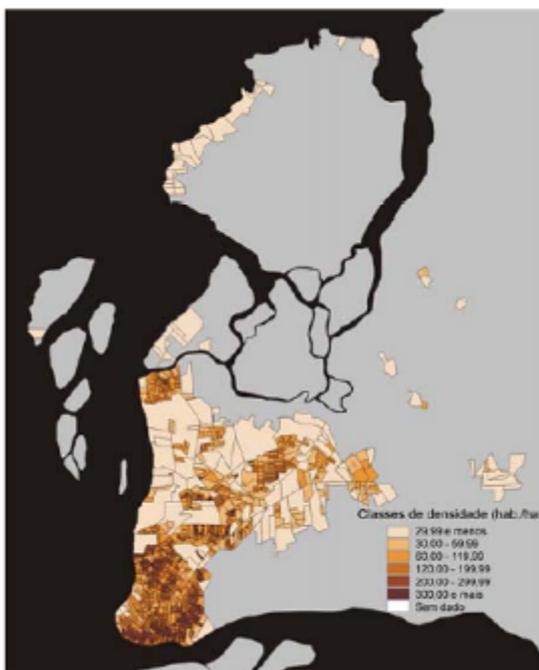


Fig. 17- Densidade demográfica-1991.
Fonte: Tourinho et al (2001).

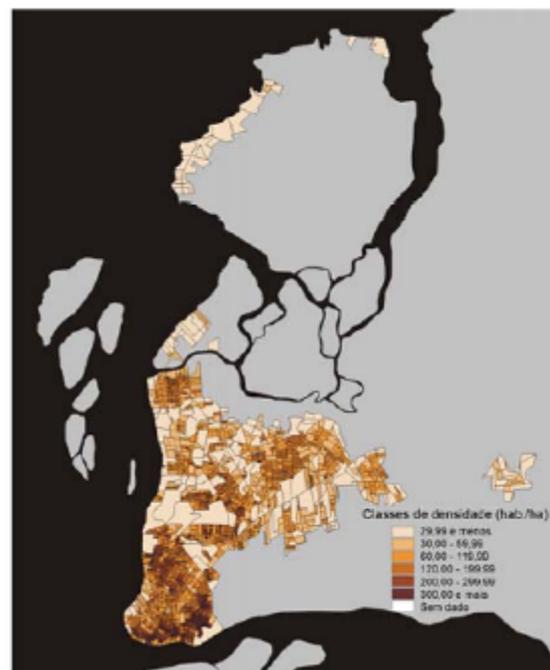


Fig. 18 - Densidade demográfica-2000.
Fonte: Tourinho et al (2001).

³³ Baseado na entrada de aprovação de projetos para construção. Fonte: Oliveira (1992, p. 88).

Segundo Oliveira (1992), a apropriação do espaço aéreo para atender crescentes demandas, poderá constituir-se numa das tendências do século XXI. Ela cita alguns projetos de edifícios cidades já elaborados por construtoras japonesas (Aerópolis 2001 e Sky City), com altura variando entre um e dois mil metros de altura, onde funcionariam verdadeiras cidades aéreas, com escritórios, *shopping centers*, escolas, hospitais, cinemas, parques e etc.

Considerando-se que: de 1955 até 1974 (19 anos) só havia um registro na SEURB de projeto de edifício com mais de 20 andares; no período de 1975 a 1989 (14 anos seguintes) passaram a existir 72; a região da Av. Doca de Souza Franco antes da década de 1970 era um grande alagado cheio de palafitas e em 2009 nesta Avenida serão inaugurados um *shopping center* e duas torres gêmeas residenciais com 40 pavimentos cada, observa-se que a tendência de apropriação do espaço aéreo se reforça em Belém, com as devidas proporções em relação ao padrão das construtoras japonesas.

No Capítulo 6 desta dissertação, são analisados os impactos desse processo de urbanização de Belém, e a verticalização que o caracteriza, sobre a fauna e a flora do PZB do Museu Goeldi.

CAPÍTULO 3: PARQUES PÚBLICOS URBANOS

3.1 ORIGENS, CARACTERÍSTICAS E DEFINIÇÕES

De acordo com Kliass (1993), o parque surgiu ao final do século XVIII, na Inglaterra, com a incorporação à estrutura urbana dos jardins da Corte e os empreendimentos imobiliários da iniciativa privada que se espalharam pela cidade de Londres.

Na Europa, a criação de parques ganhou corpo entre 1850 e 1860, período da urbanização da cidade de Paris por Waussmann, considerado até hoje como um dos mais importantes paisagistas que o mundo conheceu. Ele implantou novos parques e aproveitou florestas que pertenceram à Coroa (*Bois de Boulogne* e *Bois de Vincennes*), interligando-os com os grandes *boulevards* que construiu na cidade de Paris.

Para Kliass (1993), nas Américas, o arquiteto-paisagista Frederick Law Olmsted destacou-se pela implantação de parques em um número significativo de cidades, num movimento que ficou conhecido como Movimento de Parques Americanos. Assim como Waussmann, Olmsted também teve a preocupação de integrar as áreas verdes com as avenidas-parques que criou, em cidades como Nova York, Chicago e Boston.

Esse modelo de parque bastante difundido na Europa e América vigorou até o início do século XX, tendo inspirado inúmeros parques criados à época na América do Sul por paisagistas europeus em países como Argentina, Uruguai e Brasil, informa Kliass (1993).

Em Belém, o Bosque Rodrigues Alves, criado em 1911, pode ser considerado como um exemplo desse modelo de parque. “[...] O modelo começa a evoluir com o surgimento das cidades-jardins na Inglaterra com repercussão em todo o mundo, inclusive São Paulo, nos bairros-jardins: Jardim América, Jardim Europa e Alto da Lapa” (KLIASS, 1993, p.23).

As transformações mais efetivas no modelo de parques urbanos ocorreram após a Primeira Guerra Mundial e mais tarde

[...] Depois da Segunda Guerra Mundial, as experiências das cidades novas na Inglaterra, na França e nos Estados Unidos introduziram uma nova concepção urbanística e, conseqüentemente, em relação às áreas verdes, incorporando os conceitos da Carta de Atenas e do arquiteto-urbanista Le Corbusier. (KLIASS, 1993, p.24).

Kliass (1993) destaca na história do parque urbano no Brasil as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, com ênfase na primeira, pelas interferências que recebeu, a partir do abrigo à Corte portuguesa no Brasil, como a criação de parques e do Jardim Botânico. Realça

as atuações no início do século XX do urbanista francês Alfred Agache e posteriormente de Roberto Burle Marx, pelas interferências positivas na paisagem urbana daquela cidade.

No caso de São Paulo, Kliass (1993) destaca o fato de a maioria dos parques urbanos ter sido criada pelo poder municipal ou estadual, no entanto, chama a atenção para os inúmeros parques criados pela iniciativa privada, como o Parque Villon, hoje, Siqueira Campos, que foi conservado como privado durante 19 anos. Ela ainda destaca nesta cidade os casos dos vazios urbanos sem ocupação devido às condições físicas, que se transformaram em parques como o Parque do Ibirapuera (criado em 1954) e o Parque Ecológico do Tietê, onde se encontra o Jardim Zoológico e Botânico daquela cidade.

Ao se pesquisar Parque Público Urbano na literatura científica, encontra-se com certa frequência os seguintes termos e suas variações: *parque* (urbano, público, zoológico, zoobotânico, ecológico, de lazer, de vizinhança, de bairro, setorial, industrial); *área* (verde, de lazer, de uso especial, de proteção da natureza); *floresta* (urbana e fragmentada); *verde* (urbano, de acompanhamento viário); *espaço* (aberto, verde e livre); *jardim* (botânico, zoológico, de representação, de decoração); *praça*; *bosque*; *unidade de conservação* etc.

Essa profusão de termos deve-se aos vários autores que se referem de diferentes formas aos parques.

Richter (1981) apud Cavalheiro (1991) classifica o verde urbano nas seguintes categorias: jardins de representação de decoração; parque de vizinhança; parque de bairro; parque setorial ou distrital; parque metropolitano; áreas de proteção da natureza; verde de acompanhamento viário; cemitérios e áreas de uso especial; e jardim botânico ou zoológico, entre outros.

Lefebvre (2002), ao discutir os espaços urbanos, refere-se aos jardins, aos parques e as praças como espaços verdes que contribuem para a qualidade de vida nas cidades. Alude à multiplicação dos signos da natureza e do natural como uma flor, um ramo, um perfume, como signos da ausência, da “natureza” real que se distancia do urbano, definindo-a como rara, fugidia, devastada, resíduo da urbanização e da industrialização. Ele refere-se aos espaços verdes, “[...] como um substituto medíocre da natureza, um degradado simulacro do espaço livre, aquele dos encontros e dos jogos, dos parques, dos jardins, e das praças?”. (LEFEBVRE, 2002, p.36).

Para Kliass (1993), os parques urbanos são espaços públicos com dimensões significativas e predominância de elementos naturais, principalmente cobertura vegetal, destinados a recreação.

Macedo (1999), em sua análise da evolução do paisagismo no Brasil³⁴, embora não apresente diretamente um conceito de Parque, dá uma pista do que sejam estes ao se referir as Praças da República, Batista Campos e Dom Pedro II, em Belém, como pequenos parques, “[...] já que são cuidadosamente estruturadas por maciços arbóreos e permitem a população uma gama diversa de atividades de lazer, bem mais amplas que as possíveis nas demais praças da cidade” (MACEDO, 1999, p.49).

Para Sukopp e Werner (1991), os parques dos centros urbanos são criados para cumprir uma função fundamentalmente recreativa e, portanto, as possibilidades de melhorar a situação da flora e da fauna por meio de sistemas mais naturais são limitadas.

Frampton Jr. (2006) mostra a importância dos parques urbanos para a melhoria das condições de vida das comunidades, reduzindo a criminalidade juvenil, aumentando o nível educacional e impulsionando os valores de propriedade e como pilares de comunidades urbanas vitais e saudáveis.

Silva Filho et al (2008) enfatizam a capacidade da floresta urbana de remoção de poluentes do ambiente. “[...] A ação purificadora das árvores ocorre em função da fixação de particulados, da depuração bacteriana e da captação de gases tóxicos. Ruas bem arborizadas podem filtrar grande parte da poeira em suspensão no ar” (GREY; DENKE, 1978 apud SILVA FILHO et al, 2008, p.2).

Outro benefício ocasionado pela floresta urbana diz respeito ao conforto térmico, resultante da relação entre as condições de temperatura do ar e das superfícies, a umidade do ar e a velocidade do vento. Esses elementos climáticos, discutidos por arquitetos e urbanistas na concepção de seus projetos, são os mais percebidos pela população, devido a influência em seu dia-a-dia.

Masmoudi e Mazouz (2004) apud Silva Filho et al (2008) concluíram por meio de modelagens que as árvores presentes no tecido urbano interceptam de maneira significativa a energia proveniente do sol, implicando em superfícies menos aquecidas e temperaturas mais amenas nos locais onde são encontradas.

Diversos estudos foram realizados a fim de mostrar o benefício que a arborização traz em relação ao conforto térmico e atenuação de temperaturas. Shashua-bar e Hoffman (2003) apud Silva Filho et al (2008) ressaltam a importância da arborização na mitigação de ilhas de calor por meio do sombreamento, filtrando a radiação solar e pelo papel na influência sobre as correntes de vento e massas de ar.

³⁴ Para maiores informações sobre este assunto ver *O Quadro do Paisagismo no Brasil*, de Sílvio Soares Macedo, publicado em 1999.

Para Bardet (1990, p. 42), “[...] O verdadeiro meio de arejar, ensolarar, sanear a cidade, tanto química como fisicamente, é, na verdade, sua aliança com o verde. A cidade em meio ao verde é o ideal de Howard, e o verde em meio à cidade é o ideal das municipalidades americanas”.

Além dos objetivos de recreação, saúde e saneamento, Milano (2006 apud RIBEIRO, 2006) cita como objetivos primários para a categoria de Parque a preservação da diversidade biológica e a proteção de espécies raras, vulneráveis ou em perigo de extinção; a proteção de belezas cênicas e recursos da biota; propiciar a pesquisa científica, estudos e educação ambiental; contribuir para o monitoramento ambiental, favorecer o turismo ecológico e a recreação em contato com a natureza.

Diante da profusão de termos encontrados na literatura, para efeito desta pesquisa, definiu-se o Parque Público Urbano como um espaço localizado em área urbana, onde predomina a vegetação sobre as edificações; com a presença de elementos da fauna; pouca pavimentação; aberto à visitação pública regular; com ou sem a cobrança de ingresso; protegido por pelo menos uma instância de poder público (municipal, estadual ou federal).

De acordo com os autores pesquisados (LEFEBVRE, 2002; MACEDO, 1999; BARDET, 1990; CAVALHEIRO, 1991; SUKOPP e WERNER, 1991; MAGRO, 1999; SILVA FILHO et al, 2008), entende-se que os Parques Públicos Urbanos podem ser classificados, para efeito de seus fins, em três categorias: de lazer, de conservação e educação.

Mantovani (2005), ao olhar os parques urbanos sob a ótica da conservação, os distingue em três tipos para ele mais relevantes:

- Parque Tecnológico, com material de uso, bancos, áreas de lazer amplas e sem elementos biológicos que o marquem;
- Parques Jardins, com elementos biológicos mantidos sob manejo contínuo, sempre alterados e manejados com cortes e podas, com funções importantes e rara utilização de espécies nativas;
- Parques Ecológicos compostos por ecossistemas naturais conservados em toda a sua estrutura.

Do ponto de vista da conservação, o PZB do Museu Goeldi pode ser enquadrado como um Parque Misto, uma vez que possui exemplares de fauna e flora característicos dos Parques Jardins, sendo que com mais elementos nativos do que exóticos. Ao mesmo tempo, não deixa de ser um Parque Ecológico, embora de tamanho reduzido, devido às interações ecológicas que ocorrem em seu interior. E por último, embora não seja propriamente um Parque

Tecnológico, possui os bancos e os elementos do que poderia ser chamado um parque de ciência, com exposições sobre a sócio e biodiversidades amazônicas.

3.2 ESTUDOS E USO PÚBLICO

No exame da produção científica sobre os Parques Públicos Urbanos encontram-se diversas formas de abordagens, com destaque para os estudos de: conservação de fauna e flora; características de paisagem; impacto de visitação; uso turístico e recreacional; estatística, relacionada à percentagem de área verde que ocupam nas cidades, entre outros.

O interesse desta dissertação, em relação aos estudos dos Parques Públicos Urbanos, restringe-se aos impactos causados a fauna e flora do PZB pelo uso público e institucional.

Assim, a dissertação de Silva (2005), por estudar a relação entre proteção ambiental e uso público de Parques e Unidades de Conservação, localizadas em Brasília-DF e Curitiba-PR; a tese de Magro (1999), que examina os impactos de visitação em áreas públicas; o trabalho de análise das árvores do PZB do Museu Goeldi realizado por Silva Filho et al (2008); e os artigos de Mantovani (2005), Hofling (2005) e Gunther (2005), respectivamente sobre diversidade biológica, interações entre animais e plantas e aspectos da poluição ambiental, foram importantes na construção desta dissertação.

Magro (1999) descreve o termo uso público como sendo o usufruto gozado pelo público quer seja recreacionista, educador, religioso ou pesquisador, e acrescenta que esta terminologia foi adotada por órgãos oficiais relacionados ao manejo de áreas protegidas no Brasil.

Os efeitos do uso recreacional sobre a vegetação, solos, fauna silvestre, água etc. contribuem para a definição de padrões de uso que mais se aproximam da manutenção do primitivismo das áreas naturais.

A experiência de outros países ilustra a tendência de examinar os conflitos entre recreação e conservação. A pesquisa em ecologia de recreação tem se concentrado nos impactos das atividades recreativas (BAYFIELD; BARROW, 1983) e algumas atividades de manejo tem sido propostas de maneira a resolver os problemas criados (BAYFIELD e AITKEN, 1992; COLE, 1989a). Da mesma maneira conferências foram organizadas (TOURISM, RECREATION AND CONSERVATION, 1985; USDA, 1995) com o objetivo de discutir o papel e implicações do turismo nas áreas naturais. (MAGRO, 1999, p. 05).

Quando se trata da compreensão da importância da conservação da natureza nas áreas urbanas os autores mais citados são Sukopp e Werner (1991) e Goldstein et al (1983). Os dois primeiros apresentam uma relação de medidas importantes à conservação de áreas urbanas, citadas por vários outros autores, e criticam os altos níveis de tensão e agressões que a fauna e a flora estão submetidas. Tensões e agressões estas que são explicitadas nos Capítulos 5, 6 e 7 desta dissertação.

Com base na literatura consultada para construir esta dissertação, o PZB do Museu Goeldi, com seus 5,4 ha, é considerado um parque urbano de tamanho reduzido. De acordo com Goldstein et al (1983), por estarem cercados por edificações e fragmentados pelo sistema viário, as espécies nativas não resistem e desaparecem.

Mantovani (2005), ao examinar os parques urbanos pela ótica da ecologia da paisagem, apresenta uma série de elementos relevantes a esta pesquisa. Ele trata do isolamento físico dos parques na paisagem urbana, imersos na matriz urbana³⁵, onde os fluxos gênicos de suas populações ficam comprometidos

[...] seja através da dispersão de propágulos, sementes ou frutos, que são levados de um parque a outro com muita dificuldade, e mesmo através da polinização, quando grãos de pólen de espécies contidas num parque são levadas às mesmas espécies contidas em outro parque, seja através do vento ou de agentes biológicos, como aves e morcegos, havendo como consequência um fluxo gênico muito pequeno. Os parques se encerram em si mesmos, na maioria das vezes, dado o grau de isolamento em que se encontram. (MANTOVANI, 2005, p.131).

Para fins de conservação biológica Mantovani (2005, p.133) enumera como importantes “[...] o tamanho da área a ser conservada, a distância entre as manchas de vegetação, a forma das áreas, a sua heterogeneidade interna, as características da matriz e a conservação interna da vegetação”.

Outro aspecto importante é o efeito de borda³⁶, que ocorre pela diferença entre o ambiente natural da floresta e o artificial urbano. Esse efeito leva a mudanças na estrutura e funcionamento dos maciços verdes urbanos, nesse caso do PZB. Os corredores formados por mangueiras (*Mangifera indica*) não são suficientes para funcionar como corredores biológicos, embora permitam o pouso das espécies.

³⁵ Segundo Mantovani (2005), matriz urbana é o elemento que predomina em uma determinada paisagem.

³⁶ São considerados efeitos de borda aqueles que se manifestam à partir da borda da vegetação, [...] principalmente o aumento da luminosidade, a alteração da umidade relativa, da temperatura ou de outras características do micro-clima do interior da floresta. (MANTOVANI, 2005, p. 138).

Ao se analisar os estudos sobre a problemática da conservação dos *Parques Públicos Urbanos*, encontra-se material sobre as *Unidades de Conservação – UC's* e identificam-se, ao mesmo tempo, algumas semelhanças e correlações entre estes temas.

“As áreas protegidas naturais, denominadas de Unidades de Conservação, constituem importantes ferramentas para conservação dos tão ameaçados recursos naturais existentes no planeta” (RIBEIRO, 2006, p. 05). Na medida em que esses recursos naturais não são preservados, a floresta é derrubada e os rios contaminados, uma quantidade significativa de animais e vegetais vão parar nos zoológicos, nos jardins botânicos e nos museus.

A instituição das Unidades de Conservação – UC's e a regulamentação dos jardins zoológicos e botânicos nacionais foram realizadas, respectivamente, nas décadas de 90 e 2000, com o propósito de conservar estas categorias do avanço predador do homem. “[...] Em algumas UC's, as atividades de uso público como as recreativas, educativas e de lazer são permitidas com a finalidade de promover a interpretação do meio ambiente, tornando-se, deste modo, uma diretriz para conservação dos recursos naturais” (RIBEIRO, 2006, p. 05).

Apesar das semelhanças entre as UC's e os Parques Públicos, é importante enfatizar a observação feita por Silva (2005) de que a Lei Federal n. 9.985/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, não menciona os parques públicos no ‘rol’ das Unidades de Conservação. Somente os Parques Nacionais são considerados como Unidades de Proteção Integral.

Tanto as UC's quanto os parques zoobotânicos oferecem uma série de atividades de interesse público que precisam ser reguladas para que não venham a sofrer impactos negativos. A mais comum entre ambos são as caminhadas nas trilhas a céu aberto, sobre a relva e/ ou sob a floresta.

Segundo Magro (1999), os estudos de impacto de uso público, nas Unidades de Conservação - UC's, são realizados com fins de utilização destas com atividades de lazer e turismo. Seguindo uma tendência mundial, uma parte significativa dos estudos de impacto de uso público no Brasil concentra-se nas trilhas por onde circulam os visitantes e a outra agrupa-se no impacto causado no solo, com enfoque nas questões de uso deste para a agricultura, evidenciado por Romeiro (2004) e de solo urbano estudado por Pedron (2004).

Esses estudos, ainda, diagnosticam e analisam ambientalmente o estado de conservação e o potencial de uso de trilhas para efeito de planejamento da capacidade de carga antrópica. O termo trilha é mais utilizado para as UC's, sendo que nos Zoológicos e Jardins Botânicos, em sua maioria, mais urbanizados, são utilizados os termos caminhos, passeios e até, curiosamente, segundo Amaral et al (1993), ruas.

3.3 CONSERVAÇÃO, PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO DO PZB DO MUSEU GOELDI

O PZB ocupa o quadrilátero formado pelas Avenidas Magalhães Barata e Gentil Bittencourt e Alcindo Cacela e Nove de Janeiro (Figuras 19 e 20), com 54.298m²³⁷. Possui uma superfície praticamente plana, com cotas de nível variando em um metro e declividade de 1% no sentido do seu centro para a Avenida Magalhães Barata. Segundo Amaral et al (1993), o PZB possui um Latossolo Amarelo com textura arenosa.

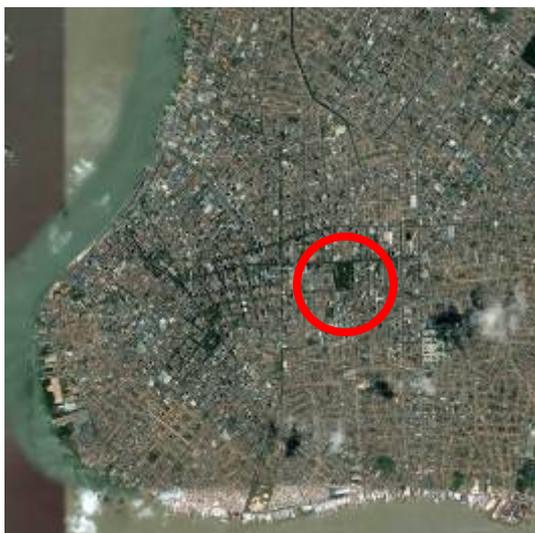


Fig. 19 – Fotografia da cidade de Belém tomada de satélite, indicando a localização do PZB no centro da cidade de Belém.
Fonte: Google Earth (2008).



Fig. 20 – Fotografia do PZB tomada de satélite, indicando as vias em seu entorno.
Fonte: Google Earth (2008).

O PZB ampliou-se ao longo de seus 113 anos, por meio de desapropriações de residências em seu entorno, realizadas pelo governo do Pará, vindo a ocupar a quadra inteira com 5,4 ha. Desapropriações importantes de terrenos contíguos a Rocinha ocorreram nas administrações dos governadores Paes de Carvalho (01.02.1897 a 31.01.1901) e Augusto Montenegro (01.02.1901 a 31.01.1909).

No PZB encontram-se exemplares da fauna e flora amazônicas, monumentos e edificações onde são expostos os acervos do Museu Goeldi.

Por se localizar no centro de Belém, o PZB é de fácil acesso à população belenense e aos turistas. Abre à visitação pública com a cobrança de ingressos de terça a domingo e em feriados, de 09h00 às 17h00.

³⁷ Área conferida pelo autor por meio de medições em planta do PZB, confirmadas com fita métrica *in loco*.

O PZB possui 21 viveiros, onde se encontram *exemplares da fauna amazônica* (Figura 21), como: antas, ariranhas, macacos, onças, araras, papagaios, periquitos, jacus, mutuns, pavões-do-pará, tucanos, jacarés, cobras, jabotis, tartarugas, tracajás e outros, *ameaçados ou em vias de extinção* (Ver ANEXO B). São aproximadamente 100 espécies e mais de 800 indivíduos entre mamíferos, aves, répteis e peixes.

No PZB, ainda, vivem soltos macacos, preguiças, camaleões, cutias, pacas, garças, guarás e pequenos pássaros urbanos.



Fig. 21 – Alguns dos animais encontrados em viveiros e soltos no PZB.
Fonte: acervo fotográfico de Antonio Messias Costa, 2007.

No aquário do PZB, o mais antigo do país (1910), iniciou-se reforma da estrutura, que será ampliada em 114 m², visando apresentar espécimes, localizadas em viveiros, como: tambaqui, poraquê, pirarucu e alguns répteis como sucuris e jiboias.

Segundo Moraes e Fausto (2008), a reforma do Aquário integra o Programa de Revitalização do PZB do Museu Goeldi que tem o desafio de transformar o mais antigo parque zoológico do país em um dos mais modernos da América Latina.

No PZB, existem cerca de 309 *espécies botânicas* distribuídas em 58 famílias, num total aproximado de 3.040 indivíduos. São árvores, arbustos, plantas de sub-bosque e aquáticas (Figura 22); madeiras de lei, frutíferas e palmeiras que representam a maioria das espécies amazônicas *ameaçadas de extinção*.



Fig. 22 – Lago de vitória-régias no PZB.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Encontram-se no PZB monumentos construídos em homenagem aos viajantes e pesquisadores que participaram da história do Museu e da ciência na Amazônia, como: Domingos Soares Ferreira Penna (criador do Museu), Kurt Nimuendaju (etnólogo), Spix e Martius (naturalistas), dentre outros.

O PZB é *tombado* pelos órgãos de proteção ao *Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural*, nos níveis *estadual* (20.12.1990) e *federal* (03.01.1994). O prédio da Rocinha, logo à sua entrada, é o mais antigo e importante pelas características arquitetônicas, históricas e culturais, sendo que outras edificações complementam o conjunto do PZB. São chalés, biblioteca, auditório, pavilhão de exposição, antigas residências, sanitários públicos, portarias, viveiros e outros.

Ao se estudar os parques públicos, as unidades de conservação e a legislação que os ampara, deparou-se com três termos que foram utilizados com mais frequência e que são aqui examinados, para fins de escolha daquele que melhor se adequa a este estudo. São eles Conservação, Preservação e Proteção.

De acordo com Ferreira (1996), em primeira definição, *conservar* significa resguardar de dano, decadência, deteriorização, prejuízo etc. No entanto, em segunda definição, refere-se a conservar como sinônimo de Preservar e de Manter.

Na literatura examinada, observou-se que o conceito de conservação está relacionado mais diretamente a fauna e a flora. Sant'anna; Oliveira; Berenstein (2001) optaram pelo conceito de Conservação em detrimento do conceito de Preservação, devido este ser um conceito rígido de manutenção estática da natureza enquanto que no primeiro a natureza é transformada sob controle, levando em conta as necessidades humanas.

Dessa leitura, deduz-se que conservação é o conjunto de ações destinadas a recuperar, refazer ou restaurar partes danificadas, em suma, prolongar o tempo de vida ou a integridade física de um bem cultural. O objetivo primordial da conservação é preservar a autenticidade e a integridade do bem e inclui a prevenção contra a deterioração, de modo a manter o estado existente de um bem cultural livre de danos ou mudanças.

Segundo Delphim (2002)³⁸, conservação inclui vários tipos de tratamento para salvaguardar o sítio, as suas edificações, a vegetação, o traçado dos jardins. Inclui ainda outras atividades como manutenção, consolidação, reparação, reforço e prevenção.

³⁸ Definição dada por Carlos Fernando de Moura Delphim, em entrevista a Ana Rosa de Oliveira, realizada em Porto Alegre RS em 29 de abril de 2002 e parcialmente publicada pelo *Jornal da Paisagem*, disponível em <www.jornaldapaisagem.com.br>. Disponível em: http://www.vitruvius.com.br/entrevista/delphim/delphim_4.asp.

A *preservação*, do latim *praeservare*, observar previamente, engloba todas as ações que visam a salvaguardar bens culturais identificados, classificados ou protegidos. Segundo a Declaração de Nairobi formulada em 1982, “preservação deve significar a identificação, proteção, conservação, restauração, renovação, manutenção e revitalização”.

Segundo Ferreira (1996), *proteção* é o ato ou efeito de proteger, é abrigo, resguardo, dedicação pessoal àquilo ou àquele que dela precisa. “[...] Proteção, em termos legais, consiste em prover condições para que as qualidades físicas e imateriais de um monumento, área ou sítio histórico possam perdurar no tempo, [...]” (DELPHIN, 2002, p.2).

Diante das semelhanças encontradas para os termos Conservação, Preservação e Proteção, e sendo o PZB um bem cultural, natural e patrimonial, considera-se nesta pesquisa os três termos como sinônimos e utiliza-se o termo Proteção, por entender-se que este melhor representa o aspecto social e legal que se quer analisar no PZB.

CAPÍTULO 4: PROTEÇÃO SOCIAL, LEGAL E INSTITUCIONAL DO PZB

4.1 DA CRIAÇÃO DO PZB AOS DIAS ATUAIS

Segundo Crispino; Bastos e Toledo (2006), o Museu Paraense surgiu em 1866 a partir de uma Associação Filomática (amantes da ciência), formada por um grupo de intelectuais e políticos, liderada pelo mineiro Domingos Soares Ferreira Penna, que naquele momento ocupava o cargo de secretário da presidência da província do Pará.

Considera-se, o dia da criação do Museu Goeldi, o qual é comemorado o seu aniversário até hoje, o seis de outubro de 1866, que foi quando se reuniram pela primeira vez os membros da Associação Filomática. No portal do Museu Goeldi, na Internet, obtém-se a seguinte informação sobre o que levou a sua criação,

O século XIX foi o auge das expedições naturalistas à Amazônia. Desde os primeiros anos, acorreram à região viajantes ingleses, alemães, franceses, italianos, americanos e russos. Talvez esse seja o motivo da primeira tentativa de criar, em Belém, um museu de história natural: servir como apoio às expedições, formar cientistas e iniciar coleções que pudessem ser preservadas no próprio país. No ano de 1861, um artigo aditivo à Lei do Orçamento Provincial foi proposto - sem a necessária execução - para a criação de um museu no Pará. (www.museu-goeldi.br).

O Museu Goeldi teve seu núcleo inicial na rua Santo Antonio, sendo transferido em 1869 para o prédio do Liceu Paraense, hoje, Colégio Paes de Carvalho. Em 1890, mudou-se novamente para o prédio ocupado pela Escola Prática, na antiga rua São João, hoje, João Diogo, ocupado atualmente pela Academia Paraense de Letras, a cerca de trezentos metros do centro comercial onde se encontra o mercado do Ver-o-Pêso, em Belém.

Em março de 1895, já sob a denominação de Museu Paraense de História Natural e dirigido pelo naturalista suíço Emílio Goeldi, sua sede foi transferida para uma Rocinha³⁹ do século XIX, de propriedade do Sr. Coronel Silva Santos, onde se mantém até hoje, entorno da qual surgiu o PZB, aberto a visitação pública em 15 de agosto de 1895. (CRISPINO; BASTOS; TOLEDO, 2006).

Crispino, Bastos e Toledo (2006) apresentam dois documentos que caracterizam a criação do Museu. São eles: os estatutos da Associação Filomática, publicados no Jornal do Amazonas, de Belém, na edição de 20.09.1866, p.2, portanto, dezesseis dias antes da primeira reunião desta Associação; e o regulamento provisório do então Museu Paraense, publicado no

³⁹ Denominação dada a uma espécie de casa de campo da Belém antiga. (SOARES, 1996, p.21-22).

Diário do Gram-Pará, 1871, p.7-10 e no *Jornal do Pará*, de 17.04.1871, pelo presidente da província Joaquim Pires Machado Portella.

Apesar dos altos e baixos na sua história e das dificuldades que passou, inicialmente denominado Museu Paraense, posteriormente Museu Paraense de Etnografia e História Natural e finalmente, em 1931, por decreto do Interventor Magalhães Barata, Museu Paraense Emílio Goeldi, nunca deixou de ser patrimônio do Estado do Pará.

Em 07.12.1954, um termo de acordo celebrado entre o governo do Estado do Pará por intermédio de seu governador General de Divisão Alexandre Zacarias de Assunção e o Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) Sr. Olímpio Oliveira Ribeiro da Fonseca firmava o seguinte,

CLAUSULA PRIMEIRA – O Museu Paraense Emílio Goeldi continuará a pertencer ao Estado do Pará, com as atribuições que sempre teve de Museu Paraense de Etnografia e História Natural.

CLAUSULA SEGUNDA – O Estado do Pará entregará ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia a direção científica e a administração do Museu Paraense “Emílio Goeldi”, a partir de primeiro de janeiro de 1955, pelo espaço de vinte (20) anos. (MPEG-Arquivo AJUR, 1999).

Antes do término desse acordo que ocorreria em 1974, em 28.10.1969, na administração do Ten. Cel. Alacid da Silva Nunes, foi firmado seu Primeiro Termo Aditivo, objetivando prorrogá-lo por mais 20 anos. A primeira cláusula referia-se ao fato de ser o INPA vinculado ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

CLAUSULA PRIMEIRA – Pelo presente termo aditivo, manter o acordo entre o Governo do Estado do Pará e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, órgão subordinado ao Conselho Nacional de Pesquisas, na forma do disposto no artigo 21 da Lei nº 4.533, de 8 de dezembro de 1964, celebrado em 7 de dezembro de 1954, aprovado pela Assembléia Legislativa do Estado no Processo nº 537, pela Resolução nº 15, e publicado no Diário Oficial do Estado em 3.2.1955, aditando as Cláusulas deste Termo.

CLAUSULA SEGUNDA – Prorrogar o Acordo citado na Clausula anterior por mais VINTE ANOS (20) contados a partir da data em que o mesmo deveria terminar.

O Segundo Termo Aditivo, ao acordo mencionado, foi firmado em 11.05.1990, pelo governador Hélio da Mota Gueiros, diretamente entre o Estado do Pará e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), criado pela lei n. 6.129, de 06.11.1974, dirigido pelo Dr. Gerhard Jacob, vinculado à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Governo Federal.

Nesse Termo observa-se, em um de seus CONSIDERANDOS, que o Museu já havia deixado de ser um departamento do INPA para ser administrado diretamente pelo CNPq, desde 1983, conforme segue,

CONSIDERANDO, ter o Museu Paraense Emílio Goeldi obtido avançado estágio de segura atuação administrativa, técnica e científica, sendo alçado em conformidade com a Resolução Executiva nº 024/83 do CNPq, à condição de sua Unidade Subordinada, em tudo justificando a continuidade da cooperação entre o Governo do Estado do Pará e a União Federal, ao longo destes 35 anos. (CNPq/CJR/Registro n. 157.01.02/91).

Em 2001, todos os institutos de pesquisa (9), museus (2), laboratórios nacionais (2) e organizações sociais (5), vinculados ao CNPq, foram incorporados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), passando o Museu Goeldi a integrar um grupo de 18 Instituições subordinadas a Secretaria de Unidades de Pesquisa - SCUP desse Ministério.

Assim, o Museu Goeldi hoje é administrado pelo Governo Federal sendo o PZB patrimônio do Estado do Pará, o *Campus* de Pesquisa na periferia de Belém e a Estação de Pesquisa na Floresta Nacional de Caxiuanã, em Melgaço (PA), patrimônios federais.

4.2 OS MOVIMENTOS DE PROTEÇÃO SOCIAL DO PZB E SUAS CONSEQÜÊNCIAS

A ameaça que a construção dos edifícios Solar das Esmeraldas, da construtora Leal Moreira, de 17 pavimentos, na Tv. Nove de Janeiro; e Monte Fuji, da Construtora ENCOL, também de 17 pavimentos, na Av. Alcindo Cacela, apresentava ao PZB foi debatida na “Semana do Verde” promovida pelo Museu Goeldi, em junho de 1988.

Nesse mesmo ano, com a intensificação da especulação imobiliária no entorno do PZB, tiveram início dois movimentos visando a sua conservação, de abrangência local com repercussão nacional. Esses movimentos, iniciados, o primeiro pela direção do Museu Goeldi e o segundo por lideranças entre os funcionários, refletiram os propósitos das organizações que Olson (1999) define como sendo, em sua maioria, de atender aos interesses comuns de seus membros.

As incorporadoras de imóveis e as empresas de construção civil, como parte das elites locais, que historicamente concentram e dividem a autoridade no Brasil com o Estado, utilizam o clientelismo como forma de alcançar os seus interesses na cidade. Assim,

controlam uma parte significativa do fluxo de recursos materiais⁴⁰ e de intermediação de interesses⁴¹.

O *primeiro movimento* reuniu os esforços de funcionários, técnicos e pesquisadores do Museu Goeldi e de outras instituições amazônicas, e visava à coleta de informações técnico/científicas que pudessem comprovar os males da verticalização ao equilíbrio do ambiente do PZB.

Tinha o perfil corporativista definido classicamente por Schmitter apud Nunes (1997), em que:

[...] as unidades constitutivas⁴² estão organizadas baseadas em número limitado de categorias singulares, compulsórias (funcionários públicos, pesquisadores e técnicos), não-competitivas, hierarquicamente ordenadas e funcionalmente diferenciadas, reconhecidas ou permitidas (senão criadas) pelo Estado [...]. (NUNES, 1997, p.40).

Também a definição de Winkler apud Nunes (1997), de que o corporativismo é um sistema econômico no qual o Estado (representado pelo Museu Goeldi e as instituições citadas) dirige e controla a iniciativa privada (os construtores e incorporadores representados pela Associação dos Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário de Belém - ADEMI⁴³), de acordo com quatro princípios: unidade, ordem, nacionalismo e sucesso, ficou bem caracterizada.

Esse movimento também pode ser definido como uma tentativa de Insulamento Burocrático da direção do Museu Goeldi, visando resguardar da influência da iniciativa privada (ADEMI), dos poderes legislativo⁴⁴ e executivo⁴⁵ municipais, os argumentos técnico/científicos, coletados junto a diversas instituições paraenses e brasileiras, com vistas a impetrar, pelo Ministério Público Estadual, Ação Civil Pública contra as empresas responsáveis pelos prédios em construção no entorno do PZB.

A direção do Museu Goeldi utilizou-se, ainda, da “gramática” do Universalismo de Procedimentos, invocando o apoio por ofício ao governador do Estado do Pará Hélio da Mota

⁴⁰ Recursos municipais para infra-estrutura urbana, visando à implantação de seus empreendimentos.

⁴¹ Pressão junto aos vereadores para alteração da legislação municipal em seu favor.

⁴² Museu Goeldi, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP (atual Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA), Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Sociedade de Preservação aos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia – SOPREN.

⁴³ Associação dos Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário de Belém - ADEMI.

⁴⁴ Uma grande quantidade de vereadores é financiada por um *lobby* de empresas do mercado imobiliário, e estão sempre prontos para atender aos interesses destas na Câmara Municipal.

⁴⁵ É de conhecimento da sociedade em geral o poder de influência que tem o prefeito na cidade por ele governada.

Gueiros para o tombamento dos 5,7 ha⁴⁶ ocupados pelo PZB. No ofício 421/88 ao governador, o diretor do Museu Goeldi Dr. Guilherme Marcos de La Penha resume assim os motivos da solicitação do tombamento do PZB, com base nos pareceres de pesquisadores do Museu, EMBRAPA, FCAP e Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC):

Atestam que as grandes edificações por constituírem barreira muito superior a altura das árvores, diminuem a oferta de luz para realização dos processos bioquímicos, impedem a circulação do ar, provocam a elevação da umidade e temperatura favorecendo a proliferação de fungos responsáveis pela morte de árvores ainda longe da senilidade. (MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 1988, OF. DIR/MPEG.n. 421/88).

Ao prefeito municipal de Belém, Sr. Sahid Xerfan,

[...] retornamos ao assunto formalizando nosso pedido para que a Prefeitura Municipal de Belém, como medida acauteladora, antecipe-se ao detalhamento da questão e ao procedimento legislativo para o aperfeiçoamento da lei de uso do solo e por portaria determine a Secretaria de Obras que não licencie qualquer edificação com altura superior a da média das árvores mais altas do Parque que se pretenda construir no perímetro urbano compreendido pela Av. Magalhães Barata, rua Gentil Bittencourt e pelas Travessas 9 de janeiro e Alcindo Cacela. (MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 1988, OF. DIR/MPEG.n. 369/88).

Por fim, a direção do Museu Goeldi articulou com a Promotoria de Justiça do Ministério Público Estadual a promoção de competente Ação, visando à proteção do patrimônio público e do meio ambiente. No dia 13.03.1989, o Promotor de Justiça Dr. Luiz Ismaelino Valente, deu entrada em Ação Civil Pública objetivando:

[...] o cumprimento de OBRIGAÇÃO DE NÃO FAZER, obedecido o procedimento ordinário previsto no vigente Código de Processo Civil, contra a PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM, e contra as empresas CONSTRUTORA LEAL MOREIRA LTDA [...] e ENCOL S/A ENGENHARIA COMÉRCIO E INDÚSTRIA [...]. (PARÁ, 1989).

E com os pedidos para que:

[...] a PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM se abstenha, doravante, de aprovar e licenciar novos projetos de edificações na vizinhança do Parque Zoobotânico do MPEG, com gabarito superior à última altura das árvores adultas desse Parque, requerendo-se desde logo, em relação à municipalidade, a concessão do mandado liminar, independentemente de justificação prévia, “ex vi” do art. 12 e seu § 2º da Lei n. 7347/85 [...].

[...] as empresas CONSTRUTORA LEAL MOREIRA LTDA. e ENCOL S/A – ENGENHARIA, COMÉRCIO E INDÚSTRIA, se abstenham de executar os projetos dos edifícios SOLAR DAS ESMERALDAS E MONTE FUJI, respectivamente, com os gabaritos neles originalmente previstos, por serem inequivocamente danosos ao ecossistema do Parque Zoobotânico do MPEG e ao patrimônio histórico, paisagístico e turístico por aquele representado, sob pena de execução específica da obrigação de não fazer ou multa diária fixada nos termos do art. 11 da Lei n. 7.347/85. (PARÁ, 1989).

⁴⁶ Aqui a área do PZB está errada. A área verdadeira é de 5,4 ha.

Em março de 1989, a juíza Floracy Fonseca da 15ª Vara Cível da Comarca de Belém concedeu liminar ao pedido do Ministério Público suspendendo as obras dos dois edifícios, sendo esta posteriormente caçada pelas construtoras envolvidas.

Segundo Olson (1999), algumas vezes um grupo tem de constituir uma organização formal para poder lutar pela obtenção de um *benefício coletivo*, e o custo de montar uma organização implica que a primeira unidade do benefício coletivo obtido será relativamente alto. Esta primeira *unidade do benefício* conseguido pelas construtoras Leal Moreira e ENCOL, por meio da ADEMI, expressou-se nesse episódio.

A ADEMI, antes de obter a suspensão da liminar, “plantou” sucessivas notas nos jornais, tentou cooptar a direção e alguns técnicos do Museu e influenciou vereadores para não alterarem a legislação em favor do PZB. Ficou evidenciado nas reuniões que manteve a época no Museu Goeldi, com a presença do autor deste trabalho, que as duas empresas envolvidas lideravam as ações e pagavam a conta “daquele momento” da organização.

Esperava a direção do Museu Goeldi com o pedido feito ao Ministério Público Estadual, e com muitas reportagens nos jornais do Pará, obter o apoio da imprensa, e que *as instituições* (prefeitura de Belém e governo do Estado do Pará) operassem de acordo com o Universalismo de Procedimentos com normas gerais, aplicáveis a todos os cidadãos, um dos princípios basilares da democracia (NUNES, 1997).

Ao mesmo tempo em que a direção do Museu Goeldi seguia o caminho formal que culminou com a Ação Civil Pública mencionada, crescia um *segundo movimento* de caráter popular que ficou conhecido como *Movimento Pró-Conservação do Museu Goeldi*.

Esse movimento teve sua origem em um abaixo-assinado, organizado pelos funcionários do Museu Goeldi, cujo primeiro nome foi o do Defensor Público Paraguassu Éleres contra a construção de edifícios no entorno do Parque e visando a mudança da lei estadual n. 4.855, de 03.09.1979, publicada no Diário Oficial de 02.07.1982, que tombou o seu acervo paisagístico e arqueológico sem fazer referência ao entorno do PZB.

Visava, ainda, sustar os planos da empresa de transportes municipais da Prefeitura de transferir parte dos ônibus urbanos da Av. Alcindo Cacela para a Tv. 9 de Janeiro, única via onde não circulam veículos pesados⁴⁷, em função de Lei municipal. Aqui, mudam os atores, mas não muda a gramática do Clientelismo.

Sai de cena a ADEMI e entram os empresários de origem portuguesa que controlam há anos o transporte coletivo urbano em Belém, históricos exploradores de motoristas e

⁴⁷ De acordo com a placa de sinalização fixada na esquina da Tv. Nove de Janeiro, veículos pesados são aqueles acima de 3,5 toneladas.

cobradores, conhecidos pela prática do conluio em favor de seus interesses na cidade. Conluio aqui definido como aquele gerado “[...] quando um grupo visa a um benefício coletivo exclusivo através de um acordo ou organização entre as empresas no mercado” (OLSON, 1999, p.53).

Nesse Movimento observou-se que questões como a coerção e os incentivos à parte ou independentes foram importantes no processo de mobilização e arregimentação de novos membros para o grupo, tanto de funcionários do Museu quanto de membros da sociedade civil.

Ficou constatado que os funcionários do Museu, mesmo sendo teoricamente os primeiros interessados na conservação do PZB, nem sempre foram os primeiros a agir em prol desses interesses. Nos eventos organizados pelo Movimento Pró-Conservação do Museu Goeldi aos finais de semana, a presença de funcionários era pequena.

O Movimento Pró-Conservação do Museu Goeldi teve como auge um “grande abraço” dado no Parque em 21.05.1989, divulgado no programa de TV de maior audiência do domingo à noite, mobilizou cidadãos; autoridades; empresários da construção civil; organizações de classe; cientistas; artistas; especialistas em meio ambiente e patrimônio histórico; instituições locais e nacionais e os ministérios públicos: federal e estadual. Resultou em matérias e debates em jornais e televisão; shows; campanhas educativas; abaixo-assinados e exposições de fotografias, desenhos e *cartoons*.

Em março de 1989 mais de 2.200 assinaturas já haviam sido reunidas junto a funcionários; visitantes; população em geral; autoridades e artistas locais e nacionais formadores de opinião; coletadas em movimentos organizados no PZB e em praças públicas como, por exemplo, na praça da República.

Nesse momento, a ADEMI, preocupava-se “[...] As vendas nessa área caíram porque ninguém investe em um projeto polêmico” (*Amazônia Hoje*, Ano I, n. 6, junho de 1989).

O abaixo-assinado resultou em uma Ação Popular que conseguiu que a juíza da 14ª Vara Cível do Tribunal de Justiça do Estado Yvette Lúcia Pinheiro concedesse liminar paralisando as obras dos edifícios “Solar das Esmeraldas” e “Monte Fuji”, em agosto de 1989.

Um dos argumentos da Ação Popular era de que a Secretaria Municipal de Obras - SEMOB, ao conceder os alvarás de construção para esses dois prédios de forma clientelista, violou a lei municipal n. 7.055, de 30.12.1977, que dispõe sobre a proteção de obras e prédios de valor histórico ou artístico de interesse local, bem como a Constituição Federal, promulgada no dia em que o alvará foi requerido pela construtora.

Éleres (2009) manifestou-se na Ação Popular de 1989 “[...] Por não estarem em acordo com a lei estes alvarás irregulares, já são nulos de pleno direito”.

Esse Movimento trouxe a Belém, em 1989, a geógrafa Magda Lombardo⁴⁸ que, juntamente com o arquiteto João Castro Filho, constataram em uma semana de medições intensas de temperatura no entorno do PZB, a ocorrência do fenômeno da *ilha de calor* que, segundo Lombardo (2004), resulta do desequilíbrio na proporção entre áreas verdes e água de um lado, asfalto e concreto de outro.

O Dr. Celso Pinto, vice-diretor do Museu Goeldi, manifestou-se verbalmente (1989), diante do resultado da ação liminar favorável à instituição “[...] essa grande demonstração de *consciência ecológica* vai estimular o aparecimento de outros movimentos semelhantes, sempre que o patrimônio público for novamente ameaçado”.

De acordo com o jornal *A Província do Pará* de 14 de março de 1989, “Três projetos que objetivam a preservação do Museu Emílio Goeldi, ameaçado em seu Parque Zoobotânico pela construção de edifícios, deram entrada ontem na Câmara Municipal de Belém”.

O funcionário licenciado do Museu e vereador Jerônimo Filho e os vereadores Antonio Sobrinho e João Batista Araújo, em 1989, encaminharam projetos visando limitar em quatro pavimentos o gabarito dos prédios construídos em área de 500 metros no entorno do PZB e em outros parques municipais.

Enquanto Sobrinho comparava a especulação imobiliária no entorno do Parque aos problemas nas ilhas fluviais de Mosqueiro e Outeiro, João Batista propunha a interdição do tráfego de veículos nas avenidas Gentil Bittencourt e Gov. Magalhães Barata, entre a Tv. 9 de Janeiro e a Av. Alcindo Cacela, bem como a proibição da circulação de veículos pesados na Av. Alcindo Cacela e Tv. 9 de Janeiro, entre as avenidas Gentil Bittencourt e Magalhães Barata.

Os dois movimentos, com vasta repercussão na mídia, tanto a Ação Civil Pública quanto a Ação Popular, muito embora não cessaram a construção dos dois edifícios em questão, tiveram os seguintes resultados diretos favoráveis à preservação legal do PZB:

- o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN inscreveu o Tombamento do PZB em 03.01.1994;

⁴⁸ Geógrafa, climatologista e, na época, diretora do Centro de Sensoriamento Remoto da Universidade de São Paulo.

- o Governo do Pará, que havia inscrito o tombamento do PZB na Lei n. 4.855 de 1982, acrescentou o Patrimônio Natural em substituição ao Patrimônio Científico e Turístico⁴⁹ em 20.12.1990;
- a Câmara Municipal, destacou a proteção ao PZB no Inciso III do Artigo 171 do Plano Diretor Urbano de Belém (BELÉM, 1993) e como Zona Especial de Proteção do Patrimônio Ambiental (ZEP), em 1999 (BELÉM, 1999);
- a prefeitura municipal sancionou a Lei n. 7.605, de 05.04.1993 que tornou “[...] defeso o tráfego de veículos pesados, acima de 3,5 (três e meia) toneladas, na Travessa Nove de Janeiro, perímetro compreendido entre as Avenidas Gentil Bittencourt e Magalhães Barata”.

Esses movimentos, pela grande mobilização que provocaram na sociedade belenense, direta e indiretamente contribuíram para torná-la mais sensível às questões que envolvem a proteção do PZB e do meio ambiente urbano. “[...] os parques quando mal utilizados ou mal gerenciados podem apresentar fatores que contribuem para a degradação e poluição ambiental [...]” (GUNTHER, 2005, p. 257).

Segundo Costa (2009)⁵⁰, o Movimento Pró-Conservação do Museu transformou-se na Associação de Amigos do Museu Goeldi, posteriormente Sociedade Zeladora do Museu Goeldi, que tem promovido a sensibilização da comunidade belenense sobre a importância do PZB, visando preservá-lo dos impactos irreversíveis que a forma de urbanização do espaço do entorno provoca.

[...] o gerenciamento inadequado por parte dos administradores do próprio parque ou ações que não valorizam ou que dificultam práticas ambientalmente adequadas pode resultar em impactos e comprometer a qualidade ambiental das áreas e trazer conseqüências adversas à população usuária. (GUNTHER, 2005, p. 258).

Costa (2009) relacionou os seguintes estudos, realizados em prol da conservação do PZB, a partir da década de 1980:

- a Influência do Sombreamento e do Aumento da umidade no Microclima do PZB e suas relações com os animais e plantas;
- a Ocorrência de Vibração Provocada pelo trânsito de veículos pesados no entorno, tendo sido instalados sismógrafos em vários pontos do PZB, pela Universidade Federal do Pará - UFPA;

⁴⁹ Lei n. 5.629.

⁵⁰ André Costa atuou como bolsista no Programa de Capacitação Institucional – PCI, de novembro de 2007 a abril de 2008, e atualmente é o chefe do Serviço do Parque Zoobotânico do Museu Goeldi. Concedeu entrevista ao autor em janeiro de 2009.

- a Caracterização Morfológica dos Solos do PZB;
- a Capacidade de Carga Recreacional do PZB;
- o Perfil dos Visitantes do PZB;
- os Diagnósticos dos Sistemas de Esgotos, Resíduos Sólidos e Qualidade da Água do PZB;
- o Comportamento da Fauna Livre e em Cativeiro no PZB;
- a Elaboração do Plano de Manejo de espécies da fauna ameaçadas de extinção existentes em viveiros no PZB;
- a Elaboração do Plano de Manejo da fauna livre existente no PZB;
- o Diagnóstico do Acervo Faunístico, realizado em 1999 com o objetivo de subsidiar o Plano de Manejo e o projeto de reformulação do PZB;
- a Transformação de ambientes do PZB visando à integração de fauna e flora o mais próximo possível do ambiente natural, dentro de um conceito de Bioparque⁵¹;
- o Plano Silvicultural do PZB, realizado em 2002 pelo pesquisador da Embrapa, João Olegário Pereira de Carvalho, visando o monitoramento da saúde das plantas e conter a proliferação de bactérias, fungos e outros parasitas vegetais que possam lhes causar doenças;
- o levantamento topográfico do PZB, com elaboração de mapa com as edificações, recintos, lagos, monumentos, canteiros, curvas de nível e distribuição espacial de todos espécimes do acervo florístico com DAP⁵² acima de 5cm. Além disso, elaborou-se um software para visualização dos dados; elaborados em arquivos tipo Word, Excel, AutoCad R14 e outros.

De acordo com Mantovani (2008), todos os parques urbanos devem possuir um plano de manejo que trate do monitoramento das populações e a prevenção e o controle de invasões biológicas. O Plano de Manejo & Projeto de Reformulação do Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi foi elaborado com apoio das Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – ELETRONORTE, por uma equipe de funcionários do Museu Goeldi e professor da UFPA, em 2004.

Segundo Costa (2009) e com base no Plano de Manejo do PZB, as informações geradas pelos estudos têm se transformado em ações concretas, como, por exemplo:

⁵¹ Segundo Robinson (1992), o conceito de Bioparque elaborado no âmbito das instituições museológicas define o PZB como *local da Biodiversidade* onde se valoriza não apenas os elementos desta diversidade, mas também as *relações existentes de interatividade e de interdependência entre eles*, fatores que contribuem para o delineamento e manutenção do sistema como um todo.

⁵² Diâmetro na Altura do Peito.

- a substituição de áreas ocupadas por estacionamento de veículos de funcionários por áreas de canteiros com vegetação;
- a redução do número de edificações com ampliação da área destinada à flora e fauna livre, promovendo o seu enriquecimento;
- a restrição do número de visitantes em dias de pico;
- a atualização da identificação botânica das árvores do PZB;
- a análise fitossociológica das árvores do PZB;
- a elaboração do Plano Diretor Paisagístico do PZB;
- as intervenções de poda ou retirada de árvores, subsidiadas por avaliação técnica da base do tronco e raízes feita com equipamentos de alta tecnologia (*Arbosonic* e Tomógrafo 12 sensores);
- a ampliação e fusão de canteiros tendo como base os estudos de solo, do sistema radicular, da fitossociologia e do plano diretor paisagístico;
- o enriquecimento florístico⁵³ baseado em estudos de solo, fitossociológicos, e pelos compromissos assumidos com a RBJB⁵⁴ de conservação da flora do Bioma Amazônico;
- a adaptação e adequação dos recintos e viveiros de animais⁵⁵, como no caso das Aves Brejeiras;
- a redução gradual de espécimes de fauna excedentes e estabelecimento da futura coleção adequando-a a capacidade de suporte do Parque;
- a reformulação do programa de manejo nutricional da fauna;
- a escrituração zootécnica da coleção faunística.

De acordo com Costa (2009), o Museu Goeldi tem se empenhado para cumprir o “Plano de Ação para os Jardins Botânicos brasileiros”, elaborado em 2002, com metas a atingir até 2014. Esse Plano constitui uma resposta dos jardins botânicos brasileiros às Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos e à Estratégia Global para Conservação de Plantas, adotada pela Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB.

A RBJB trabalha para que os JB's possam proteger espécies da flora mundial ameaçadas de extinção, tendo como base a formação da maior rede internacional de trabalhos

⁵³ Subsidiado pela Resolução CONAMA n. 339/ 2003 que regulamenta os jardins botânicos brasileiros.

⁵⁴ Segundo André Costa, o PZB é filiado desde 1991 a Rede Brasileira de Jardins Botânicos - RBJB, que tem como objetivo promover a integração e o desenvolvimento dos jardins botânicos brasileiros, por meio da colaboração mútua e intercâmbio de conhecimentos, experiências e material científico, estabelecendo bases para a educação do público.

⁵⁵ Ação subsidiada pela Instrução Normativa IBAMA n. 04 de 2002, que regulamenta os jardins zoológicos brasileiros.

voltados à conservação de plantas, interligando 600 instituições em 120 países, mediante a parceria com a *Botanic Gardens Conservation International* - BGCI.

Visando complementar as informações, colhidas sobre as medidas tomadas pela direção do Museu Goeldi em prol da proteção do PZB, foram examinadas nesta pesquisa as Ordens Internas (OI's) estabelecidas pelos cinco últimos diretores⁵⁶ do Museu Goeldi, que se referem ao PZB, no período entre 1988 e 2008.

As OI's entre 1988 e 1997, em sua maioria, originais em papel assinados pelos diretores, encontram-se no arquivo Guilherme de La Penha, e as correspondentes ao período 1998 a 2008, em meio eletrônico, na Assessoria Jurídica do Museu Goeldi.

Identificou-se entre as OI's desse período aquelas que se referiam ao PZB e que foram separadas para melhor averiguação quanto ao seu conteúdo e a relação deste com a pesquisa em questão. Em seguida, organizou-se uma tabela contendo o número da OI, a data de entrada em vigor, o propósito e o diretor que a assinou.

As OI's que se referem ao PZB, no período de 1988 a 1997, regulamentam os valores dos ingressos cobrados dos visitantes⁵⁷; atualizam os preços na pousada Clifford Evans Junior⁵⁸; proíbem o estacionamento de veículos automotores no interior do PZB⁵⁹; regulamentam a entrada e saída de animais no PZB⁶⁰; definem os responsáveis pelo projeto de sinalização do PZB⁶¹ e a competência do Serviço do PZB sobre sua fauna e flora⁶².

As OI's, no período de 1998 a 2008, estabelecem normas de acesso ao PZB⁶³; coíbem agressões às plantas medicinais e ornamentais do PZB⁶⁴; criam grupos de trabalho visando à realização de exposição para atrair mais visitantes ao PZB⁶⁵ e a elaboração de projeto de reformulação⁶⁶ e adaptação do PZB aos critérios do CONAMA, visando enquadrá-lo como Jardim Botânico⁶⁷.

⁵⁶ Na seqüência cronológica Guilherme Maurício Souza Marcos de La Penha (1986 a 1991), José Guilherme Soares Maia (1991 a 1995), Adélia Engrácia de Oliveira Rodrigues (1995 a 1998); Peter Mann e Toledo (1999 a 2005) e Ima Célia Guimarães Vieira (2005 a 2009).

⁵⁷ OI's N° 002, 040 e 061/1988; 040/1989; 040/1991 e 023/1994.

⁵⁸ OI's N° 003, 009 e 018/1990.

⁵⁹ OI N° 013/1989.

⁶⁰ OI N° 038/1991.

⁶¹ OI N° 040/1992.

⁶² OI N° 046/93.

⁶³ OI N° 000/98.

⁶⁴ OI N° 011/1999.

⁶⁵ OI N° 017/99.

⁶⁶ OI N° 015/2000.

⁶⁷ OI N° 010/2001.

Nesse mesmo período, outras OI's nomeiam servidores responsáveis pela segurança e segurança eletrônica do PZB⁶⁸; regulamentam a entrada e saída de pessoas e bens materiais no PZB⁶⁹; criam comissões internas de Redução e Controle de Energia⁷⁰; regulamentam valores dos ingressos cobrados dos visitantes do PZB⁷¹; designam executor do projeto de reforma do Aquário do PZB⁷²; definem a estrutura de funcionamento do Centro de Visitantes do PZB⁷³ e criam comissão de fiscalização dos projetos de sinalização do PZB⁷⁴.

Na análise das OI's, os estudos descritos por Costa (2009) e alguns deles referenciados por Regina Oliveira na apresentação do Plano de Manejo do PZB em setembro de 2007, no auditório Alexandre Rodrigues Ferreira, do Museu Goeldi não foram formalizados por este instrumento normativo interno da instituição.

O Museu Goeldi hoje é refém do Corporativismo de organizações como: o IBAMA/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, que controlam os animais do PZB e as licenças de transporte e coleta de material zoológico e botânico pelos seus cientistas e técnicos; o Departamento de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural - DPHAC e o IPHAN, que monitoram o tombamento, respectivamente, estadual e federal do conjunto paisagístico, arquitetônico e cultural do PZB; e da Controladoria Geral da União – CGU que acompanha, mediante a Lei 8.666, os atos administrativos dos seus dirigentes.

Uma das dificuldades enfrentadas pelo PZB decorre da vinculação do Museu Goeldi ao governo Federal. A instituição não pode receber recursos financeiros federais de capital por ser o parque patrimônio estadual, o que prejudica a realização de obras voltadas à sua conservação.

4.3 PROTEÇÃO LEGAL – FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL – DO PZB

A proteção ao meio ambiente e, conseqüentemente, à vida humana está consagrada nos princípios do direito ambiental que orientam o desenvolvimento e a aplicação de políticas ambientais. Na visão de Paulo Bessa Antunes⁷⁵, tem-se: 1. Princípio do Direito Humano Fundamental - expressa a idéia de que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado

⁶⁸ OI's N° 005/2000 e 037/2006.

⁶⁹ OI's N° 012/2000; 033/2006; 020/2008.

⁷⁰ OI's N° 011 e 012/2001; 010/2003.

⁷¹ OI N° 028/2006.

⁷² OI N° 024/2007.

⁷³ OI N° 015/2008.

⁷⁴ OI N° 028/2008.

⁷⁵ ANTUNES, Paulo Bessa. *Curso de direito ambiental*. 5.ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2001.

insere-se no âmbito dos direitos humanos fundamentais; 2. Princípio Democrático; 3. Princípio da Prudência e da Cautela; 4. Princípio do Equilíbrio; 5. Princípio do Limite.

Em Paulo Affonso Leme Machado⁷⁶ vê-se a sua compreensão de que o homem tem direito fundamental a condições de vida satisfatórias, em um ambiente saudável, que lhe permita viver com dignidade e bem estar, em harmonia com a natureza, sendo educado para defender e respeitar esses valores.

O homem tem direito ao desenvolvimento sustentável, de tal forma que responda equitativamente às necessidades ambientais e de desenvolvimento das gerações presentes e futuras. No contraponto, os países têm responsabilidade por ações ou omissões cometidas em seu território, ou sob seu controle, concernente aos danos potenciais ou efetivos ao meio ambiente de outros países ou de zonas que estejam fora dos limites da jurisdição nacional. Têm responsabilidades ambientais comuns, mas diferenciadas, segundo seu desenvolvimento e sua capacidade; devem elaborar uma legislação nacional, correspondente à responsabilidade ambiental em todos os seus aspectos.

Se houver perigo de dano grave e irreversível, a incerteza científica não deverá ser utilizada como razão para adiar-se a adoção de medidas eficazes em função dos custos, para impedir a degradação do meio ambiente (princípio da precaução), o Poder Público e os particulares devem prevenir os danos ambientais, havendo correção, com prioridade, na fonte causadora.

Quem polui deve pagar e, assim, as despesas resultantes das medidas de prevenção, de redução da poluição e da luta contra esta, devem ser suportadas pelo poluidor. As informações ambientais devem ser transmitidas pelos causadores ou potenciais causadores de poluição e degradação da natureza e repassados pelo Poder Público à coletividade; a participação das pessoas e das organizações não governamentais nos procedimentos de decisões administrativas e nas ações judiciais ambientais deve ser facilitada e encorajada.

Édis Milare⁷⁷ considera princípios fundamentais do direito ambiental: 1. Princípio do ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana; 2. Princípio da natureza pública da proteção ambiental; 3. Princípio do Controle do poluidor pelo poder público; 4. Princípio da consideração da variável ambiental no processo decisório da política de desenvolvimento; 5. Princípio da participação comunitária; 6. Princípio do poluidor pagador (*polluter pays principle*); 7. Princípio da prevenção; 8. Princípio da função

⁷⁶ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

⁷⁷ MILARÉ, Edis. *Direito do ambiente*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

sócio-ambiental da propriedade; 9. Princípio do direito ao desenvolvimento sustentável; 10. Princípio da Cooperação entre os povos;

Dentre os princípios que fundamentam o direito ambiental, destacam-se três: o princípio da prevenção, o princípio do poluidor-pagador ou princípio da responsabilização e o princípio da cooperação ou da participação.

A partir de uma ordem cronológica da legislação nacional encontra-se o princípio da precaução primeiro na Lei n. 6.938, de 31.08.1981, que dispõe sobre a *Política Nacional do Meio Ambiente*⁷⁸, mais precisamente no artigo 4º, incisos I e IV, da referida lei, que expressa a necessidade de haver um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a utilização, de forma racional, dos recursos naturais, inserindo também a avaliação do impacto ambiental.

A constituição de 1988, que é posterior a lei 6938/81, mas lhe é superior, expressa esse equilíbrio por meio do que estabelece o art. 170 conexo ao art. 225. O princípio da precaução no âmbito constitucional vê-se no art 225, § 1º IV.

Esse aparato jurídico, tanto constitucional quanto infraconstitucional pode ser acionado em favor da proteção do PZB.

Segundo Colombo (2009), o princípio da precaução ou prevenção⁷⁹ representa o norte das políticas ambientais, estes estão no escopo do princípio do desenvolvimento sustentável e lhe são complementar, uma vez que ao serem aplicados visam direcionar as ações para a sustentabilidade do meio, a manutenção da qualidade ambiental, de forma que o uso presente não comprometa as possibilidades do futuro.

A precaução reporta-se à função primordial de evitar os riscos e a ocorrência dos danos ambientais. A efetivação desse princípio pressupõe a aplicação do princípio do poluidor-pagador, porque os danos ambientais verificados devem, necessariamente, ter seus autores identificados, a fim de responsabilizá-los pelos seus atos. O princípio do poluidor-pagador encontra-se presente no artigo 225, § 3º, da Constituição Federal, e também por meio da Lei de Crimes Ambientais (lei 9.605/1998, art. 54, § 3º).

O artigo 225, § 1º,

Inciso IV da Constituição Federal expressa que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

⁷⁸ Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938org.htm > . Acesso em julho de 2007.

⁷⁹ Na Constituição brasileira precaução e prevenção são termos utilizados como sinônimos, embora não haja consenso entre os doutrinadores do direito a este respeito.

§ 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
IV – Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio do impacto ambiental.

Outro princípio consagrado no art. 5º, XXIII e art. 170, III da Constituição Federal é o *princípio da função social da propriedade privada*. No art. 5º, a propriedade é tratada como direito individual e os incisos II e III do art. 170 enunciam como princípios da ordem econômica: a propriedade privada e a função social da propriedade privada.

O condicionamento do poder a uma finalidade, mediante o princípio da função social legítima e justifica a propriedade como um direito que se destina a um dever, o de cumprir uma função social. É a consagração deste princípio que permite a sujeição da propriedade privada a todas as limitações necessárias à preservação do PZB.

Outra Lei Federal que igualmente pode ser utilizada a favor da preservação do PZB é a Lei n. 10.257, de 10.07.2001, conhecida como *Estatuto da Cidade*, que “Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.”

Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.

Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O Art. 4º, inciso V, da Lei n. 10.257 que trata dos institutos jurídicos e políticos, trata na alínea “d” do tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) inscreveu o *Tombamento* (registro em livro especial) do acervo arqueológico do Museu Goeldi em 30.05.1940, no livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico (Processo: 0135-T-38 e inscrição n. 008). Essa medida é fundamental à proteção do acervo móvel do Museu Goeldi, constituído de suas coleções científicas. No entanto, não foi capaz de garantir a proteção ao seu PZB.

Posteriormente, em consequência do Movimento Pró-Conservação do Museu, o IPHAN registrou o Tombamento do PZB em 03.01.1994, tanto no livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico (Processo: 1297-T-89 e inscrição n. 110) quanto no livro Histórico (Processo: 1297-T-89 e inscrição n. 536).

Esse tombamento, realizado “com restrições”⁸⁰ baseou-se em Parecer (1989), elaborado pelo arquiteto e àquela altura superintendente regional da 2ª SR/IPHAN, Jorge Derenji, para limitar a verticalização no entorno do PZB. A fórmula presente nesse parecer vem garantindo que a construção de edifícios altos se mantenha distante do PZB.

O aspecto inovador deste tombamento foi ter tratado de forma especial o entorno do “bem tombado”, estabelecendo um ângulo de 22° e 30’, entre o muro e a calçada lateral do PZB, acima do qual nenhum edifício pode ultrapassar, conforme ilustra a Figura 07, na página 17 desta dissertação. Ou seja, um edifício necessitaria ter mais de 60 pavimentos, cerca de 180 metros de altura, para representar alguma ameaça de sombreamento ao PZB.

Por outro lado, desde a publicação dessa Lei de 1994, o Museu Goeldi passou a depender de autorizações do IPHAN para toda e qualquer alteração que venha a realizar na estrutura física do patrimônio do PZB. A simples escolha da cor da tinta que deve ser pintado o muro do parque já foi alvo de idas e vindas de técnicos de ambas as instituições. Como o manejo do PZB exige adaptações frequentes, o seu Tombamento, de certa forma tem servido para imobilizá-lo.

A nível *Estadual*, também se destacam, a seguir, algumas Leis e artigos relevantes à problemática da proteção do PZB.

A *Lei n. 4.855* de 03.09.1979, estabelece normas de preservação e proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Científico e Turístico do Pará. Baseado nesta lei, o Governo do Pará inscreveu o tombamento do PZB no livro nº. 1 (tombo arqueológico, etnográfico, científico, paisagístico e turístico) e no livro nº. 2 (tombo histórico) do Departamento de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (DPHAC) da Secretaria de Estado de Cultura (SECULT), conforme extrato de tombamento publicado no Diário Oficial do Estado de 02.07.1982 (processo n. 0471).

Já a *Lei n. 5.629*, de 20.12.1990, melhor detalha as normas estabelecidas na Lei nº. 4.855, acima referida, e acrescenta o Patrimônio Natural em substituição ao Patrimônio Científico e Turístico. Nessa Lei que cria o DPHAC vinculado a Secult, destacam-se os artigos 1º, 3º e o 4º e a referência ao tratamento do entorno do bem tombado.

Art. 29 - Na vizinhança dos imóveis tombados nenhuma construção, obra ou serviço poderá ser executado, nenhum cartaz ou anúncio poderá ser fixado, sem prévia e expressa autorização por escrito do DPHAC ou AMPPPC, aos quais compete verificar se a obra, cartaz ou anúncio pretendidos interferem na estabilidade, ambiência e visibilidade dos referidos imóveis.

⁸⁰ Com restrições, aqui, significa que nem tudo que foi tombado no conjunto do PZB tem valor histórico, artístico e cultural.

Art. 30 - Os bens culturais imóveis tombados terão área de entorno, ambiência ou vizinhança, para proteção da unidade arquitetônica e paisagística, cabendo ao DPHAC ou AMPPPC a definição dessas áreas, inclusive ampliá-las.

Parágrafo Único - Não havendo delimitação pelo órgão ou agentes de preservação do Patrimônio Cultural será considerada área de entorno, ambiência ou vizinhança, a abrangida pelo raio de no mínimo 100m (cem metros), a partir do eixo de cada fachada externa.

A vantagem da existência dessa Lei está na obrigação que imputou aos empreendedores imobiliários de solicitar autorização prévia a construção, obra ou serviço no entorno do PZB, oportunidade que os técnicos têm de verificar se o imóvel está ou não em conformidade com as Leis estaduais. Devido a Lei federal que tombou o PZB em 1994 ter delimitado a área de seu entorno, este parágrafo único perdeu a sua utilidade.

A *Lei n. 7401*, de 29.01.1988, dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, de acordo com as diretrizes de estruturação espacial da Região Metropolitana de Belém (RMB). Destacam-se os artigos 2º e 73, conforme a seguir,

Art. 2º - São objetivos prioritários da política de desenvolvimento urbano municipal:
[...]

VI – preservar o patrimônio ambiental e valorizar o patrimônio cultural do município, através de proteção ecológica, paisagística e cultural.

Art. 73. Os projetos para as áreas de entorno dos bens imóveis tombados estarão sujeitos a apreciação pelos órgãos competentes e obedecerão aos indicadores desta lei, desde que estejam de acordo com as disposições legais aplicadas à matéria.

Essa exigência contida no Art. 73 tem sido fundamental à fiscalização do processo de verticalização no entorno do PZB, no que se refere apenas à altura dos prédios. No entanto, não tem sido eficiente na proteção da paisagem ao seu redor.

A nível municipal destacam-se a seguir algumas Leis que podem ser invocadas em favor da preservação do PZB.

A *Lei Orgânica do Município de Belém*, de 30.03.1990, estabelece em seu *artigo 116* que “[...] A política urbana a ser formulada e executada pelo Município terá como objetivo, [...], o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de sua população”.

No *artigo 117* estabelece que “[...] o Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” e no *artigo 119* cria o Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, “[...] com a obrigação de orientar a política municipal de desenvolvimento urbano e meio ambiente, compatibilizando o crescimento sócio-econômico com as questões relativas à preservação ambiental”.

O *artigo 122* é importante para a preservação do PZB por “[...] disciplinar o uso do solo, regular as edificações em torno das áreas verdes, criando mecanismos protetores específicos para cada área”. No entanto, pelo que se pôde aferir nesta pesquisa, não está havendo disciplina no uso do solo e poucos têm sido os mecanismos criados pelo município para fazer cumprir o que determina este artigo.

A restrição ao trânsito de veículos na Tv. Nove de Janeiro e a afixação de placas de sinalização proibindo buzinas e definindo a área como ambiental, seriam medidas positivas se não fossem descumpridas a todo instante, conforme será apresentado no Capítulo 7 desta dissertação.

O *artigo 126* estabelece as diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano assegurando no inciso II “[...] a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e cultural”. Não se identificou nenhuma ação concreta nesta pesquisa em favor da recuperação do ambiente natural e cultural que o PZB representa para a cidade.

Nos últimos 20 anos, os prefeitos Hélio da Motta Gueiros e Edmilson Brito Rodrigues recuperaram as calçadas e a iluminação pública do entorno do muro do PZB. Nem o lixo produzido dentro do PZB conta com o apoio da Prefeitura para ser retirado. (deslocado do resto do texto??)

O *artigo 135* institui o “[...] Conselho de Patrimônio Cultural, órgão de caráter deliberativo, criado com o objetivo de assegurar a preservação e proteção de bens imóveis tombados e os bens móveis do acervo público municipal” e no *artigo 136* define como uma das competências deste, no inciso III, apreciar, após parecer técnico do Conselho de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Município e do órgão executivo de proteção ao patrimônio cultural, os projetos de construção nas áreas de entorno dos bens imóveis tombados, dos parques botânicos e zoobotânicos.

Não foi possível avaliar nesta pesquisa se esta competência do *Conselho de Patrimônio Cultural* contida no Art. 136 tem sido posta em prática.

O *artigo 146*, ao tratar do sistema viário e os meios de transporte no Município, destaca entre outros o seguinte princípio de interesse da preservação do PZB “III - proteção do meio ambiente, do patrimônio arquitetônico e paisagístico e da topologia do Município, respeitando as diretrizes do uso do solo”. Ao definir, no *artigo 160*, as competências do Município de defesa, conservação, preservação e controle do meio ambiente, destaca nos incisos:

VI - proteger a fauna e a flora, vedadas, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade;

VII - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
 XIV - promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores de poluição ou de degradação ambiental.

Esses incisos do Art. 160 podem ser considerados ‘letra morta’, de tão genéricos que são.

A *Lei n. 7.605*, de 05.04.1993, “[...] torna defeso o tráfego de veículos pesados, acima de 3,5(três e meia) toneladas, na Travessa 9 de Janeiro, perímetro compreendido entre as Avenidas Gentil Bittencourt e Magalhães Barata”.

Como já comentado neste Capítulo e melhor aprofundado no Capítulo 7, esta Lei só é respeitada pelos transportes coletivos urbanos, que tiveram suas linhas desviadas da Tv. Nove de Janeiro para a Tv. 14 de Abril.

A *Lei n. 7.709*, de 18.05.1994, “dispõe sobre a preservação e proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Ambiental e Cultural do Município de Belém e dá outras providências”, pela sua natureza, todos os artigos entre o 1º e o 38º servem ao propósito da preservação do PZB.

A *Lei Complementar n. 02*, de *Controle Urbanístico*, de 19.07.1999, ainda em vigor, se destina a detalhar os planos de urbanização e reurbanização múltiplos e setoriais, como a ampliação de bairros, formação de novos núcleos urbanos, renovação de áreas envelhecidas e quaisquer outros empreendimentos parciais, integrantes do plano geral.

Nessa Lei, no CAPÍTULO II da PRODUÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO URBANO, Seção I das POLÍTICAS SETORIAIS, o *Art. 12* que define o que a política setorial de meio ambiente deve atender, merecem destaque os seguintes incisos em relação à preservação do PZB.

I - o controle do espaço urbano, de modo a garantir conjuntos morfológicos cujo potencial de desempenho térmico seja compatível com as condições climáticas regionais, assegurando-se:

[...]

c) a maximização de áreas verdes, através da criação de praças, parques e estímulo a preservação de áreas intersticiais no tecido urbano;

d) a maximização do sombreamento, mediante arborização das vias e espaços públicos;

e) o monitoramento das condições térmicas da cidade;

f) a orientação da expansão e verticalização da cidade de modo a assegurar melhor aproveitamento dos ventos gerais do continente e das brisas do Rio

Guamá e Baía do Guajará;

[...]

h) a eliminação de barreiras entre a cidade e a Baía do Guajará e o Rio Guamá, restabelecendo a circulação dos ventos.

III - controle das emissões por veículos automotores, mediante:

a) monitoramento das emissões, principalmente por veículos pesados;

b) monitoramento da qualidade do ar nos principais eixos de circulação e na área central;

c) desconcentração da circulação, especialmente de ônibus e caminhões.

Essas definições do Art. 12 são perfeitas por abrangerem tudo que há de positivo a proteção do PZB e das demais áreas verdes da cidade. No entanto, os dados levantados e as observações empíricas, feitas nesta pesquisa em relação ao que vem ocorrendo com a orla da cidade, indicam que os preceitos constantes nas cinco alíneas destacadas do inciso I e nas três do inciso III não têm sido postos em prática pela Prefeitura de Belém.

A LEI Nº 7.990, de 17/02/2000, que “Dispõe sobre o controle e o combate à poluição sonora no âmbito do Município de Belém”, poderia representar um avanço na proteção do PZB do ruído urbano, caso os seus artigos fossem postos em prática e fiscalizado o seu cumprimento.

Esta LEI institui em seu Art. 5º o Programa Municipal de Controle da Poluição Sonora, vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, coordenado pela Comissão Municipal de Educação e Controle da Poluição Sonora, constituída por representantes dos diversos segmentos da sociedade civil e de órgãos governamentais.

Esta mesma LEI criou a “zona sensível ao ruído” e definiu que no entorno de 200 metros de distância de hospitais, escolas, bibliotecas, templos religiosos, creches e *museus*, haja um “silêncio excepcional”. Ela determinou o limite máximo de 70 dB diurno e 60 dB noturno, para a intensidade de som medida na propriedade.

Um exemplo da ineficácia da LEI pôde ser comprovado com o uso de equipamento de bate-estacas a menos de 200 metros do PZB, contrariando o Art. 10 que diz que

As atividades potencialmente causadoras de poluição sonora⁸¹ dependem de prévia autorização do órgão municipal responsável pela política ambiental, mediante licença ambiental, para obtenção dos alvarás de construção, localização, funcionamento e outros, expedidos pelo poder público local, para atividades permanentes ou eventuais.

Durante o período que antecedeu as eleições municipais de 2008, serviços de auto-falantes se instalaram na esquina das Avenidas Alcindo Cacela e Magalhães Barata, contrariando o Parágrafo 1º do Art. 14 que proíbe a utilização destes em zonas sensíveis ao ruído.

O Plano Diretor Urbano de Belém, *Lei n. 8.655*, de 30.07.2008, por se basear no princípio da precaução, apresenta-se como um importante instrumento à proteção do PZB.

No capítulo III, que trata DA POLÍTICA DE INFRA-ESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, na Seção I, Do Saneamento Ambiental Integrado, o *Artigo 31* recomenda “[...]”

⁸¹ Que utilizam instrumentos mecânicos ou eletroacústicos de propagação do som ou ruídos, ou equipamentos que emitam sons ou ruídos contínuos ou intermitentes. (Parágrafo Único, Art. 10, LEI Nº 7.990).

compatibilizar, integrar e coordenar a elaboração, e a implementação dos planos de redução dos níveis de poluição do ar, visual e sonora;”. Essa diretriz deveria servir à regulamentação dos níveis de poluição encontrados no entorno do PZB, mas não foi identificada nenhuma medida concreta da Prefeitura de Belém nesta direção.

Nesse mesmo capítulo III, na Subseção III, que trata da Drenagem Urbana, a alínea a do inciso V, do *Artigo 37* estabelece como ação prioritária no manejo das águas pluviais “[...] definir mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse para drenagem, como parques, área de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa”. Este artigo permite que o Museu Goeldi reivindique apoio municipal à sua conservação enquanto Parque Público Urbano, detentor de significativa vegetação nativa amazônica.

Na seção II que trata Da Mobilidade Urbana, do mesmo capítulo III, destacam-se os incisos VI, X e XXI, por tratarem da qualidade dos serviços de transporte coletivo público de passageiros, do “[...] monitoramento e fiscalização de emissão de poluentes e ruídos em veículos automotores”, e da busca de novas tecnologias que possam garantir melhores condições de conforto ambiental.

Os níveis de ruído identificados por Lobo Soares e Moraes (2008) no entorno do PZB, apresentados no Capítulo 7 e aprofundados no Capítulo 8 desta dissertação, demonstram que as medidas municipais têm-se mostrado insuficientes ao *monitoramento e a fiscalização de emissão de poluentes e ruídos em veículos automotores*.

Ainda no capítulo III, na seção IV que trata Do Meio Ambiente, no *Artigo 56*, destacam-se os incisos IV e VI, cujas diretrizes tratam do manejo da vegetação urbana e implementação de um *Sistema Municipal de Áreas Verdes e de Lazer*. Sistema este criado no *Artigo 57*, composto de “[...] áreas verdes públicas ou privadas significativas, parques e unidades de conservação”.

Entre as diretrizes do *Artigo 58*, no inciso VII, a “[...] articulação dos espaços de uso público, em particular os arborizados e destinados à circulação de pedestres”, é fundamental à conservação da fauna e flora urbana, como é apresentado no Capítulo 6 desta dissertação.

Ainda útil à proteção do PZB, encontra-se na seção sobre o Meio Ambiente, na Subseção II, que trata do *Plano Municipal de Arborização Urbana*, o *Artigo 62* que propõe o estabelecimento de “[...] procedimentos para a melhoria das condições bioclimáticas e do conforto ambiental, reduzindo o tempo de exposição solar nos espaços públicos, as diferenças térmicas entre fragmentos urbanos e o controle da poluição atmosférica e sonora”.

Este mesmo Plano, no Artigo 63, “[...] estabelecerá procedimentos para a classificação de categorias e a classificação funcional dos espaços livres públicos arborizados existentes no Município de Belém.”

Quanto ao TÍTULO IV, que trata do ORDENAMENTO TERRITORIAL, a Seção II Do Zoneamento, na Subseção I, Das Zonas do Ambiente Urbano - ZAU, o *Artigo 93* referente a ZAU, divide esta em cinco setores, sendo que o setor I é o que abrange o PZB.

No parágrafo 1º deste artigo a ZAU 6:

[...] caracteriza-se por possuir infra-estrutura consolidada e estar em processo de renovação urbana, com inexistência de uso predominante, grande incidência de atividades econômicas, grande número de terrenos ocupados com verticalização, remembramento de lotes e congestionamento do sistema viário. (BELÉM, 2008, p.53).

Encontram-se nos parágrafos 2º e 3º deste *Artigo 93* objetivos e diretrizes, no entendimento do autor desta pesquisa, conflitantes entre si e com o *Artigo 162*.

Os objetivos constantes no parágrafo 2º, incisos II e III, respectivamente, de “[...] controlar e manter os atuais níveis de ocupação do solo” e “[...] promover e manter a qualidade ambiental” são compatíveis com a diretriz constante no parágrafo 3º, inciso I de “[...] controlar o processo de adensamento construtivo”.

No entanto, a diretriz constante no parágrafo 3º, inciso IV de “[...] permitir a construção de edificação vertical mediante outorga onerosa;” é totalmente incompatível com os objetivos e diretriz já referidos.

A Outorga Onerosa, criada pelo Estatuto da Cidade e detalhada nos *Artigos 162 e 163* deste Plano Diretor, é definida como:

[...] a concessão, pelo poder público, de potencial construtivo adicional acima do resultante da aplicação do Coeficiente de Aproveitamento Básico, até o limite estabelecido pelo Coeficiente de Aproveitamento Máximo, de alteração de uso e parâmetros urbanísticos, mediante pagamento de contrapartida financeira. (Lei 10.257, Art. 146 – Das definições do Uso e Ocupação do Solo).

Isto significa que, se os incorporadores se comprometerem com a Prefeitura assinando “[...] termo de compromisso de execução de obras, ou de comprovação da quitação da contrapartida financeira exigida para fins da respectiva outorga.” esta lhes permitirá construir até o limite estabelecido pelo *Coeficiente de Aproveitamento Máximo*, incrementando a verticalização nesta ZAU 6 e, por conseguinte, adensando-a, mudando os níveis atuais de ocupação do solo e contribuindo para a perda de qualidade ambiental na zona.

Nesse novo Plano Diretor de Belém, o “Jardim Botânico Emílio Goeldi” é tratado no *Artigo III*, inciso VIII, como integrante da Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA), da

Macrozona do Ambiente Urbano. Segundo o *Artigo 110*, as ZEIA's possuem dez diretrizes, com destaque para as constantes dos incisos II e II, que tratam respectivamente da preservação “[...] dos maciços vegetais remanescentes no interior da malha urbana” e “[...] dos espaços livres de uso coletivo [...] que possuam áreas verdes”.

Como o Plano Diretor é recente, ainda não foram esgotados os prazos (entre 12 e 24 meses) de elaboração da maioria dos projetos de Leis específicas que aplicam uma série de instrumentos que o integram em complemento.

Resumindo-se a análise feita acima sobre as Leis Federais, Estaduais e Municipais que podem servir á proteção do PZB, conclui-se que as leis são adequadas. O que falta é uma maior fiscalização do cumprimento destas por parte da população e das autoridades constituídas.

CAPÍTULO 5: IMPACTOS DO USO PÚBLICO E INSTITUCIONAL DO PZB

5.1 USO PÚBLICO, INSTITUCIONAL E ATIVIDADES EDUCATIVAS NO PZB

Entrevistas realizadas com funcionários do Serviço de Educação do Museu Goeldi constataram que no PZB são desenvolvidas atividades de educação ambiental e formal, de recreação e de lazer, as quais englobam tanto os aspectos relacionados à beleza cênica e importância histórica e cultural quanto os relativos à importância de sua conservação e representatividade como Parque Público Urbano.

Por sua condição de Parque Público Urbano e os atrativos que dispõe, o número de visitantes no PZB, nos últimos cinco anos, vem se mantendo elevado⁸² e constante.

O perfil dos frequentadores do PZB⁸³ é constituído de 60,3% de pessoas do sexo masculino e 37,7% do sexo feminino; a faixa etária dominante é de 26 a 30 anos; a maioria (74,1%) paga entrada inteira, 12,8% meia-entrada e 4,4% são aposentados.

O grau de escolaridade dominante entre os visitantes é o Médio (34,9%), seguido do Superior (17,2%) e os motivos da visita predominantes são o lazer (87,2%) e a pesquisa (5,6%). Entre os atrativos que despertam maior interesse nos visitantes estão a fauna (74,9%), o ambiente natural (23,8%) e a flora (10,5%).

Quanto à naturalidade⁸⁴ dos visitantes destacam-se os paraenses (34%), seguidos dos maranhenses (9%) e amazonenses (4%), sendo que dos paraenses 76,2% residem em Belém e 10,5% no município de Ananindeua. Os turistas de outros países não passam de 5%.

Esses resultados confirmam que o público do PZB é constituído basicamente de paraenses e, entre estes, os belenenses são a maioria dos visitantes.

Dados coletados junto ao Serviço de Orçamento e Finanças (SOF) do Museu Goeldi indicam que os meses de maior visitação são abril, julho e outubro, correspondentes às comemorações do Dia do Índio (19 de abril), às férias de verão no Norte do país (julho) e à realização do Círio de Nossa Senhora de Nazaré⁸⁵. Nesses três meses, com o crescimento do fluxo de visitantes, aumenta a pressão sobre as suas trilhas, canteiros, fauna e flora, como será analisado a seguir.

⁸² Segundo o documento *Termo de Compromisso de Gestão*, disponível no endereço eletrônico www.museu-goeldi.br, o número de visitantes do PZB tem se mantido na média de 250 mil nos últimos cinco anos.

⁸³ Pesquisa do Perfil dos Visitantes do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e seus principais atrativos, realizada pelo CESUPA e apresentada em 2007, no auditório Alexandre Rodrigues Ferreira, do PZB.

⁸⁴ Segundo Pesquisa Data Folha realizada em 1996.

⁸⁵ Manifestação religiosa católica que ocorre no segundo domingo de outubro e atrai peregrinos de todo o país.

O Museu Goeldi oferece Visitas Programadas⁸⁶ às escolas e mantém um projeto de guias mirins, no qual estudantes na faixa de 12 a 17 anos são posicionados em pontos estratégicos do PZB, para dar informações aos visitantes sobre os seus atrativos e edificações, bem como proteger os locais de maior vulnerabilidade em relação a possíveis agressões a fauna e a flora ‘vivas’ em exposição.

No PZB são desenvolvidas atividades de educação ambiental, patrimonial, formal e recreacionais, que englobam aspectos da sua conservação, beleza cênica, importância histórica e cultural enquanto Parque Público Urbano. Merece destaque o projeto “Clube do Pesquisador Mirim” que, há mais de dez anos, forma grupos de estudantes entre 12 e 17 anos e tem nos diferentes aspectos do PZB o seu objeto de estudo. Os bastidores que envolvem o manejo da fauna e flora do Parque são os assuntos mais recorrentes entre os estudados, cujos resultados são transformados em cartilhas, pôsteres, vídeos e *kits* didáticos, que ao final de cada ano de atividades passam a compor o acervo da biblioteca Clara Maria Galvão.

O Serviço de Educação do Museu Goeldi oferece a professores e alunos a Coleção Didática “Emília Snethlage”, cujo acervo constituído de exemplares da fauna⁸⁷, flora e objetos etnográficos e arqueológicos, são emprestados para feiras de ciências e uso em sala de aula. Essa coleção também é dinamizada com atividades voltadas à faixa etária acima de 65 anos.

A principal atividade, voltada à conscientização do público visitante do PZB, em geral, é o “Minuto Zoobotânico”, atividade realizada aos domingos, uma vez por mês, constituída de palestras proferidas por veterinários, biólogos, engenheiros agrônomos, ecologistas, artistas etc, sempre versando sobre tema, voltados à preservação do Parque.

No PZB, há um sistema de placas de sinalização para orientar os visitantes, contendo informações sobre a fauna, a flora e as exposições, bem como o comportamento que estes devem ter em seu interior.

Também existe um guia com instruções aos visitantes sobre o que ver e como visitar o PZB, vendido no Núcleo de Visitas Orientadas e distribuído aos professores das Visitas Programadas. No entanto, a tiragem é insuficiente para atender ao público visitante do PZB.

⁸⁶ Programadas são as visitas que necessitam agendamento prévio pela escola.

⁸⁷ Em meio líquido (álcool) ou taxidermizados (empalhados).

5.2 IMPACTOS DO USO PÚBLICO DO PZB

As principais situações-problema identificadas, envolvendo visitantes ao longo das trilhas do PZB, foram: as agressões a árvores; o pisoteio de canteiros com plantas; a invasão de áreas proibidas, com a criação de trilhas paralelas e acessos secundários; a mais grave, os riscos de acidentes.

As áreas de circulação de visitantes (trilhas), que já eram reduzidas pela presença de prédios periféricos, de visitação proibida, estão ainda menores, devido:

- ao isolamento dos viveiros de aves aquáticas em obra (quadrante IV);
- a desativação do tanque do pirarucu (quadrante III);
- a obra de reforma no aquário (quadrante III);
- ao fechamento do prédio de exposições (quadrante II); e
- ao isolamento temporário de áreas devido à queda de frutos pesados.

Com a redução da área disponível para a circulação dos visitantes, e em se mantendo elevado o número destes no PZB, aumenta a pressão sobre as trilhas e sobre os canteiros, o que explica as situações identificadas como trilhas paralelas, acessos secundários e canteiros pisoteados, conforme pode ser visto na Figura 23.



Fig. 23 – Canteiro pisoteado no I Quadrante onde um banco foi colocado para evitar o problema.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

O posicionamento de um banco em frente a trilha pelos gestores do PZB é proposital, para evitar que esta volte a ser utilizada pelos visitantes.

Com o estreitamento das trilhas, também aumenta a quantidade de água da chuva em seu leito central, escavando-as e obrigando o visitante a subir nos canteiros laterais, mais altos em média 30 cm, para evitar pisar na água, impactando negativamente a flora arbustiva que os constitui.

Os demais indicadores de impacto verificados no PZB foram: a presença de erosão⁸⁸ nas trilhas, raízes expostas (Figura 24); as árvores mutiladas (Figura 25); a presença de lixo do tipo prato descartável de alumínio, frasco de desodorante, papel de picolé, bagana de cigarro e resto de alimento.



Fig. 24 – Raízes expostas no I Quadrante do PZB. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.



Fig. 25 – Árvore mutilada com incisões em seu tronco no I Quadrante do PZB. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

Leung e Marion (1998) apud Ribeiro (2006) esclarecem que a profundidade, os problemas de drenagem, a quantidade de raízes expostas e os acessos secundários são indicadores de significativos impactos negativos sobre os atributos das trilhas, incluindo os funcionais, os de segurança, os estéticos e os ecológicos.

Verificou-se que os gestores do PZB realizam alterações no desenho dos canteiros a fim de envolver e proteger as raízes das árvores. Por outro lado, essa medida aumenta a velocidade das águas da chuva e promove mais erosão nas trilhas.

⁸⁸ Entendida aqui como o desgaste das camadas superficiais do solo por agentes externos, como por exemplo, a ação das águas da chuva.

Ao se verificar os impactos causados no PZB pelos visitantes, deparou-se com uma série de situações-problema, envolvendo o comportamento de funcionários, que são comentados a seguir.

5.3 IMPACTOS DO USO INSTITUCIONAL DO PZB

A presença de funcionários no PZB sejam eles do quadro do Museu Goeldi ou prestadores de serviço temporários e as condições de infra-estrutura necessárias ao seu funcionamento, acabam por produzir mais impacto ao Parque.

Nesta pesquisa identificou-se em todos os quadrantes do PZB, a presença de: lixo; restos de materiais e instrumentos de trabalho utilizados em obras e serviços; e o mais grave, o tráfego de veículos automotores do Museu Goeldi e de terceiros autorizados, em áreas de solo desnudo (Figuras 26 e 27).



Fig. 26 - Carro da diretoria do Museu Goeldi em manobra ao lado da Rocinha, em tarde chuvosa.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, fevereiro de 2008.



Fig. 27 - Piso de terra do PZB castigado pela passagem de veículos.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, fevereiro de 2008.

Além dos portões de entrada e saída de visitantes, no PZB existem quatro outros portões por onde circulam veículos automotores de passeio e utilitários, oficiais e particulares, com destino a todos os seus quadrantes, conforme circuito assinalado em planta (Ver letras A, B, C e D na Figura 28).

Essa prática aumenta a compactação do solo e o enlameia durante o inverno, causando desconforto à circulação dos visitantes e funcionários, bem como prejudica o crescimento do gramado existente em áreas abertas. Destroi a proteção dos canteiros, põe em risco de atropelamento os visitantes e contribui para o aumento do ruído e emissão de gases poluentes no interior do PZB.

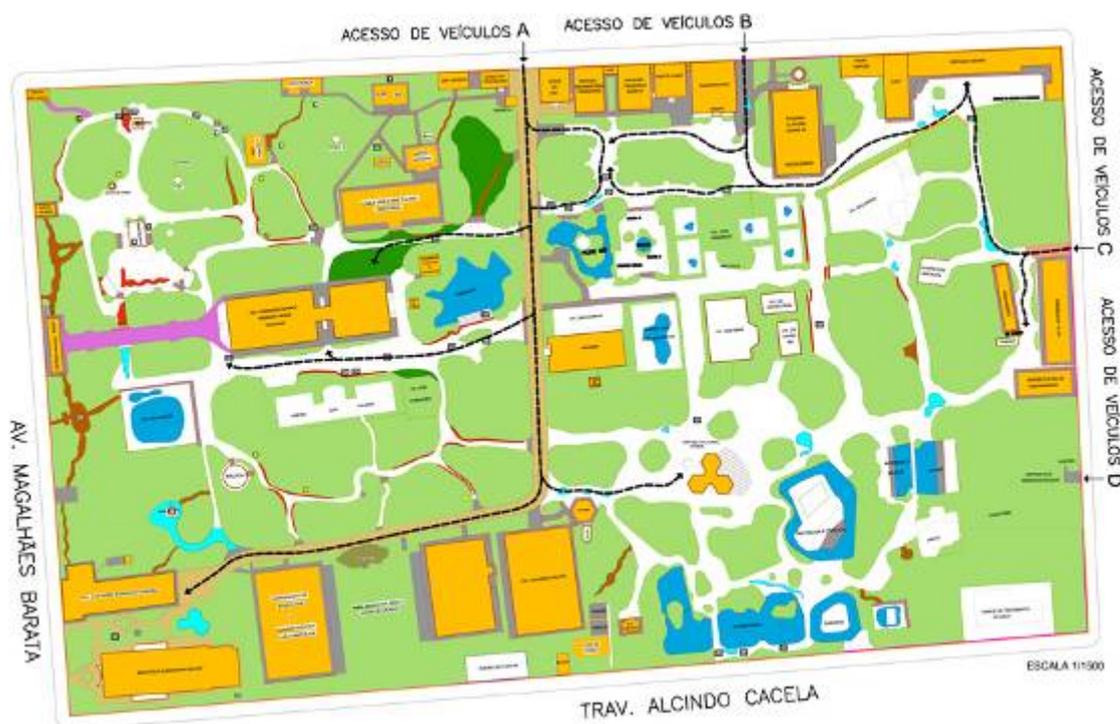


Fig. 28 - Planta indicando os portões de acesso e o circuito de veículos no interior do PZB.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

Com exceção do portão D, na Av. Gentil Bittencourt, onde o caminhão de coleta de lixo acessa o PZB de marcha à ré, em 2008 observaram-se os carros da diretoria, de entrega de malotes e de funcionária do Museu Goeldi; de empresa prestadora de serviço de poda de vegetação; caminhões de entrega de material de obra no prédio do Aquário; veículos oficiais conduzindo autoridades em visita ao PZB; veículos particulares acessando o auditório Alexandre Rodrigues Ferreira; fornecedores de produtos para o Almojarifado, a Rocinha e os pequenos pontos de venda em seu interior; e até um trator, retirando resíduos sólidos no III Quadrante (Figura 29).



Fig. 29 - Trator retirando o lixo e ao mesmo tempo compactando o solo em volta de um Pau d'Arco (*Tabebuia serratifolia*) no III Quadrante do PZB.
Fonte: Silva Filho et al (2008).

Em vários pontos, no I e III Quadrantes do PZB, verificou-se a presença de dejetos e entulhos diversos. Entre estes se encontrou: i) instrumentos de trabalho deixados por pessoal de limpeza e conservação do Parque; ii) restos de obras; iii) restos de serviços como galhos e folhas de árvores cortados; iv) materiais a serem utilizados em obras e serviços no futuro como montes de terra vegetal, areia e pedras; v) canos de água e condutores de fios elétricos expostos.

Nas plantas baixas do I e III Quadrantes do PZB (Figuras 30 e 31), resultantes do levantamento realizado em 2008, encontram-se assinalados todos os pontos com os problemas identificados e ainda uma caracterização do solo do PZB.

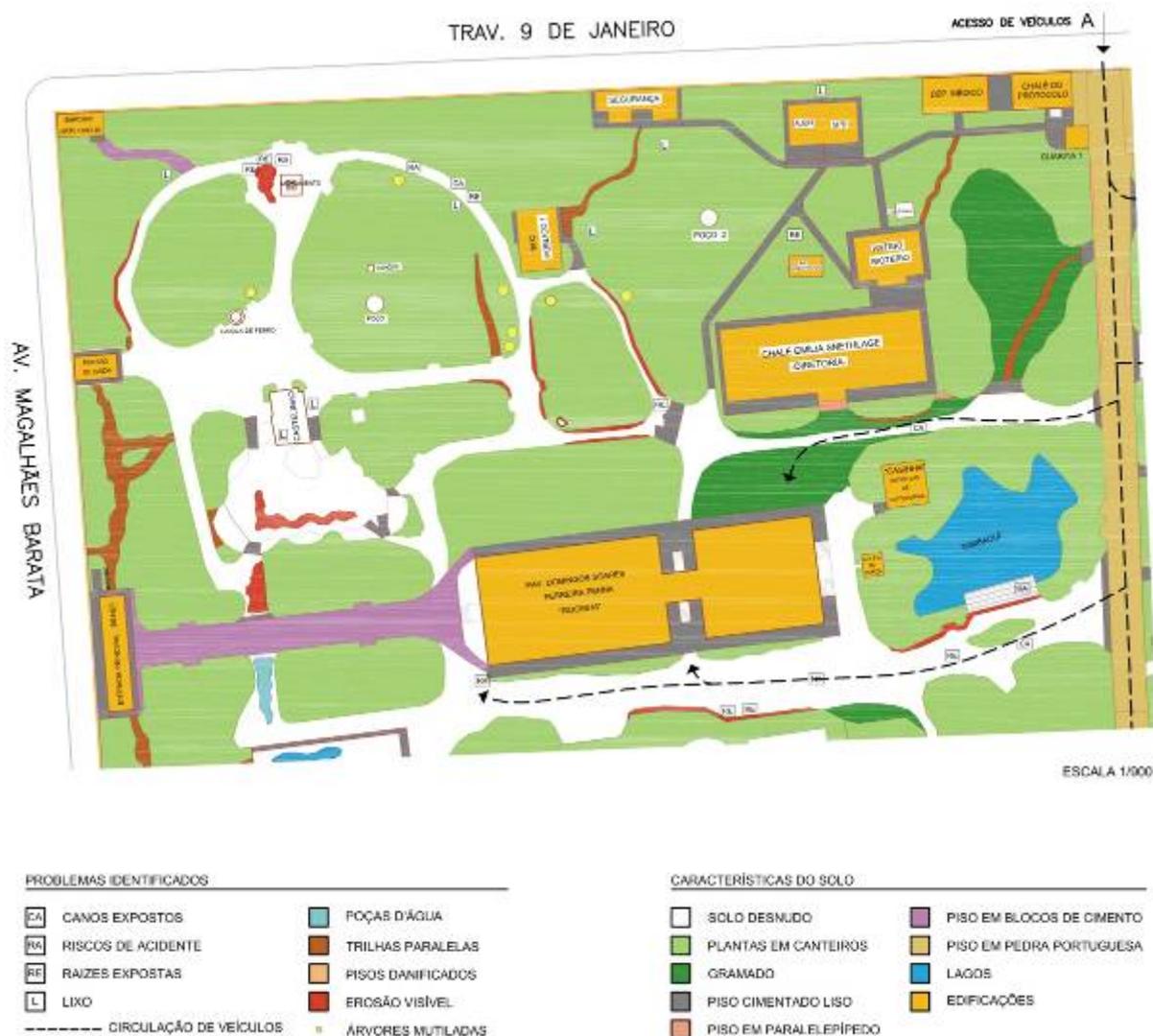


Fig. 30 - Planta baixa do I Quadrante com os problemas identificados e as características do solo do PZB. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

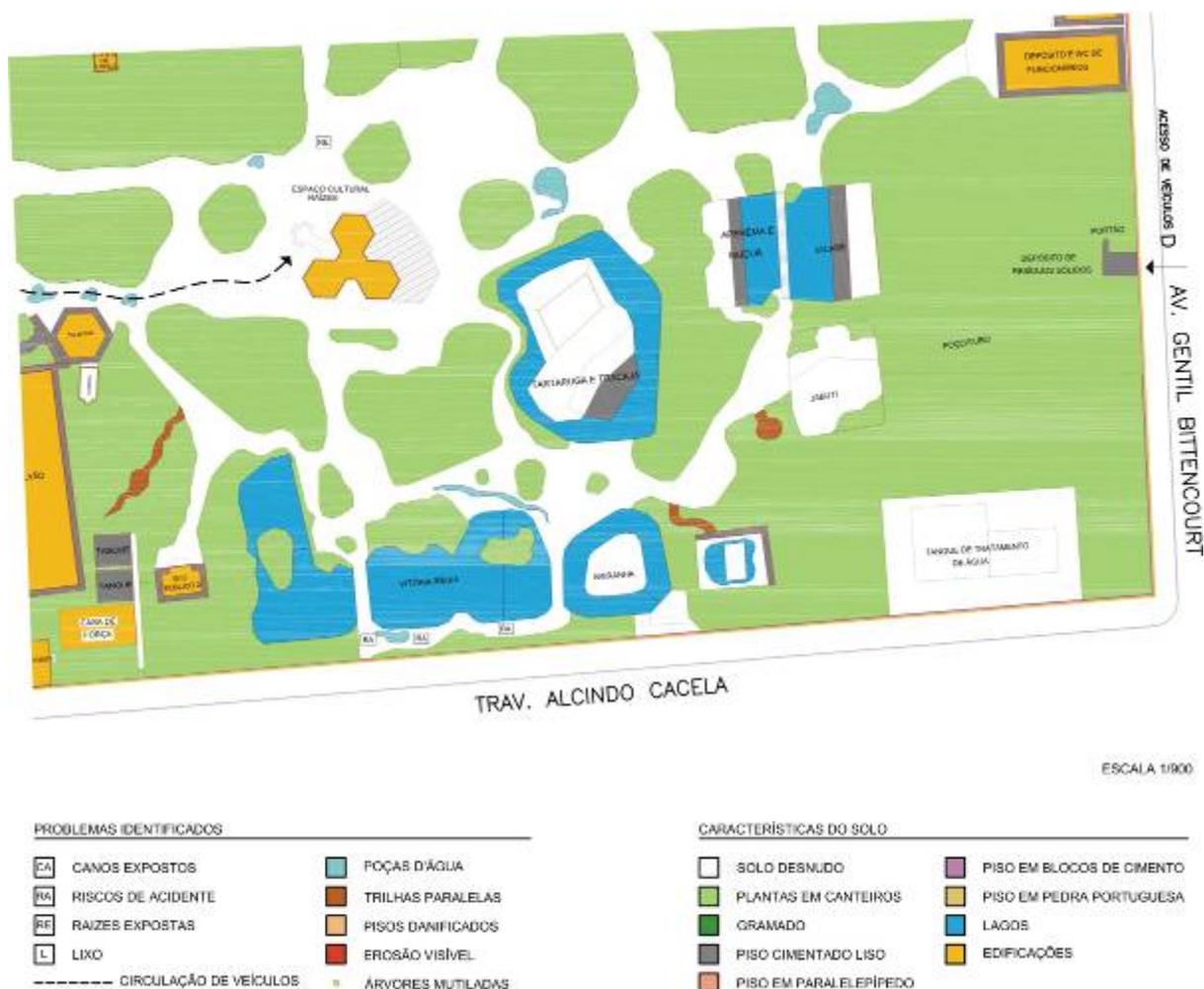


Fig. 31 - Planta baixa do III Quadrante com os problemas identificados e as características do solo do PZB. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, janeiro de 2008.

Muitas foram as situações de risco encontradas no PZB, como as descritas a seguir:

- risco de tropeços em raízes, caixas de concreto (Figura 32) mal fechadas, canos de água e eletricidade, pedregulhos, tijolos e alicerces de viveiros desativados “brotados” com a perda de solo;
- quedas em buraco decorrente de erosão junto a galeria de águas pluviais, cisterna de cimento amianto enterrada no solo, com tampa aparente e frágil, incapaz de suportar o peso de um adulto;
- quedas de frutos pesados⁸⁹ e galhos de árvore, este só foi possível identificar quando o galho já encontrava-se pendurado; e
- contato direto do visitante com casas de força de alta tensão elétrica.

⁸⁹ Frutos das árvores de Castanha do Pará (*Bertholletia excelsa* Bompl.), Castanha de Macaco (*Couroupita guianensis* Aubl.) e Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.).



Fig. 32 - Risco de tropeço no quadrante I do PZB.
Fonte: acervo particular Lobo Soares, fevereiro de 2008.

No PZB existe uma galeria de coleta de águas pluviais e águas servidas dos viveiros que o atravessa bem ao centro, a uma profundidade que varia entre 50 cm a dois metros, com inclinação no sentido da Av. Gov. Magalhães Barata. A sua parte terminal próxima ao muro frontal e em meio a um canteiro de plantas, durante todo o período desta pesquisa, ficou exposta, pondo em risco de acidentes os visitantes do PZB (Figura 33).



Fig. 33 - Risco de acidente em galeria aberta no II Quadrante do PZB.
Fonte: acervo particular Lobo Soares, fevereiro de 2008.

Acrescenta-se a este tópico da pesquisa, o ruído provocado pelo funcionamento de aparelhos de ar refrigerado, serras elétricas, motosserras e obras no interior do PZB, concluindo-se que ambos os usos: público e institucional causam impactos negativos às trilhas de visitação, aos canteiros de plantas, à flora e aos visitantes do PZB.

A redução das áreas de visitação, o estreitamento das trilhas, o acesso de veículos automotores, os riscos de acidentes, e a pouca importância dada ao ruído produzido nos prédios e obras, constituem-se em impactos diretos ao PZB que devem ser solucionados.

CAPÍTULO 6: IMPACTOS DA VERTICALIZAÇÃO NO PZB

A presença de edifícios altos no entorno do PZB pode impactá-lo de várias maneiras, visto que essas construções contribuem, juntamente com os calçamentos e arruamentos, para a impermeabilização do solo na área. Não drenado, a água da chuva é canalizada pela rede de esgoto urbana em direção ao rio Guamá e à baía do Guajará, que margeiam a cidade. Tanto a impermeabilização quanto a compactação prejudicam a drenagem da água da chuva no solo, reduzindo a quantidade desta que chega até os lençóis freáticos.

As grandes superfícies de paredes que compõem as fachadas dos edifícios recebem e irradiam a luz solar no entorno do PZB, aumentando o calor e o desconforto de quem vive ou transita na área. Os revestimentos tradicionais de paredes cimentadas e pintadas, com pastilhas ou lajotas cerâmicas, por si só já são bastante refletores de radiação, no entanto, as novas tecnologias e o hábito de importação de soluções, utilizadas em outras regiões, trouxeram outros materiais muito mais refletores: o vidro e o aço.

Conhecida como “fachada cortina”, a tecnologia de revestimento de fachadas dos edifícios com vidro (em alguns casos escurecidos e em outros espelhados), vem sendo disseminada como sinônimo de modernidade, quando na verdade trata-se de um difusor dos raios solares e, portanto, de calor, dos mais eficientes.

Os edifícios, ao utilizarem ‘bate-estacas’ nas suas fundações, além de contribuírem ao aumento do ruído na área - o que será examinado no capítulo 8 deste trabalho - acabam por abalar as raízes das árvores do PZB.

Cavalcante (1988) enfatiza que muitas raízes de árvores gigantesas sofrem abalos com o batimento e a penetração de estacas necessárias aos alicerces de prédios muito altos, afirmação corroborada por Lisboa (1988), ao inferir que a desagregação das raízes no solo deixa as árvores em condições deficientes de absorção de nutrientes e prejudica a sua sustentação.

Os edifícios funcionam como barreiras que impedem a circulação do vento. Este,

[...] ao ser impedido a circular formará bolhas de calor do lado oposto a sua direção. Tais bolhas, proporcionais ao anteparo (edifício), podem chegar a 336m de comprimento, para um prédio de 22m de largura e 84m de altura. A elevação da temperatura das folhas, acima de certo limite, prejudica a fotossíntese. (FREIRE, In: PARECER, 1988).

Segundo Almeida (2008)⁹⁰, altas temperaturas ressecam as folhas, aumentam a evapotranspiração, levando a planta a ponto de murchar permanente, podendo vir a morrer.

O vento, ao ser canalizado entre os edifícios, aumenta sua velocidade, isso, segundo Almeida, prejudica a fotossíntese e a sustentação dos vegetais, contribuindo para a queda de galhos e árvores localizadas na periferia do PZB.

Segundo Silva Filho et al (2008), as copas das árvores funcionam como lemes, fator que associado à quantidade de tecido de baixa densidade encontrado em seus troncos, faz com que apresentem risco de queda. Sugerem, quando não há proteção contra o vento, a “[...] abertura de corredores para passagem de vento dentro da copa, justamente para reduzir seu efeito leme” (SILVA FILHO et al, 2008, p.72).

Mesmo que os aspectos citados sejam relevantes à conservação do PZB, esta pesquisa discute os impactos que a verticalização causa à fauna e à flora por meio do sombreamento.

6.1 DINÂMICA E CARACTERÍSTICAS DA VERTICALIZAÇÃO

A verticalização que caracteriza a área de entorno do PZB pode ser compreendida por meio da análise das figuras a seguir.



Fig. 34 – Imagens do PZB e seu entorno, realizadas em 1998 (esquerda) e 1977 (direita).
Fonte: CODEM CD Evolução Urbana de Belém, 1972 / 1977 / 1998, lançado em maio de 2002.

⁹⁰ Entrevista concedida pelo botânico Samuel Almeida, em dezembro de 2008.

A primeira delas (Figura 34) apresenta lado a lado os registros aerofotogramétricos da quadra do PZB e seu entorno nos anos de 1998 (esquerda) e 1977 (direita), época em que os recursos tecnológicos utilizados neste tipo de levantamento eram limitados, motivo pelo qual a imagem está em preto e branco.

Comparando-se as imagens, com ajuda do efeito sombra dos prédios e pequenos círculos vermelhos, observa-se que a construção de edifícios altos no entorno do PZB cresceu bastante, em 21 anos. Em 1977, a vegetação do parque já estava isolada de outros maciços verdes encontrados no centro das quadras, correspondendo aos quintais dos lotes com frente para as vias. Assinalam-se, em 1998, os quatro edifícios na Tv. Nove de Janeiro e um na Av. Alcindo Cacela, que passaram a sombrear o PZB.

Estudo realizado por Éleres (2009) mostra que os edifícios “Dijon”, “Saint James”, “Solar das Esmeraldas”, “A. M. Fidalgo” e “Monte Fuji” produzem sombra, quando o sol cruza a latitude de Belém (16 mar/ 26 set), que atinge 36% do PZB (Figura 35).

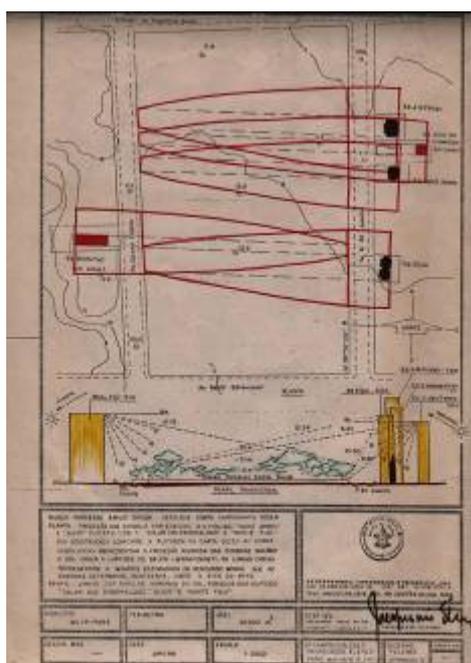


Fig. 35 – Estudo do sombreamento produzido no PZB pelos cinco edifícios em seu entorno.

Fonte: Éleres (2009) em Ação Popular de 1989.

Também merece destaque o terreno baldio assinalado (círculo vermelho) na Av. Conselheiro Furtado, que sobreviveu a especulação imobiliária no período 1977/ 1998 devido a sua condição de alagado, situação só alterada no ano de 2008, quando é aterrado e inicia-se a construção de quatro blocos de apartamentos, como será comentado a seguir.

A verticalização no entorno do PZB pode ser observada por outro ângulo, mediante a comparação das fotografias abaixo (Figuras 36 e 37), correspondentes, respectivamente, aos anos de 1991 e 2008. Apesar da diferença de ângulo em que as fotografias foram tomadas, observa-se o adensamento de edifícios com mais de 15 pavimentos no entorno do PZB, e no sentido da saída e expansão da cidade.



Fig. 36 – Fotografia aérea do PZB, tomada no sentido oeste/leste por Marlúcia Martins em 1991.

Fonte: acervo particular de Pedro L. Braga Lisboa.



Fig. 37 – Foto aérea panorâmica de Belém, mostrando a mancha verde do PZB e os edifícios em seu entorno.

Fonte: Reynaldo Silva, novembro de 2008.

Nos mapas seguintes (Figuras 38 e 39), registra-se o crescimento da verticalização no entorno do PZB entre 2001 e 2008. O primeiro deles foi produzido pela prefeitura de Belém em 2001 e o segundo gerado pelo autor desta pesquisa em 2008. Eles apresentam os terrenos baldios e quatro níveis de classificação dos prédios, pela altura, conforme convenções.

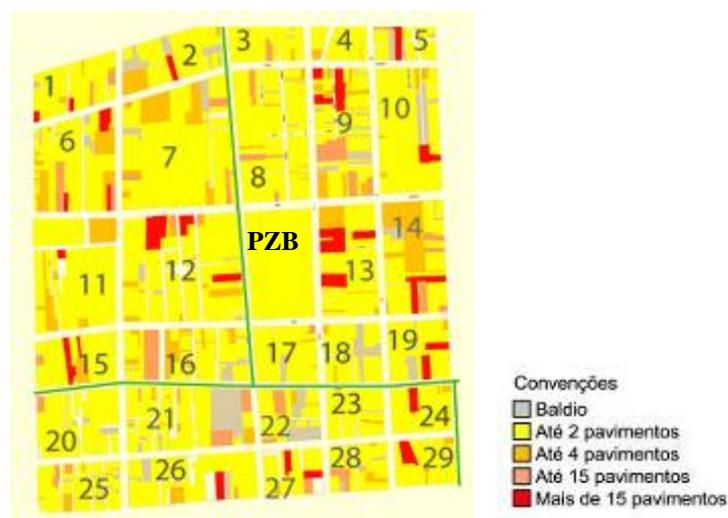


Fig. 38 – Desenho indicando os terrenos baldios e 4 diferentes alturas de edificações no entorno do PZB, em 2001.

Fonte: CODEM, CD adquirido em novembro de 2008.

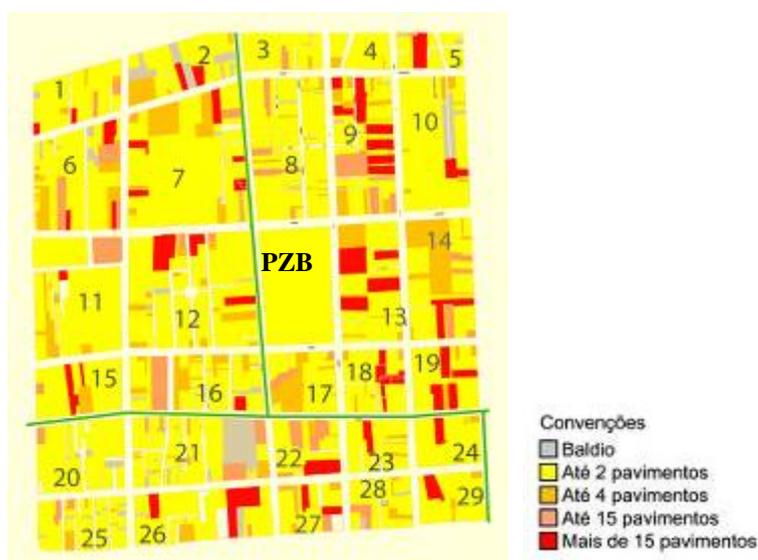


Fig. 39 – Desenho indicando os terrenos baldios e 4 diferentes alturas de edificações no entorno do PZB, em 2008.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares.

Comparando-se os mapas de 2001 e 2008, correspondentes aos sete últimos anos de verticalização no entorno do PZB, observa-se que houve uma redução dos terrenos baldios

(cinza) disponíveis na área e, ao mesmo tempo, o número de edifícios com mais de 15 pavimentos (vermelho) subiu de 30 em 2001 para 51 em 2008, ou seja, 70%.

Dezesseis dos terrenos baldios existentes na área em 2001 foram ocupados por edifícios, sendo 12 deles (75%) com altura acima de 15 pavimentos e quatro (25%) por construções de até dois pavimentos.

Das 29 grandes quadras que compõem a área de entorno do PZB, em 18 delas não houve qualquer alteração em relação a verticalização acima de 15 pavimentos. Em sete delas (2, 5, 16, 19, 22 e 23) houve de um a dois imóveis verticalizados acima de 15 pavimentos e em quatro delas (7, 9, 18 e 26) houve a verticalização de três ou mais imóveis com mais de 15 pavimentos.

As quadras 7, 9, 18 e 26 foram as mais alteradas com edifícios acima de 15 pavimentos.

Na quadra 9, com frente para a Tv. Três de Maio, existiam cinco terrenos baldios próximos em 2001, que foram substituídos em 2008 por dois prédios, sendo um comercial com 40 salas (Ed. Alpha Center n. 1218) e outro residencial com 32 unidades (Ed. Blumenau, n. 1112). Outros três edifícios encontram-se em obra ao lado dos dois primeiros, com entrega em 2009 e 2010 (Ed. Real Dream, n.1200, com 56 unidades e Ed. Londrina n.1188, com 40 unidades) e o terceiro com entrega prevista para 2011 (Ed. Real Class n.1146, com 60 unidades), todos com mais de 15 pavimentos.

Ou seja, não havia família alguma habitando os cinco terrenos baldios em 2001 e passarão a existir, em 2011, 188 famílias, correspondentes ao número de unidades nos quatro prédios e mais as 40 salas comerciais citadas.

“É comum ter de se agregar dois ou três terrenos laterais para se atingir a medida requisitada”, afirma Oliveira (1992, p.92). Isto foi exatamente o que ocorreu na quadra 9, em sua face para a Tv. Três de Maio.

Em um terreno baldio, situado na Av. Conselheiro Furtado S/N, entre a Av. Alcindo Cacela e a Tv. 14 de Março, estão em construção, em um só empreendimento (Parc Paradiso Condomínio Risort), quatro torres de 26 pavimentos cada, com 23 deles ocupados por quatro apartamentos, totalizando 368 unidades familiares. Como a densidade para esta área, segundo o IBGE (2008), é de 3,7 habitantes por unidade, estima-se que 1.362 pessoas passarão a residir nesse local a partir de 2010 (ano previsto de entrega dos imóveis). Nesse empreendimento são ofertadas duas vagas de garagem por apartamento, correspondentes a 736 veículos que passarão a ocupar o espaço.

Dos 21 imóveis com mais de 15 pavimentos que foram construídos na área e no período de estudo, 17 deles (85%) são de uso habitacional e 4 (19%) de uso de serviço. Só no edifício comercial Metropolitan Tower, com 30 pavimentos e 180 salas, são ofertadas 500 vagas rotativas de garagem para proprietários e visitantes.

Das avenidas e transversais que compõem a área de estudo, a Av. Governador José Malcher é a que possui mais unidades habitacionais em edifícios acima de 15 pavimentos (376), totalizando cerca de 1391 pessoas. Ela é seguida pela Av. Nazaré com 271 unidades, correspondendo a 1003 pessoas e pela Tv. Nove de Janeiro com 217 unidades, equivalentes a 803 pessoas.

Considerando os edifícios com mais de dois pavimentos, a área estudada possui, em 2008, 2.907 unidades habitacionais, equivalentes a quase 10.756 pessoas e mais 628 unidades em obra, que correspondem a 2.324 futuros moradores. Em toda a área, portanto, estarão residindo “nas alturas” cerca de 13.080 pessoas; considerando os edifícios comerciais com mais de dois pavimentos, na área existem em 2008 aproximadamente 717 salas.

Nascimento (1995) após analisar as condicionantes do micro clima da cidade concluiu que em Belém já ocorre o fenômeno da “Ilha de Calor”⁹¹. Sua recomendação não vem sendo observada, no sentido da expansão do crescimento da cidade por meio de “[...] Verticalização segundo alturas crescentes da periferia para o corredor vertical sugerido, assegurando rugosidade adequada à ventilação da estrutura urbana”(NASCIMENTO, 1995, p.80).

A análise da área de estudo constatou que “[...] A concentração da verticalização em áreas centrais, já valorizadas, e em processo constante de valorização é própria da existência e do crescimento destas áreas”(SOMEK, 1987 apud OLIVEIRA, 1992, p.10).

A verticalização encontrada na área de estudo mostrou, diferente do que apresenta Oliveira (1992), que verticalização significa SIM adensamento populacional, principalmente quando é realizada sem o controle urbanístico adequado. O descontrole no quarteirão da Tv. Três de Maio é de tal ordem que o Ed. Londrina construiu as sacadas dos apartamentos sem o afastamento regulamentar do terreno vizinho, levando os proprietários a uma contenda judicial que foi parar na Internet.

Segundo Oliveira (1992), a verticalização pode causar muitos problemas quando há saturação da infra-estrutura do espaço urbano, como, por exemplo, o congestionamento do sistema viário, com prejuízo maior ao sistema de transporte. A concentração de prédios lado a

⁹¹ “A ilha de calor urbano corresponde a uma área na qual a temperatura da superfície é mais elevada que as áreas circunvizinhas, [...]” LOMBARDO, Magda. *A ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985, p.24.

lado na quadra 9 e as quatro torres na Av. Conselheiro Furtado, comprovarão esta afirmação, tão logo se conclua as obras em andamento já referidas.

Concluindo esta análise, afirma-se que a proteção do entorno do PZB definida no seu tombamento pelo IPHAN, na década de 90, vem sendo obedecido pelos órgãos de controle e fiscalização urbanística e tem sido positivo à sua proteção.

6.2 VERTICALIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS NA FLORA DO PZB

No PZB, existem cerca de 309 *espécies botânicas* distribuídas em 58 famílias, num total aproximado de 3.040 indivíduos. São árvores, arbustos, plantas de sub-bosque e aquáticas; madeiras de lei, frutíferas e palmeiras que representam a maioria das espécies amazônicas *ameaçadas de extinção*.

De acordo com Perotes (2006), a composição florística do PZB é constituída de espécies amazônicas, de outras regiões do país e até mesmo de outras regiões tropicais do mundo, com predomínio das primeiras e destaque as famílias *Leguminosae* e *Arecaceae*, em maior número e com mais exemplares.

Segundo Perotes (2006), as espécies amazônicas não estão bem representadas no PZB. Ele sugere o manejo silvicultural do PZB, com a introdução de famílias como, por exemplo, *Lecythidaceae*, *Euphorbiaceae*, *Burseraceae*, *Moraceae*, *Sapotaceae*, *Lauraceae* e *Annonaceae*, que se destacam em regiões distintas da Amazônia.

Perotes (2006) acrescenta que no PZB abundam espécies como *Guarea trichilioides*, *Averrhoa carambola*, *Platymiscium trinitatis*, *Coffea arabica* e *Socratea exorrhiza*, cujo número de indivíduos precisa ser reduzido, aproximando-se das características da floresta natural, criando condições para o estabelecimento de outras espécies na área.

A influência dos edifícios no PZB, por impedirem a incidência direta de luz solar sobre as árvores, durante boa parte da manhã e da tarde, diminui a quota do fotoperiodismo das plantas, em prejuízo de seu desenvolvimento e resistência aos agentes danosos. Cavalcante (1988) infere que muitas árvores do PZB estão morrendo antes da idade senil, conseqüência de ataques de pragas e moléstias. Ele atribui aos fungos a responsabilidade por essas mortes.

Segundo Jardim (2008)⁹², o sombreamento aumenta a concentração de umidade no solo; favorece o desenvolvimento e a propagação de fungos exofíticos e endofíticos, que são

⁹² Entrevista concedida pelo botânico Dr. Mário Jardim, em dezembro de 2008.

patógenos e causam a morte de alguns espécimes vegetais; e dificulta a decomposição da biomassa vegetal.

A ocorrência em Belém do fenômeno das ilhas de calor foi caracterizada por Nascimento (1995). Ao realizar medições de temperatura e umidade relativa em diversos pontos de Belém, um deles no PZB, concluiu que “[...] os pontos com a umidade relativa mais elevada estão localizados em áreas vegetadas e/ ou arborizadas e amplamente sombreadas [...]” (NASCIMENTO, 1995, p.78).

Cavalcante (1988) acrescenta que a umidade concentrada nos locais ensombrados (e sem ventilação) promove a proliferação de fungos apodrecedores de madeira.

Freire (PARECER, 1988), referindo-se à luminosidade, afirma que “[...] a qualidade espectral da luz que chegará às plantas será modificada, devido ao sombreamento imposto pelos edifícios, ocasionando alterações no processo de fotossíntese, provocando distúrbios às plantas.”

Segundo Jardim (2008), o sombreamento dificulta o desenvolvimento e crescimento de plantas heliófitas (que dependem de luz) do estrato inferior, minimizando o processo de regeneração natural.

Segundo Almeida (2008), a falta de radiação solar diminui as taxas de fotossíntese e a evapotranspiração (emissão de vapor d’água pelas plantas). Um dos indicadores deste fenômeno é a perda de área foliar, que é a massa de folhas fotossinteticamente ativas ou não (velhas, mas ainda na copa). Havendo queda excessiva de folhas, em especial daquelas espécies que normalmente não perdem folhas, as caducifoliar, cujo exemplo no PZB é o Ipê (*Tabebuia chrysotricha*), há menor transporte de água, sais minerais e metabólitos para outras partes da planta.

Outro indicador da falta de radiação solar, segundo Almeida (2008), é o estiolamento (crescimento excessivo em altura em detrimento do diâmetro do caule) e crescimento irregular do caule das árvores. Ele ocorre quando a árvore “procura” luz direcionando seu crescimento para alguma mancha iluminada ou clareira. Ficando mais altas e com seus troncos mais finos, as árvores tornam-se mais susceptíveis a queda.

Para persistir e sobreviver em qualquer ambiente, uma árvore deve ser mecanicamente confiável e possuir razoável fator de segurança. Problemas no tronco atribuem sérios riscos de queda em árvores maduras e potencializam a ocorrência de acidentes (NIKLAS, 2002; MATTHECK e BRELOER, 1997 apud SILVA FILHO et al, 2008, p.6).

Segundo Almeida (2008), as podas realizadas nas árvores também podem contribuir para o ataque de microorganismos, pois as pontas dos galhos podados podem se tornar porta

de acesso a micro-organismos. Cuidados de manejo devem ser tomados constantemente como fazer a poda na época certa e imunizar os tocos podados, minimizando bastante a possibilidade desse tipo de ataque aos vegetais do PZB.

Visando o aperfeiçoamento do manejo da flora do PZB, a direção do Museu Goeldi contratou pesquisadores da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALC, integrada a Universidade de São Paulo – USP, para analisar 85 árvores, com altura variando entre 15 e 39 metros, ou seja, correspondentes a prédios de 5 a 13 pavimentos, sob as quais circula uma média anual de 250.000 mil pessoas.

Esta análise, realizada por Silva Filho et al (2008), visando a identificar o potencial de queda e, por conseguinte, de riscos aos visitantes, funcionários e patrimônio, apresenta indícios dos fatores que contribuem para a degeneração das espécies botânicas do PZB.

Eles referem-se ao diagnóstico de 150 árvores do PZB, realizado por técnicos do Museu Goeldi e Embrapa, que determina que no mínimo 70 delas deverão sofrer algum tipo de poda de rebaixamento, de equilíbrio de limpeza, e/ ou eliminação, por representarem sério risco de queda em vias públicas ou sobre prédios históricos.

Cada indivíduo foi analisado quanto a: morfologias externas; fitossanidade (pragas, doenças, injúrias⁹³, vandalismo, interações⁹⁴ e reações aos danos); reações físico-mecânicas, em resposta a forças externas (ventos principalmente), defeitos internos, desequilíbrio da copa ou tronco e podridão interna do cerne, visíveis na parte externa; entorno e interferências como afloramento de raiz, colo, fiação, posteamento, iluminação, sinalização, muro/ construção, vegetação e alvo de queda.

Dentre os fatores que se destacaram nesta análise, o ataque de pragas como brocas e cupins e a presença de formigas cortadeiras nas estruturas das árvores interessaram a esta pesquisa, juntamente com a presença de parasitas e ataques por fungos.

Silva Filho et al (2008) registraram vestígios de cupins em raízes, colo, troncos, galhos e copas de um número grande de árvores (Figura 40).

Ao analisarem um Paricá da várzea (*Schizolobium amazonicum*) – Família *Caesalpinaceae*, com 25 metros de altura, diâmetro de copa de 5 metros, observaram que “[...] Este indivíduo apresentou estado geral péssimo. Há dispersão de cupim no solo,

⁹³ “Dano originado tanto por ação natural (queda de galhos, atrito entre árvores ou entre galhos, ataque de pragas, doenças, ação de animais ou defeitos genéticos) ou pela ação humana (roçadeiras, poda mal-executada, vandalismo, acidentes)” (SILVA FILHO et al, 2008, p.14).

⁹⁴ “Podem ser benéficas (insetos polinizadores), neutras (epífitas, líquens, ninhos) ou negativas (parasitas)” (SILVA FILHO et al, 2008, p.14).

demonstrando que suas raízes estão sendo atacadas. No colo e no tronco, a presença do cupim é intensa, sendo que no tronco há um ninho grande” (SILVA FILHO et al 2008, p.95).



Fig. 40 - Imagem de um ninho de cupim no tronco de árvore de Bálsamo (*Myroxylon balsamum* (L.) Harms).
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2009.

Também diante de uma Pitomba das Guianas (*Melicocca bijuga*) – Família *Sapindaceae*, com 19 metros de altura, eles observaram que “[...] No colo, encontra-se um ninho de cupim, configurando o ataque intenso que lhe causou um buraco. No tronco, o ataque de cupim também é intenso e há rachaduras na casca. Na copa, também existe ninho de cupim” (SILVA FILHO et al, 2008, p.79)

Santos (2004), ao analisar os impactos danosos do excesso de luz artificial à fauna e a flora nos ambientes urbanos, acrescenta “[...] Há de se considerar que os efeitos sobre a fauna e flora noturna, o ecossistema em geral são visíveis, causando ainda resultados que se refletem na sociedade como a possível maior proliferação de cupins, moscas e pombos nas áreas urbanas” (SANTOS, 2004, p. 681).

Ou seja, além do clima quente e úmido propício a reprodução dos cupins, é possível que outros fatores estejam contribuindo para a proliferação exagerada desses insetos no ambiente do PZB, tendo em vista o número alto registrado nas 85 árvores analisadas por Silva Filho et al (2008).

Outros aspectos observados nas árvores do PZB por Silva Filho et al (2008) foram: as diferentes barreiras físicas (muros, bordas de canteiros, lagos e construções) junto às raízes, prejudicando o seu desenvolvimento; a exposição e o envelhecimento do sistema radicular, proporcionando a ocorrência de injúrias mecânicas, como ocos por onde entram patógenos, fator que prejudica muito a sua sustentação; e a presença de brotos ladrões no colo e tronco.

Estes autores concluíram que:

[...] Dentre os exemplares analisados 33 apresentaram baixo risco de queda (37,93%), 30 médio risco de queda (34,48%), 13 alto risco de queda (14,97%), e 5 severo risco de queda (5,74%). Foi especialmente recomendada a substituição para 5 árvores (5,74%), por estarem acentuadamente degradadas. Enquanto 1 árvore analisada já foi removida (1,49%). Totalizando 87 (1) árvores. (SILVA FILHO et al, 2008, p.183).

Silva Filho et al (2008) levantam a possibilidade de que a presença de exsudações de seiva tanto no colo quanto no tronco e a concentração de tecido lesionado (observada em árvore de Pau-de-balsa - *Ochoroma lagopus*) serem sinais de um ataque fúngico. Apresentam um Oiti (*Licania tomentosa*) (Figura 41) com ataque intenso de fungo em um de seus galhos.



Fig. 41 - Imagem indicando ataque por fungo em um dos galhos da copa de um Oiti (*Licania tomentosa*).
Fonte: (SILVA FILHO et al, 2008, p.69).

Silva Filho et al (2008, p.148) referem-se a uma “[...] grande lesão mal-cheirosa causada por fungos” em uma árvore de Pau roxo (*Peltogyne lecointei*), com 22 metros de altura, “[...] confirmada na imagem tomográfica da região do tronco apodrecida pelo fungo” (p.148), que serve de entrada para patógenos que causam a podridão referida.

Exibem ainda uma árvore de Gumelina (*Gmelina arborea*) – Família *Verbenaceae*, com 20 metros de altura, que apresenta formigas carpinteiras, leve ataque de cupim e ataque moderado de fungo (Figura 42). A copa apresenta ramos secos e ataque leve de cupim.



Fig. 42 - Imagem do exemplar de Gumelina com ataque de fungo e caminho de formiga carpinteira no tronco.

Fonte: (SILVA FILHO et al, 2008, p.156).

Também uma Samaumeira (*Ceiba pentandra*) – Família *Bombacaceae*, a mais alta árvore do PZB com 39 metros, foi condenada a substituição por Silva Filho et al (2008), que inferem que a imagem tomográfica da base do seu tronco mostra 48,24% de tecido com baixa densidade, ou seja, apodrecidos. “Mais da metade dos tecidos de média densidade também estão tomados por podridão. Segundo Bond e Tucker (2006), é recomendada a substituição da árvore quando 2/3 da circunferência do tronco está apodrecida (ou seja, cerca de 66%)” (SILVA FILHO ET AL 2008, p.152).

Pelas informações reunidas nesta seção, considera-se que existe uma relação direta do sombreamento produzido no PZB com a umidade em seu interior. A umidade vem causando a proliferação de fungos e pragas e estas, por sua vez, atacam a flora do PZB, como fica evidente no trabalho de análise das árvores frondosas do PZB realizada por Silva Filho et al (2008).

A morte de exemplares da flora leva a perda da fauna associada a estes, como será visto a seguir.

6.3 VERTICALIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS NA FAUNA DO PZB

O PZB possui aproximadamente 100 espécies e mais de 800 indivíduos entre mamíferos, aves, répteis e peixes da fauna amazônica, alguns deles ameaçados ou em vias de

extinção. Além dos animais em viveiros, no PZB vivem soltos macacos, preguiças, camaleões, cutias, pacas, garças, guarás e pequenos pássaros urbanos.

Segundo Hofling (2005), a fauna urbana brasileira é representada por espécies silvestres, principalmente de áreas abertas, que ocorrem na região Neotropical (do sul do México a Argentina) e que se adaptaram a vida em locais urbanizados. Ela relaciona a diversidade de fauna com a disponibilidade de alimento, abrigo e materiais para a construção de ninhos bem como a diversidade de espécies vegetais e a sua condição de produzirem alimento em diferentes épocas do ano.

“Os grupos zoológicos mais representados em áreas urbanas são *Arthropoda* (insetos e aracnídeos), *Annelida* (minhocas), *Mollusca* (Caramujos) e *Vertebrata* (aves, anfíbios, répteis e mamíferos), sem considerar o ambiente aquático”, informa Hofling (2005, p.180). Ela identifica alguns insetos, aves e mamíferos que têm importante papel na reprodução e dispersão de plantas em geral, durante o dia e a noite.

Como polinizadores de hábitos diurnos, Hofling (2005) cita abelhas (Figura 43), vespas, borboletas, mariposas, besouros, moscas e aves, com destaque entre essas últimas para os beija-flores.



Fig. 43 – Abelha polinizando flor de “Castanha de macaco” (*Courroupita guianensis*) de dia, no PZB.
Fonte: acervo particular de Lobo Soares, 2008.

Como polinizadores de hábitos noturnos, Hofling (2005, p.189) destaca “[...] mariposas, besouros e morcegos (quirópteros) que visitam flores de coloração clara, que se abrem à noite, e em geral, exalam odores pronunciados.”

Nos 5,2 hectares do Parque Zoobotânico do MPEG se encontram pelo menos 68 espécies de plantas cuja polinização e dispersão podem decorrer de visitas e explorações feitas por quirópteros em componentes florais (e.g. *Ceiba pentandra*, *Ochroma lagopus* e *Parkia gigantocarpa*), frutos (e.g. *Anadardium occidentale* e *Caryocar villosum*) ou ambos (e.g. *Eugenia malaccensis*). (FONSECA et al, 2004, p.237).

Os quirópteros representam o grupo taxonômico de mamíferos predominante nos ecossistemas neotropicais, tanto em número de indivíduos como em espécies. Há espécies raras e possivelmente muitas a identificar. A diversidade de hábitos alimentares é significativa se comparada à de outros mamíferos, daí resultando seu papel fundamental e influências na preservação da estabilidade dos ecossistemas, através do controle biológico de insetos, dispersão de sementes e polinização, entre outros mecanismos. (MARQUES-AGUIAR, 2002, p. 651-668).

Hofling (2005, p.196) afirma que “[...] Muitos animais predadores não promovem a polinização ou a dispersão das plantas, porém dependem das plantas quanto a recursos para abrigo ou de materiais para construção de seus ninhos.”

O PZB serve como dormitório e área de nidificação de garças brancas (*Casmerodius albus*, sin. *Ardea alba*) (Figura 44). Durante o dia, elas se alimentam em lagos existentes em algumas praças e nos diversos canais que entrecortam Belém, onde o nível de poluição não eliminou por completo o seu alimento: os peixes.

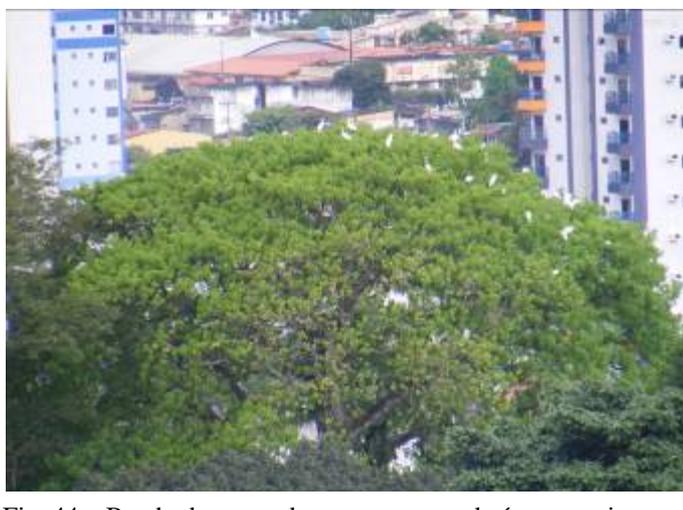


Fig. 44 – Bando de garças brancas na copa da árvore mais alta do PZB - Samaumeira (*Ceiba pentandra*), em tarde ensolarada.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

De acordo com Novaes (1988), a maioria das aves existentes no PZB é de *habitat* de vegetação aberta e necessita de luminosidade quase que constante para as suas atividades diurnas. A dificuldade de penetração dos raios solares no interior do PZB pode ocasionar

mudanças no comportamento de aves como garças, socós, urubus-rei e gaviões-real, que buscam o topo dos viveiros a procura de aquecimento, fator essencial ao seu metabolismo.

Costa (2008)⁹⁵ infere que a luz solar, além de ser importante às aves por serem homeotérmicas (de sangue quente) é mais essencial aos répteis que são ectotérmicos⁹⁶.

Alguns dos répteis expostos nos viveiros e livres no PZB são ectotérmicos de ocorrência em áreas abertas, onde há bastante incidência de sol. Com essa característica destacam-se no PZB jacarés (*Melanosuchus niger*), tartarugas da Amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajás (*Podocnemis unifilis*), jabotis (*Geochelone carbonara*), iguanas (*Iguana iguana*), lagartos (*Tropiduros* e *Ameivas*) e jiboias (*Boa constrictor*).

Segundo Pianka e Vitt (2003), todas as funções fisiológicas dos répteis são dependentes da temperatura para: captura da preza; fuga do predador; atração do parceiro sexual; digestão; produção de esperma; conversão de lipídios em ovos e crescimento. Para esses autores, devido à produção contínua de calor, animais ectotérmicos não podem ter vida longa sem alimento. Eles são afetados com as mudanças ambientais mesmo quando estas ocorrem em curto espaço de tempo.

Segundo Worthy (1989), as tartarugas passam uma parte importante do dia tomando sol. Elas saem da água para os bancos de areia para esticar suas pernas e tomar sol, o que mantém seus corpos em boa temperatura de funcionamento e ajuda na digestão. “No meio da manhã e no final da tarde são as horas mais importantes de tomar sol” (WORTHY, 1989, p. 41).

Éleres (2009) também mostrou que a incidência dos raios ultravioleta é maior nas primeiras e nas últimas horas do dia, exatamente nos horários de maior sombreamento do PZB pelos edifícios altos situados em seu entorno.

Molina (2005), ao analisar o conhecimento atual sobre a fauna de répteis em regiões urbanas do estado de São Paulo, concluiu que há uma predominância de pesquisas com a flora em relação à fauna; e que a fauna de répteis em parques, florestas e outros ambientes urbanos tem sido pouco estudada. Ele infere que as serpentes de hábitos noturnos que se alimentam de roedores ou de invertebrados são as que mais apresentam tolerância à degradação ambiental.

De acordo com Costa (2008), a penetração direta dos raios solares no PZB é importante pelo efeito bactericida das radiações ultravioletas, minimizando a umidade e a proliferação de fungos em seu interior. “Também é conhecida a influência da umidade do ar

⁹⁵ Entrevista concedida ao autor pelo médico veterinário Antonio Messias Costa, em dezembro de 2008.

⁹⁶ Segundo Pianka e Vitt (2003), ectotérmicos são animais que devido a sua fisiologia não produzem calor interno, necessitando aquecer seus corpos por meio de recursos externos.

na longevidade, na fecundidade e na taxa de desenvolvimento de muitas espécies de insetos” (NETO et al., 1976 apud VAREJÃO-SILVA, 2000, p. 150).

Harada⁹⁷ (2009) confirmou a incidência de formigas cortadeiras no PZB e acrescentou que estas são da classe *Insecta*, da ordem *Hymenoptera*, dos gêneros *Atta*, conhecidas popularmente como saúvas e *Acromyrmex* como quenquéns. Ela estima que no PZB ocorram pelo menos dez espécies desses gêneros. Harada acrescentou que essas formigas cortadeiras se alimentam de um fungo específico (da Família *Lepiotaceae*, *Basidiomycota*), que cresce a partir das folhas que trazem para o interior de seus ninhos subterrâneos.

Harada (2009) informou, ainda, que as formigas carpinteiras são do gênero *Camponotus*, e que entre suas características está o hábito de fazer ninhos em madeiras em decomposição e no solo e se alimentar de substâncias açucaradas. Ou seja, como não há substâncias açucaradas em abundância no PZB, deduz-se que a ocorrência daquelas no local esteja relacionada à existência de madeiras em decomposição.

As áreas verdes “[...] quando escapam da destruição, retaliação ou degradação, temos espaços cercados por muralhas de edifícios e avenidas de múltiplas pistas. O barulho e a poluição acabam prejudicando a fauna e flora que nele habitam” (PHILIPPI JUNIOR e RODRIGUES, 2005, p.322).

Com essa intrincada teia de relações, envolvendo a fauna e a flora, a dependência destas do sol e entre si; com o PZB cada vez mais isolado na matriz urbana, tendo 36% de sua área comprometida pelo sombreamento dos edifícios altos; com a alta incidência de fungos e pragas em seu interior; alerta-se que a sociedade brasileira, se quiser preservar este patrimônio dos impactos negativos da verticalização em seu entorno, deverá investir muitos recursos em pesquisa e no manejo da fauna e flora.

⁹⁷ Entrevista concedida ao autor pela entomóloga da Coordenação de Zoologia do Museu Goeldi, Dra. Ana Harada, em janeiro de 2009.

CAPÍTULO 7: IMPACTOS DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NO PZB

7.1 CARACTERÍSTICAS DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NO ENTORNO DO PZB

Por desempenharem papel de corredores de tráfego de grande importância no contexto da malha viária da cidade de Belém e, inclusive, por serem parte do conjunto de conexões entre o centro comercial e a periferia da Região Metropolitana de Belém, as avenidas Gov. Magalhães Barata e Gentil Bittencourt, adjacentes ao Parque, caracterizam-se por grande volume de veículos automotores, tanto de transporte privado quanto coletivo.

Segundo o periódico do Departamento de Trânsito do Estado do Pará, *Em Trânsito* (2007), a ampliação do financiamento de veículos de 36 para até 84 meses vem contribuindo, nos últimos 17 anos, para o crescimento da frota de veículos de Belém em progressão geométrica enquanto as vias de tráfego têm crescimento aritmético. Em 1990, o Pará contava com 134.536 veículos registrados e em 2007 já são 621.572. Em grandeza de crescimento estão em primeiro lugar as motocicletas, com 50%; seguidas pelos caminhões, com 25%; e os automóveis com 3%.

Os gráficos correspondentes as Figuras 45 a 50 apresentam o fluxo de veículos automotores que circulam nas quatro vias de entorno do PZB, nos intervalos de 6h30 às 7h30; 9h30 às 10h30; 11h30 às 12h30; 15h30 às 16h30; 17h30 às 18h30 e 19h30 às 20h30.

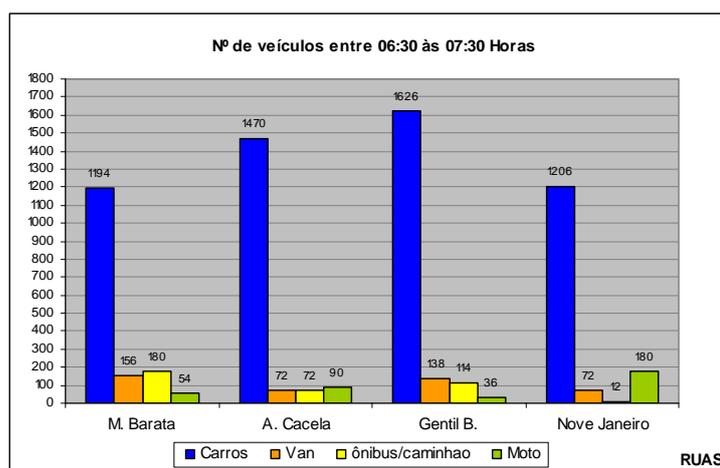


Fig. 45 – Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 6h30 e 7h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

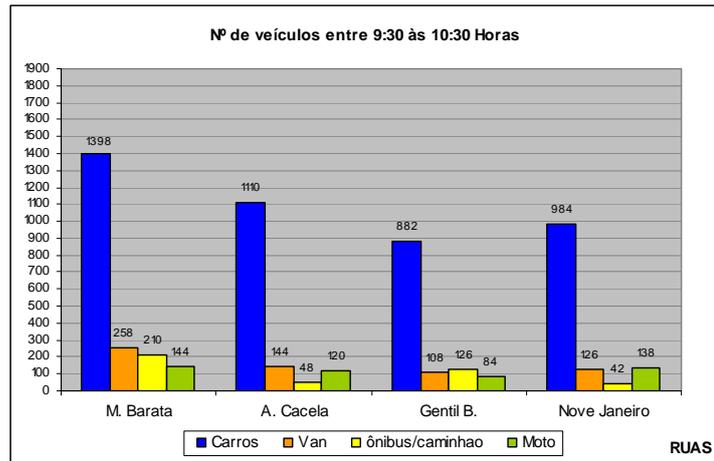


Fig. 46 – Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 9h30 e 10h30. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

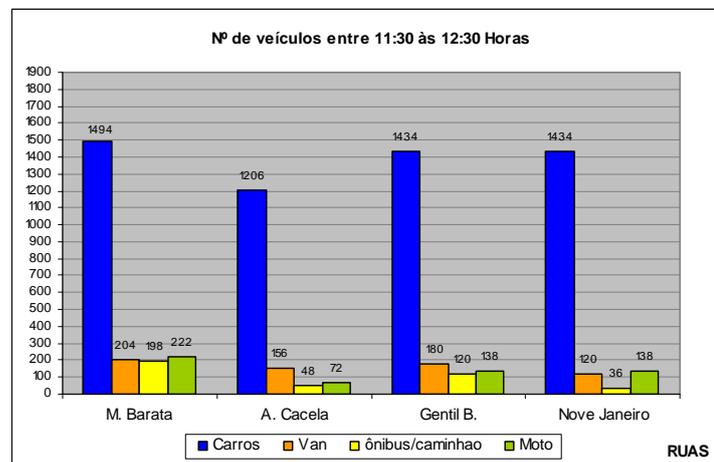


Fig. 47 – Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 11h30 e 12h30. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

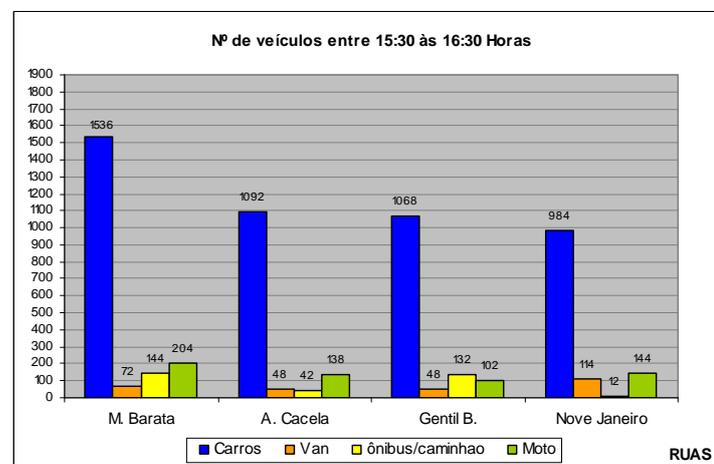


Fig. 48 – Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 15h30 e 16h30. Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

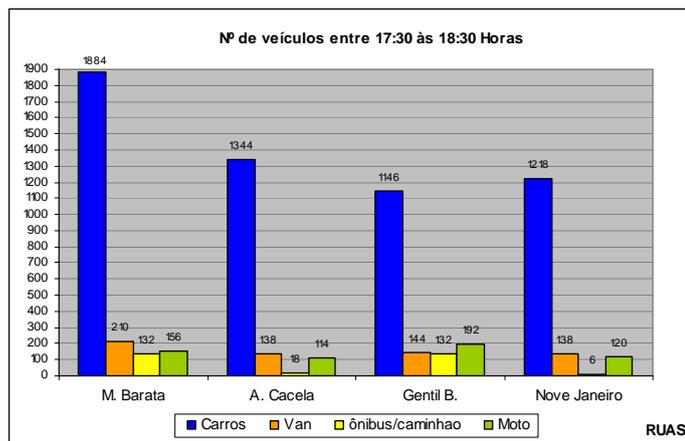


Fig. 49 – Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 17h30 e 18h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

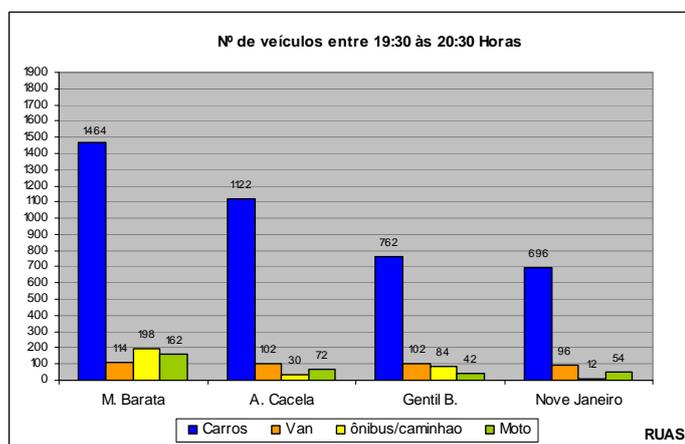


Fig. 50 – Fluxo de veículos nas quatro vias de entorno do PZB entre 19h30 e 20h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Comparando-se os resultados obtidos nos seis horários de medição, constata-se inicialmente a não observância por parte dos condutores da proibição de circulação de veículos pesados na Tv. Nove de Janeiro, na lateral do PZB. Durante a pesquisa registrou-se nessa via a passagem de caminhões baús, caminhão do lixo, alguns ônibus urbanos sem passageiros e ônibus de turismo, cujo acesso ao PZB se dá pela Tv. Nove de Janeiro.

O acesso dos ônibus de turismo ao PZB, realizado pelo portão da TV. Nove de Janeiro representa um problema. Por não existirem vagas reservadas ao estacionamento desses ônibus em nenhuma das laterais da via, estes acabam por parar em fila dupla. Além de prejudicar a circulação dos veículos põem em risco os turistas ao descerem pela porta do lado direito do veículo.

As Av. Gov. Magalhães Barata e Gentil Bittencourt possuem tráfego longitudinal no sentido centro da cidade-periferia, o que significa que elas contribuem para o escoamento dos veículos da cidade, com suas três faixas de rodagem e duas laterais, utilizadas como estacionamento.

Observando-se o fluxo de veículos automotores nessas avenidas, constata-se que a Av. Gentil Bittencourt é mais utilizada pelos *carros* (veículos pequenos) e as *vans* no início da manhã (6h30 às 7h30) e a Av. Gov. Magalhães Barata ao final da tarde (17h30 e 18h30).

A Av. Alcindo Cacela e a Tv. Nove de Janeiro funcionam como um binário (sentido de tráfego em direções opostas), conectando a cidade transversalmente. A Av. Alcindo Cacela possui três faixas de rodagem e duas laterais utilizadas como estacionamento (Figura 51) e a Tv. Nove de Janeiro, a mais estreita das quatro vias do entorno do PZB, possui duas faixas de rodagem e duas laterais utilizadas como estacionamento.



Fig. 51 – Registro do volume de tráfego e estacionamento de veículos na Av. Alcindo Cacela com Av. Gentil Bittencourt.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares.

Assim, o número de *carros* circulando durante todo o dia nessas duas vias (Av. Alcindo Cacela e Tv. Nove de Janeiro) não sofre alteração significativa, sendo ligeiramente maior na Av. Alcindo Cacela em relação a Tv. Nove de Janeiro, o que se atribui a diferença de largura a maior da primeira via em relação a segunda.

O número de *vans* tanto na Av. Alcindo Cacela quanto na Tv. Nove de Janeiro cresce exatos 191%, ou seja, de 72 no início da manhã (6h30 às 7h30) para 138 ao final da tarde (17h30 e 18h30), confirmando o equilíbrio de fluxo transversal na cidade nestes horários.

Quanto aos *ônibus* e *caminhões* observa-se que há um equilíbrio entre as Av. Gov. Magalhães Barata e Gentil Bittencourt, com 132 veículos circulando no final da tarde. O que não ocorre no início da manhã, quando circulam 180 na Av. Gov. Magalhães Barata e apenas 114 na Av. Gentil Bittencourt.

Em números absolutos, considerando-se que as medições foram realizadas durante dez minutos, circulam 13 *ônibus* e *caminhões* por minuto nessas duas avenidas ao final da tarde, 11 na Av. Gentil Bittencourt e 18 na Av. Gov. Magalhães Barata no início da manhã.

O destaque ficou por conta do número de *motos* que circulam no entorno do PZB. A ocorrência de motos nas quatro vias é pequena (360) no início da manhã (6h30 às 7h30); sobe para 486 entre 9h30 e 10h30; no horário entre 11h30 e 12h30 vai a 570; alcança o pico (588) no horário de 15h30 a 16h30; mantém-se alto (582) entre 17h30 e 18h30 e volta a reduzir (372) no início da noite entre 19h30 e 20h30.

Atribui-se a configuração das ocorrências apresentadas ao fato de que as motos são utilizadas como veículo de trabalho - nos horários correspondentes a primeira medição (6h30 às 7h30) o expediente comercial ainda não começou e na última medição (19h30 e 20h30) já encerrou.

Pela manhã, a maior incidência de motos ocorre na Tv. Nove de Janeiro (50%), seguido da Av. Alcindo Cacela (25%), da Av. Gov. Magalhães Barata (15%) e por último da Av. Gentil Bittencourt (10%). Ao final da tarde, os números se equilibram um pouco, sobressaindo-se a Av. Gentil Bittencourt (33%), seguida da Av. Gov. Magalhães Barata (27%), Nove de Janeiro (20,5%) e Av. Alcindo Cacela (19,5%).

Avalia-se, pela configuração do fluxo de veículos no entorno do PZB, que a maior incidência de veículos no horário de trabalho corresponderá aos maiores níveis de perturbação ao PZB e às pessoas que residem e trabalham na área, devido ao ruído, à emissão de poluentes no ar, ao congestionamento das vagas de estacionamento no entorno e os riscos de acidentes.

7.2 EMISSÃO DE GASES POLUENTES, CONGESTIONAMENTO DAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO, VIBRAÇÃO E RUÍDO NO ENTORNO DO PZB

A mudança de uso dos imóveis, situados no entorno do PZB, com a substituição das residências por estabelecimentos comerciais e de serviços, vem aumentando o estacionamento

de veículos automotores nas vias adjacentes. Isto constitui um problema ao PZB na medida em que este não dispõe de vagas próprias para os veículos automotores de seus visitantes, que passaram a competir com os frequentadores dos espaços de comércio e serviço, que não param de surgir no seu entorno.

A escassez de vagas de estacionamento no entorno do PZB pode se transformar em um problema, pois o público que o frequenta nos finais de semana, utiliza automóveis particulares; os estudantes, durante a semana, utilizam ônibus alugados; e os turistas ônibus de turismo, comumente encontrados parados em fila dupla no meio da Tv. Nove de Janeiro, em dias de grande visitação.

Ao verificar-se o comportamento dos veículos automotores que buscam estacionamento nas quatro vias de entorno do PZB, constatou-se uma grande diferença entre os destinos de quem estaciona na área nos dias de semana e nos finais de semana. Isto se deve ao fato de que os prédios ocupados com serviços só funcionam de segunda a sexta-feira e os de uso comercial, de segunda-feira aos sábados, até às 13 horas.

No mapa de uso do solo (Figura 52) no entorno do PZB, observa-se que há uma maior concentração de comércio e serviço nas Avenidas Gov. Magalhães Barata e Alcindo Cacela e de uso residencial na Av. Gentil Bittencourt e Tv. Nove de Janeiro. O uso do solo define a ocupação das vagas de estacionamento no entorno do PZB.

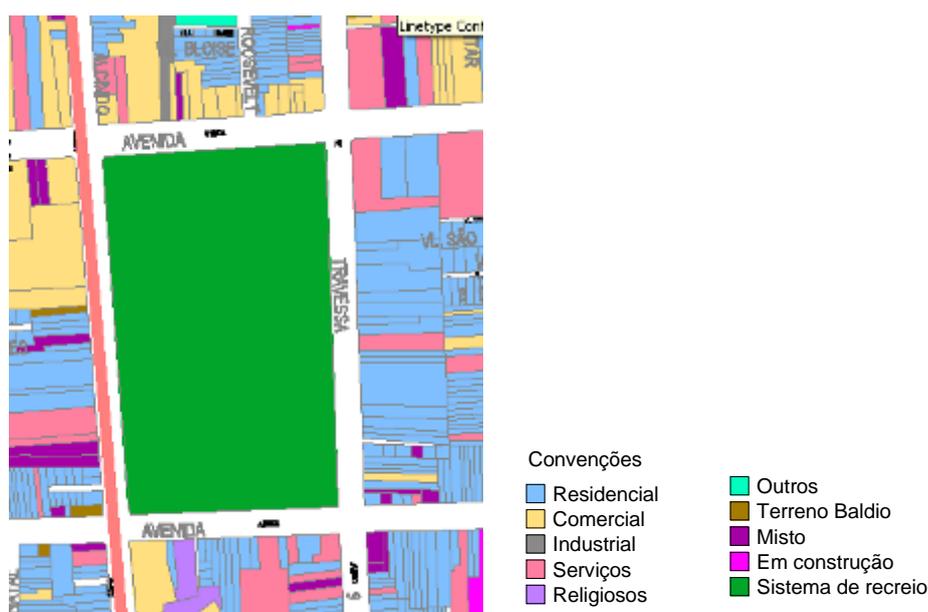


Fig. 52- Mapa de uso do solo nas vias do entorno do PZB 2008.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Durante a semana, os visitantes do PZB disputam as vagas de estacionamento no entorno com os usuários de comércio, serviço e habitação. Estas são “guardadas” por “flanelinhas” autônomos, a maioria deles com mais de dez anos de atuação na área. De acordo com as entrevistas realizadas na área, os destinos das pessoas que estacionam nas vias de entorno do PZB estão apresentados no Quadro 01 a seguir.

Quadro 01 – Destino das pessoas que estacionam nas quatro vias de entorno do PZB, de segunda a sexta-feira.

DESTINO	OCORRÊNCIA		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
ESTACIONAMENTO NA AVENIDA GOV. MAGALHÃES BARATA			
Cartório de Notas e Ofícios “Queiroz Santos”	X		
Loja de materiais diversos “Casa Salomão”	X		
Loja de tecido “Esplanada”		X	
Colégio de Ensino Médio “Impacto”		X	
PZB do Museu Goeldi			X
Delegacia Geral de Polícia Civil			X
ESTACIONAMENTO NA TV. NOVE DE JANEIRO			
PZB do Museu Goeldi	X		
Hospital Amazônia	X		
Agência “Museu” da Caixa Econômica Federal		X	
Clínica de fisioterapia		X	
Lojas de tecidos na Av. Gov. Magalhães Barata		X	
Visitantes dos Edifícios Dijon, Saint James, Solar das Esmeraldas e A. M. Fidalgo			X
ESTACIONAMENTO NA AVENIDA ALCINDO CACELA			
Escritório de advocacia “Silveira & Athias”	X		
Colégio de Ensino Médio “Impacto”	X		
Academia de ginástica	X		
Clínica Hortopédica		X	
Clínica da Mulher		X	
Delegacia Geral de Polícia Civil			X
Edifício Monte Fuji			X
ESTACIONAMENTO NA AVENIDA GENTIL BITTENCOURT			
Agência “Museu” da Caixa Econômica Federal	X		
Venda de Cofres e Transporte para Salinas ⁹⁸	X		

⁹⁸ No trecho da Av. Gentil Bittencourt, atrás do PZB, costumam estacionar caminhões baús que vendem móveis e cofres e outros que executam frete de mercadorias para a cidade de Salinas, no nordeste do Pará.

Observou-se que durante a semana e aos sábados pela manhã, a principal disputa por vagas de estacionamento na Av. Gov. Magalhães Barata envolve os visitantes do PZB e os usuários do cartório “Queiroz Santos”, do comércio “Casa Salomão”, da loja “Esplanada” e da Delegacia Geral de Polícia Civil, distante duzentos metros da entrada de visitantes do PZB.

Durante a semana e nos finais de semana, os visitantes do PZB disputam as vagas de estacionamento na Tv. Nove de Janeiro com o Hospital Amazônia. Esse, que se localiza há cento e cinquenta metros da entrada principal do PZB e possui 48 apartamentos, 19 enfermarias e 5 UTI's, dispõe de 80 vagas próprias de estacionamento.

Em frente a esse hospital observou-se que, embora a sinalização indique a regulamentação de 03 (três) vagas de táxi, foram registrados 08 (oito) táxis estacionados, aguardando passageiros desse. Ou seja, há um adensamento de veículos estacionados em frente ao hospital e suas adjacências, fazendo com que as pessoas que se dirigem a este tenham que buscar a lateral do parque para estacionar os seus veículos.

Nas vias de entorno do PZB, só identificou-se dois pontos de estacionamento de táxis regulamentados pelo poder público municipal, ambos localizados na Tv. Nove de Janeiro (com três vagas), antes e após o cruzamento com a Av. Gov. Magalhães Barata, do lado direito da via.

Nos sábados, pela tarde e aos domingos, a procura por vagas de estacionamento no entorno do PZB é toda feita por visitantes. Nesses dias, a ocupação inicia-se pela fachada principal, onde se dá o acesso do público. Na medida em que as vagas nos dois lados da Av. Gov. Magalhães Barata são ocupadas, é iniciada a ocupação da Tv. Nove de Janeiro e, posteriormente, da Av. Alcindo Cacela. Não houve registro de estacionamento de visitantes do PZB na Av. Gentil Bittencourt.

Aos finais de semana, principalmente a partir das 13 horas do sábado, sobram vagas de estacionamento nas Avenidas Alcindo Cacela, Gentil Bittencourt e na Tv. Nove de janeiro, ocasionando um outro problema, que embora importante, não é abordado nesta pesquisa. A ocorrência de assaltos, devido à baixa frequência de pessoas nas vias de entorno.

Os visitantes que utilizam o transporte coletivo urbano para acessar o PZB estão bem servidos, tanto com a variedade de linhas disponíveis quanto com as paradas localizadas próximas.

A vibração no solo gerada pela circulação de veículos automotores pesados (Figura 53) no entorno do PZB pode provocar danos à estrutura de seus prédios históricos, viveiros, muro de proteção, raízes das árvores e alguns animais.

Em 1988, foram reforçados os alicerces do prédio das coleções de arqueologia, localizado a 8 metros da Av. Alcindo Cacela, que apresentou rachaduras do chão ao teto. Em 2008, durante a reforma do muro externo do PZB, identificaram-se fissuras diversas, como a apresentada na Figura 54.



Fig. 53 - Caminhão de 20 toneladas circulando na Tv. Nove de Janeiro, tendo o PZB ao fundo.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, julho de 2007.



Fig. 54 - Rachadura no muro do PZB na Tv. Nove de Janeiro.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, julho de 2008.

A Companhia de Transportes de Belém – CTBEL autorizou a circulação de veículos pesados na Travessa Nove de Janeiro, no período entre 25 de julho e 13 de agosto de 1998, no perímetro compreendido entre as Avenidas: Gentil Bittencourt e Magalhães Barata, desrespeitando a Lei n. 7.605, de 05.04.1993 que proibiu o tráfego de veículos acima de 3,5 toneladas nesta via.

Em consequência desse episódio, o Museu Goeldi foi chamado pelo Ministério Público Estadual a indicar os danos que a circulação temporária de veículos causara ao PZB. Castro (2009)⁹⁹ apresentou laudo da morte de uma serpente ocorrida nesse período e informou que durante o tempo em que os veículos pesados (ônibus urbanos) circularam naquele trecho da via, as serpentes¹⁰⁰ localizadas em área central do PZB, há cerca de 60 metros da Tv. Nove de Janeiro, recusaram a se alimentar, entrando em quadro de anorexia.

Segundo Zug et al (2001), para alguns anfíbios e répteis a sensibilidade a vibrações no solo e sonoras é um mecanismo de detecção de predadores e localização da preza. Serpentes, salamandras e anfíbios não possuem ouvido externo, portanto, eles provavelmente possuem uma alta sensibilidade a vibrações sísmicas. Para esses autores, nas serpentes, vibrações

⁹⁹ Paulo Castro trabalhou como médico veterinário do Museu Goeldi, no período de Agosto de 1996 a Fevereiro de 2003. Ele foi entrevistado pelo autor em janeiro de 2009.

¹⁰⁰ Havia dois viveiros com serpentes - jiboias (*Boa constrictor*) e sucuris (*Eunectes murinus*) - no PZB, neste episódio.

sísmicas parecem ser transmitidas via dois ossos ou estruturas cartilaginosas do crânio que unem o maxilar superior ao inferior e estes à orelha interna. Esses animais também detectam vibrações por meio de mecanismos de recepção na pele, embora não com a mesma escala fina de resolução como com o ouvido.

Embora se considere importante o estudo dos impactos produzidos no PZB pela ação dos gases poluentes e partículas em suspensão; congestionamento das vagas de estacionamento e vibração causada pelos veículos automotores pesados, esta pesquisa prioriza o Estudo da Paisagem Sonora e a elaboração do Mapa Acústico do PZB.

7.3 TRÁFEGO DE VEÍCULOS E SEUS IMPACTOS NA FAUNA, FLORA E VISITAÇÃO DO PZB

Os veículos automotores emitem gases e outros poluentes danosos à vida, congestionam o trânsito e as vagas de estacionamento, aumentam os níveis de ruído no entorno do PZB, causando impacto à sua fauna, flora e visitação.

Segundo Almeida (2008), a principal fonte de contaminação do ar nas cidades são as descargas dos veículos. Elas emitem gases como o monóxido de carbono (CO), um gás que quando entra em contato com o ar, captura uma molécula de oxigênio (O²) e se transforma em dióxido de carbono (CO²), um dos gases responsáveis pelo efeito estufa, contribuinte para o aquecimento da atmosfera terrestre.

Estudos elaborados pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, órgão de meio ambiente do estado de São Paulo, mostraram que “[...] os veículos automotores são responsáveis pela emissão de 99% (noventa e nove por cento) do total de monóxido de carbono gerado e 40% (quarenta por cento) do material particulado”(FARAH, 1999, p. 49)

Somam-se a esses gases os “[...] óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), além de aldeídos e material particulado”(LINHARES, 1999, p. 9).

Para Halbwachs (1983), o ecossistema de floresta pode ser influenciado de forma positiva ou negativa pelo nitrogênio contido na poluição do ar, dependendo dos níveis de concentração. Em doses moderadas, o nitrogênio é conhecido como um excelente fertilizante, capaz de auxiliar no crescimento das plantas. O óxido de nitrogênio e, em especial, o dióxido de nitrogênio (NO²) tem efeitos fitotóxicos quando ocorrem em altas concentrações. Para esse autor, a poluição do ar pode causar efeitos diretos, indiretos e secundários nas plantas.

Os efeitos diretos são aqueles originados da deposição dos poluentes atmosféricos na superfície das folhas das plantas, especificamente sobre os estômatos da folhagem. Desencadeiam-se reações em diferentes níveis, começando pelo nível celular, depois ao nível dos órgãos das plantas, posteriormente na planta toda e finalmente na comunidade das plantas e ecossistemas.(KNABE, 1976;WEINSTEIN e MCCUNE, 1979 apud HALBWACHS, 1983, p.57).

Segundo Halbwachs (1983), dependendo da concentração e do tempo de exposição, o impacto das substâncias tóxicas pode causar distúrbios nas funções fisiológicas das plantas e organismos, por meio da mudança da permeabilidade das membranas de plasma e bloqueio de enzimas e, acima de tudo, altera a fotossíntese, a dissimilação e a transpiração, com todas as implicações na produtividade e relações com a água.

As respostas dessas plantas nem sempre são visíveis. No entanto, com a exposição contínua à poluição os sintomas tornam-se visíveis em suas folhas e órgãos, ao apresentarem mudanças na coloração e dificuldade de crescimento.

O poluentes existentes no ar também impactam os vegetais através do solo, de onde estes tiram os seus nutrientes, pelo fenômeno das “chuvas ácidas”¹⁰¹, informa Halbwachs (1983). A composição e a fertilidade do solo são alteradas pela reação com os elementos químicos vindos do ar, afetando a capacidade de germinação de várias sementes, reduzindo a regeneração natural de árvores e atingindo as águas do sub-solo, necessárias às plantas e ao abastecimento dos lençóis freáticos.

Scholz (1981) apud Halbwachs (1983) infere que as árvores mais altas sofrem mais com a poluição do que as mais baixas, devido ao grande fluxo de poluentes que recebem nas suas folhagens mais altas, onde a velocidade do vento é maior. Acrescenta que as árvores altas podem apresentar baixa frutificação e, por conseguinte, menor contribuição para a continuidade da espécie do que as mais baixas.

Nesse sentido, a poluição do ar pode ser um fator de seleção genética de espécies. Por isso, “[...] A melhor forma de proteção dos ecossistemas de florestas e seus benefícios dos efeitos adversos da poluição seria a redução da concentração de poluentes em suas fontes” (HALBWACHS, 1983, p.65).

Por outro lado, as simulações realizadas nos Estados Unidos por Nowak et al (2001) apud Silva Filho (2008) avaliaram a remoção de poluentes pelas árvores urbanas. Em Nova York, o índice obtido foi de uma remoção de 13,7g de poluentes por m² de copa arbórea. O mesmo estudo ressalta a importância da floresta urbana na diminuição da concentração de

¹⁰¹ “A Chuva Ácida, convencionalmente, é considerada aquela que apresenta valores de pH inferiores a 5,6. O decréscimo de uma unidade de pH significa um aumento de dez vezes na concentração de íon de hidrogênio”(JESUS, 1996, p.143).

CO₂ do ar por meio da incorporação do carbono em seu crescimento. Segundo esses autores, árvores de grande porte (acima de 77 cm de DAP) acumulam cerca de 1000 vezes mais carbono do que árvores de pequeno porte (abaixo de 7 cm de DAP).

Segundo Costa¹⁰² (2008), os animais presos nos viveiros não têm a possibilidade de fugir das ameaças que o excesso de ruído ou mesmo a incidência de poluentes dispersos no ar podem causar a sua saúde, como fazem os humanos. Ele informou que na autópsia de um exemplar de peixe-boi fêmea (*Trichechus inunguis*), que habitava um dos tanques do PZB e morreu em dezembro de 2007, foi constatada a ocorrência de antracose¹⁰³, doença relacionada à sensibilidade do animal e ao tempo de exposição no viveiro, nesse caso, mais de 40 anos.

Registre-se que os peixes-boi são mamíferos aquáticos e não peixes, ou seja, retiram oxigênio do ar e não da água.

Sukopp and Werner (1991), ao descreverem as características ecológicas das áreas urbanas, incluem o forte declínio das plantas nativas e dos animais.

¹⁰² Entrevista concedida pelo médico veterinário Antonio Messias Costa em dezembro de 2008.

¹⁰³ É uma lesão pulmonar caracterizada por pigmentação por sais de carbono, observada em mineradores, populações de grandes centros urbanos ou de áreas poluídas, além de fumantes. Têm caráter inócuo, porém sua evolução pode originar disfunções pulmonares graves, principalmente em profissionais que constantemente entram em contato com a poeira de carvão. As partículas de carvão permanecem no tecido pulmonar ou nos linfonodos por toda a vida, porém quando de forma excessiva podem causar fibrose pulmonar. (Fonte: Wikipédia, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Antracose>>. Acesso em jan. 2009.)

CAPÍTULO 8: MAPA ACÚSTICO E PAISAGEM SONORA DO PZB

No Plano Diretor do Município de Belém (BELÉM, 2008), as avenidas Gov. Magalhães Barata e Gentil Bittencourt são classificadas na categoria arterial, a segunda mais importante na hierarquia das vias urbanas do município. O Plano atribui às duas outras vias limítrofes, a Av. Alcindo Cacela e a Tv. Nove de Janeiro, a categoria imediata e inferior, via coletora, em razão de também terem expressivo tráfego de veículos automotores, principalmente nos horários de pico.

Esse tráfego resulta em elevado nível de ruído, principalmente nos horários de pico, ruído este entendido como um som indesejado ou que traumatiza quem o escuta.

Pesquisa realizada por Japan International Cooperation Agency e Pará (2001) no cruzamento das Avenidas Nazaré e Generalíssimo Deodoro, a duas quadras do PZB, revelou a ocorrência de níveis médios de ruído de 74,8 decibéis com ponderação A [dB(A)] pela manhã e 75,9 dB(A) pela tarde, com os níveis máximos chegando a 90,5 e 95,3 dB(A), respectivamente¹⁰⁴.

O trabalho concluiu que esses números estão acima do permitido pelas normas brasileiras vigentes, fato que se torna ainda mais grave ao se considerar os efeitos adversos sobre a saúde dos animais, particularmente o estresse.

Segundo a Norma Brasileira de Ruído (NBR-10151) (Ver ANEXO C), emitida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para áreas mistas, predominantemente residenciais onde o PZB está inserido, a variação de níveis de pressão sonora deveria situar-se na faixa de 55 dB(A) no período diurno e 50 dB(A) no período noturno.

De acordo com Mils (1971); Glass (1972); Shultz (1972) e Harris (1998), os efeitos do Ruído na Saúde são i) subjetivos: insatisfação, perturbação, incômodo, aborrecimento etc; ii) sobre uma atividade específica: falta de atenção, distúrbios do sono, interferência na comunicação verbal etc; iii) psico-fisiológicos: ansiedade, reações de susto, pessimismo, depressão, inquietação, insegurança, desconfiança, dor de cabeça, disfunções digestivas, aumento da pressão arterial, vasoconstrição, contrações peristálticas, perda auditiva etc.

Segundo Pimentel (1997), com o nível de ruído em excesso, o organismo se apresenta em estado de alerta, que o prepara contra um inimigo invisível. Há aceleração cerebral e a musculatura fadiga aparentemente sem causa. Em consequência, outros sintomas cumulativos

¹⁰⁴ Ressalta-se que a pesquisa foi feita num mês de férias escolares (julho), quando os níveis de ruído são, normalmente, mais baixos que nos outros meses.

e secundários ocorrem, como, por exemplo, aumento de pressão arterial, paralisação do estômago e do intestino, má irrigação da pele e até mesmo impotência sexual.

Moraes e Lara (2004) mostraram que o PZB está situado numa das áreas de ruído mais intenso da cidade de Belém. Nas Avenidas Gov. Magalhães Barata e Gentil Bittencourt, no trecho correspondente ao PZB, há uma variação de ruído entre 75 e 80 dB(A) e nas Av. Alcindo Cacela e Tv. Nove de Janeiro a variação de ruído situou-se entre 65 e 70 dB(A).

8.1 FONTES DE RUÍDO EXTERNAS E INTERNAS QUE AFETAM O PZB

Além do ruído produzido pelo tráfego rodado, tráfego aéreo e agentes atmosféricos, chama a atenção na área de entorno do PZB a incidência de ruído (fontes externas) produzido por sirenes de ambulâncias, carros de bombeiros e de polícia; “carros sons” de publicidade; carros com sons automotivos em alto volume; fogos de artifício; obras públicas e privadas. Estes que são ruídos produzidos pela sociedade, por meio de máquinas diversas, que influenciam o ambiente do PZB e seu entorno.

Apesar da existência de Lei Municipal que torna defeso o tráfego de veículos pesados, acima de 20 toneladas, na Tv. Nove de Janeiro constatou-se a presença de alguns veículos pesados como ônibus escolares, caminhões de mudança e coleta de lixo. Nas outras três vias de entorno do PZB não há restrição quanto à circulação de qualquer tipo de veículo rodado.

Mereceram destaque os ruídos produzidos por equipamentos utilizados em obras, como um ‘bate-estaca’ (Figura 55), em construção de blocos de apartamentos na confluência das Avenidas Alcindo Cacela e Conselheiro Furtado, a cerca de duzentos metros do PZB, uma “britadeira” utilizada pela prefeitura em obra de recuperação da rede de esgoto na esquina da Tv. Nove de Janeiro com Av. Gov. Magalhães Barata, e a central de ar-refrigerado (Figura 56) de uma loja de departamentos, localizada em frente ao PZB na Av. Magalhães Barata.



Fig. 55 – Mapa do PZB assinalando a influência do ruído produzido por equipamento de bate-estaca em obra de blocos de apartamentos na confluência das Avenidas Alcindo Cacela e Conselheiro Furtado.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

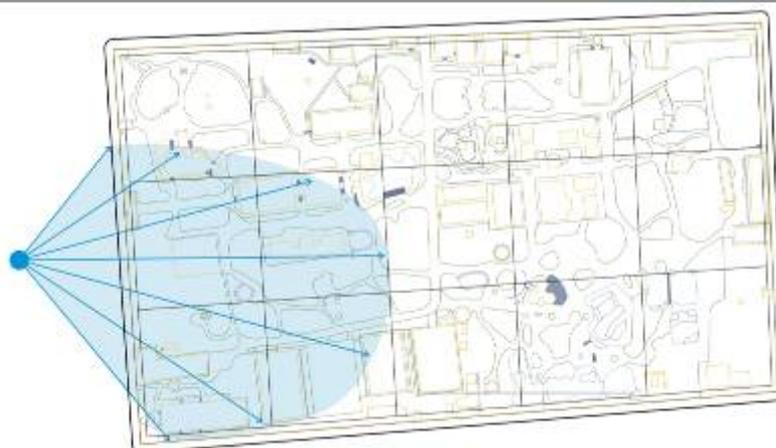


Fig. 56 – Mapa do PZB assinalando a influência do ruído produzido pelos aparelhos de ar-refrigerado da loja Esplanada, localizada em frente ao PZB na Av. Magalhães Barata.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Várias foram as fontes sonoras identificadas no interior do PZB pelos funcionários, voluntários e o autor desta pesquisa. A primeira dessas são os animais nos viveiros que distinguem o PZB das demais áreas verdes de Belém. Dentre reptéis, peixes, mamíferos e aves, destacaram-se os animais constantes no quadro a seguir como os que emitem os sons mais elevados no PZB (Quadro 2).

Quadro 2 – Animais encontrados em viveiros no PZB que emitem sons elevados.

AVES		
Viveiro Nº	Nome popular/ científico	Nº de animais
18	ARARA-AZUL / <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	1
	ARARA-CANINDÉ / <i>Ara ararauna</i>	1
18	ARARA-CANINDÉ / <i>Ara ararauna</i>	3
	ARARA VERMELHA / <i>Ara chloroptera</i>	3
	ARARA-PIRANGA / <i>Ara macao</i>	2
18	ARARINHA VERDE / <i>Ara severa</i>	4
	ANACÃ / <i>Deroptyus accipitrinus</i>	2
	PERIQUITO MARACANÃ / <i>Ara nobilis</i>	4
18	ARARAJUBA / <i>Guaruba guarouba</i>	4
	MARIANINHA / <i>Pionites leucogaster</i>	1
18	JANDAIA / <i>Aratinga solstitialis</i>	8
	PERIQUITO-DE-MANGUEIRA / <i>Brotogeris versicolorus</i>	8
	PERIQUITO-ARATINGA / <i>Aratinga leucophthalmus</i>	4
18	PAPAGAIO-MANGUE / <i>Amazona amazonica</i>	6
	PAPAGAIO VERDADEIRO / <i>Amazona aestiva</i>	3
	PAPAGAIO-PAPA-CACAU / <i>Amazonas festiva</i>	4
	PAPAGAIO MOLEIRO / <i>Amazona farinosa</i>	1
MAMÍFEROS		
10	COATÁ-DA-TESTA-BRANCA / <i>Ateles marginatus</i>	4
14	ARIRANHA / <i>Pteronura brasiliensis</i>	2
20	ONÇA PINTADA / <i>Pantera onca</i>	3

Fonte: Serviço do Parque Zoobotânico (SPZ) Museu Goeldi.

Além dos sons produzidos pelos animais nos viveiros, destacaram-se no PZB os seguintes sons:

- pássaros urbanos (garças, sabiás, suís, pipiras e ten-tens);
- animais nos viveiros do PZB (Figura 57);
- insetos (grilos e cigarras);
- anfíbios (sapos e rãs);
- obras (prédios do Aquário, WC Público, Diretoria e Editoração) (Figura 58);
- concentração de visitantes, funcionários, professores e alunos (Figura 59);
- motosserra e equipamentos de marcenaria (serras elétricas, tupias e furadeiras de bancadas) (Figura 60);

- centrais e aparelhos individuais de ar-refrigerado (Rocinha-4, Auditório-22, Biblioteca C. Galvão-21; Coleção Didática-5, Portaria-1, Protocolo-5, Processamento de Dados-5, Consultório Médico-5, Comissão de Editoração-5, Orçamento e Finanças-5, Recursos Humanos-5, Licitação-5, Almoxarifado-5, Material e Patrimônio-5, Serviços Gerais-5 e Veterinária-7) (Figura 61).

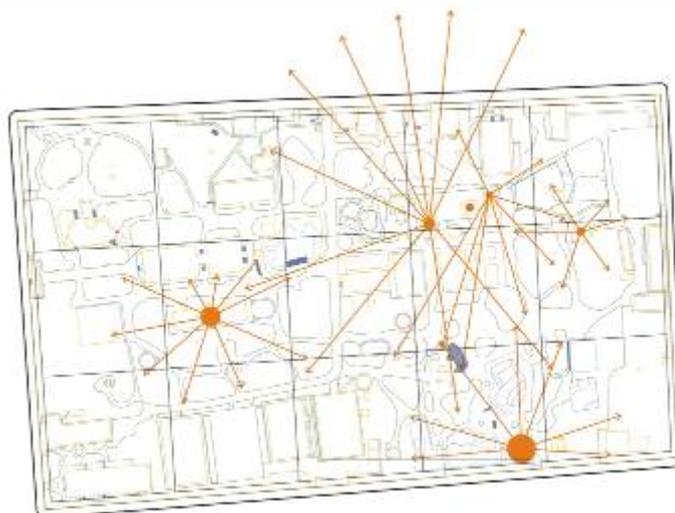


Fig. 57 – Mapa do PZB indicando os locais de ocorrência de sons de Animais em viveiros.

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.



Fig. 58 – Mapa do PZB indicando as áreas de influência do ruído produzido por obras internas (prédios do Aquário, WC Público, Diretoria e Editoração).

Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

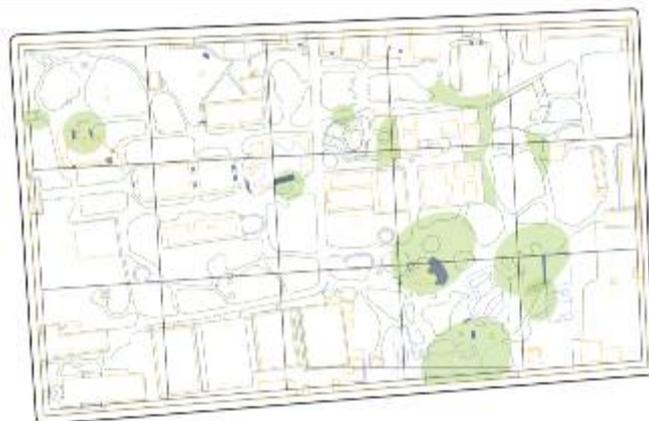


Fig. 59 – Mapa do PZB indicando as áreas de concentração de visitantes.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

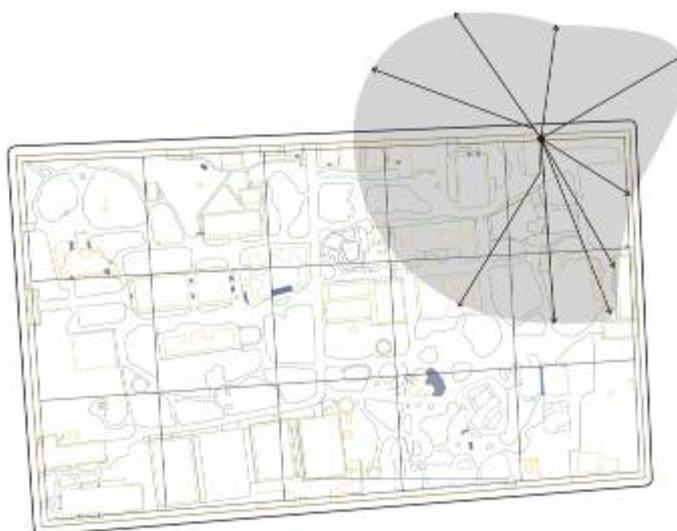


Fig. 60 – Mapa do PZB indicando as áreas de influência do ruído produzido por equipamentos de marcenaria (serras elétricas, tupias e furadeiras de bancadas).
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

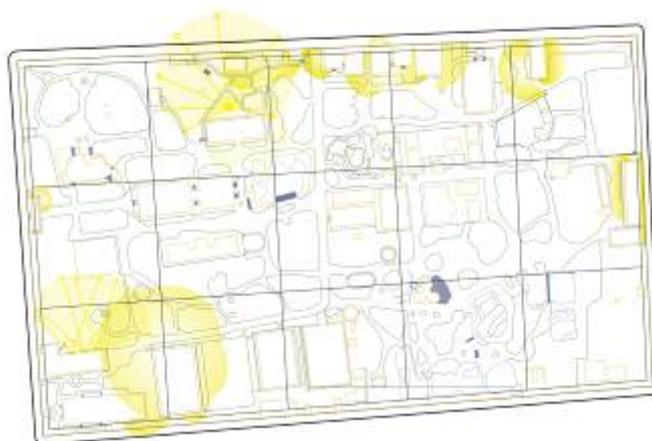


Fig. 61 – Mapa do PZB assinalando as áreas de influência do ruído produzido por centrais e aparelhos individuais de ar-refrigerado (Rocinha; Auditório; Biblioteca C. Galvão; Coleção Didática; Portaria; Protocolo; Processamento de Dados; Consultório Médico; Comissão de Editoração; Orçamento e Finanças; Recursos Humanos; Licitação; Almoxarifado; Material e Patrimônio; Serviços Gerais; Veterinária; Exposição e Assessoria de Comunicação - desativados).
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

8.2 MAPA ACÚSTICO DO PZB

De acordo com Moraes (2004), o mapa de ruído ou Mapa Acústico representa uma ferramenta fundamental de diagnóstico e controle do ambiente sonoro de um determinado lugar, em um determinado espaço de tempo.

Um mapa de ruído tem como objetivo desenhar uma representação visual de um ambiente acústico específico em uma determinada área geográfica. Estes mapas podem, ainda, demonstrar como se altera a distribuição espacial dos níveis de ruído com o tempo, e podem informar não só o ruído no nível do solo, mas também, destacar as principais fontes de ruído além dos setores mais vulneráveis ao ruído. (MORAES, 2004, p.155).

Assim, o Mapa Acústico do PZB mediu os parâmetros acústicos L_{Aeq} , L_{max} e L_{min} e foi utilizado, para a simplificação da análise, o parâmetro L_{Aeq} dos 24 pontos medidos (Figura 62).



Fig. 62 – Mapa do PZB com destaque para os pontos de medição e das entrevistas.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, maio de 2008.

Legenda -1-Portaria; 2-Saída; 3-Loja; 4-Rocinha; 5-Prédios Administrativos; 6-Diretoria; 7-Veterinária / SPZ; 8-Quarentena; 9-Biotério; 10-Viv. Macacos Coatás; 11-Estação de Tratamento de Água; 12-Viv. Jabutis; 13-Viv. Jacarés; 14-Viv. Ariranha; 15-Lago Vitória-régia; 16-Viv. Tartarugas; 17- Espaço Raízes; 18-Viv. de Aves; 19-Aquário; 20- Viv. Felinos; 21-Biblioteca C. Galvão; 22-Auditório; 23-Viv. Aves Aquáticas; 24-“Castelinho”.

Conforme os resultados obtidos pode-se observar (Figura 63) que a distribuição do ruído no PZB tem uma oscilação significativa de 15 dB(A), variando entre 55 dB(A) e 70 dB(A). O ponto A0, posicionado na esquina frontal do PZB, protegida por grade de ferro (Av. Magalhaes Barata), é o ponto com maior índice sonoro apresentando nível de 70dB(A), seguido dos pontos B0, C0 e D0, todos posicionados na mesma face do PZB, registrando 66 dB(A), 66 dB(A) e 65 dB(A), respectivamente.

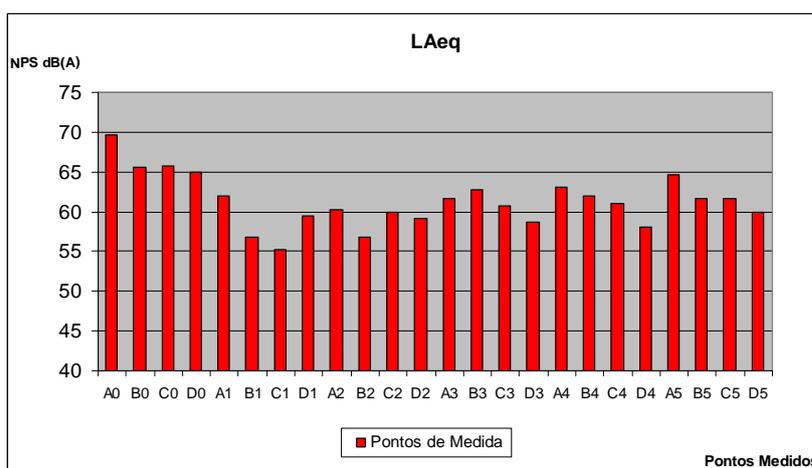


Fig. 63 – Níveis de L_{Aeq} de todos os pontos medidos no PZB.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, novembro de 2008.

Todos os pontos nas extremidades do PZB apresentam níveis sonoros equivalentes que variam entre 60 dB(A) e 65 dB(A) (Av. Alcindo Cacela e Av. Gentil Bitencourt) com exceção dos pontos sob impacto da Tv. 9 de Janeiro que registram uma pequena diminuição nos níveis, 59 dB(A); essa via é a única que contorna o PZB, onde está proibida a circulação de veículos acima de 3,5 toneladas. Esses resultados demonstram a forte influência do ruído urbano sob a área do PZB.

Na parte mais interior do PZB, o ponto B3, posicionado na área próxima ao Espaço Raízes é o que apresenta nível mais elevado, 63 dB(A), assim como o ponto do viveiro dos pássaros (C3) tem nível sonoro de 61 dB(A).

Por outro lado, os pontos com menores índices de ruído são os próximos do prédio da Rocinha, mais afastado dos animais, e, portanto, com pouca concentração de visitantes, os pontos C1 55 dB(A), B1 57 dB(A) e B2 57 dB(A). O fundo do PZB, embora seja uma área restrita à funcionários onde estão a veterinária, a quarentena dos animais e a estação de tratamento de água, apresentou uma grande influência de ruído proveniente do tráfego de

veículos na Av. Gentil Bitencourt mais especificamente nos pontos A5 65 dB(A), B5 62 dB(A) e C5 62 dB(A).

Na avaliação dos níveis sonoros, obtidos nas medições por período e horário, constatou-se que os elevados níveis de ruído registrados nos pontos próximos da Av. Gov. Magalhães Barata (A0, B0, C0 e D0), com valores entre 65 dB(A) e 70 dB(A), acontecem prioritariamente nos intervalos de 06h30 às 07h30 e de 19h30 às 20h30. Estes, correspondem aos horários de *rush*, tanto pela manhã como à noite, quando os veículos utilizam esta via para deixar o centro da cidade. Na fachada principal do PZB, o muro possui apenas um metro de altura, sendo completado por gradil de ferro, o que propicia a entrada de ruído.

Os pontos A1, B1, C1, localizados, respectivamente, próximos da biblioteca Clara Galvão, do viveiro dos felinos e do prédio da Rocinha, além de impactados nos horários de maior fluxo de veículos na Av. Gov. Magalhães Barata, de 11h30 às 12h30 e 17h30 às 18h30, estão, também, sob forte impacto do ruído produzido por centrais de ar-refrigerado de uma loja de tecidos em frente ao PZB (Figura 64).



Fig. 64 – Fotografia dos aparelhos de ar-refrigerado da loja Esplanada, localizada em frente ao PZB na Av. Magalhães Barata.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares.

E, ainda, os postos B4 e B5 que, localizados próximos das estações de tratamento de água e retirada de lixo, registraram altos índices de ruído de 11h30 às 12h30 e 17h30 às 18h30. No intervalo de 17h30 às 18h30, grande parte dos pontos medidos (10 de 24) têm níveis sonoros predominantes entre 55 dB(A) < 60 dB(A).

No intervalo de 9h30 às 10h30, a maioria dos pontos medidos registrou valores entre 60 dB(A) < 65 dB(A). Entre às 15h30 e 16h30, 11 dos 24 pontos medidos apresentaram níveis

entre $60 \text{ dB(A)} < 65 \text{ dB(A)}$. No período noturno, 19h30 às 20h30, a distribuição do ruído acontece na faixa entre $50 \text{ dB(A)} < 55 \text{ dB(A)}$, e $55 \text{ dB(A)} < 60 \text{ dB(A)}$.

Os níveis sonoros mais baixos registrados, por intervalo de horário de medida, são de $40 \text{ dB(A)} < 45 \text{ dB(A)}$ nos pontos B1 e C1, respectivamente próximos do viv. de felinos e do prédio da Rocinha, das 06h30 às 07h30, que também são os níveis, equivalente L_{Aeq} mais baixos no PZB. O ponto A1, atrás do prédio da Museologia, apresentou nível entre $45 \text{ dB(A)} < 50 \text{ dB(A)}$ no mesmo intervalo de hora e os pontos C2 e C3, respectivamente, junto ao lago de peixes e na praça Isolda, no horário de 19h30 às 20h30.

Desses cinco pontos com níveis sonoros mais baixos, quatro estão na área central do PZB, ou seja, distantes das vias de entorno e foram obtidos antes e depois do horário de expediente dos funcionários do PZB.

Os resultados das medições feitas nos 24 pontos do PZB, por intervalo de hora, estão ilustrados nos Mapas Acústicos e gráficos correspondentes as Figuras 65 a 70. Observa-se uma semelhança de configuração entre os mapas correspondentes aos horários em que o PZB ainda não abriu a visitação pública, ou iniciou seu expediente interno (Figuras 65, 69 e 70). Nesses mapas predomina uma mancha verde uniforme na área central do PZB, correspondente aos níveis de ruído entre 45 e 55 dB(A).

Por outro lado, nos mapas correspondentes aos horários de funcionamento do PZB (Figuras 66, 67 e 68), observa-se uma concentração de manchas alaranjadas e amarelas no centro do PZB, correspondentes aos níveis de ruído entre 55 e 60 dB(A) e 60 e 65 dB(A). Acredita-se que as obras nos prédios do aquário, do WC no primeiro quadrante, da diretoria e no anexo da diretoria (Editoração) sejam as responsáveis por esta concentração de ruído em níveis altos no centro do PZB.

A entrada em funcionamento dos aparelhos de ar-refrigerado dos prédios administrativos e de visitação pública, no horário de expediente do Museu Goeldi, contribui para aumentar o nível de ruído dentro do PZB, como visto nas Figuras 66, 67 e 68.

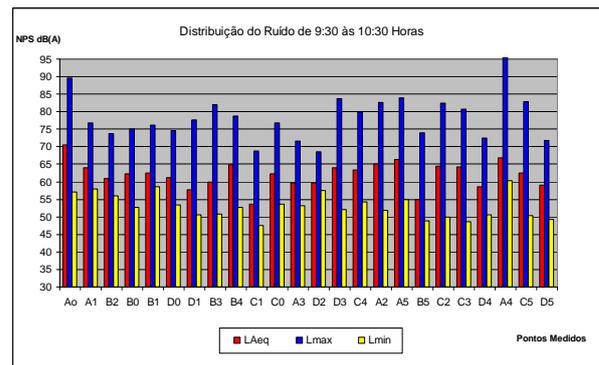
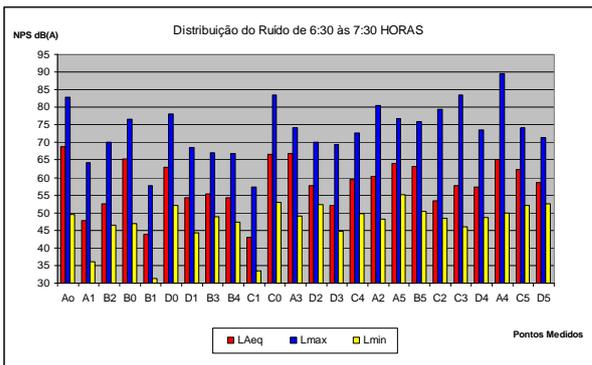
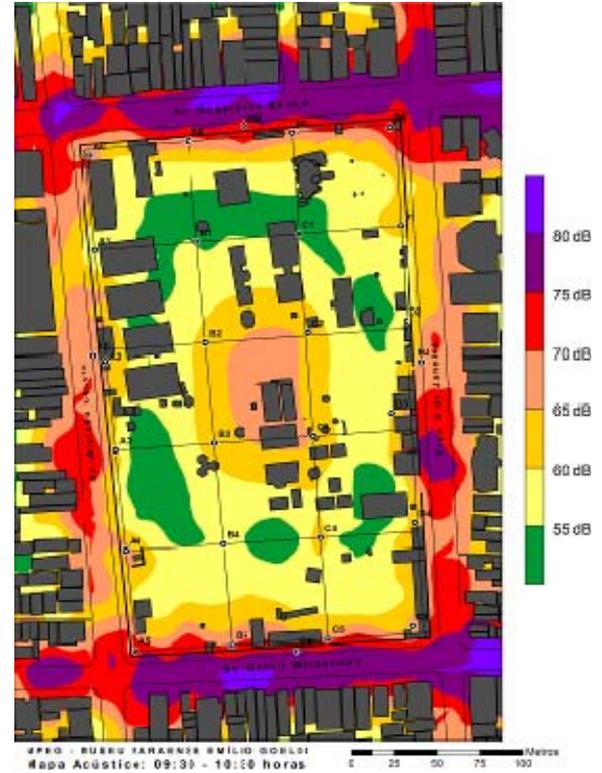
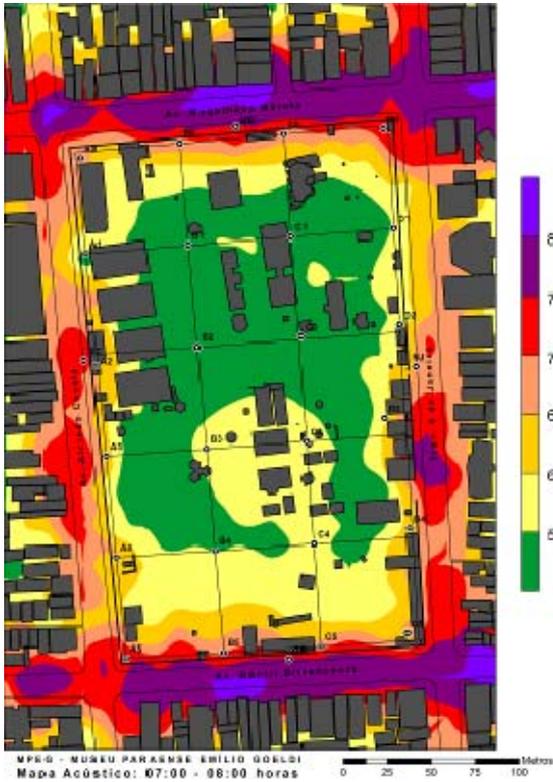


Fig. 65 – Mapa Acústico e gráfico do ruído no PZB no horário de 6h30 às 7h30.
 Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Fig. 66 – Mapa Acústico e gráfico do ruído no PZB no horário de 9h30 às 10h30.
 Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

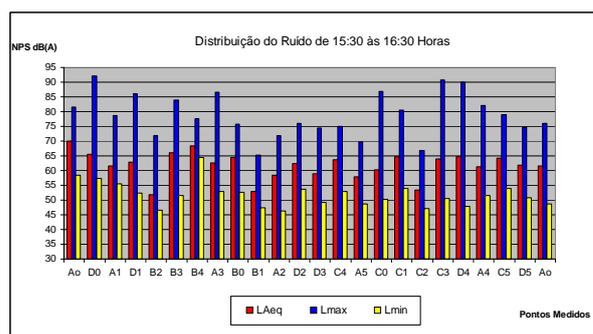
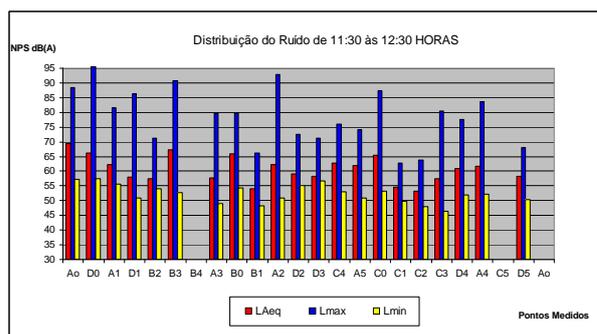
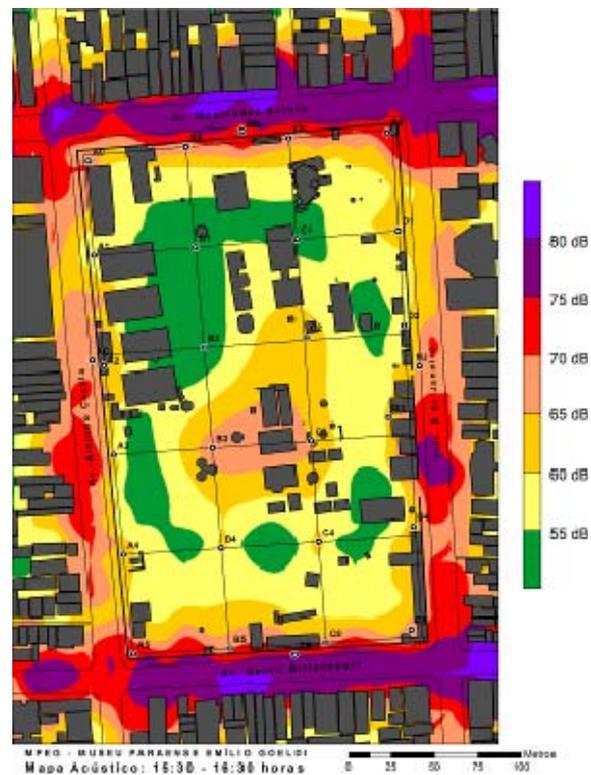
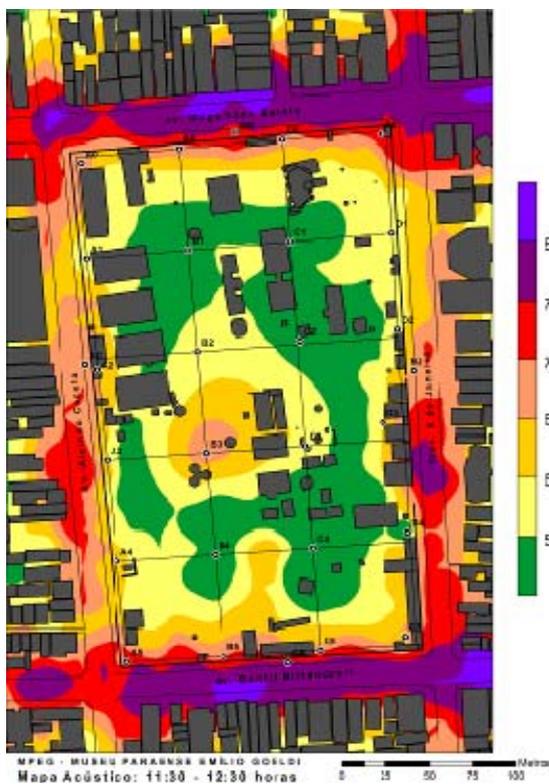


Fig. 67 – Mapa Acústico e gráfico do ruído no PZB no horário de 11h30 às 12h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Fig. 68 – Mapa Acústico e gráfico do ruído no PZB no horário de 15h30 às 16h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

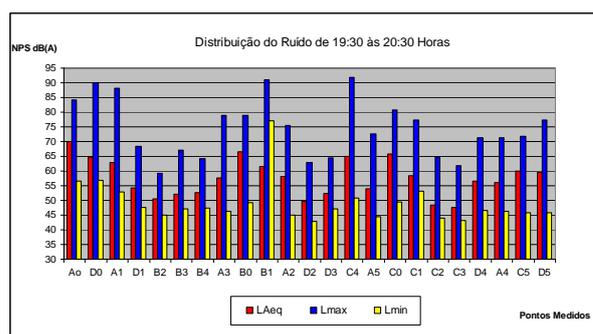
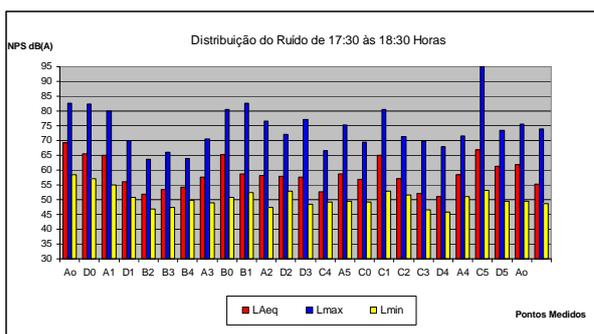
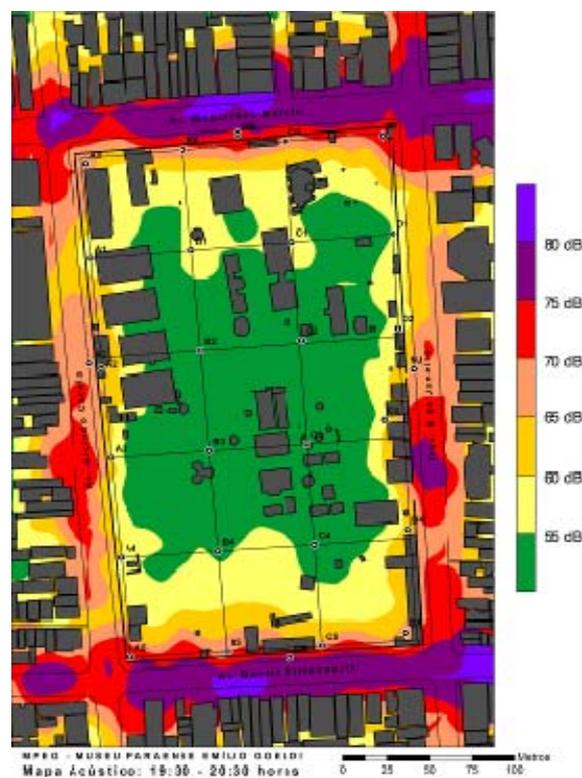
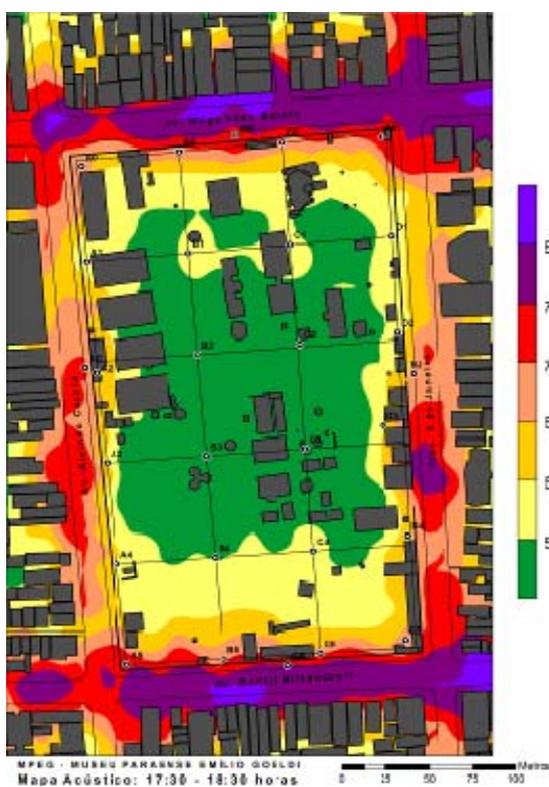


Fig. 69 – Mapa Acústico e gráfico do ruído no PZB no horário de 17h30 às 18h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

Fig. 70 – Mapa Acústico e gráfico do ruído no PZB no horário de 19h30 às 20h30.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, 2008.

A presença de níveis de ruído de 60 dB(A) ou mais na área interna ao muro do PZB, em toda a sua extensão, indica que a capacidade desse muro funcionar como barreira sonora é limitada.

No mapa correspondente a primeira medição do dia, entre 7 e 8 horas da manhã, quando ainda não há visitantes nem funcionários no PZB (Figura 65), observa-se uma mancha amarelada [ruído entre 55 e 60 dB(A)] na área de entorno dos viveiros de aves e do espaço “Raízes”.

Atribui-se aos pássaros urbanos como sabiás, suis e ten-tens e também aos sons emitidos pelos pássaros nos viveiros de aves próximos, esta pequena elevação de ruído nessa área e horário. Há registros na literatura científica de que os pássaros urbanos começam a cantar bem mais cedo do que os pássaros no campo. Essa é a forma que os pássaros urbanos encontraram para realizar o seu processo natural de comunicação, antes que o ruído da cidade venha a dominar os demais, abafar e/ou confundir os sons que produzem.

Ao se observar os mapas em conjunto, identifica-se uma invasão de ruído no PZB das 11h30 e 12h30 (Figura 66), proveniente da Av. Gentil Bittencourt, em ponto correspondente a um vazio de vegetação, localizado entre o prédio do biotério e o depósito de lixo. Presume-se que a ausência de vegetação densa nesta área produziu esta invasão de ruído pontual, no entanto, é necessário uma análise mais profunda para identificar as acusas desta alteração.

Os resultados das medições no domingo (Figura 71) indicam que entre os 6 pontos medidos há uma variação de apenas 6 dB(A), entre 59 e 65 dB(A).

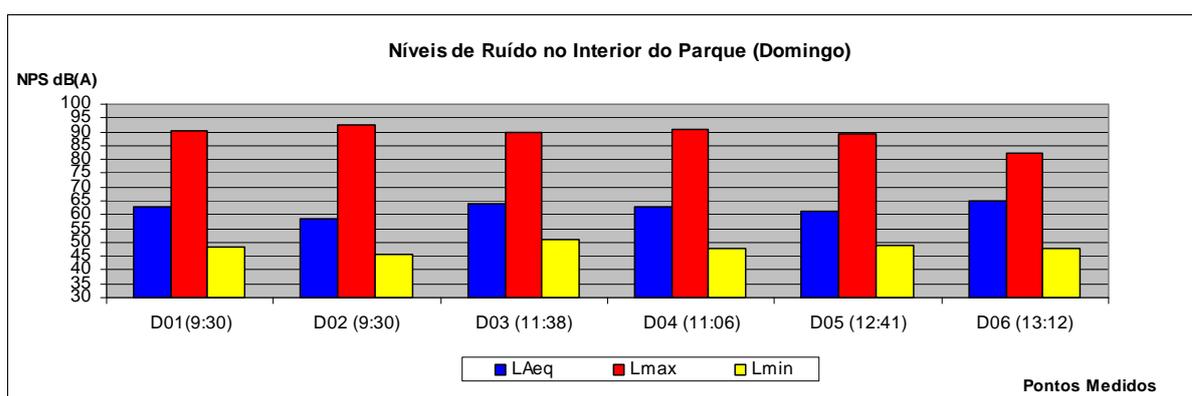


Fig. 71 – Gráfico com o Nível de Pressão Sonora dB(A) nos 6 pontos de domingo.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, novembro de 2008.

As zonas mais afetadas pelo ruído são as que estão próximas da lanchonete e viveiros dos pássaros (06), cujas medições foram realizadas entorno das 13h. Também no ponto na

zona do espaço Raízes, área de grande concentração de pessoas e lazer para crianças, medido as 11h38, foram registrados níveis altos 64 dB(A), com máximos, ultrapassando os 90 dB(A).

Os pontos com menor índices de ruído são os localizados em frente ao viveiro das onças (02) e dos macacos coatás (05). O primeiro está numa área ampla e sem influência de máquinas ou equipamentos; já o segundo está na área que dá acesso a zona restrita à funcionários e tem como atrativo apenas os macacos coatás que, quando não estão sob estresse, não produzem muito ruído. Os níveis sonoros mínimos variam entre 45 dB(A) e 50 dB(A).

Ressalte-se que no domingo o PZB não está submetido ao ruído produzido pelas máquinas em obras, nem por grande parte dos aparelhos de ar-refrigerado dos prédios administrativos e da central de ar dos edifícios comerciais de seu entorno que funcionam durante a semana. Também o tráfego de veículos é consideravelmente menor na cidade nesse dia e período.

8.3 PAISAGEM SONORA DO PZB

Segundo Szeremeta (2007), o estudo da *Paisagem Sonora* iniciou-se no final da década de 1960, liderado pelo músico e compositor canadense Murray Schafer, que definiu esta como sendo a composição de todos os sons presentes em uma determinada área ou região, constituídos pela soma do nível sonoro medido; com a percepção do ambiente sonoro pelas pessoas; mais o levantamento de sons desagradáveis e agradáveis; e fatores espaciais.

Assim, a caracterização da paisagem sonora do PZB foi iniciada com o Mapa Acústico descrito no item anterior, seguido da análise da percepção coletiva (funcionários, terceirizados e visitantes) sobre os sons agradáveis e desagradáveis em seu interior; e individual, realizada pelo autor desta pesquisa.

Os resultados obtidos nas entrevistas sobre quais os aspectos mais agradáveis do PZB, as respostas obtidas foram: “arborização”; “vegetação”; “flora”; “bambuzal”; “sombra”; “fauna”; “canto dos pássaros”; “cigarras”; “clima”; “calma”; “tranqüilidade”; “turistas”; “crianças”; “conhecer pessoas”; “espaço Raízes”; “lago vitória-régia”.

Para 54% dos entrevistados, a flora e a tranqüilidade são os aspectos mais agradáveis do PZB, seguidos do espaço Raízes com 27% e da fauna com 19%. Esse resultado confirma o diferencial que o parque representa enquanto zoobotânico no centro da cidade, em relação às outras opções de lazer, conservação e educação disponíveis. Entende-se que o “espaço

Raízes” foi destacado pelas suas condições de espaço sombreado, ventilado, com bancos para descanso, sons de pássaros e sua centralidade em relação ao quadrilátero do PZB.

Sobre os aspectos mais desagradáveis do PZB, as respostas foram as seguintes: “barulho”; “som exterior”; “visão dos prédios no entorno, estes que impedem a luz solar”; “poluição no entorno”; “prédios que destoam do conjunto”; “excesso de prédios”; “calor”; “infra-estrutura”; “espaço pequeno dos animais”; “abandono dos animais”; “visitante dar comida aos animais”; “n. de animais nos viveiros”; “lixo no quintal”; “lixo produzido pelos visitantes”; “pouca conservação dos recintos”; “falta de limpeza”; “lama produzida pela irrigação”; “abandono”; “demora na conclusão da obra do Aquário”; “vendedores empantando a entrada dos carros do Museu Goeldi”; “pontos de topadas”; “os caminhos de pedra”; “falta de informação aos visitantes”; “falta de organização”; e “falta de educação ambiental dos visitantes”.

Apurou-se, em resumo, que para 55% dos entrevistados o lixo deixado pelos visitantes e o espaço reduzido dos animais nos viveiros são os aspectos mais desagradáveis do PZB, seguidos pelo ruído produzido fora do PZB, a demora na execução da obra do aquário e a lama gerada com a irrigação dos canteiros no verão, cada um com 15%.

Perguntados sobre quais os sons os entrevistados consideravam agradáveis e quais os desagradáveis: para 76% deles os sons produzidos pelos pássaros foram identificados como os mais agradáveis no PZB. Entre os sons (ruídos) identificados como desagradáveis predominaram os produzidos pelo tráfego de veículos rodados (61%); por equipamentos de bate-estacas, serras elétricas e britadeiras, utilizadas em obras dentro e fora do PZB; e por motosserras, utilizadas na poda ou retirada de árvores do PZB.

Os resultados apresentados, tanto na indicação dos aspectos negativos quanto na avaliação dos sons negativos do PZB, confirmam os resultados do Mapa Acústico que evidenciaram o impacto negativo que o tráfego de veículos automotivos produz no PZB. Também revelam a impaciência dos entrevistados em relação ao término da obra do aquário, atrasada em seu cronograma inicial e causadora de níveis de ruído alto no interior do PZB, que será melhor discutida a seguir.

Quanto à percepção do som ambiente, 48% dos entrevistados o consideraram alto; 40% o consideraram normal; 8% não se aperceberam; e somente 4% o consideraram baixo.

Perguntados se o volume do som ambiente os incomodava, 42% dos entrevistados responderam que não; 35% responderam que incomodava bastante; 19% que incomodava pouco; e 4% responderam mais ou menos.

É importante destacar que no período de realização da pesquisa, entre maio e setembro de 2008, foram identificadas obras dentro do PZB nos prédios do aquário, do WC público, da Diretoria e da Editoração. E fora dele, no 12º andar do edifício Saint James, na Tv. Nove de Janeiro; em obras privadas localizadas na esquina da Av. Conselheiro Furtado com a Av. Alcindo Cacela (bate-estacas) e na Av. Gentil Bittencourt, atrás do PZB (serra elétrica) e públicas na Av. Gov. Magalhães Barata com Tv. Nove de Janeiro.

Comparando-se o resultado das entrevistas dos funcionários com a dos visitantes, pôde-se observar que não houve grande variação de opinião. As diferenças foram no tempo de permanência no PZB, onde 70% dos visitantes permanecem cerca de duas horas e os funcionários oito; no interesse da visita, 60% dos visitantes buscam a tranquilidade do local enquanto os funcionários trabalham nele; e na frequência de visita semanal ao PZB, os visitantes a fazem num só dia, enquanto os funcionários em oito horas, durante os cinco dias da semana.

Quanto ao ruído produzido pelas obras e equipamentos, cujas fontes encontram-se dentro e fora do PZB, e são percebidas em seu interior observou-se que:

- o ruído produzido por 'bate-estacas' de obra, com alcance de mais de 300 metros de sua fonte, foi percebido por 100% dos entrevistados e pelo autor desta pesquisa. Ao atingir 70% da área do PZB, correspondendo aos terceiro e quarto Quadrantes e parte do primeiro e segundo, representa um impacto negativo à tranquilidade dos visitantes e, por conseguinte, à qualidade do ambiente dentro do PZB;
- o ruído produzido na obra de reforma do Aquário foi percebido em um raio que variou entre 30 e 60 metros, impactando a área central do PZB, a mais preservada do ruído do tráfego de veículos automotores em seu entorno, conforme o Mapa Acústico evidenciou nas Figuras 64, 68 e 69;
- o equipamento utilizado na poda e retirada de árvores (motosserra), embora produza ruído em alta intensidade identificado nas entrevistas como desagradáveis, não foram alvo de avaliação nesta pesquisa, dada a irregularidade em que foi utilizado ao longo do período de investigação;
- o ruído produzido pelos equipamentos na oficina de serviços gerais do PZB, foi percebido num raio variando entre 60 e 100 metros, impactando negativamente todo o quarto Quadrante do PZB. Pela sua intensidade, deve estar prejudicando também a vizinhança do PZB nesta área, o que não chegou a ser avaliado nesta pesquisa;

- o ruído produzido pelas centrais de ar-refrigerado de uma só loja de tecidos em frente ao PZB, foi percebido num raio variando entre 80 e 150 metros, comprometendo o Primeiro e o segundo Quadrantes do PZB;
- o ruído produzido pelos aparelhos de ar-refrigerado dos prédios de dentro do PZB, no horário de expediente do Museu Goeldi, percebidos em um raio médio entre 10 e 30 metros, contribuem para piorar a qualidade da paisagem sonora do PZB, uma vez que estes prédios estão distribuídos em todos os quatro Quadrantes do PZB.

Lobo Soares e Moraes (2008), além de confirmarem que são altos os níveis de ruído urbano que penetram no PZB, destacam que há uma produção interna de ruído proveniente das obras de reforma de ambientes do PZB, equipamentos de refrigeração e industriais, acima do tolerável para um espaço de visitação pública com as suas características.

A sobreposição de todos os mapas de ruídos produzidos pelas obras e os equipamentos dentro do PZB, apresentada a seguir (Figura 72), sintetiza o quanto contaminado está o Parque.

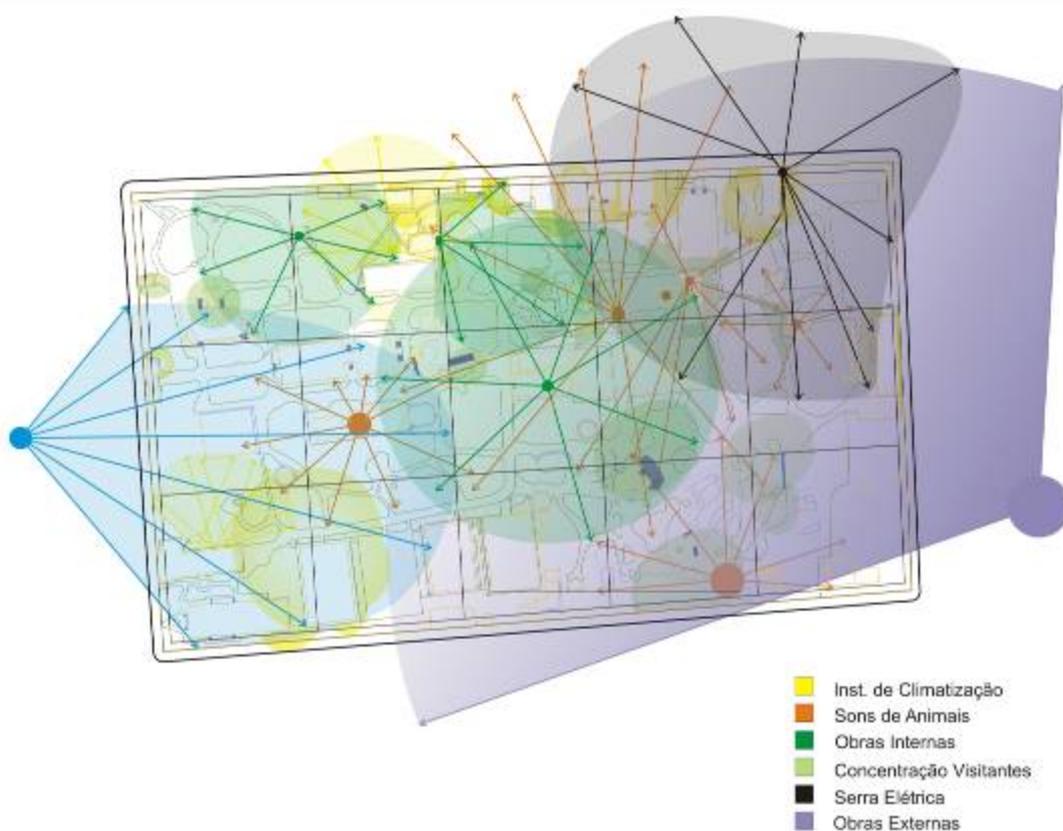


Fig. 72 – Mapa do PZB indicando as áreas de influência do ruído produzido por equipamentos diversos localizados dentro e fora deste.
Fonte: acervo pessoal de Lobo Soares, novembro de 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou o quanto é complexa a relação entre a urbanização de Belém e o PZB do Museu Goeldi, visto que as informações, entrevistas e os dados reunidos demonstram que o processo de urbanização brasileiro, intensificado a partir da década de 1940 com a forte migração ocorrida do campo para as cidades, também se faz presente em Belém.

O isolamento do PZB na matriz urbana, constituída de concreto, asfalto, postes, telhados e algumas mangueiras, sufocadas nas raízes e em suas copas, por si só já representa uma ameaça à preservação da vida em seu interior. Além de ser um excelente termômetro da urbanização, que, hoje, apresenta sintomas de desordem e, amanhã, de caos.

Este estudo identificou que a distância do PZB das demais áreas verdes da cidade compromete fluxos gênicos importantes à conservação da sua flora, com conseqüências na fauna, demandando um esforço de manejo muito grande para que dependa dele próprio para sobreviver.

O efeito de borda decorrente da diferença entre o ambiente natural do PZB e o artificial urbano, constituído de verticalização e veículos automotores poluentes, pesados e ruidosos, agrava a conservação do PZB, instalado há mais de 114 anos na área.

Evidenciou-se também neste estudo que o crescimento acelerado da verticalização no entorno do PZB, em quantidade e altura dos prédios, ao alterar o comportamento do vento e sombreá-lo em 36% de sua área, impacta negativamente à sensível condição da fauna e flora em seu interior.

A relação entre sombra; umidade; proliferação de pragas e moléstias (parasitas, fungos, cupins, formigas cortadeiras e carpinteiras etc); e decomposição da biomassa vegetal, ficou evidente. Relação esta que tem acarretado podas e eliminações de árvores do PZB, por representarem risco de queda nas vias do entorno, em prédios históricos ou sobre os visitantes.

Da mesma forma a relação entre a incidência direta de sol: e flora (estiolamento, evapotranspiração, fotossíntese, plantas heliófitas etc); e fauna livre associada à flora (alimento, abrigo, material para construção de ninhos, polinizadores e predadores); e fauna em cativeiro, constituída de animais de áreas abertas e ectotérmicos, também foi destacada nesta pesquisa.

Com a tendência de apropriação do espaço aéreo que se reforça em Belém, constata-se que a equação criada pelo IPHAN para conter a verticalização no entorno do PZB, será insuficiente para garantir a preservação deste no futuro.

Assim, esta pesquisa apresentou números da evolução da urbanização na área de entorno do PZB, que comprovam que verticalização significa adensamento populacional e aumento do tráfego de veículos.

Tráfego este que vem provocando congestionamento do sistema viário, traduzido neste trabalho pela dinâmica de ocupação das vagas de estacionamento, que pode afastar um público de classe média que possui automóvel e procura o PZB aos finais de semana. Esse congestionamento somado a falta de fiscalização das vagas de estacionamento nas vias de entorno do PZB, prejudica o acesso seguro dos ônibus escolares e de turismo, e expõe ao risco de atropelamento parcela importante de frequentadores do PZB.

Ainda que se comprove que a absorção de uma parcela dos gases poluentes - emitidos pelos veículos automotores - pela flora do PZB, pode representar um impacto positivo no desenvolvimento desta, esta pesquisa mostrou que o tráfego de veículos tem produzido muito mais impacto negativo ao parque.

Além dos impactos gerados pela vibração no solo e o adensamento das vagas de estacionamento, este estudo comprovou que o ruído produzido pelo tráfego de veículos no seu entorno está comprometendo um dos aspectos mais característicos do PZB: a tranquilidade, associada à flora e aos sons da natureza, conforme apresentaram as medições e responderam 46% dos entrevistados.

Em todos os pontos de medição foram registrados níveis sonoros equivalentes, L_{Aeq} , acima de 55 dB(A) chegando a 70 dB(A) nos pontos mais críticos, durante os dias úteis da semana, localizados na periferia do PZB sob forte influência do tráfego de veículos. Esse índice mínimo é superado nos pontos medidos no domingo, atingindo de 59 dB(A) a 65 dB(A). Em ambos os casos, os níveis alcançados estão muito acima dos índices considerados aceitáveis pela Organização Mundial de Saúde – OMS e pela normativa brasileira vigente (ABNT-NBR 10151).

Embora na Tv. Nove de Janeiro seja proibido o tráfego de veículos pesados, os níveis sonoros na área interna do PZB próxima a essa via, e a 3 metros de distância de muro alto (3m), não demonstra grande redução do L_{Aeq} , sendo, em média, apenas 1 dB(A) menor que na esquina da Av. Gentil Bittencourt que é uma das mais congestionadas.

A fachada mais afetada do PZB é a principal, na Av. Gov. Magalhães Barata, que possui muro de proteção parcial, completado com grade de ferro. No lado oposto, na Av.

Gentil Bittencourt, registrou-se níveis com 4 dB(A) a menos que a Av. Magalhães Barata. Embora ambas estejam na mesma categoria de via, a fachada de fundo do PZB é protegida por um muro alto (3m). Pode-se supor, com base na bibliografia, que esse muro esteja criando uma sombra acústica na área medida, entretanto, o tema merece um estudo minucioso para se obter uma informação conclusiva.

O som dos pássaros nos viveiros pode não ser desagradável até o momento em que não interfere na comunicação entre as pessoas. Ao ser emitido por um tempo prolongado pode gerar mascaramento temporal, e, por mais bonito que seja, incomodar os visitantes, os funcionários e os demais animais.

Igualmente, os animais podem também apresentar sintomas de estresse provocado pela ação dos visitantes, ao se aglomerarem em frente aos viveiros, como observado no domingo. De modo que se deve buscar um caminho de equilíbrio entre ambas as espécies, animal e humana, para preservar a tranquilidade do PZB.

Ainda em relação à qualidade sonora no interior do PZB, além do impacto negativo provocado pelo tráfego de veículos, o Mapa Acústico mostrou que as obras públicas e privadas e os maquinários e aparelhos de ar-refrigerado contribuem para o agravamento do ruído.

Nesse caso, a perda da tranquilidade é ainda maior, pois atinge a todos que estejam próximos da fonte na mesma proporção: animais, visitantes, funcionários e operários, podendo provocar danos otológicos (estresse, por exemplo) e não otológicos (Perda Auditiva por Indução do Ruído - PAIR), dependendo da intensidade e do tempo de exposição ao ruído.

Algumas ações podem minimizar os efeitos do ruído no PZB, com destaque para: a mobilização da sociedade civil para aperfeiçoar a legislação que regulamenta a produção sonora em Belém; o investimento no tratamento acústico dos prédios do PZB, localizados junto ao muro, e na aplicação de medidas de contenção do ruído dentro do PZB (obras, viveiros mais afetados; aparelhos de ar-refrigerado; motosserras e outros equipamentos).

Quanto aos impactos causados pelo uso público do PZB examinados nesta pesquisa, estes ocorreram muito mais em consequência da redução das áreas de visitação do que propriamente por maus tratos voluntários causados pelos visitantes, exceção de alguns poucos que em pleno século XXI o visitam para inscrever o seu nome ou de seu (sua) companheiro (a) nas árvores.

Os impactos de uso institucional aferidos evidenciaram a exposição dos visitantes a riscos de acidentes e a falta de procedimentos básicos de segurança por parte de prestadores

de serviço no PZB, responsáveis pela presença de indicadores de impacto nos Quadrantes analisados.

Os pontos onde foram identificadas ocorrências de impacto de uso público e institucional devem ser alvo de ações mitigadoras planejadas e executadas pela direção do Museu Goeldi, visando reduzir ou eliminar os seus efeitos. A suspensão da entrada regular de veículos automotores no PZB e a eliminação dos pontos de risco de acidente pode ser o começo.

No tocante as medidas de manejo implementadas no PZB nos últimos 20 anos, este estudo conclui que a direção do Museu Goeldi tem investido intelectual e financeiramente para compensar, os impactos negativos que a urbanização em seu entorno lhe vem causando. O projeto de reformulação do PZB vem garantindo a continuidade na implementação de medidas contidas no Plano de Manejo, o que representa um dado positivo a sua conservação.

Do ponto de vista da proteção social ao PZB, acredita-se que a diversidade de atividades sócio-educativas desenvolvidas; a abertura de um Núcleo de Visitas Orientadas; e a dedicação dos Guias Mirins e alunos do Clube do Pesquisador Mirim aos temas sócio-ambientais que envolvem o PZB, são sinais de que as sementes de uma sociedade urbana ambientalmente mais consciente, plantadas pelo Movimento Pró-conservação do Museu Goeldi, na década de 1980, continuarão dando ‘bons frutos’.

Quanto à proteção legal que esse Movimento deflagrou em favor do PZB, na década de 1980, infere-se que esta tem sido positiva à proteção do PZB.

Logo, a combinação de alguns artigos do Plano Diretor de Belém com os temas discutidos nesta pesquisa pode resultar na criação de Leis que garantam e ampliem a proteção ao PZB e serviam de exemplo a outros Parques Públicos Urbanos nacionais.

No entanto, as evidências contidas na problemática, envolvendo a urbanização de Belém e o PZB do Museu Goeldi, podem levar a soluções simplistas e perigosas que surgem quando este debate vem a público. A mais recorrente delas sugere que os animais sejam transferidos de local.

Que vantagem gera a aglomeração de tantas pessoas, edifícios, veículos, poluição e calor, em tão pequena parcela desta imensa Amazônia, que justifique os impactos sofridos pelo PZB nesses últimos vinte anos?

Que economia de escala, de localização e urbanização é essa que vem sendo reproduzida em Belém e no entorno do PZB?

O PZB, além de ter a sua importância reconhecida como patrimônio histórico, artístico e cultural nacional, onde está localizado, serve como um termômetro da qualidade ambiental

no centro de Belém. Se a tranquilidade da fauna, da flora e dos visitantes no PZB está perdendo qualidade, isto significa que a população belenense está sofrendo igualmente, por estar sujeita as mesmas fontes que foram aqui apresentadas.

O PZB não é um amontoado de animais, plantas, edificações e acervos que representam a biodiversidade e a cultura amazônica e que precisam ser preservados para gerações futuras. Ele é patrimônio imaterial dos paraenses, faz parte do imaginário dos belenenses, que o têm em suas lembranças, associado a suas emoções de infância, adolescência e maturidade.

Conforme os dados apresentados nesta dissertação, a hipótese de que os parques públicos urbanos sofrem impactos negativos em decorrência do acelerado processo de urbanização que caracteriza as cidades brasileiras nos séculos XIX e XX, se confirmou no estudo do caso do PZB do Museu Goeldi, em Belém.

No entanto, a renovação da flora e a reprodução de espécies da fauna amazônica ameaçadas de extinção ocorridas no PZB; associadas aos altos índices de visitação do PZB; e a fila formada pelos estudantes durante a seleção do “Clube do Pesquisador Mirim”, demonstram que o PZB vem resistindo à urbanização e cumprindo os seus objetivos enquanto espaço de conservação, pesquisa e comunicação de ciência na Amazônia, fazendo jus ao seu tombamento como patrimônio nacional.

O autor pretende retomar o estudo da paisagem sonora do PZB, com o aprofundamento de questões que tiveram tratamento limitado as condições desta dissertação.

Novos estudos, relacionados à urbanização de Belém com o PZB, outros parques e praças públicas de Belém e de cidades da Amazônia, devem ser incentivados. Que surjam novos “amantes da ciência” para proteger o PZB, de modo que as futuras gerações desfrutem do prazer de visitá-lo e/ ou conviver em seu interior.

REFERÊNCIAS

- AGUA. Ilhas de calor em São Paulo. *Folha de São Paulo*. 15 fev. 2004. p. C 8. Disponível em: <http://www.hts-net.com.br/oemar%20original/geral_agua.htm>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- ALBUM de Belém. Belém: Fidanza, 1902.
- ALMEIDA, Samuel. *A flora do PZB*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2009. 1 mp3 (20min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).
- ALVIM, A.; ABASCAL, S.; BROCANELI, P.; STUERMER, M. *A modernidade e os conflitos sócio-ambientais em São Paulo: um olhar sobre o plano diretor estratégico municipal*. In: Encontro da ANPPAS, Brasília: 2006.
- AMARAL, Rita. O que é uma Cidade? In: *Visões singulares, conversas plurais*. São Paulo: Itaú Cultural, 2007, p.53-62.
- AMARAL, I.G.; RUIVO, M.L.P.; DUTRA, F.C.; GAMA, J.R.V. *Estudo preliminar sobre a fertilidade do solo no Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Separata do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, ser. Ciências da Terra, 5, 1993.
- AMPLA TERRA ASSESSORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL; AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO; PARÁ. Secretaria Executiva de Desenvolvimento Urbano e Regional. *Estudo de impacto ambiental de projetos para o melhoramento do sistema de transportes da Região Metropolitana de Belém*. Belém, 2003.
- ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; RAIJ, Bernardo Van. Indicadores de degradação de solos. In: ROMEIRO, Ademar Ribeiro (org.). *Avaliação e contabilização de impactos ambientais*. Campinas: UNICAMP, 2004.
- ARQUIVO NORONHA SANTOS. Disponível em: <<http://www2.iphan.gov.br/ans/inicial.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- BAENINGER, R. O processo de urbanização no Brasil: características e tendências. In: BÓGUS, L.; WANDERLEY, L (orgs.). *A luta pela cidade em São Paulo*. São Paulo: Cortez, 1992.
- BARAT, Josef. Desafios Técnicos e Políticos do Desenvolvimento Urbano Planejado. In: *Estudos sobre a economia urbana*. São Paulo: LTr Editora LTDA, 1978.
- BARDET, Gaston. *O urbanismo*. Tradução de Flávia Cristina S. Nascimento. Campinas: Papirus, 1990.

BELÉM. *Lei Orgânica do Município de Belém, de 30 de março de 1990*. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/paginas/lom.html>>. Acesso em: 04 ago. 2007.

_____. *Lei n. 7.603, de 13 de janeiro de 1993*. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?id_lei=1184>. Acesso em: 05 ago. 2007.

_____. *Lei n. 7.806, de 30 de julho de 1996*. Delimita as áreas que compõem os bairros de Belém e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.belem.pa.gov.br/segep/download/coletanea/txt_lei_bairros.htm>. Acesso em: 05 ago. 2007.

_____. *Lei complementar n. 2, de 19 de julho de 1999*. Dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?id_lei=724>. Acesso em: 03 ago. 2007.

_____. *Lei n. 7.990, de 10 de janeiro de 2000*. Dispõe sobre o controle e o combate à poluição sonora no âmbito do Município de Belém. Disponível em:

http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?id_lei=773. Acesso em: 20 mar. 2009.

_____. *Lei n. 8.655, de 30 de julho de 2008*. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/Plano_diretor_atual/Lei_N865508_plano_diretor.pdf> Acesso em: 13 nov. 2008.

BERRY, Brian J. L. Some Relations of Urbanization and Basic Patterns of Economic Development. In: PITTS, Forrest R. *Urban systems and economic development*. Eugene: The School of Business Administration; University of Oregon, 1962.

BRASIL, Marília C.; SANTOS, Carlos A. dos; TEIXEIRA, Pery. A população da Amazônia (1940 a 2000). In: MENDES, Armando Dias (org.). *Amazônia: terra e civilização – uma trajetória de 60 anos*. 2.ed. ver. e aum. Belém: Banco da Amazônia, 2004. 2 vol.

BRASIL. *Lei n. 6.638 de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938org.htm>. Acesso em: 30 jul. 2007.

_____. *Lei n. 9.605, de 13 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras

providências. Disponível em: <<http://sites.mpc.com.br/colinas/lei9605.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2007.

_____. *Lei n. 10.257 de 10 de julho de 2001*. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/media/LeiEstatutoCidade02.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2007.

BRASILEIRO, Ana Maria. Políticas sociais para áreas urbanas: possibilidades. In: *Debates urbanos 4*. Políticas públicas para áreas urbanas – dilemas e alternativas. Rio de Janeiro: Zahar Editores S.A., 1981.

BULMER, Martin. *The chicago school of sociology: institutionalization, diversity and rise of sociological research*. Chicago: University of Chicago Press, 1984.

CARDOSO, Fernando Henrique. A Cidade e a Política: do Compromisso ao Inconformismo. In: *Autoritarismo e democratização*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

CARNEIRO, Francisco Galvão. *Manual para elaboração de projetos de dissertação*.

Disponível em: <<http://www.ucb.br/prg/economia/TextosDidaticos.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2008.

CASTRO, Edna. *Dinâmica sócio-econômica e desmatamento na Amazônia*. Belém: NAEA, 2005.

_____. Transformações ambientais na Amazônia: problemas locais e desafios internacionais. In: MENDES, Armando Dias (org.). *Amazônia: terra e civilização – uma trajetória de 60 anos*. 2.ed. ver. e aum. Belém: Banco da Amazônia, 2004. 2 vol.

CASTRO, Paulo. *A fauna do PZB*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2009. 1 mp3 (15min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).

CARVALHO, Ana Luiza Soares; PRESTES, Vanêsa Buzelato. Plano diretor de proteção às ambiências urbanas como elemento do patrimônio cultural – a possibilidade de aplicação do princípio da precaução no caso de Porto Alegre. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 9, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 2004.

CARVALHO, Sonia Nahas de. Estatuto da cidade: aspectos políticos e técnicos do plano diretor. *Perspec.*, São Paulo, v.15, n.4, p.130-135, 2001.

CASTELLS, Manuel. *A questão urbana*. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CAVALCANTE, Paulo et al. *Parecer sobre o pedido de ação civil pública (1988)*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. Documento do Arquivo Guilherme de La Penha. (Anexado ao OF. DIR/MPEG 024/1989, de 9 de jan. de 1989).

- CAVALHEIRO, Felisberto. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUKE, Sâmia. *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 1991.
- CLT Saraiva. *Constituição federal*. 33. ed. São Paulo, 2006.
- COLOMBO, Silvana. *O princípio da precaução no direito ambiental*. Disponível em: <<http://www.franca.unesp.br/direitoambiental.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2009.
- CORRÊA, Roberto Lobato. *O espaço urbano*. 4. ed. São Paulo: Editora Ática, 1999.
- COSTA, André. *A gestão do PZB*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2009. 1 mp3 (15min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).
- COSTA, Antonio Messias. *A fauna do PZB*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2008. 1 mp3 (15min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).
- CRISPINO, L. C. B.; BASTOS, Vera; TOLEDO, P. M. *As origens do museu paraense Emílio Goeldi: aspectos históricos e iconográficos*. Belém: Paka Tatu, 2006.
- ÉLERES, Paraguassu. *AÇÃO Popular em Defesa do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2009. 1 mp3 (30min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).
- EM TRÂNSITO. *Crescimento da frota acende sinal de alerta*. Boletim Informativo do Detran/PA. Ano 1, n.11, 2007.
- EUFRASIO, Mário A. *Estrutura urbana e ecologia humana: a escola sociológica de Chicago (1915-1940)*. São Paulo: Curso de Pós-Graduação em Sociologia Universidade de São Paulo, 1999.
- FARAH, Élcio Luiz. O transporte urbano e as fontes móveis de poluição atmosférica – a experiência da cidade de São Paulo. SEMINÁRIO DE TRANSPORTE E MEIO AMBIENTE URBANO, 1999, Brasília. *Anais...* Brasília: CEFRU / UNB, 1999.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo dicionário da língua portuguesa*. Nova Fronteira, 1996.
- FERREIRA, Caio de Souza. O Processo de Verticalização na Cidade de Campinas: da Gênese à Lei 640 de 1951. In: SOUZA, Maria Adélia de (org.). *A metrópole e o futuro: refletindo sobre Campinas*. Campinas: Edições Territorial, 2008.
- FINEP-GAP. *Habitação popular: inventário da ação governamental*. São Paulo: São Paulo Editora S/A, 1985.

- FONSECA, R.T.D.; MARQUES-AGUIAR, S.A.; AGUIAR, G.F.S. Quirópteros de Belém (Pará) e algumas implicações ambientais. CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25, 2004, Brasília. *Anais...* Brasília, 2004.
- FRAMPTON JUNIOR, George T. *Cidades saudáveis: soluções ambientais urbanas*. (2006). Disponível em: <<http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0300/ijgp/ijgp0302.htm>>. Acesso em: 06 nov. 2006.
- FURTADO, C. *Formação econômica do Brasil*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1959.
- GLASS, D. C.; SINGER, J. E. *Urban stress: experiments on noise and social stressors*. New York: Academic Press, 1972.
- GOITIA, Fernando Chueca. *Breve história do urbanismo*. 3. ed. Lisboa: Editorial Presença, LDA, 1992.
- GOLDSTEIN, E.L.; GROSS, M.; DeGRAFF, R.M. Wildlife and greenspace planing in medium-scale residential developments. *Urban Ecology*, v.7, p. 201-214,1983.
- GONÇALVES, Hortência de Abreu. *Manual de artigos científicos*. São Paulo: AVERCAMP, 2004.
- GOOGLE EARTH. Belém, Brazil. Disponível em: <<http://maps.google.com/>>. Acesso em: 03 abr. 2008.
- GREY, G. W.; DENKE, F. J. *Urban forestry*. 2. ed. Malabar: Krieger Publishing Company,1992.
- GUNTHER, Wanda M. Risso. Aspectos da poluição ambiental – degradação do ambiente ou oportunidade de educação ambiental? In: *Parques urbanos e meio ambiente: desafios de uso*. Atas do Seminário Internacional. GLEZER Raquel; MANTOVANI, Marta S. M. (org.). São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p.253-263.
- HALBWACHS, G. Effects of air pollution on vegetation. In: HOLZER, W; WERGER, M. J. A.; IKUSIMA, I. (Eds)Man' s impact on vegetation. *Geobotany* 5, n., p. 55-67, 1983.
- HARADA, Ana. *A fauna do PZB*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2009. 1 mp3 (10min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).
- HAROUEL, Jean-Louis. *História do urbanismo*. Campinas: Papyrus, 1990.
- HARRIS, C. M. *Handbook of acoustical measurements and noise control*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1998.
- HÖFLING, Elizabeth. Fauna urbana: interações entre animais e plantas. In: *Parques urbanos e meio ambiente: desafios de uso*. Atas do Seminário Internacional. GLEZER Raquel; MANTOVANI, Marta S. M. (org.). São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p.179-202.

HOUAISS, A.; VILLAR, M.; FRANCO, F. M. d. M. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas das populações residentes, em 01.07.2006, segundo os municípios*. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_Projecoes_Populacao/Estimativas_2006/UF_Municipio.zi> Acesso em: 03 abr. 2008.

_____. *Contagem da população 2007*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 18 mar. 2009.

INMET - INSTITUTO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA. *Gráficos Climatológicos*. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>> Acesso em: 18 mar. 2009.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY; PARÁ. Governo do Estado. *Plano diretor de transporte urbano da Região Metropolitana de Belém*. Brasília, 2001.

JARDIM, Mário. *A flora do PZB*. Entrevistador: A. Lobo Soares, 2009. 1 mp3 (15min.). Entrevista concedida à pesquisa Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do parque zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA).

JESUS, Emanuel Fernando Reis de. A importância do estudo das chuvas ácidas no contexto da abordagem climatológica. *Sitientibus*, Feira de Santana, n.14, p. 143-153, 1996. Disponível em:

<http://www.uefs.br/sitientibus/pdf/14/a_importancia_do_estudo_das_chuvas_acidas.pdf>. Acesso em: 06 de janeiro de 2009.

KLIASS, Rosa Grena. *Parques urbanos de São Paulo*. São Paulo: Pini, 1993.

LEÃO, N.; ALENCAR, C.; VERÍSSIMO, A. *Belém sustentável 2007*. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2008, 140 p. (Série Cidades Sustentáveis, 2) ilustrado. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/publicacao.asp?id=535>>. Acesso em: 20 abr.2008.

LEFEBVRE, Henri. *O direito à cidade*. São Paulo: Editora Moraes, 1991a.

_____. *A revolução urbana*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

_____. *A vida cotidiana no mundo moderno*. São Paulo: Editora Ática, 1991b.

LINHARES, Ana Cristina Soares. Operação Fumaça. In: SEMINÁRIO DE TRANSPORTE E MEIO AMBIENTE URBANO, 1999, Brasília. *Anais...* Brasília: CEFRU / UNB, 1999.

LISBOA, Pedro Luiz Braga et al. *Parecer sobre o pedido de ação civil pública* (1988). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. Documento do Arquivo Guilherme de La Penha. (Anexado ao OF. DIR/MPEG 024/1989, de 9 de jan. de 1989).

- LOMBARDO, Magda. In: AGUA. *Ilhas de calor em São Paulo*. Folha de São Paulo. 15 fev. 2004. p. C 8. Disponível em:
<http://www.hts-net.com.br/oemar%20original/geral_agua.htm>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- LUZ, Elias. *Saturamento: ele diz que Belém não tem mais como crescer e garantir qualidade de vida*. O Liberal, Belém. Disponível em:
<<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=388613>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- MACEDO, Sílvio Soares. *Quadro do paisagismo no Brasil*. São Paulo: Edusp, 1999.
- _____; SAKATA, Francine Gramacho. *Parques urbanos no Brasil*. São Paulo: Editora USP; Imprensa Oficial do Estado, 2002.
- MAGRO, T. C. *Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional de Itatiaia*. 1999. 151 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em:
<www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/magro,tc.pdf - 5181k>. Acesso em: 12 fev. 2008.
- MANTOVANI, Waldir. A diversidade biológica em parques urbanos. In: *Parques urbanos e meio ambiente: desafios de uso*. Atas do Seminário Internacional. GLEZER Raquel; MANTOVANI, Marta S. M. (org.). São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p.125-162.
- MANUAL DE INTERVENÇÃO EM JARDINS HISTÓRICOS (1999). Disponível em:
<http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20interven%20em%20jardins%20hist%20ricos_1168623285.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2008.
- MANUAL de Arborização. Disponível em:
<http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/arborizacao_e_poda/beneficios.asp>. Acesso em 03 ago. 2007.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 2005.
- MARQUES-AGUIAR, S.A., AGUIAR, G.F.S. Interações de quirópteros em ecossistemas tropicais: perspectivas de estudo para Caxiuanã.. In: LISBOA, P.L.B. *Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002.
- MARQUES FILHO, Vicente de Paula. Anotações sobre a ação civil pública. *Unopar Cient. Ciênc. Juríd. Empres.*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 59-66, 2000.
- MARICATO, Ermínia. Urbanismo na Periferia do Mundo Globalizado: metrópoles brasileiras. *São Paulo Perspec.*, São Paulo, v.14, n.4, p. 21-33, 2000.
- MARTINE, George. (org.). *População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições*. Campinas: UNICAMP, 1993.

- MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *A ideologia alemã*. Portugal: Ed. Presença, 1974.
- MENDES, Armando Dias. Variações em torno de uma trajetória de 60 anos – 1942-2002. In: _____ (org.). *Amazônia: terra e civilização – uma trajetória de 60 anos*. 2.ed. ver. e aum. Belém: Banco da Amazônia, 2004. 2 vol.
- MENEZES, Claudino Luiz. *Desenvolvimento urbano e meio ambiente: a experiência de Curitiba*. Campinas: Papirus, 1996.
- MILLER, R. W. *Urban forest: planing and managing urban greenspaces*. 2. ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice-Hall, Inc., 1997.
- MILS, C.; ROBINSON, D. W. *Urban traffic noise: strategy for an improved environment of the consultative group on transportation research*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development / EPA, 1971.
- MIRANDA, Danilo Santos de. Reflexões sobre o papel da cultura na cidade de São Paulo. *São Paulo Perspec.*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 105-110, 2000.
- MOLINA, Flávio de Barros. Ambientes urbanos e a fauna de répteis no estado de São Paulo: entre desconhecidos, desaparecidos e indesejáveis. In: *Parques urbanos e meio ambiente: desafios de uso*. Atas do Seminário Internacional. GLEZER Raquel; MANTOVANI, Marta S. M. (org.). São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p.253-263.
- MONTE-MÓR, Roberto Luis. *O que é o urbano, no mundo contemporâneo*. Belo Horizonte: UFMG/ CEDEPLAR, 2006.
- MORAIS, Maria Lúcia; FAUSTO, Antonio. *Reforma do aquário do Museu Goeldi já começou* (2008). Belém, Agência Museu Goeldi. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br>>. Acesso em: 20 abr. 2008.
- MORAES, Elcione; LARA, Neyla. *Mapa acústico de Belém*. Belém: Universidade da Amazônia, Relatório de Pesquisa, 2004. CD-ROM.
- _____. Utilização das variáveis físicas e psicológicas do ruído na elaboração do mapa acústico de Belém. In: *Estudos sobre meio ambiente e qualidade de vida na Amazônia*.
- LOBO, Marco Aurélio Arbage (org.). Belém: UNAMA, 2004.
- MURPHY, D.D. Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas. In: WILSON, E. O. (org.). *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. Arquivo Guilherme La Penha. *Termo de acordo entre o Governo do Estado do Pará e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA*.
- _____. *Termo aditivo de convênio entre o Governo do Estado do Pará e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia*.
- _____. OF.DIR. MPEG n. 369 de 06 set. 1988.

_____. OF. DIR. MPEG n. 421 de 19 ago. 1988.

_____. OF. DIR. MPEG n. 326. de 19 ago.1988.

_____. OF. DIR. MPEG n. 344. 26 ago.1988.

_____. OF. DIR. MPEG n. 369. 06 de set. 1988.

_____. OF. DIR. MPEG n. 996. 08 de mar.1989.

_____. OF. DIR. MPEG n. 412. 22 de jan.1988.

NASCIMENTO, Cicerino Cabral. *Clima e morfologia urbana em Belém*. Belém: UFPA; NUMA, 1995.

NOVAES, Fernando da Costa et al. *Parecer sobre o pedido de ação civil pública* (1988). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. Documento do Arquivo Guilherme de La Penha. (Anexado ao OF. DIR/MPEG 024/1989, de 9 de jan. de 1989).

NOWAK, J.N.; NOBLE, M.H.; SISINNI, S.M.; DWYER, J.F. People & trees: assessing the US urban forest resource. *Journal of Forestry* 99, Mariland, p. 37-42, 2001.

NUNES, Edson. *A gramática política do Brasil: clientelismo e insulamento burocrático*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor; Brasília: ENAP,1997.

O ESPAÇO urbano e a questão ambiental. *Rev. Paraná. Geogr.*, Curitiba, AGB, n.3, 1998.

OLIVEIRA, Janete Marília Gentil Coimbra de. *Produção e apropriação do espaço urbano: a verticalização em Belém*. 1992. 210 f. Tese (Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

OLSON, Mancur. *A lógica da ação coletiva*. Tradução de Fábio Fernandez. São Paulo: Editora da Univ. de São Paulo, 1999.

PARÁ. Ministério Público. Ministério público move ação civil pública em favor do Museu Goeldi. Belém, *Diário do Pará*, 20 março 1989.

_____. Secretaria Executiva de Desenvolvimento Urbano e Regional; Companhia de Habitação do Pará; Fundação para o Desenvolvimento da Amazônia. *Região Metropolitana de Belém: estudos preliminares do plano estratégico - relatório parcial 3*. Belém, 2004.

PARECER sobre o pedido de ação civil pública, 1988, emitido pelos pesquisadores FREIRE, Hernesto Maués da Serra e outros. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. Documento do Arquivo Guilherme de La Penha. Anexado ao OF. DIR/MPEG 024/1989, de 9 de jan. de 1989.

PARECER relativo à solicitação de tombamento do Parque Zoobotânico do Museu Emílio Goeldi, 1989, emitido pelo arquiteto DERENJI, Jorge. Belém, Documento do Arquivo 2ª SR/IPHAN, de 19 de julho de 1989.

PEDRON, Fabricio de Araújo et al. Solos urbanos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.5, p.1647-1653, 2004.

PEROTES, Kleber Farias. *Composição florística e estrutura da vegetação do parque zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

PESSOA, Geórgia Patrício. Economia e Meio Ambiente; quanto vale a biodiversidade? In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 9, 2004, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2004.

PESSOA, Maiana Alves. *A função social da empresa como princípio do direito civil constitucional*. Disponível em:

< <http://www.oabba.org.br/novo/Images/upload/File/Artigos/maiana-alvez-pessoa-a-funcao-social-da-empresa.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; RODRIGUES, José Eduardo Ramos. Gestão de parques urbanos na cidade de São Paulo. In: *Parques urbanos e meio ambiente: desafios de uso*. Atas do Seminário Internacional. GLEZER Raquel; MANTOVANI, Marta S. M. (org.). São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p. 321-325.

PIANKA, Eric R.; VITT, Laurie J. *Lizards: windows to evolution of diversity*. Califórnia: University of California Press, 2003.

PIMENTEL-SOUZA, F. Efeitos do ruído estressante. REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 49, 1997, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 1997.

PINTO, Walter. *A atualidade do plano centenário do intendente Antônio Lemos*. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/beiradorio/arquivo/beira18/noticias/noticia4.html>>. Acesso em: 03 ago. 2007.

REDFIELD, Robert. *The folk culture of Yucatán*. Chicago: University of Chicago Press, 1941.

RELATÓRIO apresentado pelo diretor do Museu Paraense ao Sr. Dr. Lauro Sodré, governador do Estado do Pará. *Bol. Mus. Para. Hist. Nat. Ethnogr.*, Belém, t.1, n. 1-4, p. 217-239, 1896.

REIS FILHO, Nestor Goulard. *Imagens do Brasil Colonial*. São Paulo: USP, 2000. CD-ROM.

RIBEIRO, Elaine Maria dos Santos. *Estudos para avaliação dos impactos ocasionados pelo uso público nas trilhas do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil*. 2006. 39 p.

Monografia (Trabalho de Graduação em Tecnologia em Gestão) - Recife: CEFET-PE, 2006.

ROBBA, Fabio; MACEDO, Silvio Soares. *Praças brasileiras*. São Paulo: Editora USP; Imprensa Oficial do Estado, 2002.

- ROBINSON, M. H. The bio-park concept and the exhibition of mammals. In: KLEIMAN, Dera G. et al. *Wild mammals in captivity: principles and techniques*. Chicago: CUP, 1984.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro (org.). *Avaliação e contabilização de impactos ambientais*. Campinas: Ed. UNICAMP, 2004.
- SALAS, Juan Carlos Guillén; SILVA, Ricardo Siloto da. Fundamentos para a operacionalização do conceito qualidade de vida no meio urbano. In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO REGIONAL INTEGRADO SUSTENTÁVEL. Pluris, 1, São Paulo, 2005. *Anais...* São Paulo, 2005.
- SANT'ANNA, D.; OLIVEIRA, M.; BERENSTEIN, S. *Gestão participativa para um turismo sustentável: o caso da costa do descobrimento*. Salvador: Secretaria da Cultura e Turismo, 2001, p. 36. Disponível em: <<http://www.senac.br/informativo/BTS/301/boltec301b.htm>>. Acesso em: 07 fev.08.
- SANT'ANNA, Maria Josefina Gabriel. *A cidade como objeto de estudo: diferentes olhares sobre o urbano*. Reportagens. 2002. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/cid24.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2008.
- SANTOS, Milton. *Manual de geografia urbana*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1989.
- SANTOS, Nádia Palácio. O Direito de ver estrelas, a poluição luminosa sob a égide jurídica, urbanística e ambiental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 9, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2004.
- SHULTZ, T. J. *Community noise rating*. 2. ed. New York: Elsevier Applied Science, 1972.
- SILVA, Bey Ayres da. *Parques públicos urbanos: a síntese entre proteção ambiental e lazer público*. 2005. 213 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília. Disponível em: <http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/resumo_dissertacoes/bey_ayres.htm>. Acesso em: 06 nov. 2006.
- SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da; PEREIRA, Luciana Cavalcante; ROLLO, Francisco Martins de Almeida. *Relatório de avaliação biomecânica e fitossanitária de 85 árvores do Museu Paraense Emílio Goeldi*. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Departamento de Ciências Florestais - Centro de Métodos Quantitativos. Laboratório de Silvicultura Urbana. Piracicaba, abril de 2008.
- SOARES, Roberto de La Rocque. *Vivendas rurais do Pará: rocinhas e outras (do séc. XIX ao XX): levantamentos arquitetônicos e busca bibliográfica*. Belém: Fundação Cultural do Município de Belém, 1996.

- SOARES, Antonio Carlos Lobo; MORAES, Elcione. A paisagem sonora do Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém – Brasil. *Acústica*, Coimbra, p. 20-22, 2008.
- SUKOPP, H.; WERNER, P. *Naturaleza en las ciudades: desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas*. Monografias de la Secretaria de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Transportes, 1991.
- SUKOPP, H.; WERNER, P. Urban environments and vegetation. In: HOLZER, W; WERGER, M. J. A.; IKUSIMA, I.; HOLZNER, W. *Geobotany 5: Man' s impact on vegetation*. The Journal of Applied Ecology, v.21, n.2, p.729, 1984.
- SZEREMETA, Bani. *Avaliação e percepção da paisagem sonora de parques públicos de Curitiba –PR*. Curitiba, 2007. Dissertação. Mestrado em Engenharia Mecânica. Disponível em:<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/11331/1/dissertacao_083_bani_szeremeta.pdf>. Acesso em: 11 jul. 08.
- TAKAHASHI, L. Y. *Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos impactos da visitação pública em duas unidades de conservação do Estado Paraná*. Curitiba, 1998. 129 p. Tese – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.
- TEIXEIRA, R; TEIXEIRA, I. A busca pela auto sustentabilidade do patrimônio histórico urbano. In: *Revista turismo*. abr. 2003. Disponível em: <<http://revistaturismo.cidadeinternet.com.br/artigos/autosustentabilidade.html>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- TOBIAS, Maisa Sales Gama. *Gênese e evolução do transporte coletivo na RMB: elementos para a reflexão e o debate*. Disponível em: <<http://www.unama.br/colunas/coluna.jsp?idColuna=135>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- TOURINHO, Helena et al. *Indicadores de qualidade de vida urbana da Região Metropolitana de Belém*. Belém: COHAB; SEDURB; FIDESA, 2001.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. *Meteorologia e climatologia*. Brasília: INMET, 2000. 508 p.
- WEBER, Max. Conceito e categorias de cidade. In: VELHO, Otávio G. (org.). *O fenômeno urbano*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1987.
- WILHEIM, Jorge. *Urbanismo no subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora Saga S/A, 1969.
- WIRTH, Louis. O Urbanismo como Modo de Vida. In: VELHO, Otávio G. (org.). *O fenômeno urbano*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1987.
- WORTHY, John Stid. *Reptiles and amphibians: encyclopedia of the animal world*. New York: Oxford Press, 1989.

ZUG, George R.; VITT, Laurie J.; CALDWELL, Janalee P. *Herpetology an introductory biology of amphibians and reptiles*. California: Academic Press, 2001.

ANEXO A: PARECER RELATIVO À SOLICITAÇÃO DE TOMBAMENTO DO PARQUE ZOOBOTÂNICO DO MUSEU EMÍLIO GOELDI

SERVICÍO PÚBLICO FEDERAL

PARECER RELATIVO À SOLICITAÇÃO DE TOMBAMENTO DO PARQUE ZOO-BOTÂNICO DO MUSEU EMÍLIO GOELDI.

A solicitação, apresentada pela Direção do Museu Paraense Emílio Goeldi, para o tombamento federal do seu Parque Zoo-botânico tem como finalidade principal permitir o controle da ocupação do espaço no seu entorno.

O parque é tombado pelo estado, entretanto, a legislação estadual não contempla as questões relativas ao controle de vizinhança.

A preocupação da direção do Museu quanto ao entorno está relacionada com os efeitos que poderão ocorrer sobre o sistema vegetal do parque pela diminuição do período de insolação a que o mesmo está sujeito e também pela mudança no regime de ventos, ambos provocados pela construção de edifícios altos na sua vizinhança imediata.

A legislação de uso do solo do município classifica a área onde está localizado o Museu como zona de uso misto e define índices urbanísticos que permitem, para lotes de padrão médio (20 metros de testada e 60 de profundidade), edificações que podem chegar a 60 m. de altura.

Para apoiar as medidas de controle pretendidas, a direção do Museu tomou a iniciativa de promover estudos climatológicos e de obter pareceres de especialistas sobre os efeitos a que o parque ficaria sujeito.

No anexo "O museu e a cidade" são apresentados gráficos que indicam as condições a serem observadas para as novas edificações na vizinhança do Parque, adotando o critério da insolação, que resulta em gabaritos variáveis em função dos afastamentos em relação aos limites do parque.

A proposta contida nesse documento toma como referência um período mínimo de insolação na base das árvores, de 10 hs, ou seja, das 7 às 17 hs.

Essa condição resultaria na definição de alturas máximas das edificações limitadas por um ângulo de 15° , considerado a partir da altura do muro que circunda o parque e variando conforme o afastamento em relação ao alinhamento frontal.

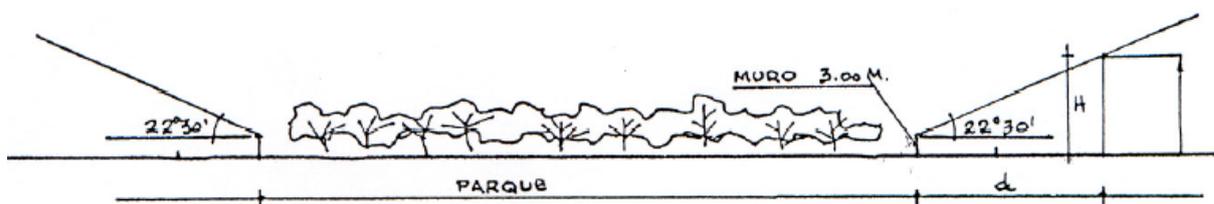
O trabalho considera, também, as condições de ventilação e estabelece um ângulo segundo o qual a zona de baixa pressão formada pelo bloqueio dos edifícios não atingiria o parque. Deixa, entretanto de considerar o efeito provocado pelos afastamentos laterais exigidos pela legislação e que atingem 25 % da testada dos lotes.

Avaliando a situação existente tanto na parte interna do parque como nas vias que o contornam, verifica-se que as faces voltadas para leste e oeste apresentam uma série de barreiras à insolação, representadas por prédios do próprio Museu, dispostos ao longo dos muros voltados para as ruas 9 de Janeiro e Alcindo Cacela. Acresce-se a este fato a existência de mangueiras com altura média de 18 metros, também causadoras de bloqueio da insolação, de forma permanente, já que são árvores de folhas perenes.

Portanto, quanto à insolação, não haveria prejuízo considerável no aumento do ângulo proposto pelo trabalho.

Examinando o gráfico relativo à ventilação, verifica-se que as distâncias consideradas como convenientes para se evitar a formação de zonas de baixa pressão dentro dos limites do parque resultam num ângulo de $22^{\circ}30'$ à partir do topo do muro do parque, considerado em 2,8 m no documento.

Desta forma, considerados os fatos expostos julgamos mais conveniente a delimitação das alturas máximas das edificações através do critério da ventilação, nesse caso valendo igualmente para todos os quadrantes.



Portanto as novas edificações a serem localizadas no entorno do parque deverão ter sua altura regulada pela fórmula: $h = 3,00 \text{ m} + d \times 0,414$, em que H é a altura máxima da edificação.

3,00 é a altura média do muro do museu.

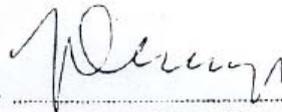
0,414 é a tangente do ângulo de $22^{\circ}30'$

d é a distância do prédio ao alinhamento do muro do Museu.

Os volumes relativos a caixa-d'água e casa de máquinas não poderão ultrapassar a altura determinada pelo ângulo de $22^{\circ}30'$.

Portanto, o parecer desta DR é favorável ao tombamento do parque do Museu Emílio Goeldi com a consequente definição das medidas de controle do seu entorno. Finalmente, queremos ressaltar a importância da adoção das medidas de controle do entorno do Museu, pois elas poderão se constituir em importante fator de revisão das normas urbanísticas vigentes, evidentemente inadequadas para uma cidade de clima equatorial.

Belém-Pa., 19 de julho de 1989.



Arq. Jorge Deronji
Dir. Regional da 1a. DR/SP/IAH



ANEXO B: NOTÍCIA SOBRE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Pará conhece a sua lista de espécies ameaçadas de extinção

quarta-feira, 05/07/06 - 07h043

Belém - Pará - Amazônia - Brasil

Após dois dias de trabalhos, pesquisadores de diversas instituições nacionais finalizaram a primeira lista de espécies de plantas e animais ameaçadas de extinção do Pará. Entre as mais de 700 espécies que foram avaliadas, 176 estão ameaçadas de extinção, sendo que onze foram consideradas 'criticamente em perigo', 40 'em perigo' e 125 'vulneráveis'.

As espécies consideradas ameaçadas são classificadas em três categorias decrescentes de ameaça: 'criticamente em perigo', 'em perigo', e 'vulneráveis'. Estas categorias seguem as determinações da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), organização mundial que estabelece as diretrizes e os critérios para a elaboração das listas de espécies ameaçadas.

O Pará é o sétimo Estado brasileiro a elaborar a sua Lista de Espécies Ameaçadas e o primeiro da Amazônia a refinar de forma precisa o grau de risco dessas espécies. A formulação desta Lista é um dos resultados do Projeto Biota Pará, uma parceria do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) com a organização ambientalista Conservação Internacional (CI-Brasil). Esse trabalho está sendo desenvolvido desde 2003, quando as duas instituições começaram os estudos na região de Belém, o setor mais desmatado da Amazônia.

Ima Vieira, diretora do MPEG, assinala que o resultado obtido demonstra a importância para o país da pesquisa sobre biodiversidade e da organização e manutenção das coleções biológicas. A ecóloga avalia que a participação do Museu na formulação de políticas públicas neste momento equivale a dois episódios históricos anteriores – quando o MPEG foi decisivo na disputa pela anexação do Amapá ao território brasileiro e na atuação pela demarcação de terras indígenas na Amazônia. O Museu é a instituição que coordenará o Núcleo de Monitoramento responsável pela atualização permanente da Lista Vermelha, em assessoria ao Governo do Pará,

“Este trabalho não seria possível se não contássemos com equipes qualificadas buscando dados novos sobre as espécies no campo e contribuindo para a organização de acervos dinâmicos. Esse esforço cria um novo paradigma no qual informações biológicas acondicionadas de forma a preservar dados históricos e ecológicos ao longo dos 140 anos de história institucional continuam tendo uma importância para o cotidiano e a sociedade. Esta é uma política institucional de uso de dados em aproximação com os problemas atuais da Amazônia que resulta cada vez mais em impactos positivos no desenvolvimento da região”, explica Vieira.

José Maria Cardoso da Silva, vice-presidente de ciência da CI-Brasil, ressalta o processo para a definição das espécies da lista. “Considero como um modelo para o Brasil, pois envolveu análises rigorosas da distribuição das espécies ameaçadas, uma estimativa da perda de habitat para cada espécie, um processo amplo de consulta com toda a sociedade e uma articulação institucional muito forte. Para isso a liderança institucional do Goeldi foi fundamental”. Silva disse ainda que a importância dos dados sobre as espécies é fundamental para se definir políticas públicas coerentes para a conservação da biodiversidade do Brasil.

Alexandre Aleixo, coordenador da Lista Vermelha, do MPEG, enfatiza a importância da parceria de outras instituições como a dos pesquisadores envolvidos nas análises e da Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará (Sectam), garantindo que o trabalho técnico de formulação da Lista se transforme em política pública, ao oficializá-la.

Raimundo Moraes, presidente do Conselho Estadual do Meio Ambiente do Pará, parabeniza o empenho da pesquisa em formular a Lista para oferecê-la como subsídio ao Governo do Estado do Pará. Moraes completa que “o trabalho vai servir para diminuir a ignorância, mas salta aos olhos e incomoda saber que ainda não há informações sobre fungos”.

As espécies avaliadas estão distribuídas nos seguintes grupos biológicos: aves, répteis e anfíbios, mamíferos, invertebrados, peixes e plantas superiores. Conheça os resultados para cada um destes grupos:

- Mamíferos: Das 91 espécies avaliadas, quinze estão ameaçadas de extinção, sendo que três 'criticamente em perigo' – *Cebus kaapori* (macaco cairara), *Trichechus manatus* (peixe-boi marinho) e o *Chiropotes satanas satanas* (cuxiú-preto). Outras duas espécies são consideradas 'em perigo' e dez 'vulneráveis'. Os pesquisadores destacam como um dos principais fatores de ameaça para as espécies de mamíferos terrestres a perda de habitats, principalmente as florestas intactas. Enrico Bernard, gerente do Programa Amazônia da CI-Brasil, alerta, ainda, para o risco do chamado "efeito cascata", quando o desaparecimento de uma espécie pode levar à perda de outras.
- Aves: Das 198 espécies avaliadas, 28 estão ameaçadas de extinção, sendo uma, o bicudo (*Spororophila maximiliani*), considerada 'criticamente em perigo'. Dez espécies foram classificadas

como 'em perigo' e dezessete como 'vulneráveis'. "Este bicudo ocorre numa área sob forte pressão, o sudoeste do Estado, em um dos eixos de desenvolvimento do Pará, e é uma espécie muito visada pelo comércio ilegal de aves", explica o biólogo Alexandre Aleixo, coordenador do projeto Biota Pará e pesquisador do Museu Goeldi.

- Plantas: Das 151 espécies vegetais avaliadas, os cientistas concluíram que 53 estão ameaçadas de extinção. Entre elas, duas estão 'criticamente em perigo', dez 'em perigo' e 41 'vulneráveis'. Entre as espécies vegetais mais ameaçadas, estão uma bromélia (*Aechmea eurycorymbus*) e uma asterácea (*Monogereion carajaensis*), ambas raras e de distribuição muito restrita. Importantes espécies com valor comercial como o Cedro, 'em perigo', ou a Castanheira e o Mogno, ambas 'vulneráveis', também constam da lista. Existem ainda 58 espécies que, por apresentarem deficiências de informação, não puderam ser devidamente classificadas pelos pesquisadores. Assim como a perda de habitats, a falta de informações também é extremamente prejudicial para a conservação das espécies.

- Invertebrados: Nesta categoria estão incluídos alguns dos grupos mais diversificados do planeta, como os insetos. Isto representa um desafio, pois além do grande número de espécies, há uma enorme carência de pesquisadores que estudem todos eles. Desta forma, o grupo de trabalho analisou apenas uma parcela de espécies, incluindo 189 aranhas (69 ameaçadas, 2 'em perigo' e 9 'vulneráveis'), 41 borboletas (10 'em perigo' e 4 'vulneráveis'), 5 moluscos (2 'em perigo' e 1 'vulnerável'), um besouro e dois crustáceos, todos 'vulneráveis'.

- Peixes: 29 espécies estão ameaçadas de extinção, sendo 7 'criticamente em perigo'. Entre as espécies ameaçadas estão raias, cações, como o *Isogomphodon oxyrthynchus* (Cação-Quati/ Bico de pato), e peixes de água doce de distribuição restrita. As principais ameaças sobre os peixes são a pesca excessiva ou acidental, a captura de espécies para a venda e criação em aquários e a construção de grandes barragens, como a de Tucuruí no rio Tocantins.

- Anfíbios e répteis: Os pesquisadores avaliaram 75 espécies e 16 são consideradas ameaçadas (3 'em perigo' e 13 'vulneráveis'). Assim como ocorreu para as plantas, a maior parte das espécies não pôde ser precisamente classificada em função da falta de informações básicas sobre sua distribuição, biologia e tamanho populacional.

Para ser oficializada, a lista será agora encaminhada à Sectam, órgão que fará sua homologação.

ANEXO C: NORMA BRASILEIRA DE RUÍDO (NBR-10151)

AVALIAÇÃO DO RUÍDO EM ÁREAS HABITADAS VISANDO O CONFORTO DA COMUNIDADE

1. OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades. Ela especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos (de acordo com a duração, característica espectral e fator de pico) e uma comparação dos níveis corrigidos, com um critério que leva em conta os vários fatores ambientais.

1.2 O método de avaliação envolve as medições do nível de ruído, na escala de compensação A, em decibels (comumente chamado dB(A)).

1.3 Uma análise espectral pode ser necessária quando for preciso realizar medidas corretivas. Os dados resultantes podem ser comparados com as curvas de avaliação de ruído, por exemplo, Curvas NC a fim de identificar as bandas de frequências intrusas. Este procedimento mais elaborado é descrito no Anexo A.

2. NORMAS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico - Procedimento

IEC-651 - Sound level meters

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Medição de ruído

3.1.1 Equipamentos de medição

As medições devem ser efetuadas com medidor de nível sonoro, como especificado na IEC 651 Sonômetros. Deve ser utilizada a escala de compensação A e respostas de leitura rápida. O nível sonoro deve ser medido no local e hora de ocorrência do incômodo.

Nota: Outros equipamentos de medição incluindo, por exemplo, registrador de nível ou gravador podem ser utilizados, desde que o desempenho geral se ajuste às características do medidor de nível sonoro, com escala de compensação A e resposta rápida.

3.1.2 Condições para medição

3.1.2.1 As medições no ambiente externo devem ser efetuadas a 1,2 m acima do solo e, no mínimo, a 1,5 m de paredes, edifícios e outras superfícies refletoras. Quando as circunstâncias exigirem, as medições podem ser efetuadas a diferentes alturas e próximo à paredes (por exemplo, 0,5 m em frente a uma janela aberta), desde que isto esteja especificado e levado em consideração.

Notas: a) Deve-se tomar cuidado para evitar a influência, no resultado, de sons não desejados; por exemplo, ruído do vento no microfone de equipamento de medição, ruído de interferência elétrica ou ruído de fontes estranhas.

b) Quando a fonte de ruído é distante, o nível medido pode ser significativamente dependente das condições climáticas. É recomendável que condições extremas sejam evitadas. Se possível, deve-se obter um valor típico e uma indicação da variação climática, durante a realização das medições.

3.1.2.2 Medições nos ambientes internos devem ser efetuadas a uma distância no mínimo 1 m das paredes; 1,2 m acima do piso e a 1,5 m de janelas. A fim de se reduzir distorções oriundas de ondas estacionárias, os níveis sonoros medidos em interiores devem ser a média de pelo menos 3 posições a 0,5 m uma da outra. Isto é especialmente importante para as medições de ruído da baixa frequência. A média aritmética das leituras determina o valor a ser tomado.

Notas: a) As medições devem em geral ser efetuadas com as janelas abertas. Se a sala é regularmente utilizada com as janelas fechadas, as medições devem também ser efetuadas nesta condição.

b) Se o ruído não é contínuo, seu nível e duração devem ser determinados e, se necessário, devem ser efetuados gravações do nível sonoro. O período de tempo no qual o histórico do nível sonoro é observado, precisa ser escolhido de acordo com a característica das variações do ruído. Se possível, o período deve cobrir mais de uma variação típica do ciclo.

3.2 *Determinação do nível de ruído corrigido (L_C)*

Em muitos casos, são necessárias correções nos níveis de som medidos (L_A), para se obter uma melhor avaliação do incômodo à comunidade. Estas correções são dependentes das características do ruído com respeito ao fator de pico, característica espectral, duração e flutuação. A soma do L_A e possíveis correções é denominada nível sonoro corrigido (L_C); isto é, o nível sonoro de um ruído estacionário sem caráter impulsivo ou tons puros que, é assumido, venha causar o mesmo incômodo que o ruído medido.

3.2.1 *Procedimento*

3.2.1.1 Ruído estacionário (como o ruído da chuva) sem caráter impulsivo ou tons audíveis, é classificado pelo nível sonoro L_A em dB(A), medido por meio de um medidor de nível sonoro.

3.2.1.2 Ruído estacionário com características impulsivas (como martelagens ou rebitagens) ou com impulsos discretos é classificado pelo nível sonoro em dB(A) acrescido da correção dada na Tabela 1, primeira entrada. O valor a ser tomado é a média das máximas leituras obtidas.

Notas: a) Outras técnicas de medição e classificação de ruído impulsivo podem ser tornar apropriadas, especialmente quando forem publicadas normas para instrumentos de medição adequados (aos ruído impulsivo).

b) Se o nível sonoro variar numa faixa de valores muito extensa, deve ser usado o procedimento descrito em 3.2.1.5.

3.2.1.3 Ruído estacionário que contenha componentes tonais audíveis (por exemplo, apitos, chiados, zumbidos) é classificado pelo nível sonoro L_A acrescido da correção dada na Tabela 1, segunda entrada.

3.2.1.4 Se o ruído é intermitente, apresentando pausas (por exemplo, ruído industrial quase inalterado por várias horas, seguido de pausa), deve ser aplicada ao nível sonoro L_A uma correção de acordo com a Tabela 1, terceira entrada, para se levar em conta a duração reduzida do ruído. A duração do ruído deve ser avaliada sobre um período de tempo relevante o qual pode ser definido pelas autoridades locais, como por exemplo “o período diurno e período noturno”. Para ruído durante a noite pode ser oportuno definir-se um nível de limite absoluto.

Notas: a) Os limites de horário para o período diurno e noturno, podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Recomenda-se usar a faixa das 6 h às 20 h para o período diurno e a faixa das 20 h às 6 h para o período noturno.

b) Ao especificar-se um período mais curto para a classificação ou um limite absoluto durante a noite, enfatizam-se os ruídos de nível elevado e pequena duração. Tais ruídos podem ser perturbadores do sono.

c) Se uma fonte específica de ruído for considerada durante os fins de semana, as medições devem levar em consideração as circunstâncias do fim de semana, por exemplo: medindo-se o ruído de fundo em horários relevantes.

3.2.1.5 Se o ruído variar com o tempo de uma maneira mais complicada, então é recomendável, para uso da Tabela 1, que seja determinado o nível sonoro equivalente L_{eq} ; por exemplo, através de uma análise estatística da história temporal do nível sonoro em dB(A). As correções da Tabela 1 relativas a fator de pico e características do espectro sonoro também devem ser aplicadas, quando for o caso.

3.2.1.5.1 A análise estatística pode ser baseada em registros analógicos ou digitais do nível sonoro. Para fins de estimativa pode ser suficiente em certos casos determinar-se a distribuição estatística, observando-se as leituras do medidor do nível sonoro a intervalos de tempo, através de uma técnica de amostragem.

3.2.1.5.2 Os intervalos de classe para o nível sonoro devem ser escolhidos de acordo com as características do ruído; na maioria dos casos intervalos de até 5 dB são apropriados.

3.2.1.5.3 O nível sonoro equivalente é calculado através de uma fórmula baseada no princípio de igual energia.

$$L_{eq} = 10 \cdot \log_{10} \frac{1}{100} \sum t_i \cdot 10^{L_i/10}$$

onde:

L_i = nível sonoro correspondente ao ponto médio da classe i, em dB(A)

t_i = intervalo de tempo (expresso em percentagem do período de tempo relevante ou representativo escolhido) para o qual o nível sonoro permanece dentro dos limites da classe i.

3.2.1.5.4 O período de tempo relevante deve ser escolhido de acordo com as especificações das autoridades (Ver 3.2.1.4).

TABELA 1 – Correções a serem aplicadas ao nível sonoro em dB(A)

Características peculiares do ruído		Correção dB(A)
Fator de pico	Ruído impulsivo (por exemplo, martelagens)	+ 5
Características especiais	Presença de componentes tonais audíveis	+ 5
Duração do ruído, de nível sonoro L_A , expresso em percentagem do período de tempo relevante	Entre: 100 e 56	0
	56 e 18	- 5

	18 e 6	-10
	6 e 1,8	- 15
	1,8 e 0,6	-20
	0,6 e 0,2	-25
	menor que 0,2	- 30

3.2.2 *Determinação do nível sonoro corrigido*

O nível sonoro corrigido é determinado como segue:

a) para ruídos de nível constante, por:

$L_C = L_A + 5$ quando o ruído é impulsivo ou quando contém componentes tonais audíveis, ou ambos. Deve ser adicionada também a correção de duração, quando o ruído for intermitente.

b) para ruído de nível fluente, por:

$L_C = L_{eq} + 5$ quando o ruído é impulsivo ou quando contém componentes tonais audíveis, ou ambos.

3.3 *Critérios de ruído*

3.3.1 *Generalidades*

3.3.1.1 De maneira geral, um ruído é responsável pela provocação de queixas sempre que o nível exceder de uma certa margem o ruído de fundo preexistente, ou quando atingir um certo nível absoluto.

3.3.1.2 O método de avaliação do ruído baseia-se numa comparação entre o nível sonoro corrigido com um nível critério (ou nível limite), o qual leva em consideração várias características do ambiente. O critério relaciona-se com o nível de fundo preexistente; ou é fixado para uma determinada zona em geral, ou é medido diretamente em casos especiais.

3.3.1.3 O método para a fixação de um critério de ruídos em geral (por exemplo, para fins de zoneamento) está dado em 3.3.2; o método para avaliação de ruídos em casos especiais, baseado na medição do nível de ruído de fundo, está dado em 3.3.3.

3.3.1.4 Uma relação grosseira entre a reação do público e os ruídos com níveis que excedem o critério é dada em 3.4.

3.3.2 *Critério geral*

3.3.2.1 O critério básico de ruído externo para áreas residenciais deve ser 45 dB(A).

3.3.2.2 Os níveis-critério, em geral, especialmente para fins de zoneamento, podem ser obtidos a partir de um valor básico, através da adição de correções para a hora do dia e para os diferentes tipos de zonas.

3.3.2.3 As correções do critério básico para os diferentes períodos estão mencionadas na tabela 2.

TABELA 2 – Correções do critério básico para diferentes períodos

Período	Correção do critério básico – C _P dB(A)
diurno	0
noturno	- 5

3.3.2.4 As correções do critério básico de ruído para uso residencial em diferentes zonas estão mencionadas na Tabela 3.

TABELA 3 – Correções do critério básico para uso residencial em diferentes zonas

Tipo de Zona	Correção do critério básico – C _Z dB(A)
Zona de hospitais	0
Residencial urbana	+ 10
Centro da cidade (negócios, comércio, administração)	+ 20
Área predominantemente industrial	+ 25

3.3.2.5 O nível-critério é expresso pela adição das parcelas:

$$45 + C_P + C_Z$$

3.3.3 Casos especiais

3.3.3.1 Para avaliar o ruído em circunstâncias especiais, por exemplo, no caso de queixas sobre um ruído determinado num lugar específico, deve ser usado como critério o nível de fundo.

3.3.3.2 O nível de ruído de fundo (ruído ambiente) é a média dos níveis de som mínimos no local e hora considerados, na ausência do ruído em questão. É obtido, observando o ponteiro ou mostrador do medidor de nível sonoro e lendo o nível mínimo que se repete várias vezes (média dos mínimos). Quando for empregada a análise estatística dos níveis sonoros, o nível de ruído de fundo deve ser considerado como o nível que é superado em 90% do tempo de observação.

Notas: a) O nível de ruído de fundo inclui apropriadamente as influências do tipo de zona, da estação e da hora do dia, não devendo serem usadas correções. Serve ainda como parâmetro do ruído no exterior e no interior de uma construção, com janelas abertas ou fechadas, sempre que seja medido nas mesmas condições que o ruído intrusivo.

b) Para prevenir que o nível de ruído de fundo cresça gradualmente e conveniente comparar o nível de ruído de fundo medido com critério geral derivado conforme 3.3.2 para zonas e períodos determinados.

3.4 Avaliação do ruído em relação à respostas da comunidade

3.4.1 Para avaliar o ruído em relação à expectativa de resposta da comunidade, o nível sonoro corrigido, obtido conforme indicado em 3.2, deve ser comparado com os valores e critério de 3.3.2 ou 3.3.3.

3.4.2 Se o nível sonoro corrigido exceder o valor critério, o ruído pode provocar a resposta da comunidade. Diferenças de 5 dB(A) são insignificantes; queixas devem ser diretamente esperadas se a diferença ultrapassar 10 dB(A). A Tabela 4 mostra uma estimativa da reação pública que pode ser esperada quando o nível sonoro corrigido ultrapassar o nível-critério em determinado valor.

TABELA 4 – Resposta estimada da comunidade ao ruído

Valor em dB(A) pelo qual o nível sonoro corrigido ultrapassa o nível-critério	Resposta estimada da comunidade	
	Categoria	Descrição
0	Nenhuma	Não se observa reação
5	Pouca	Queixas esporádicas
10	Média	Queixas generalizadas
15	Enérgicas	Ação comunitária
20	Muito enérgicas	Ação comunitária vigorosa

4. RELATÓRIO

No relatório devem constar:

- a) nível sonoro medido L_A em dB(A);
- b) duração do ruído ou, para níveis variáveis, sua distribuição estatística;
- c) condições de operação da fonte de ruído e características climáticas;
- d) hora de ocorrência do ruído e das medições;
- e) correções aplicadas a L_A ;
- f) nível sonoro corrigido L_C ;
- g) nível de ruído de fundo medido;
- h) valor do critério de ruído com as correções para período e zona (quando aplicável).

/ANEXO A

ANEXO A – ANÁLISE DE FREQUENCIAS

O método de avaliação recomendado, baseado em medições de nível sonoro compensado A, é dado no corpo desta Norma. Porém, uma análise de frequências do ruído será valiosa em alguns casos para fins classificatórios e é essencial quando forem aplicadas medidas corretivas para reduzir o ruído. Neste caso, pode ser empregado um conjunto de curvas de classificação do ruído, para se comparar o espectro medido. Isto torna possível a identificação das faixas de frequências intrusas. As curvas NC estão apresentadas na NBR 10152.

/ANEXO B

ANEXO B – AVALIAÇÃO DE RUÍDO EM AMBIENTES INTERNOS

Níveis-critérios gerais para avaliação de ambientes internos residenciais podem ser obtidos a partir daqueles utilizados para ruído em ambientes externos dados em 3.3.2. Tais valores são obtidos pela adição de correções conforme o decréscimo do nível sonoro do ambiente externo para o interno, seja com janelas abertas ou fechadas. A Tabela 5 abaixo fornece os valores das correções:

TABELA 5 – Correções a serem aplicadas ao nível critério geral (ambiente externo) para se obter o valor critério para ambiente interno.

Condições da janela	Correção em dB(A)
Janelas abertas	- 10
Janelas simples fechadas	- 15
Janelas duplas fechadas ou fixas	- 20

Nota: As correções são aproximações e podem variar com a área e a isolação oferecida pela janela, bem como com a absorção sonora do recinto. Se for possível efetuar medição do isolamento real da janela, este valor deverá ser adotado.

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO – ESTUDO DA PAISAGEM SONORA

IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE PARQUES PÚBLICOS: o caso do Parque Zoobotânico do Museu Goeldi (Belém – PA)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado, cujas informações estão apresentadas a seguir. Sua colaboração será de muita importância, mas, se não estiver disposto a contribuir ou desejar desistir a qualquer momento, saiba que não causará prejuízo ao trabalho ou a você.

O presente projeto de pesquisa pretende investigar a influência que a urbanização exerce nos parques públicos localizados em áreas centrais das cidades, tendo como estudo de caso o Parque Zoobotânico - PZB do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, parque público urbano de 5,2 hectares, tombado como patrimônio estadual e federal, localizado no centro da cidade de Belém - PA, Brasil.

A escolha do PZB do MPEG como estudo de caso se deveu a uma forte peculiaridade que o distingue de outros parques públicos brasileiros: concentra em um só espaço, no centro da cidade, um jardim botânico, um zoológico, um aquário e pavilhões de exposições museológicas, todos com expressiva visitação pública, subsidiadas por informações científicas produzidas pela instituição de pesquisa mais antiga da Amazônia, com 141 anos, o Museu Goeldi.

Todas as citações diretas dos entrevistados que forem utilizadas na pesquisa serão submetidas à revisão de cada um deles. As gravações e anotações procedentes desta pesquisa serão identificadas e após cinco anos eliminadas/incineradas. O mesmo procedimento será realizado com o termo de consentimento livre e esclarecido.

Esta pesquisa amplia os estudos sobre urbanização em Belém e, principalmente, a relação desta com os Parques Públicos e sua contribuição é muito importante para os cidadãos que usufruem do Parque Zoobotânico do Museu Goeldi e os que vivem nesta cidade.

Eu, _____,

residente e domiciliado na _____

_____, portador da Cédula

de identidade RG _____, e inscrito no CPF _____

nascido(a) em ____ / ____ / _____, abaixo assinado(a), concordo de livre e

espontânea vontade em participar como voluntário(a) desta pesquisa.

Estou ciente que:

- Não sou obrigado a responder as perguntas que achar por bem assim fazê-lo;
- Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- A minha participação nesta pesquisa contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema, direcionando as ações voltadas para a proteção dos Parques Públicos de Belém e não causará nenhum risco;

- Não receberei remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo minha participação voluntária;

- Concordo que os resultados sejam divulgados em publicações científicas e encontros científicos;

- Caso deseje, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

- Caso deseje, terei meu nome inserido nesta pesquisa;

() Desejo que meu nome seja inserido nesta pesquisa.

() Não desejo que meu nome seja inserido nesta pesquisa.]]

Qualquer dúvida poderá ser esclarecida pelos responsáveis por esta pesquisa, Prof^a. Dr^a. Eleanor Gomes da Silva Palhano e Mestrando Antonio Carlos Lobo Soares no telefone e endereço da Universidade da Amazônia: Avenida Alcindo Cacela, N^o. 287, Umarizal. Belém-PA, Tel.: (91) 4009-3020.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Entrevistado _____

Testemunha 1: _____

Nome / RG / Telefone

Testemunha 2: _____

Nome / RG / Telefone

Responsável pelo Projeto:

Prof^a. Dr^a. Eleanor Gomes da Silva Palhano

Mestrando Antonio Carlos Lobo Soares CREA 5278 D

Belém, _____ de _____ de 2008

ROTEIRO DE ENTREVISTAS COM OS CHEFES E TÉCNICOS DO PZB

Data:/ de 2008.

Entrevista Número: (.....)

- 1 – **Nome Completo:**.....
- 2 – **Profissão:**.....
- 3 – **Tempo de trabalho no Museu Goeldi:**.....
- 4 – **Cargo ou função no PZB:**.....

Questões:

1 – De que forma o crescimento de edifícios acima de quatro andares (verticalização) no entorno do PZB pode prejudicá-lo? Por que?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 – A circulação de veículos no entorno do PZB pode prejudicá-lo? Por que?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 – Que medidas você tem conhecimento foram tomadas pela direção do Museu Goeldi nos últimos 20 anos visando melhorar as condições de visitação do PZB, facilitar o seu manejo e promover a sua proteção diante do crescimento da urbanização em seu entorno?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QUESTIONÁRIO (Pesquisa Ambiental) Mapa Acústico PZB MPEG

Sexo: Masculino (1) Feminino (2) Escolaridade: _____

Idade: _____ Bairro: _____

a) Quanto tempo você costuma permanecer no parque?

() passagem () 1 hora () 2 horas () mais que 2 horas () outros

b) Com que frequência você utiliza o parque na semana?

() 1 vez () 2 () 3 () mais do que 3 vezes na semana

c) Que tipo de atividade costuma desenvolver no parque?

() Atividade Física () Apreciar Natureza () atividades passivas como leitura e meditação; () Outras atividades _____

1- Na sua opinião, qual o aspecto mais agradável deste parque? _____

2- E qual o aspecto que você considera mais desagradável? _____

3- Com relação aos sons que você está ouvindo, quais deles você consegue identificar?

Obs: O entrevistado citará todos os eventos sonoros que conseguir identificar. Os eventos sonoros serão catalogados de acordo com seu aspecto referencial.

4- Quais desses sons você considera agradáveis? _____

5- Quais desses sons você considera desagradáveis? _____

6- O que você acha do volume (nível sonoro) do som ambiente?

(1) Nem tinha percebido (2) Baixo (3) normal (4) alto

7- Este volume lhe incomoda?

(1) Não (2) Um pouco (3) Mais ou menos (4) Bas