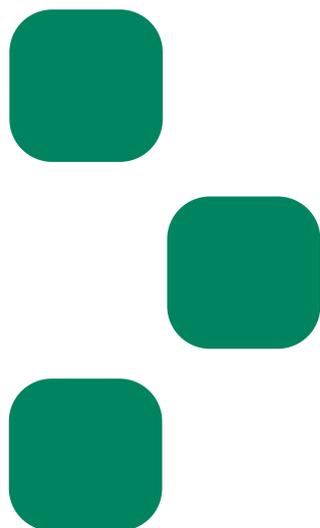
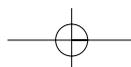


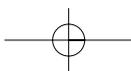
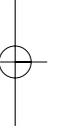
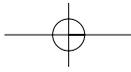
5

ESTADO DO MEIO AMBIENTE



"O estado refere-se à condição do meio ambiente que resulta das pressões. As informações sobre o estado do meio ambiente respondem a pergunta: o que está acontecendo com o meio ambiente?" (Metodologia para elaboração de Informes GEO Cidades, Manual de Aplicação, p. 17).





INDICADORES AMBIENTAIS DE ESTADO (Resolução Cades 82/2003)

Recurso	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Ar	Qualidade do ar	Quantidade de dias em que o padrão de qualidade do ar é ultrapassado para cada parâmetro monitorado (nº/ano); proporção de dias em que o índice de qualidade do ar foi bom, regular, mau, péssimo ou crítico (%/ano); e concentração média mensal e anual em µg/m³: de dióxido de enxofre, (SO ₂), ozônio (O ₃), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO ₂), fumaça, partículas totais em suspensão (PTS)
	Chuva ácida	pH de amostras de água de chuva
Água	Qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Águas superficiais: qualidade ótima, 79 < IAP ≤ 100; qualidade boa, 51 < IAP ≤ 79; qualidade regular, 36 < IAP ≤ 51; qualidade ruim, 19 < IAP ≤ 36; e qualidade péssima, IAP ≤ 19; e águas subterrâneas: padrões de potabilidade
	Qualidade da água de abastecimento	Padrões de qualidade da água na saída da ETA; e quantidade de dias em que os padrões foram excedidos (nº/ano)
	Escassez de água	Quantidade de anos consecutivos em que cada sistema de abastecimento consegue fornecer uma vazão maior ou igual à vazão de demanda no mês crítico (nº/ sistema)
Solo	Áreas de risco de inundação e escorregamento	Quantidade de áreas de risco de inundação (nº); quantidade de habitantes em área de risco de inundação (nº); proporção da área identificada como de risco de inundação (%); proporção da população em área de risco de inundação (%); quantidade de áreas de risco de escorregamento (nº); quantidade de habitantes em área de risco de escorregamento (nº); proporção da área identificada como de risco de escorregamento (%); e proporção da população em área de risco de escorregamento (%)
	Áreas de erosão e assoreamento	Quantidade de áreas com feições erosivas, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº); quantidade de locais com assoreamento, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº); e quantidade total de material de desassoreamento (m³)
	Áreas contaminadas	Quantidade de locais por categoria (nº de ASC e nº de AC) (nº)
Biodiversidade	Cobertura vegetal	Proporção da área total com cobertura vegetal (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a vegetação nativa (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a reflorestamento (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a campo (%); e índice de vegetação
	Diversidade de espécies	Quantidade total de espécies silvestres (nº); proporção de espécies silvestres nativas (%); proporção de espécies silvestres exóticas (%); e proporção de espécies silvestres exóticas invasoras (nº)
	Unidades de conservação e áreas correlatas	Quantidade por categoria (nº); área por categoria (km²); proporção por categorias (%); proporção de área ocupada por UC e áreas correlatas (%); proporção da vegetação nativa em UCs e áreas correlatas (%); e proporção de UCs e áreas correlatas com problemas de manejo (%)
Ambiente construído	Acessibilidade a áreas de lazer	Proporção da população que habita a menos de 500 metros de áreas de lazer (%)
	Sismicidade e vibrações	Quantidade de eventos registrados de vibrações com valores superiores ao padrão (nº/ano); quantidade de eventos registrados de sobrepressão com valores superiores ao padrão (nº/ano); e quantidade de sismos naturais com intensidade maior que o Grau II da EMM (nº/ano)
	Poluição sonora	Nível de pressão sonora equivalente ponderado em "A", L _{Aeq} , em dB(A); quantidade de denúncias registradas no Psiu (nº/ano); quantidade de denúncias registradas no Psiu que foram objeto de medição (nº/ano); e quantidade de medidas que excederam os padrões legais (nº/ano)
	Poluição eletromagnética	Quantidade de dias em que os valores dos parâmetros ultrapassam os limites estabelecidos (nº/ano)
	Poluição visual	Quantidade de anúncios irregulares registrados (nº/ano); proporção entre anúncios irregulares e regulares (%); cobertura ao longo do sistema viário com anúncios (m²/km); proporção do sistema viário com fiação subterrânea (%); e quantidade de edificações pichadas (nº)
	Arborização urbana	Área arborizada e ajardinada (km²); média do número de indivíduos arbóreos por 100 m² de área arborizada e/ou ajardinada e por 100 m do sistema viário (nº/100 m ou nº/100 m²); proporção de metros arborizados por extensão do sistema viário (%); proporção de espécies nativas e exóticas (%); índice de diversidade e dominância (adimensional); e quantidade de queda de indivíduos arbóreos por ano (nº/ano)
	Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico	Quantidade de bens considerados patrimônio (nº); quantidade de bens tombados, conforme grau de conservação (bom, regular, ruim, em obras) (nº); quantidade de bens em processo de tombamento, conforme grau de conservação (bom, regular, ruim, em obras) (nº); e quantidade de sítios arqueológicos registrados (nº)
	Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos	Quantidade estimada de espécies (nº); quantidade estimada de indivíduos, por espécie, que vivem na área do Município (nº); quantidade de focos registrados, por espécie (nº); e quantidade estimada de cães e gatos soltos por habitante (nº/hab)

O estado do meio ambiente relaciona-se às questões ambientais referentes a ar, água, solo, biodiversidade (fauna e flora) e ambiente construído, cuja análise apresenta o quadro da situação atual do meio ambiente no Município.

5.1 Ar

O estado do ar pode ser analisado por meio de dados referentes à qualidade do ar e à acidez das águas de chuva.

5.1.1 Qualidade do ar

A poluição atmosférica é consequência de processos físicos, químicos e dinâmicos que levam à emissão de gases, vapores e partículas e se acumulam na atmosfera. Assim como as bacias hidrográficas, as chamadas “bacias aéreas” não se restringem ao território municipal, extrapolando seus limites. Em geral, os efeitos da poluição possuem abrangência regional, refletindo um complexo sistema de fontes poluidoras, fixas e móveis, condicionado por fatores climáticos e topográficos. No caso dos gases de efeito estufa (GEE), seus efeitos podem ser verificados a milhares de quilômetros do local de geração do poluente, constituindo-se numa preocupação internacional.

Nas grandes metrópoles os setores industriais, de transporte e de serviços lançam na atmosfera substâncias que deterioram a qualidade do ar - os poluentes atmosféricos. Estes poluentes, dependendo de sua concentração no ar, podem alterar de maneira significativa a qualidade do ar, impactando negativamente a saúde pública, a fauna, a flora, os materiais e o clima. Os efeitos da poluição do ar podem ser percebidos a curto ou longo prazos, e sua gravidade dependerá da concentração do poluente no ar atmosférico e do tempo de exposição ao poluente.

No que se refere à saúde pública, os efeitos dos poluentes atmosféricos na população podem ser crônicos, causados por exposições de longo prazo a poluentes em baixas concentrações ou efeitos agudos, causados por exposições de curto prazo a altas concentrações.

Quanto à natureza física, os poluentes atmosféricos podem ser gases, vapores, partículas sólidas (particulados) ou gotículas (aerossóis). Entre os poluentes gerados pela atividade humana e emitidos em maiores quantidades, destacam-se o monóxido de carbono, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos e materiais particulados.

O monóxido de carbono é um gás produzido devido a combustão incompleta do carbono presente nos combustíveis, principalmente em veículos automotores. Nos seres humanos, o monóxido de carbono age como agente asfíxiante, reagindo com a hemoglobina do sangue, impedindo que esta transporte o oxigênio para as células do corpo.

Os óxidos de enxofre são gases de caráter ácido e resultam da oxidação do enxofre presente nos combustíveis fósseis. Uma grande parcela dos óxidos de enxofre, SO₂, é precipitada pelas chuvas no solo e no

oceano. Uma pequena quantidade é absorvida pelas plantas e pelos lagos e mares. Para os seres humanos, os efeitos adversos associados à exposição ao SO₂ são danos ao sistema respiratório superior ou agravamento de doenças respiratórias preexistentes, principalmente para asmáticos.

Os particulados presentes em suspensão no ar são provenientes de fontes naturais ou antropogênicas. Como exemplo de emissões naturais podemos citar as cinzas vulcânicas, pólen, poeiras re-suspensas do solo. Para as fontes de emissão antropogênica pode-se listar como principais fontes os processos industriais e os veículos automotores. Para efeito de monitoramento, distingue-se as partículas totais em suspensão - PTS, com faixa de tamanho inferior a 100 micra e as partículas inaláveis denominadas de PM₁₀, que são aquelas com tamanho inferior a 10 micra.

Dentre os particulados existentes, há ainda aqueles gerados a partir das reações atmosféricas, como por exemplo, alguns sulfatos formados a partir dos óxidos de enxofre.

A presença no ar de particulados em quantidades acima dos padrões de qualidade do ar pode, mesmo em seres humanos menos suscetíveis, afetar a respiração, agravar doenças cardiovasculares preexistentes ou afetar o sistema imunológico. No entanto, a sua periculosidade aos seres humanos depende do tamanho da partícula inalada e da suscetibilidade individual.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que há um aumento de 100 000 mortes prematuras na Europa devido a exposição ao PM₁₀ porque estas partículas aumentam o número de bronquites e, conseqüentemente, o risco de morte prematura.

Os óxidos de nitrogênio, diferentemente dos demais poluentes, não têm como fonte primária o combustível, mas sim o nitrogênio do ar de combustão. Eles são gerados principalmente em usinas termelétricas que utilizam óleo ou gás e pelos automóveis. Seus efeitos nos seres humanos evidenciam-se devido sua participação na formação do *smog fotoquímico*, o qual provoca irritação nos olhos, visibilidade reduzida, e doenças respiratórias.

O ozônio troposférico não é um poluente emitido em quantidades significativas pela atividade humana. As concentrações encontradas na atmosfera, majoritariamente, são resultantes de reações fotoquímicas entre os óxidos de nitrogênio e os hidrocarbonetos. Os raios solares são o agente desencadeador da reação fotoquímica. Partindo-se do pressuposto que a fonte de geração principal dos óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, precursores do ozônio, são os automóveis, pode-se indiretamente, dizer que, o setor de transporte é o principal gerador de ozônio.

Nos seres humanos, o ozônio causa irritação nos olhos e nas vias respiratórias superiores e, em casos mais críticos, compromete o sistema imunológico, diminuindo a capacidade de resistência às infecções. Para o ecossistema, o ozônio reduz a produção agrícola assim como o crescimento da vegetação natural.

No Brasil, visando o controle e o gerenciamento da qualidade do ar, a Resolução Conama no 03, de 28 de junho de 1990, fixa os parâmetros e concentrações máximas dos poluentes no ar atmosférico, denominados padrões de qualidade do ar, os quais

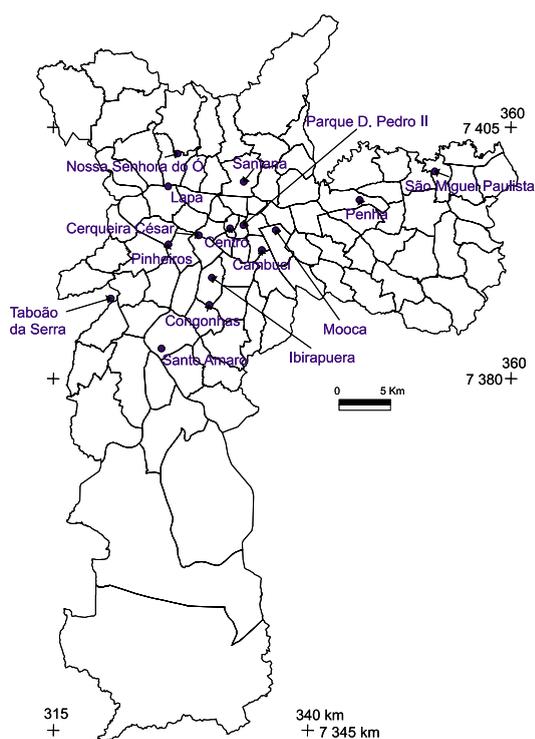
devem ser monitorados e controlados. Segundo esta resolução, devem ser monitoradas e verificadas a conformidade das concentrações de partículas totais em suspensão, de fumaça, de partículas inaláveis, de dióxido de enxofre, de monóxido de carbono, de ozônio e de dióxido de nitrogênio.

Visando o gerenciamento e controle da qualidade do ar, os gestores públicos utilizam-se de indicadores expressos como: *qualidade boa, regular, inadequada, má e péssima* e do número de dias de violações dos padrões legais de qualidade do ar em dias, para controlar o grau de exposição da população local ou do ecossistema. Estes indicadores apontam quais os parâmetros e regiões necessitam de ações de controle, isto é, indicam os pontos vulneráveis do Município onde devem ser implantadas políticas públicas eficazes para minimizar ou eliminar os impactos ambientais relacionados com a poluição atmosférica.

Para avaliar a qualidade do ar no município de São Paulo, foram analisados o número de dias de ultrapassagem dos padrões, considerando resultados de concentração de CO, SO₂, O₃, NO₂, partículas inaláveis (PM₁₀), fumaça e partículas totais em suspensão, para os anos de 2000 a 2002; e dados referentes às distribuições dos índices gerais de qualidade do ar, também, para os anos de 2000, 2001 e 2002. Esses dados são calculados e divulgados diariamente pela Cetesb, a partir dos dados de medição obtidos nas estações de monitoramento automático.

No município de São Paulo há 19 estações de monitoramento da qualidade do ar, sendo 14 estações automáticas que, em sua maioria, localizam-se na região do centro expandido (**Figura 5.1**).

Figura 5.1 - Localização das estações da rede de monitoramento da qualidade do ar. Ano: 2003.



Fonte: Cetesb.

Tem-se, ainda, 9 estações em outros municípios da RMSP, totalizando 23 estações automáticas para toda a área metropolitana. A qualidade do ar é avaliada relacionando-se as concentrações dos poluentes atmosféricos medidas nas estações de monitoramento com as previsões das condições meteorológicas nas 24 horas subsequentes, necessárias para a dispersão dos poluentes. Os resultados têm como base de referência os padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) (**Quadro 5.1**) e a qualificação tem como premissa a postura conservativa, ou seja, o índice divulgado é estabelecido sempre pelo pior caso.

Quadro 5.1 - Padrões de qualidade do ar.

Poluente	Tempo de amostragem	Padrão primário µg/m ³	Padrão secundário µg/m ³
Partículas totais em suspensão	24 horas	240	150
	mga	80	60
Partículas inaláveis	24 horas	150	150
	maa	60	50
Fumaça	24 horas	150	100
	maa	60	40
Dióxido de enxofre	24 horas	365	100
	maa	80	40
Dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190
	8 horas	100	100
Monóxido de carbono	1 hora	35 ppm	35 ppm
		9 ppm	9 ppm
Ozônio	1 hora	160	160

mga=média geométrica anual; maa = média aritmética anual.

Fonte: Resolução Conama 03 de 28 de junho de 1990.

5.1.1.1 Ultrapassagem dos padrões

São apresentados, a seguir, para os anos de 2000 a 2002, o número de dias nos quais os padrões foram ultrapassados para CO, SO₂, O₃, NO₂, partículas inaláveis (PM₁₀), fumaça e partículas totais em suspensão.

Monóxido de carbono (CO)

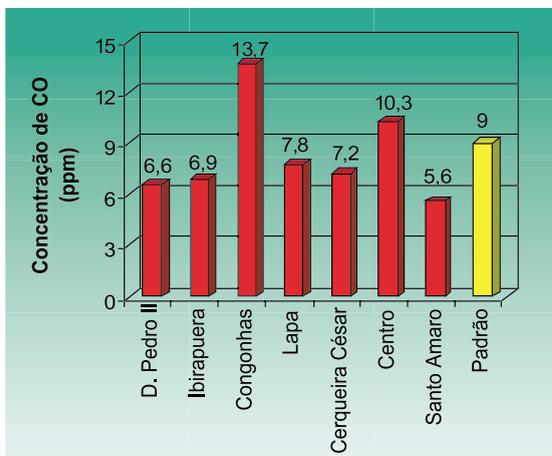
No ano de 2000, em duas das sete estações que realizaram o monitoramento da concentração de CO, quais sejam, Congonhas e Centro, foram registradas ultrapassagens do padrão, 13,7 e 10,3 ppm, respectivamente (**Figura 5.2**).

Em 2001, das oito estações que realizaram o monitoramento da concentração de CO, em três o padrão foi ultrapassado, quais sejam Congonhas, Centro e Ibirapuera, tendo sido registrado, respectivamente, 11,4 ppm, 12 ppm e 9,7 ppm (**Figura 5.3**).

No ano de 2002, da mesma forma que no ano anterior, a concentração de CO foi ultrapassada em três estações, quais sejam Congonhas (9,6 ppm), Centro (9,4 ppm) e Pinheiros (11,8 ppm) (**Figura 5.4**).

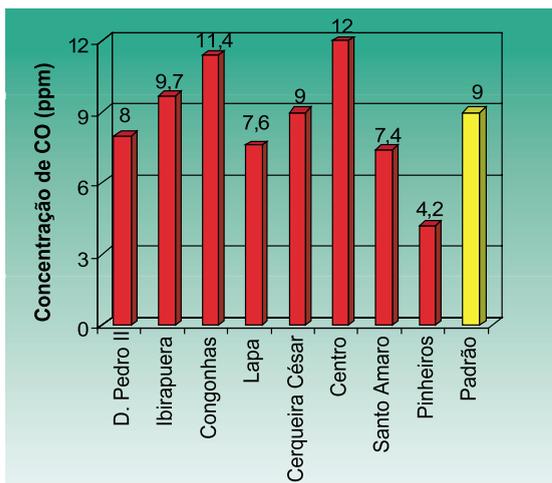
Além de manter entre dois anos consecutivos o mesmo número de estações registrando ultrapassagem do padrão, verifica-se que, entre os anos de 2000 e 2002, o número de dias em que o padrão é ultrapassado tem aumentado, embora de forma pouco significativa (**Quadro 5.2**).

Figura 5.2 - Concentração de CO em sete estações de monitoramento. Ano: 2000.



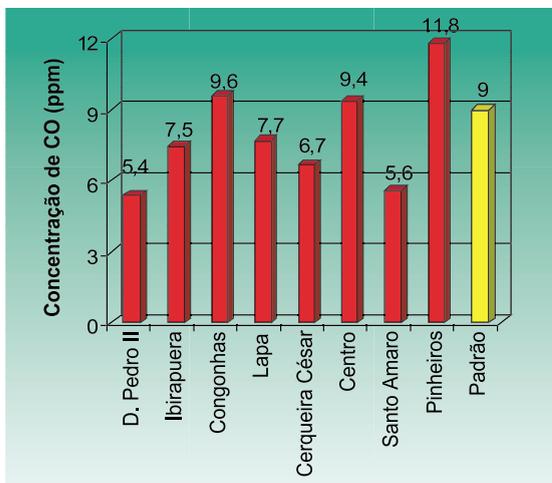
Fonte: Cetesb.

Figura 5.3 - Concentração de CO em oito estações de monitoramento. A estação Pinheiros entrou em operação em 18.09.2001. Ano: 2001.



Fonte: Cetesb.

Figura 5.4 - Concentração de CO em oito estações de monitoramento. A estação Pinheiros entrou em operação em 18.09.2001. Ano: 2002.



Fonte: Cetesb.

Quadro 5.2 - Número de dias em que o padrão de concentração de CO foi ultrapassado. Ano: 2000, 2001 e 2002.

Estação	Número de dias em que o padrão foi ultrapassado		
	2000	2001	2002
D. Pedro II	0	0	0
Ibirapuera	0	2	0
Congonhas	4	4	1
Lapa	0	0	0
Cerqueira César	0	0	0
Centro	1	2	2
Santo Amaro	0	0	0
Pinheiros	sd	0	6
Total de dias que ultrapassaram o padrão	5	8	9

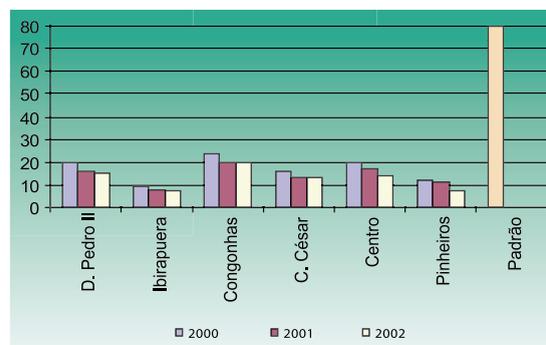
Sd = sem dado.

Fonte: Cetesb.

Dióxido de enxofre (SO₂)

Quanto ao parâmetro dióxido de enxofre (SO₂), verifica-se que não foi ultrapassado o valor do padrão secundário (40 µg/m³), mais restritivo que o primário (80 µg/m³), em nenhum dos três anos analisados (Figura 5.5).

Figura 5.5 - Concentração de dióxido de enxofre em seis estações de monitoramento. Ano: 2000, 2001 e 2002.



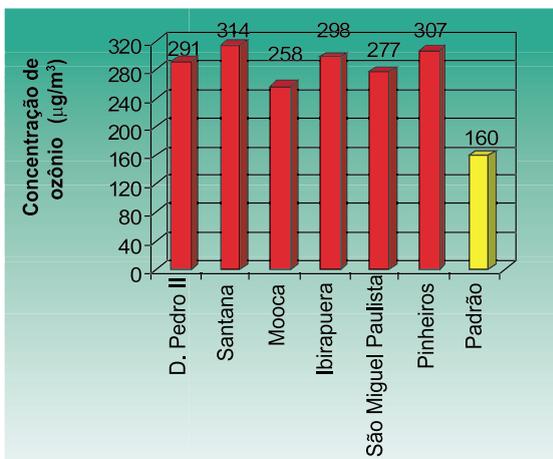
Fonte: Cetesb.

Ozônio (O₃)

Nove estações de monitoramento realizam medições de concentração de ozônio; destas, três (Congonhas, Lapa e Santo Amaro) não atenderam o critério de representatividade, em nenhum dos anos considerados. Portanto, não foram consideradas na análise. Salienta-se que a estação de Santo Amaro só entrou em operação em 03.07.2002.

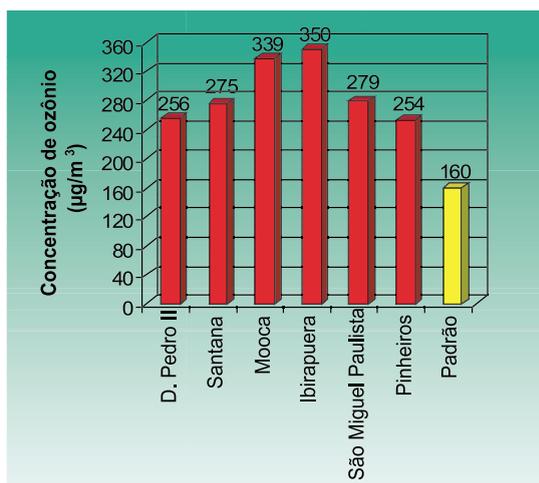
Em 2000, nas seis estações consideradas o padrão (160 µg/m³) foi ultrapassado (Figura 5.6). O mesmo resultado foi obtido nos dois anos seguintes (Figuras 5.7 e 5.8). Os valores têm se mantido sistematicamente nos mesmos patamares.

Figura 5.6 - Concentração de O₃ em seis estações de monitoramento. Ano: 2000.



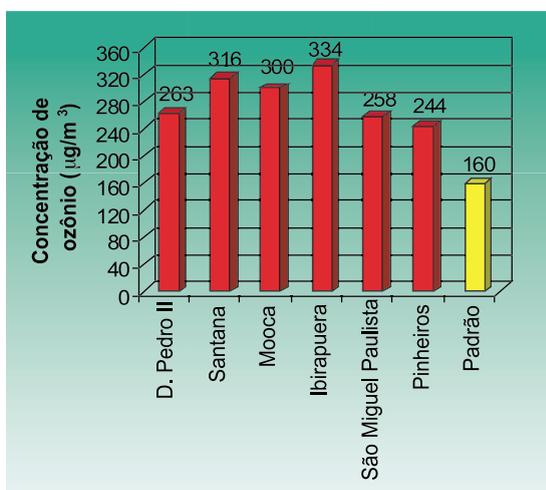
Fonte: Cetesb.

Figura 5.7 - Concentração de O₃ em seis estações de monitoramento. Ano: 2001



Fonte: Cetesb.

Figura 5.8 - Concentração de O₃ em seis estações de monitoramento. Ano: 2002



Fonte: Cetesb.

Entre 2000 e 2002, o número de dias em que os padrões são ultrapassados, que representa uma parcela grande dos dias do ano, têm aumentado. Em 2002, as regiões que apresentaram o maior número de dias de ultrapassagem do padrão foram Ibirapuera, Santana e Mooca (**Quadro 5.3**). Essas ultrapassagens ocorreram, predominantemente, no período da primavera, mais precisamente no mês de outubro.

Quadro 5.3 - Número de dias em que o padrão de concentração de O₃ foi ultrapassado. Ano: 2000, 2001 e 2002.

Estação	Número de dias em que o padrão foi ultrapassado		
	2000	2001	2002
D. Pedro II	19	16	17
Santana	35	31	35
Mooca	22	31	33
Ibirapuera	42	50	53
São Miguel Paulista	15	21	18
Pinheiros	15	9	13
Total de dias em que o padrão foi ultrapassado	148	158	169

Fonte: Cetesb.

Dióxido de nitrogênio (NO₂)

A avaliação da exposição de longo prazo a dióxido de nitrogênio mostrou que, entre 2000 e 2002, em nenhuma das regiões do município de São Paulo o padrão de 100 µg/m³ foi ultrapassado. Contudo, para exposições de curto prazo, o padrão de 1 hora (320 µg/m³) foi ultrapassado nas estações D. Pedro II (1 dia), em 2000; Lapa (1 dia) e Cerqueira César (1 dia), em 2001; e Congonhas (1 dia) e, novamente, Cerqueira César (1 dia), em 2002 (**Quadro 5.4**).

Quadro 5.4 - Concentração de NO₂ para exposição de curto prazo. Ano: 2000, 2001 e 2002.

Estação	Concentração de NO ₂ (µg/m ³)		
	2000	2001	2002
D. Pedro II	328	257	258
Ibirapuera	295	221	253
Congonhas	sd	332*	339
Lapa	205*	335	314
Cerqueira César	277*	338	323
Centro (1)	144*	164*	sd
Pinheiros (2)	301*	312	140*
Padrão		320	

Fonte: Cetesb.

Partículas inaláveis (PM₁₀)

Entre 2000 e 2002, nas estações D. Pedro II e Congonhas o padrão foi ultrapassado tanto para longa como para curta duração. Destacam-se, também, as estações Lapa e Pinheiros, nas quais, tanto em 2001 como em 2002, o padrão foi ultrapassado (**Quadro 5.5**)

Em 2000 na estação D. Pedro II o padrão foi ultrapassado 1 dia e na estação Congonhas foram 6 dias. Em 2001, foram registradas nas estações D. Pedro II, Congonhas e Lapa, respectivamente, 1, 3 e 4 dias de ultrapassagem do padrão. Em 2002, o padrão foi ultrapassado 1 dia na estação D. Pedro II, 5 dias na Congonhas e 1 dia na Lapa.

Quadro 5.5 - Concentração de PM₁₀ para exposição de longo (A) e curto (B) prazos. Ano: 2000, 2001 e 2002.

Estação	Concentração de partículas inaláveis (µg/m ³)					
	2000		2001		2002	
	A	B	A	B	A	B
D. Pedro II	53	158	56	208	56	197
Santana (1)	54	121	sd	sd	sd	sd
Mooca (2)	53	139*	37	68*	sd	sd
Cambuci	48	108*	45	157*	42	136
Ibirapuera	47	126	41	141	40	107
Freguesia do Ó (3)	47	93	sd	sd	28	55*
Congonhas	72	168	65	219	72	231
Lapa	50	137	56	177	58	157
Cerqueira César	48	123	41	128	48	117
Penha (4)	30	84*	sd	sd	sd	sd
Centro	50	121*	42	152	47	150
Santo Amaro	43	140	43	166	46	133
S. Miguel Paulista	44	156*	45	154	41	132*
Pinheiros (5)	60	180*	54	189*	53	193

A = exposição de longo prazo (Padrão de 50 µg/m³).
 B = exposição de curto prazo (Padrão de 100 µg/m³).
 * não atendeu o critério de representatividade.
 Obs.: foram desprezados os valores que não atenderam ao critério de representatividade.
 (1) equipamento temporariamente fora de operação.
 (2) equipamento em operação até 24.04.01.
 (3) equipamento temporariamente fora de operação em 2001. Retorno em 01.11.2002.
 (4) equipamento fora de operação em 2001.
 (5) início da operação: 01.09.1999.

Fonte: Cetesb.

Fumaça

Para o parâmetro fumaça, os resultados do monitoramento (Quadro 5.6) mostram que em nenhuma das estações do Município foram observadas ultrapassagens do padrão primário (média aritmética anual igual a 60µg/m³), nos três anos considerados.

Quadro 5.6 - Concentração de fumaça. Ano: 2000, 2001 e 2002.

Estação	Concentração de fumaça (µg/m ³)		
	2000	2001	2002
Aclimação	35	33	35
Campos Elíseos	56	53	54
Cerqueira César	49	46	48
Ibirapuera	sd	15*	23
Moema	44	40	37
Pinheiros	39	36	32
Praça da República	41	35	36
Tatuapé	43	40	35
Padrão	60		

* não atendeu o critério de representatividade.
 Obs.: foram desprezados os valores que não atenderam ao critério de representatividade.

Fonte: Cetesb.

Partículas totais em suspensão (PTS)

No Quadro 5.7 são apresentadas as médias geométricas anuais para o parâmetro partículas totais em suspensão (PTS), nos anos de 2000, 2001 e 2002. Das estações monitoradas, somente a D. Pedro II apresentou valores acima do padrão primário de qualidade do ar (80µg/m³ - média geométrica anual), nos três anos considerados. A estação Santo Amaro ultrapassou o padrão apenas em 2000.

Quadro 5.7 - Concentração de partículas totais em suspensão. Ano: 2000, 2001 e 2002.

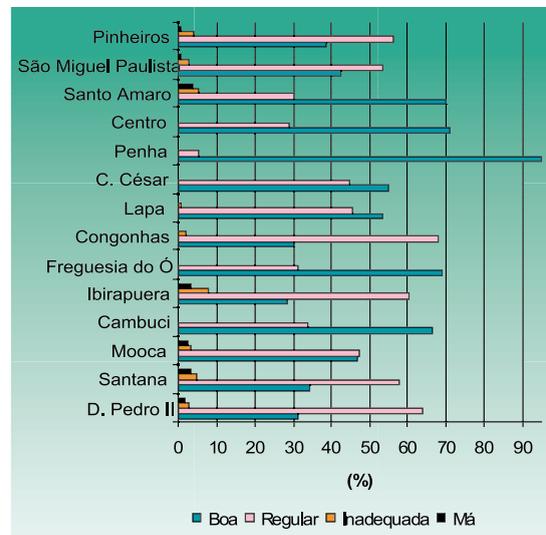
Estação	Concentração de partículas totais em suspensão (µg/m ³)		
	2000	2001	2002
	D. Pedro II	101	89
Ibirapuera	67	65	62
Cerqueira César	78	74	66
Santo Amaro	83	68	61
Pinheiros	71	69	63
Padrão	80		

Fonte: Cetesb.

5.1.1.2 Índices gerais de qualidade do ar

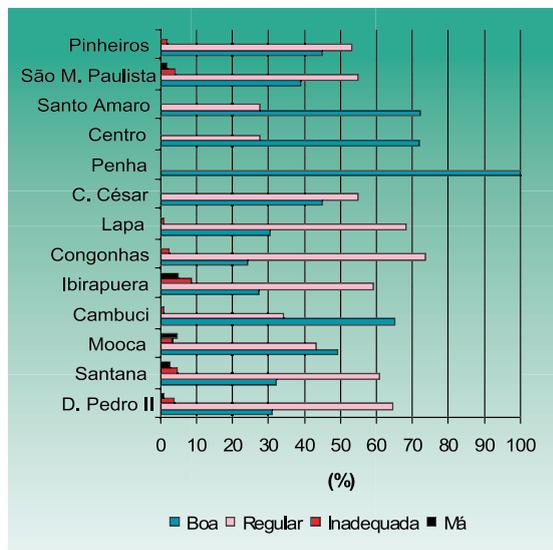
Embora apenas a quantidade de dióxido de enxofre não tenha ultrapassado o padrão, no geral, pelos dados dos gráficos das Figuras 5.9, 5.10 e 5.11, observa-se que, nos três anos considerados, as categorias de qualidade do ar que predominam são a Boa e a Regular; nenhuma estação registrou dados que classificassem a qualidade do ar como péssima ou crítica. Em particular, na estação Ibirapuera, nos três anos, há registros mais significativos que classificam a qualidade do ar como inadequada e má. Esta qualificação é atribuída às altas concentrações de ozônio registradas no período.

Figura 5.9 - Índice geral de qualidade do ar. Ano: 2000.



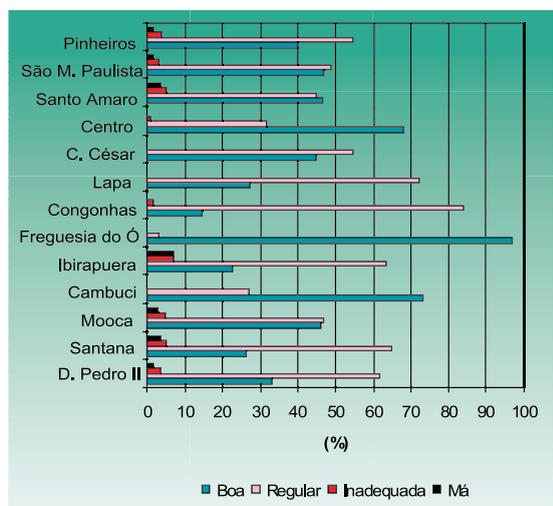
Fonte: Cetesb.

Figura 5.10 - Índice geral de qualidade do ar. Ano: 2001.



Fonte: Cetesb.

Figura 5.11 - Índice geral de qualidade do ar. Ano: 2002.



Fonte: Cetesb.

5.1.2 Chuva ácida

As características, tipo e quantidade dos gases e partículas sólidas existentes na atmosfera podem acentuar o caráter ácido das águas de chuva. As conseqüências da chuva ácida são, principalmente, danos à vegetação, às edificações (particularmente ao patrimônio histórico) e às fiações aéreas. O nível de acidez das águas de chuva nunca foi rotineiramente monitorado. Há apenas alguns trabalhos acadêmicos. Castro (1993) monitorou o nível de acidez das águas de chuva na cidade de São Paulo em cinco etapas: entre agosto de 1984 e maio de 1985; entre agosto e dezembro de 1985; entre março de 1986 a janeiro de 1987; entre agosto de 1987 e março de

1988; e entre setembro e dezembro de 1990. Ao final de cada etapa os resultados foram analisados e validados. Os locais de coleta foram as estações do Metrô Paraíso, Sé, Tiradentes, Santana, São Judas e Jabaquara; e alguns endereços de colaboradores, na Vila Clementino, Brooklin, Lapa, São Miguel Paulista e Vila Maria.

Os resultados mostraram que, nos períodos considerados, as precipitações ocorridas no Município foram predominantemente ácidas. Considerando as 404 amostras de chuva coletadas, o pH médio apresentado foi de 4,74 e 10% das amostras apresentaram pH 4,50. As 291 amostras coletadas durante a primavera-verão apresentaram pH médio de 4,78, valor muito próximo ao valor médio do total de amostras, enquanto as amostras de outono-inverno têm pH médio de 4,60. Portanto, o pH médio observado na pesquisa considerada está refletindo a influência das estações primavera e verão, pelo fato de que 72% do total de amostras terem sido coletadas durante essas épocas do ano.

Pelos resultados dessa pesquisa, as chuvas que ocorreram no Município, entre 1984 e 1990, mantiveram o perfil do grau de acidez constante, apesar de toda a variação na oferta dos poluentes acidificantes que possa ter ocorrido nesse intervalo de tempo em decorrência das mudanças econômicas verificadas (incremento ou desaceleração).

Embora os resultados de Castro (1993) não sejam atuais, pode-se considerar que eles apontam para a necessidade de realização desse monitoramento de forma rotineira.

5.2 Água

Em todo o mundo, com particular intensidade e gravidade nas grandes cidades e metrópoles de países subdesenvolvidos e emergentes, as águas superficiais têm sido alvo de intensa degradação em função da superexploração de mananciais, lançamento de poluentes nos corpos d'água e total impotência para o exercício do planejamento urbano, regional e sub-regional, criando cenários onde este recurso natural se torna cada vez mais escasso para o consumo humano. De um lado, tem-se a questão da disponibilidade de água e, de outro, sua qualidade.

5.2.1 Disponibilidade de água

O abastecimento público de água do município de São Paulo é realizado pela Sabesp, sob regime de concessão informal, já que não há um contrato formalizando a prestação do serviço.

Esse serviço é parte do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). É bastante complexo e um dos maiores sistemas de abastecimento urbano do mundo.

Dada a forma como foi concebido e é operado, tendo os mananciais em sua grande maioria situados fora dos limites municipais e estruturas físicas interligadas com alguns dos demais municípios da RMSP, os dados apresentam uma base territorial distinta da utilizada para o Município. Conseqüentemente, as informações necessárias à descrição do sistema físico que abastece o município de São Paulo somente podem ser analisadas de forma aproximada.

A Sabesp, por meio do Sistema Integrado de Abastecimento, fornece água diretamente, para o município de São Paulo e para mais 31 cidades da RMSP. Vende água tratada no atacado para outros 6 municípios, com uma demanda total superior a 60 m³/s de água, captados em sistemas localizados na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e do Sistema Cantareira, que importa 31 m³/s de água da bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (BH-PCJ), onde se localiza outra importante região metropolitana do Estado, a de Campinas (RMC), com 4,5 milhões de habitantes.

A Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, instituiu o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH. Nesse sentido, é de particular importância a discussão da disponibilidade hídrica bruta das bacias hidrográficas que abastecem o município de São Paulo e sua Região Metropolitana, onde moram cerca de 18 milhões de habitantes.

A disponibilidade hídrica bruta conjunta das duas regiões metropolitanas é de 1.500 m³/hab.ano. Segundo a ONU, a situação do abastecimento passa a ser crítica quando a disponibilidade dos sistemas encontra-se abaixo desse valor, situação já verificada na Bacia do Alto Tietê, que apresenta atualmente uma disponibilidade de cerca de 201 m³/hab/ano (Sabesp, 2003) para todos os usos (agricultura, indústria, abastecimento público, entre outros).

Em exposições sobre o Plano Diretor de Abastecimento da RMSP, ora em fase de aprovação, técnicos da Sabesp têm mostrado que os cenários futuros de abastecimento mantêm a exploração dos 31 m³/s oriundos da BH-PCJ. No entanto, representantes do Comitê dessas bacias têm declarado que a magnitude da captação deve diminuir, dadas as necessidades dos municípios ali situados.

Esse cenário tem um destaque ímpar no presente ano, pois a outorga para exploração dos mananciais que constituem o chamado Sistema Cantareira, responsável por quase 50% do abastecimento público de água na RMSP, deve ser renovada. A outorga, competência do DAEE, estabelecerá, entre outros, a quantidade de água e as formas de exploração dos mananciais do Sistema.

Embora o abastecimento público de água no município de São Paulo seja feito quase que exclusivamente por água superficial, os recursos hídricos subterrâneos contribuem de forma decisiva para o suprimento complementar de água para a região. Um grande número de indústrias, hotéis, condomínios residenciais e hospitais, entre outros usos, se utilizam desse recurso para abastecimento total ou mesmo complementando a rede pública. Dados da

Pesquisa Nacional sobre Saneamento (PNSB) mostram que há captação de água em poços rasos e profundos em todos os distritos censitários da cidade de São Paulo.

O município de São Paulo encontra-se parte sobre as rochas terciárias da Bacia Sedimentar de São Paulo, que constitui o Sistema Aquífero Sedimentar, e parte sobre rochas cristalinas do embasamento, que constitui o Sistema Aquífero Cristalino. O Sistema Aquífero Sedimentar é a principal fonte de água subterrânea da região, tendo como característica o fato de ser hidráulicamente livre a semi-confinado e poroso, enquanto o Sistema Aquífero Cristalino possui porosidade por fraturas se constituindo em um meio extremamente heterogêneo.

Apesar da importância dos recursos hídricos subterrâneos, não há, até o momento, estudos efetivos sobre os volumes disponíveis dos aquíferos para abastecimento.

5.2.2 Qualidade das águas

Para retratar a qualidade das águas deve-se considerar a água de abastecimento, as águas superficiais e subterrâneas.

5.2.2.1 Água de abastecimento

No município de São Paulo, a coleta e a análise da qualidade da água de abastecimento público, tradicionalmente, vêm sendo feitas pela própria Sabesp, utilizando-se de critérios estabelecidos pela Portaria 36, do Ministério da Saúde, que vigorou até dezembro de 2002, quando foi substituída pela Portaria 1469. Esta vigorou até 2004, tendo sido substituída pela portaria MS 518/2004.

No que se refere ao controle da qualidade da água de abastecimento público, no ano de 2002, dados apresentados pela Sabesp mostram que a não conformidade das amostras analisadas variou entre o mínimo de 0,21% na Unidade de Negócios Centro até o máximo de 1,06 % na Unidade de Negócios Oeste da Companhia¹, valores estes bastante satisfatórios.

Dados de 2000 da PNSB (IBGE, 2002) mostravam que a Sabesp coletava amostras diárias para exame bacteriológico e para análise de cloro residual em 94 distritos. A adição de fluor na água era feita para a totalidade deles (95), cujo controle e monitoramento era feito mensalmente pela própria Companhia em 94 dos 95 distritos considerados..

A coordenadoria da Vigilância em Saúde do Município (Covisa), ligada à Secretaria Municipal de Saúde, mantém o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - Proágua Capital. Um de seus objetivos é verificar e acompanhar se a água consumida pela população

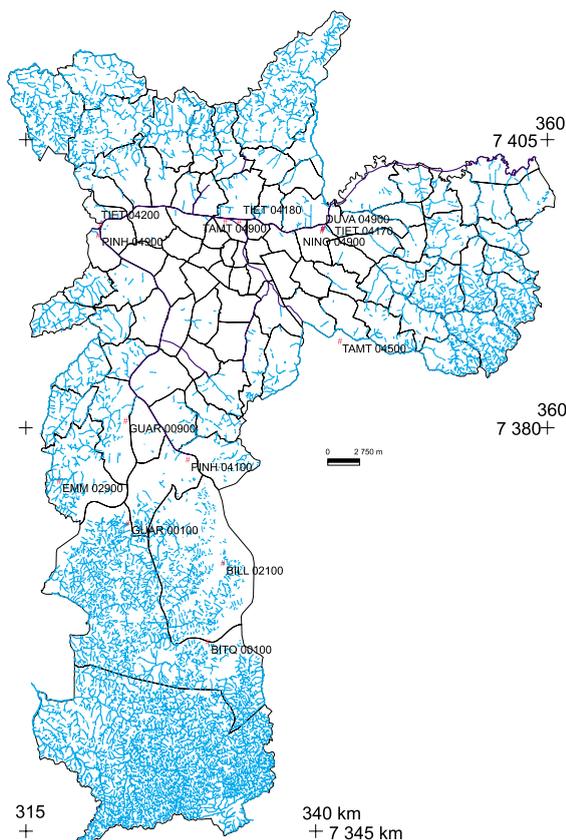
¹ Dados fornecidos pela Sabesp.

atende aos padrões de potabilidade, conforme Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04. Entre março e dezembro de 2003, foram coletadas e analisadas 256 amostras da água fornecida à população pela Sabesp. Todas apresentaram conformidade em relação aos nove parâmetros de potabilidade considerados pela Covisa.

5.2.2.2 Águas superficiais

A qualidade das águas superficiais vem sendo monitorada pela Cetesb, por meio de sua rede de monitoramento da qualidade das águas, que totaliza 290 pontos de coleta em todo o Estado. Especificamente no município de São Paulo, contabilizam-se 14 pontos onde é caracterizado o IAP² (Figura 5.12), em 5 dos quais é, também, caracterizado o IVA³, e 13 pontos no reservatório Guarapiranga onde é caracterizada a balneabilidade.

Figura 5.12 - Localização dos pontos de amostragem de águas superficiais da rede de monitoramento da Cetesb.



² Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP), tendo como referência a Resolução SMA/65 de 1998.

³ Índice de Proteção da Vida Aquática (IVA), tendo como referência a Resolução SMA/65 de 1998.

O IAP é calculado pela multiplicação do IQA (Índice de Qualidade das Águas) e ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas). Os dados necessários para o cálculo do IQA são as concentrações ou medidas de: Coliformes Fecais (CF); pH; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Nitrogênio Total; Fósforo Total; Temperatura; Turbidez; Resíduo Total; e Oxigênio Dissolvido. O ISTO agrupa parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel); e parâmetros que afetam a qualidade organoléptica (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

Numa escala de 0 a 100, a qualidade das águas brutas, conforme o IAP, é classificada para abastecimento público, segundo a gradação: ótima ($79 < IAP \leq 100$); boa ($51 < IAP \leq 79$); regular ($36 < IAP \leq 51$); ruim ($19 < IAP \leq 36$); e péssima ($IAP \leq 19$).

No município de São Paulo, em 2003, dos 14 pontos monitorados, 3 apresentaram qualidade boa, 3 regular e 8 péssima (Quadro 5.8). Assim, verifica-se que, no geral, a qualidade da água bruta para abastecimento, no Município, é, predominantemente, péssima.

O Programa Proágua Capital já referido no item 5.2.2.1, coletou entre março e dezembro de 2003 248 amostras das águas de "mina" - captações superficiais - utilizadas pela população para seu consumo diário e as analisou em laboratório segundo os parâmetros de cor, turbidez, presença de amônia, nitrato, nitrito, coliformes e E.coli. Do total, 32,8% estavam em desacordo quanto à cor, 27,8% quanto à turbidez, 24,8% quanto à amônia, 27,4% quanto à presença de nitrato, 100% quanto à presença de nitrito, 39,6% quanto a coliformes e 40,1% com E. coli acima dos valores permitidos pela Portaria MS 518/04. Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, cerca de 80% de todas as doenças que se alastram pelos países em desenvolvimento são provenientes de água de má qualidade. Muitas moléstias que afetam o homem podem ser transmitidas pela água. As mais comuns são febre tifóide, salmonelose, disenteria bacilar, desenteria amebiana, cólera, diarreia, hepatite infecciosa e giardíase. Existem ainda doenças causadas pela presença de substâncias tóxicas ou nocivas na água, em teores excessivos. Muitas vezes elas não são percebidas pelos sentidos (tato, olfato, paladar, visão) e podem, dependendo de sua concentração, provocar doenças e até grandes epidemias.

Entretanto, a qualidade das águas superficiais não deve ser avaliada somente pelo seu potencial de servir ao abastecimento humano, apesar desta destinação ser considerada a prioritária pela legislação de recursos hídricos. Os corpos d'água envolvem, também, outras características, de grande importância para a gestão de recursos naturais. É o caso da manutenção da vida em seu meio. O Índice de Vida Aquática (IVA) serve exatamente ao propósito de descrever a qualidade em termos da maior aptidão à proteção da flora e da fauna em geral, pois incorpora, com ponderação mais significativa, parâmetros mais representativos, especialmente a toxicidade e a eutrofização (Cetesb, 2004a).

Quadro 5.8 - Qualidade das águas brutas interiores para fins de abastecimento, por meio do IAP. Ano: 2003.

Ponto	Localização	IAP	Classificação
BILL-02100	Reservatório Billings (no meio do corpo central, na direção do braço do Bororé)	67	Boa
BITQ-00100	Braço do Taquacetuba (na captação da Sabesp)	43	Regular
DUVA-04900	Rio Aricanduva (Ponte Ely Lopes Meireles)	11	Péssima
EMMI-02900	Rio Embu-Mirim (Ponte na estrada SP-214)	48	Regular
GUAR-00100	Reservatório Guarapiranga (no meio do braço do Rio Parelheiros)	54	Boa
GUAR-00900	Reservatório Guarapiranga (na captação da Sabesp, junto à casa de Bombas)	65	Regular
NINO-04900	Ribeirão dos Meninos (Ponte da Av. do Estado, na divisa dos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul)	8	Péssima
PINN-04100	Rio Pinheiros (na Usina Elevatória de Pedreira, no centro do canal)	39	Regular
PINH-04900	Rio Pinheiros (próximo à sua foz no Rio Tietê)	13	Péssima
TAMT 04500	Rio Tamanduaté (na ponte transversal à Av. do Estado, na altura do número 4876)	10	Péssima
TAMT-04900	Rio Tamanduaté (próximo à sua foz no Rio Tietê)	8	Péssima
TIET-04170	Rio Tietê (Ponte na Av. Aricanduva)	10	Péssima
TIET-04180	Rio Tietê (Ponte das Bandeiras, na Av. Santos Dumont)	11	Péssima
TIET-04200	Rio Tietê (Ponte dos Remédios, na Av. Marginal)	11	Péssima

Fonte: Cetesb (2004a).

“O IVA leva em consideração a presença e a concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e dois dos parâmetros considerados essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido), parâmetros esses agrupados no IPMCA (Índice de Parâmetros Mínimos para Preservação da Vida Aquática) e no Índice de Estado Trófico de Carlson modificado por Toledo” (Cetesb, 2004a).

A classificação da qualidade da água segundo seu IVA é a que segue: ótima (IVA = 2,2), Boa (IVA = 3,2), Regular (3,4 ≤ IVA ≤ 3,4), Ruim (4,6 ≤ IVA ≤ 6,8) e Péssima (IVA ≥ 7,6).

No município de São Paulo, dos 5 pontos amostrados, nos quais é analisado o IVA, 4 apresentaram, em 2003, qualidade da água classificada como ruim e 1 como regular (Quadro 5.9).

Quadro 5.9 - Qualidade das águas interiores para vida aquática, por meio do IVA. Ano: 2003.

Ponto	Localização	IVA	Classificação
BILL-02100	Reservatório Billings (no meio do corpo central, na direção do braço do Bororé)	5,6	Ruim
BITQ-00100	Braço do Taquacetuba (na captação da Sabesp)	5,4	Ruim
GUAR-00100	Reservatório Guarapiranga (no meio do braço do Rio Parelheiros)	5,8	Ruim
GUAR-00900	Reservatório Guarapiranga (na captação da Sabesp, junto à casa de Bombas)	4,2	Regular
EMMI-02900	Rio Embu-Mirim (Ponte na estrada SP-214)	5,7	Ruim

Fonte: Cetesb (2004a).

Como visto, a amostragem para verificação da qualidade da água restringe-se aos principais corpos d'água, tais como os rios Tamanduaté (Foto 5.1), Pinheiros (Foto 5.2), Tietê (Foto 5.3) e Aricanduva. Para seus afluentes não há dados com séries históricas, já que as poucas campanhas de amostragem realizadas pelo Município, por meio da SVMA, apresentam abrangência temporal e espacial restrita. Como exemplo, podem ser citados os trabalhos de monitoramento da qualidade das águas dos córregos abrangidos pelo Programa Procav-II, realizada por dois anos em córregos da zona leste e norte do Município, entre eles os Córregos Franquinho, Cabuçu, Machados e Taboão.

Foto 5.1 - Vista do rio Tamanduaté, próximo à Secretaria dos Transportes.



Fonte: IPT.

Foto 5.2 - Trecho do rio Pinheiros, próximo à Cidade Universitária.



Fonte: IPT.

Foto 5.3 - Trecho do rio Tietê, próximo ao Anhembi.



Fonte: IPT.

O índice de balneabilidade (IB), aplicável à descrição das águas destinadas à recreação de contato primário, é determinado com base na avaliação de parâmetros bacteriológicos cujos valores limites estão estabelecidos na Resolução Conama 274/00 e nos procedimentos adotados pela Cetesb.

A Cetesb estabeleceu uma forma de determinar, de maneira mais clara, a tendência da qualidade das águas quanto à balneabilidade por meio da Qualificação Anual, aplicável mais diretamente à classificação de praias marítimas.

No município de São Paulo é monitorada a balneabilidade no reservatório Guarapiranga, que tem sido utilizado, particularmente, para esportes a vela (**Foto 5.4**).

Foto 5.4 - Vista de trecho do reservatório Guarapiranga onde se observa a utilização de barco a vela.



Fonte: IPT.

Considerando os dados do **Quadro 5.10**, verifica-se que, entre 1993 e 2001, em 6 dos 13 pontos monitorados, a balneabilidade tem sido registrada como Má, de forma mais persistente, nos pontos denominados: Restaurante do Odair, Marina Guaraci, Clube de Campo Castelo, Clube de Campo do São Paulo, Prainha do Jardim Represa e Bairro Miami Paulista. Nos demais pontos predomina a qualidade Regular.

Quadro 5.10 - Qualificação anual de balneabilidade para o reservatório Guarapiranga 1993 a 2001 (www.cetesb.sp.gov.br)

Praias do reservatório de Guarapiranga	Período: 1993 a 2001									
	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
Parque Guarapiranga	-	Regular								
Restaurante do Odair	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	
Marina Guaraci	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Má	
Ass. dos Func. Públicos do E.S.P.	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Bairro do Crispim	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Yacht Club Santo Amaro	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Marina do Jardim 3 Marias	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Marina Guarapiranga	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Restaurante Interlagos	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	
Clube de Campo Castelo	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	
Clube de Campo do São Paulo	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	
Prainha do Jardim Represa	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	
Bairro Miami Paulista	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má	

Ótima Boa Regular Má Sistemáticamente Boa

Uma outra forma de descrever a qualidade das águas de corpos superficiais naturais e artificiais decorre do confronto entre os valores dos parâmetros medidos nesses corpos em relação aos valores limites estabelecidos na legislação estadual e federal. O enquadramento dos corpos d'água é definido com base nos critérios estabelecidos pela lei estadual paulista 8.468/76 e pela Resolução Conama 20/86. A Resolução define 9 classes de enquadramento, segundo as características das águas, sendo 5 para águas doces: Classe especial (onde se enquadram os cursos d'água com melhor qualidade), Classe I, Classe II, Classe III e Classe IV (pior qualidade). As classes V e VI são para águas salobras e as classes VII e VIII, para águas salinas.

As condições reais da água de corpos naturais e artificiais fogem freqüentemente ao enquadramento previsto em lei, particularmente nos trechos desses corpos que atravessam grandes cidades, como é o caso do município de São Paulo. A grande maioria dos corpos d'água analisados nos trechos que cortam áreas com atividade industrial e urbanização intensas apresentam-se como classe IV (Cetesb, 2003), devido ao grande aporte de cargas poluidoras, sedimentos e recarga via lençol freático praticamente inexistente, ocasionado pela acentuada impermeabilização do solo. O mesmo ocorre em toda a bacia hidrográfica do Alto Tietê.

A legislação foi elaborada tendo em vista a possibilidade de recuperação da qualidade desses corpos d'água. Assim, a adoção do indicador de conformidade à legislação é um instrumento positivo para programas de recuperação da qualidade dos corpos d'água no Município.

A verificação dos parâmetros definidores da classe pode ser desenvolvida em conjunto com os parâmetros definidores do IQA, IAP, IVA e IB estabelecidos pela Cetesb.

5.2.2.3 Águas subterrâneas

No que tange às águas subterrâneas, o acompanhamento de sua qualidade é feito pela Cetesb, em pontos de coleta nos principais aquíferos do Estado. Entretanto, no município de São Paulo não há pontos de coleta.

A completa avaliação da qualidade da água subterrânea corresponde à determinação de um conjunto de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos. Assim, devem ser desenvolvidas formulações específicas de amostragem que permitam a qualificação segura da água, respeitando limitações de gastos. Normalmente essas formulações adotam uma verificação completa ou quase completa dos parâmetros em um estágio inicial de qualificação e prescrevem a verificação de parâmetros específicos ao longo de um período mais ou menos longo de tempo, normalmente durante todo o tempo de uso da água.

É recomendável que seja estabelecida uma rede de monitoramento que atenda à necessidade de qualificação da água captada no município de São Paulo, já que há vários aquíferos que não estão incluídos no monitoramento regular, como é o caso

do aquífero São Paulo. No mesmo grau de importância urge identificar os poços existentes no Município, regularizar sua situação legal quanto à outorga, bem como estabelecer um diagnóstico quanto à proteção da qualidade da água do aquífero e a sustentabilidade de sua exploração.

A Coordenadoria de Vigilância em Saúde - Covisa, no âmbito do Programa Proágua Capital, anteriormente citado no item 5.2.2.1, coletou entre março e dezembro de 2003, 102 amostras de água de poços profundos e 402 de poços rasos (cacimbas), cujas águas estavam sendo usadas para consumo humano. A maioria dos poços rasos amostrados localiza-se na periferia, coincidentes em grande parte com áreas de favelas. Dos poços profundos, 19,6% estavam em desacordo com os padrões recomendados pela Portaria MS 518/04 quanto à cor, 22,2% quanto à turbidez, 4,4% quanto à presença de amônia, 0,9% quanto ao nitrato, 1,1% quanto à coliformes e 0% para os demais parâmetros. Para a água consumida pela população a partir de poços rasos, a situação é bem mais grave: 47,8% estavam em desacordo para o parâmetro cor, 50% para turbidez, 70,8% para amônia, 71,7% para nitrato, 0% para nitrito, 59,3% para coliformes e 59,9% para E.coli. Verifica-se, assim, o alto grau de contaminação dos poços amostrados, com impactos diretos na saúde da população.

5.3 Solo

Para a análise do estado do solo, consideram-se as características do meio físico próprias do quadro natural geológico e geomorfológico, presentes no território paulistano, e as ações humanas decorrentes da dinâmica socioeconômica municipal que modificam as condições naturais, dando origem a situações de risco de escorregamento e inundação; provocando a aceleração de processos erosivos; e produzindo áreas contaminadas.

5.3.1 Meio físico e riscos

A ocupação urbana em encostas e várzeas transformam as inundações e os escorregamentos nos processos mais importantes dentre as ameaças naturais que afligem a cidade de São Paulo, acarretando, inclusive, a ocorrência de óbitos.

A incidência desses processos decorre da associação de três fatores: as características do quadro natural geológico e geomorfológico dos terrenos onde se assenta o Município; a expansão urbana acelerada; e as formas inadequadas de uso e ocupação do solo. Em setores de baixada e de encosta, esses têm sido os principais fatores para a formação de áreas de risco de inundação e escorregamento. No contexto do município de São Paulo, essas áreas de risco têm sido entendidas como sendo aqueles locais onde há uma ocupação sujeita a acidentes de natureza geológica e hidrológica. Uma característica importante a ser destacada é o contexto de pobreza

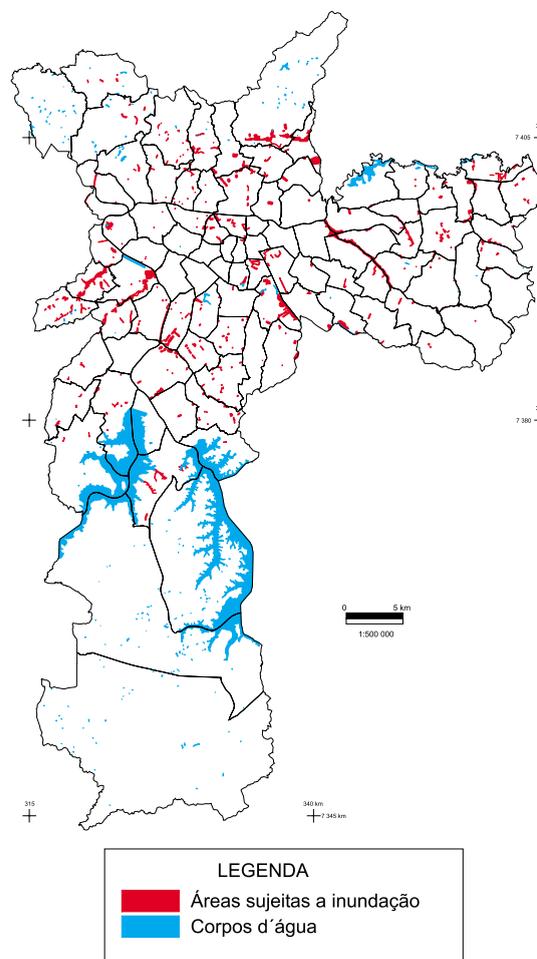
de parcela significativa dos assentamentos habitacionais presentes nessas áreas. Boa parte das favelas no Município se encontra assentada em margens de córregos, sujeitas a inundação, e em encostas de alta declividade, passíveis de sofrerem escorregamento.

5.3.1.1 Enchentes e inundações

No município de São Paulo, as inundações em áreas urbanas causam prejuízos econômicos e danos sociais e de saúde pública.

Em relação aos tipos de processos e respectivos cenários de risco de natureza hidrológica, pode-se dizer que no interior da mancha urbana central, de ocupação mais antiga e consolidada, predominam quase que exclusivamente áreas de risco de inundação, associadas ao contexto geológico-geomorfológico de sedimentos quaternários em planícies aluviais (Figura 5.13). O principal cenário de risco presente nessa região refere-se à inundação de extensas áreas de baixada fluvial ocupadas por núcleos residenciais, atividades industriais, comerciais e serviços diversos, e segmentos importantes da malha viária metropolitana.

Figura 5.13 - Áreas de risco a inundação delimitadas na Carta Geotécnica do Município de São Paulo. Ano: 1994.



Fonte: Sempla/IPT.

Nesse cenário, as várzeas do rio Tietê e dos seus afluentes principais (rios Pinheiros, Aricanduva e Tamanduateí, córregos Tatuapé e Tiquatira na margem esquerda; e córregos Cabuçu de Cima, Mandaqui e Cabuçu de Baixo na sua margem direita) sofrem com episódios freqüentes de cheias e inundações dos terrenos marginais.

As situações de risco de inundação nessas regiões estão associadas à enchente e transbordamento das águas do canal para os terrenos marginais ocupados. A inundação de trechos baixos das avenidas marginais do rio Tietê representa uma das situações mais graves, por provocar a paralisação da principal artéria de ligação leste-oeste do Município.

A obsolescência de todo o sistema de drenagem urbana face ao crescimento da cidade, o assoreamento, e problemas pontuais de drenagem, como as obstruções localizadas, são alguns aspectos antrópicos que agravam o quadro de incidência de inundações e alagamentos.

Outro cenário de risco associado a processos hidrológicos envolve as populações ribeirinhas em assentamentos precários sujeitos ao impacto direto das águas ou a processos de erosão e solapamento dos taludes marginais. Esse cenário de risco ocorre ao longo de córregos em anfiteatros de drenagem com alta energia de escoamento das águas superficiais, situados nas regiões de relevo mais acidentado, representado pelas áreas de expansão urbana periférica, em compartimentos geotécnicos associados, principalmente, às rochas do embasamento cristalino que circundam os Sedimentos Terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo. Nesse contexto há o perigo de pessoas serem levadas por enxurradas durante eventos de chuvas intensas, além de perdas materiais e danos às edificações (**Foto 5.5**).

Foto 5.5 - Cenário de risco em terreno de baixada caracterizado pela presença de assentamentos precários sujeitos a erosão e solapamento dos taludes marginais e impacto direto das águas nos picos de cheia.



Fonte: IPT.

Os levantamentos de áreas de risco de inundação realizados até o momento no município de São Paulo carecem de um melhor reconhecimento em relação aos processos e cenários de risco hidrológico ocorrentes; identificação precisa dos fatores naturais e antrópicos intervenientes; freqüência e magnitude dos eventos; caracterização do grau de risco específico dessas áreas; estimativa do número de moradias; população total em risco e delimitação cartográfica dessas áreas.

5.3.1.2 Áreas de risco a escorregamentos

Como descrito anteriormente, as áreas de risco de escorregamentos localizam-se predominantemente em terrenos cuja dinâmica de processos superficiais é bastante enérgica, situados na borda da Bacia Sedimentar de São Paulo, e em terrenos de rochas cristalinas da Morraria do Embu, que circundam a Bacia Sedimentar de São Paulo, a oeste, ao sul e a leste; e ao norte, no compartimento geomorfológico da Serrania de São Roque, de relevo com declividades mais altas.

Nesse contexto geológico-geomorfológico, cujos compartimentos geotécnicos correspondem a maciços de solo e rochas graníticas, gnáissicas e xistosas, predominam escorregamentos em solo, do tipo planar raso, induzidos pela forma de ocupação dos terrenos, que em geral, associam corte e aterro lançado (**Foto 5.6**).

Foto 5.6 - Área de risco a escorregamento potencializado por intervenções de cortes e aterros em encosta de alta declividade natural na região sul do município de São Paulo.



Fonte: IPT.

Em 2003, as áreas de risco de escorregamento foram objeto de mapeamento de risco detalhado⁴, em 205 favelas situadas em 20 subprefeituras, quais sejam: Aricanduva, Butantã, Campo Limpo, Casa Verde/Cachoeirinha, Cidade Ademar, Cidade Tiradentes, Ermelino Matarazzo, Freguesia/Brasilândia, Guaianases, Itaquera, Lapa, M'Boi Mirim, Parelheiros, Penha, Perus, Pirituba, São Mateus, Socorro, Tremembé-Jaçanã e Vila Prudente/Sapopemba.

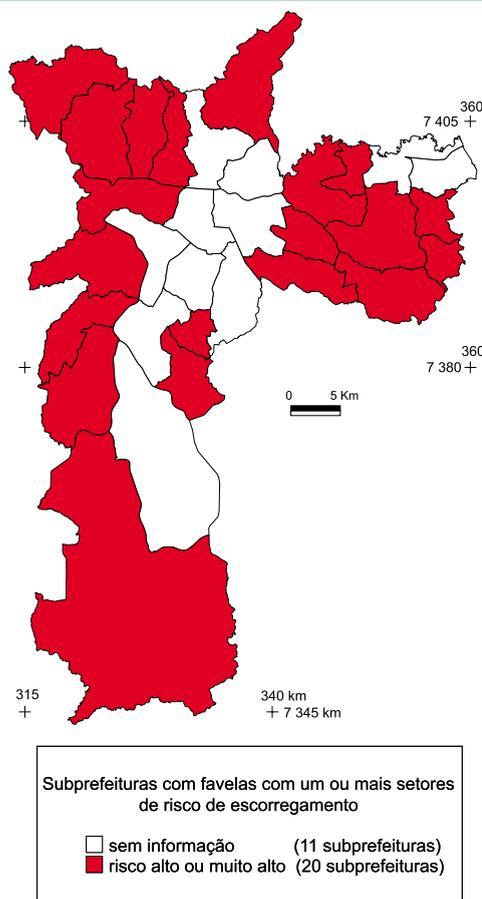
Esse mapeamento - realizado por meio de investigação geológico-geotécnica de superfície, apoiada na análise prévia de dados técnicos disponíveis sobre áreas de risco - possibilitou a identificação de 522

⁴ Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos em Áreas de Encostas e a Solapamentos de Margens de Córregos nas Favelas do Município de São Paulo.

setores de riscos situados nas favelas estudadas. Desse total, 237 foram enquadrados como de baixa ou média probabilidade de ocorrência de processos destrutivos significativos; em 158 setores, foram identificadas potencialidades e evidências que caracterizam alta probabilidade de ocorrência de processos destrutivos; e, em 127 setores, probabilidade muito alta.

A identificação das subprefeituras com favelas com setores de risco classificados como de probabilidade de ocorrência alta e muito alta pode ser vista na **Figura 5.14**. Nos 522 setores estão assentados atualmente cerca de 27.500 moradias, das quais, cerca de 11.500 encontram-se em setores caracterizados como com probabilidades alta e muito alta de ocorrências de escorregamentos.

Figura 5.14 - Localização das subprefeituras com favelas onde foram identificados setores com risco alto e muito alto de ocorrência de escorregamento.



As áreas identificadas nesse levantamento ainda carecem de cartografia e esse mesmo tipo de estudo deve ser ampliado para outras áreas do Município.

5.3.2 Áreas de erosão e assoreamento

Outro problema associado à dinâmica dos processos geológicos superficiais na cidade de São Paulo refere-se às áreas de erosão e assoreamento.

As áreas de erosão são entendidas como terrenos produtores de grande quantidade de sedimentos pela ação das águas de chuva e de superfície (**Foto 5.7**).

Foto 5.7 - Área de erosão e produção de sedimentos na Bacia do córrego Pirajussara, região oeste do município de São Paulo.



Fonte: IPT.

A incidência de processos erosivos no município de São Paulo tem também como pano de fundo o meio físico natural e a expansão da área urbanizada. Até os anos 50, o desenvolvimento da cidade nos terrenos de relevo colinoso deu-se predominantemente sobre o substrato geológico correspondente aos sedimentos terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo, que apresenta camadas argilosas bastante resistentes à erosão. A partir da década de 1950, com a expansão da área urbana e o avanço das frentes de ocupação em terrenos de relevo acidentado, correspondentes aos compartimentos de rochas cristalinas, nos quais o solo de alteração é de alta erodibilidade, começam a ocorrer processos danosos de erosão com fenômenos de intenso ravinamento e até formação de boçorocas.

Os sedimentos que escoam com as águas pluviais e de superfície causam o assoreamento de cursos e corpos d'água, potencializando o problema de enchentes e inundações e comprometendo a capacidade de armazenamento de reservatórios de abastecimento de água. No município de São Paulo, o processo de erosão hídrica caracteriza-se pelo escoamento concentrado das águas superficiais em terrenos expostos por movimentos de terra após a retirada da cobertura vegetal. As principais áreas fonte de sedimentos estão associadas às seguintes situações de uso do solo:

- terrenos com solo exposto (engloba áreas de terra-plenagem, inclusive bota-foras, e terrenos particulares sem cobertura vegetal);
- loteamentos sem infra-estrutura de pavimentação e drenagem, em área urbana com alta densidade de ocupação;
- loteamentos sem infra-estrutura de pavimentação e drenagem, em área urbana com baixa densidade de ocupação;
- áreas parceladas em fase de consolidação, sem infra-estrutura de pavimentação e drenagem e com exposição de solo nos lotes e sistema viário;
- margens de cursos d'água instáveis e sem proteção vegetal sujeitas a processos de erosão e solapamento dos taludes marginais;
- margens de cursos d'água sem proteção superficial sujeitas a processos de erosão e solapamento dos taludes laterais;
- áreas críticas nas quais vários fatores atuam em conjunto.

Não há estudos recentes, abrangendo a área total do Município, referentes às áreas expostas à ero-

são. O último estudo, realizado pelo IPT, em 1994, registrou a existência de 387 pontos de erosão no Município e seus terrenos foram classificados como de Criticidade Alta para erosão (IPT, 1995).

Em 2003, o IPT realizou estudos na bacia do ribeirão Pirajussara, que abrange, entre outros o município de São Paulo, identificando 374 áreas de terreno com solo exposto, cerca de 25 loteamentos sem infraestrutura em áreas urbanas, 6 áreas parceladas, 38 trechos de curso d'água com processos de solapamento marginal e 52 áreas críticas (IPT, 2004). Segundo dados desse estudo, especificamente na porção da bacia que corresponde ao município de São Paulo, na região de Campo Limpo, foram identificadas cerca de 11 áreas críticas e um número expressivo de terrenos com solo exposto. Essas áreas estão, em grande parte, associadas aos assentamentos urbanos precários (favelas) e também aos processos de solapamento de margens fluviais, devido à falta de proteção dos canais.

Na região do Butantã, embora situada em zona urbana consolidada, foram identificadas 14 áreas produtoras de sedimentos relacionadas com praças públicas, áreas de lazer, ruas sem pavimentação, canais fluviais e terrenos com solo exposto em áreas particulares.

Em relação ao assoreamento, estima-se que, em média, a deposição anual de sedimentos na rede hidrográfica natural e na rede de drenagem de águas pluviais na Bacia do Alto Tietê está em torno de 5 milhões de metros cúbicos, o que acarreta perda da capacidade de drenagem da rede hidrográfica natural e construída da ordem de 30%.

Em relação às áreas de assoreamento há uma grande lacuna de dados qualitativos e quantitativos dos principais trechos de cursos d'água e reservatórios importantes que sofrem com os efeitos adversos diretos e indiretos do aporte contínuo ou instantâneo de sedimentos advindos das áreas de erosão. Além dos trabalhos de desassoreamento do canal do rio Tietê, que envolve volumes da ordem de milhões de metros cúbicos por ano, e dos constantes trabalhos de limpeza e desobstrução dos córregos e cursos d'água secundários, serviços de limpeza, após eventos de inundações localizadas, retiram grande quantidade de lama e outros resíduos sólidos. Grandes volumes de sedimentos são transportados e depositados em áreas de baixada, em consequência de eventos de enchentes e inundações.

5.3.3 Áreas contaminadas

Áreas contaminadas correspondem às áreas degradadas predominantemente por processos químicos. A Cetesb (2001) define tais áreas como sendo aquelas onde há comprovadamente contaminação, confirmada por análises. Assim, correspondem a áreas fontes potenciais de danos e/ou riscos aos bens a proteger (a saúde e o bem-estar da população; a fauna e a flora; a qualidade do solo, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/paisagem; a ordenação territorial e planejamento regional e urbano; a segurança e ordem pública) localizados em seus interiores ou em seus arredores.

Portanto, o processo de contaminação pode provocar o desequilíbrio de ecossistemas, afetando a flora e a fauna silvestres, provocando o empobrecimento da biodiversidade. Este desequilíbrio pode prejudicar a qualidade e a quantidade dos recursos naturais (solo, água, ar) necessárias para a manutenção da vida, principalmente a humana.

Conforme informes da Cetesb⁵, é estimado que em outubro de 2003, no Estado de São Paulo, havia 722 áreas contaminadas (**Quadro 5.11**), das quais cerca de 43,5% situam-se no Município.

Dados atualizados, fornecidos pela Cetesb, sobre o gerenciamento de áreas contaminadas, indicam que no município de São Paulo há 11 Áreas Suspeitas de Contaminação (ASs) e 410 Áreas Contaminadas (ACs). Dentre estas, cerca de 80% foram contaminadas pela atividade de distribuição de combustíveis em postos de abastecimento.

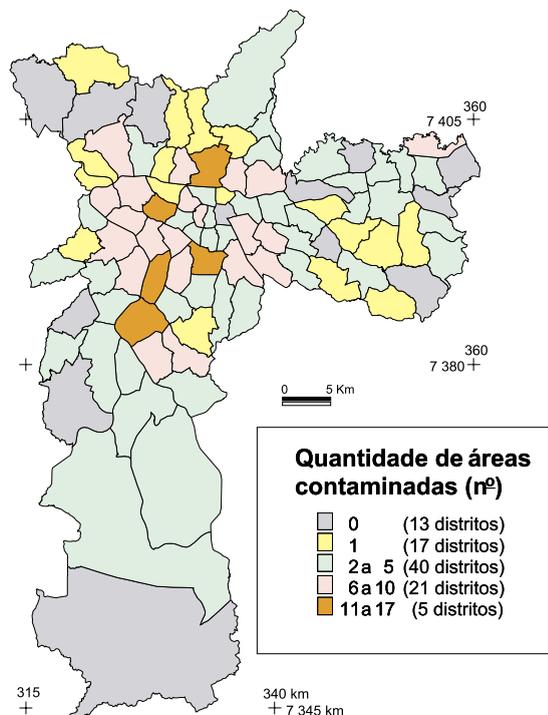
A **Figura 5.15** corresponde ao mapa da distribuição geográfica das áreas contaminadas no município de São Paulo.

Quadro 5.11 - Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo em outubro de 2003
(www.cetesb.com.br, acesso em 26.04.2004).

Região	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Disposição de Resíduos	Postos de combustível	Outros (*)	
São Paulo	19	28	14	250	1	314
RMSP	7	45	10	103	2	167
Interior	20	56	15	63	6	150
Litoral	1	19	11	44	4	79
Vale do Paraíba	1	14	0	4	0	17
Total	48	162	40	464	13	727

(*) Inclui contaminações por acidentes ferroviários, rodoviários, em dutos e atividades de serviços.

Figura 5.15 - Localização de áreas contaminadas. Ano: 2003.



Fonte: Cetesb.

⁵ <http://www.cetesb.sp.gov.br>

Como predominam áreas contaminadas por atividades de distribuição de combustíveis em postos de abastecimento, as áreas degradadas por agentes químicos se distribuem pela região mais central do Município, destacando-se os distritos de Santana, Perdizes, Vila Mariana, Itaim Bibi e Santo Amaro onde se concentram as maiores quantidades de áreas identificadas como contaminadas.

Estima-se que o número de áreas contaminadas no Município, que será registrado no cadastro do sistema de gerenciamento de áreas contaminadas da Cetesb, tende a aumentar significativamente, pois na 4ª convocação para Licenciamento Ambiental de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis (Resolução Conama nº 273 e Resolução SMA nº 05/01) cerca de 320 postos foram intimados em 31.01.2004 para providenciarem a Licença de Instalação até 30.09.2004. A última convocação, ou seja, a 10ª Convocação, está prevista para 31.01.2007.

Salienta-se que não há dados coligíveis para as quantificações de solos (m³) e volumes de águas subterrâneas (m³) com suspeitas de contaminações ou confirmadamente contaminadas.

5.4 Biodiversidade

Para situar o estado da biodiversidade é necessário caracterizar a cobertura vegetal do Município, a diversidade de espécies e as Unidades de Conservação.

5.4.1 Cobertura vegetal

A cobertura vegetal nativa é a grande responsável pela conservação da biodiversidade, equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais de ecossistemas não antropizados. De acordo com IUCN (1991), a Floresta Atlântica é a segunda floresta mais ameaçada do planeta. A história de devastações da Floresta Atlântica, iniciada no período da colonização, facilitada pela proximidade à costa, foi marcada pela forte pressão de exploração e ocupação do território, favorecendo a expansão de grandes cidades e capitais brasileiras em seu domínio.

O município de São Paulo, originalmente coberto por florestas, várzeas e campos (Usteri, 1911), passou a abrigar remanescentes da Floresta Atlântica já bastante fragmentados, antropizados ou restritos a algumas porções do território. Trata-se de vegetação secundária, de formações de floresta ombrófila densa, floresta ombrófila alta montana, floresta ombrófila densa sobre turfeira, florestas ripárias, campos naturais e formações de várzea (SVMA/Sempla, 2002).

Segundo o Atlas dos Municípios da Mata Atlântica⁶, em 2000, os remanescentes florestais no município de São Paulo correspondiam a cerca de 21% (32.798 ha) da área de seu território. Esse dado foi obtido à partir de interpretação de imagens de satélite (TM/Landsat5 e 7), com a identificação de fragmentos florestais acima de 10 hectares, inclusive formações secundárias.

⁶ <http://www.sosmatatlantica.org.br>. Acessado em 02.08.04

Resultado semelhante foi obtido pelo IPT com base em imagens de satélite de 2001, onde, do total da área do Município, cerca de 20,3% (30.588 ha) correspondiam a vegetação nativa de porte arbóreo. Apesar de bastante reduzidos e fragmentados, esses remanescentes têm importância vital para a conservação de espécies representativas da flora e fauna nativas, além da proteção de importantes áreas de mananciais.

O **Quadro 5.12** apresenta as áreas de 3 categorias de cobertura vegetal, calculadas pelo IPT, com base em imagens de 2001, por subprefeitura. Em relação à área total do Município, a vegetação nativa corresponde ao maior percentual (20,3%), seguida dos campos (antrópico/natural) (15%), e por último os reflorestamentos homogêneos (3,9%), somando ao todo, cerca de 58.988 ha ou 38,6% da área do Município. Áreas agrícolas não foram consideradas.

Quadro 5.12 - Vegetação nativa, campos (antrópico/natural), reflorestamentos homogêneos, por subprefeitura. Ano: 2001.

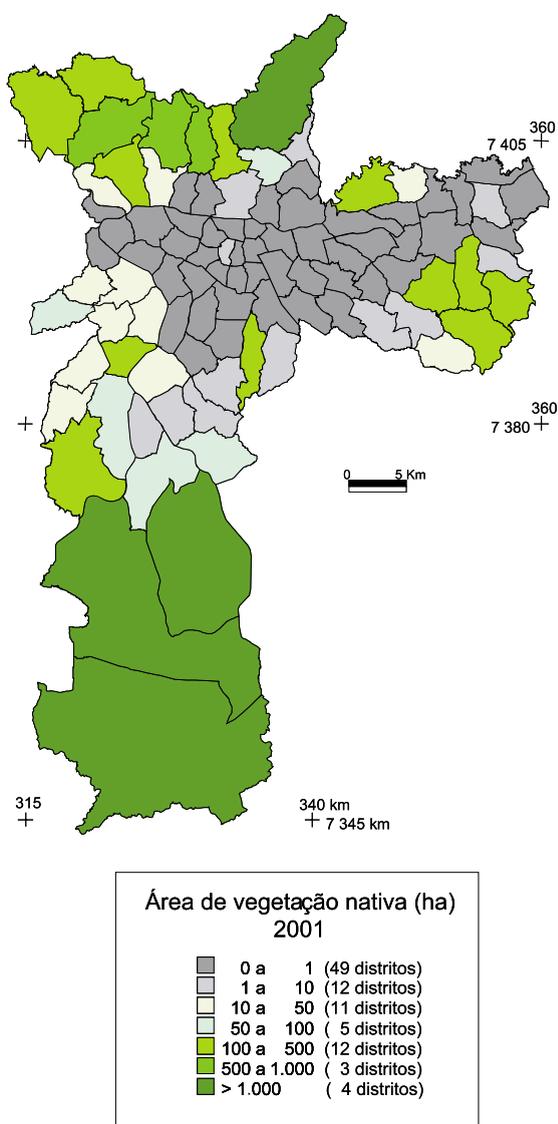
Subprefeitura	Vegetação nativa (ha)	Campo (ha)	Reflorestamento (ha)	Total (ha)	Área (%)
Parelheiros	19.523,0	9.676,2	2.566,5	31.765,6	88,1
Perus	722,2	1.858,3	1.387,4	3.967,9	69,2
Tremembé	3.314,0	593,6	0,0	3.907,6	60,0
Socorro	1.800,7	3.392,7	852,3	6.045,8	45,4
Pirituba	881,1	1.030,0	76,0	1.987,1	35,9
Freguesia	882,6	161,7	45,5	1.089,8	33,9
M'Boi Mirim	384,6	1.409,9	99,2	1.893,7	29,8
Cidade Tiradentes	182,3	223,8	22,0	428,1	28,4
São Mateus	332,9	884,4	19,5	1.236,8	27,2
Cidade Ademar	81,7	651,7	32,5	765,8	24,9
Itaquera	383,9	655,3	318,6	1.357,8	24,5
Santana	576,3	189,3	74,3	839,9	23,4
C.asa Verde	515,4	76,0	0,1	591,5	21,7
Ipiranga	420,2	56,4	33,6	510,2	13,5
Penha	136,0	448,0	0,0	584,0	13,5
Campo Limpo	173,5	284,4	7,9	465,7	12,7
Butantã	226,6	240,5	133,2	600,3	10,6
São Miguel	0,0	177,4	20,2	197,6	7,9
Gualanases	3,6	109,8	0,0	113,4	6,4
Ermelino Matarazzo	15,1	52,9	10,7	78,7	5,1
V.Mariana	0,0	78,8	48,8	127,5	4,7
Santo Amaro	15,9	86,3	18,6	120,8	3,2
Itaim Paulista	3,2	43,1	5,8	52,1	2,4
Lapa	1,1	58,7	15,2	75,0	1,8
Vila Maria	0,0	43,2	0,0	43,2	1,6
Jabaquara	4,6	15,3	2,7	22,5	1,6
Sé	2,4	0,0	25,9	28,4	1,1
Aricanduva	0,0	13,5	5,7	19,1	0,9
Pinheiros	0,0	19,7	5,1	24,8	0,8
Vila Prudente	5,6	16,9	1,8	24,3	0,7
Mooca	0,0	9,8	13,6	23,4	0,6
Total	30.588,2	22.557,3	5.842,8	58.988,3	38,6

Fonte: IPT (desenvolvido no âmbito deste Informe).

Considerando apenas a classe denominada vegetação nativa, que corresponde às formações florestais, verifica-se que sua distribuição espacial no Município é desigual. Os maiores fragmentos localizam-se na subprefeitura de Parelheiros, seguida pela de Tremembé e Socorro. Doze subprefeituras apresentam valores entre 0 e 5,6 ha.

No que tange aos distritos, verifica-se que um único, Marsilac, concentra cerca de 45% de toda a vegetação nativa do Município. Em 81 distritos a cobertura vegetal nativa é, praticamente, nula; em 6 distritos, atinge apenas 1%; em 4 distritos, 2%; em 1 distrito, 3%; já 6% da vegetação do Município encontra-se no distrito de Grajaú; Tremembé abriga 11% dessas formações florestais; e Parelheiros, 19% (Figura 5.16 e Quadros 5.13 e 5.14).

Figura 5.16 - Classes de área de vegetação nativa por distrito. Ano: 2001.



Fonte: IPT (desenvolvido no âmbito deste Informe).

Quadro 5.13 - Vegetação nativa, por distrito. Ano: 2001.

Distrito	Área de vegetação nativa (ha)	Proporção em relação ao total de vegetação (%)
Água Rasa	0,00	0%
Alto de Pinheiros	0,00	0%
Anhanguera	472,84	2%
Aricanduva	0,00	0%
Artur Alvim	0,00	0%
Barra Funda	0,90	0%
Bela Vista	0,00	0%
Belém	0,00	0%
Bom Retiro	0,00	0%
Brás	0,00	0%
Brasilândia	869,72	3%
Butantã	38,85	0%
Cachoeirinha	516,63	2%
Cambuci	0,00	0%
Campo Belo	0,00	0%
Campo Grande	5,17	0%
Campo Limpo	17,59	0%
Cangaíba	135,41	0%
Capão Redondo	12,86	0%
Carrão	0,00	0%
Casa Verde	0,00	0%
Cidade Ademar	5,17	0%
Cidade Dutra	96,83	0%
Cidade Líder	0,00	0%
Cidade Tiradentes	182,72	1%
Consolação	0,00	0%
Cursino	412,29	1%
Ermelino Matarazzo	15,13	0%
Freguesia do Ó	14,96	0%
Grajaú	1.706,28	6%
Guaianases	3,61	0%
Iguatemi	281,41	1%
Ipiranga	0,00	0%
Itaim Bibi	0,00	0%
Itaim Paulista	0,00	0%
Itaquera	0,00	0%
Jabaquara	4,56	0%
Jaçanã	2,94	0%
Jaguara	0,21	0%
Jaguaré	0,00	0%
Jaraguá	744,91	2%
Jardim Ângela	327,12	1%
Jardim Helena	0,00	0%
Jardim Paulista	0,00	0%
Jardim São Luís	58,38	0%
José Bonifácio	101,38	0%
Lajeado	0,00	0%
Lapa	0,00	0%

Fonte: IPT (desenvolvido no âmbito deste Informe).

Quadro 5.14 - Vegetação nativa, por distrito (continuação). Ano: 2001.

Distrito	Área de vegetação nativa (ha)	Proporção em relação ao total de vegetação (%)
Liberdade	0,00	0%
Limão	0,00	0%
Mandaqui	486,71	2%
Marsilac	13.805,41	45%
Moema	0,00	0%
Mooca	0,00	0%
Morumbi	21,11	0%
Parelheiros	5.762,07	19%
Pari	0,00	0%
Parque do Carmo	283,45	1%
Pedreira	78,86	0%
Penha	0,97	0%
Perdizes	0,00	0%
Perus	250,97	1%
Pinheiros	0,00	0%
Pirituba	112,02	0%
Ponte Rasa	0,00	0%
Raposo Tavares	98,86	0%
República	2,42	0%
Rio Pequeno	49,20	0%
Sacomã	8,89	0%
Santa Cecília	0,00	0%
Santana	5,78	0%
Santo Amaro	10,76	0%
São Domingos	26,21	0%
São Lucas	0,00	0%
São Mateus	4,74	0%
São Miguel	0,00	0%
São Rafael	47,61	0%
Sapopemba	5,65	0%
Saúde	0,00	0%
Sé	0,00	0%
Socorro	1,79	0%
Tatuapé	0,00	0%
Tremembé	3.319,23	11%
Tucuruvi	85,16	0%
Vila Andrade	143,40	0%
Vila Curuçá	3,16	0%
Vila Formosa	0,00	0%
Vila Guilherme	0,00	0%
Vila Jacuí	0,00	0%
Vila Leopoldina	0,00	0%
Vila Maria	0,00	0%
Vila Mariana	0,00	0%
Vila Matilde	0,00	0%
Vila Medeiros	0,00	0%
Vila Prudente	0,00	0%
Vila Sônia	19,06	0%

Fonte: IPT (desenvolvido no âmbito deste Informe).

No distrito de Marsilac, na APA Capivari-Monos, onde também se localiza o Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, encontra-se a vegetação nativa em estágios mais avançados de sucessão ecológica, qualificada como floresta ombrófila densa e mata

nebular, além de campos naturais e formações de várzea (SVMA/Sempra, 2002).

Nos distritos de Parelheiros, Grajaú e Jardim Ângela, inseridos em Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), no ano de 2001, as formações vegetais nativas encontravam-se bastante recortadas e antropizadas, com expressivas áreas de campos antrópicos e áreas urbanizadas, e em menor proporção, áreas agrícolas e reflorestamentos homogêneos.

Nas regiões nordeste a noroeste do Município, grande parte da vegetação nativa encontra-se no Parque Estadual da Cantareira (Núcleos Engordador e Pedra Grande). O Parque, com área de 4.277,5 ha, representando 14% da área do Município⁷, apresenta-se quase que totalmente coberto com formações de floresta ombrófila densa. A vegetação nativa encontra-se nos distritos de Tremembé (11% do total de vegetação nativa do Município), Brasilândia (3%), Cachoerinha (2%), Mandaqui (2%) e Perus (1%).

No distrito do Jaraguá (subprefeitura de Pirituba/Jaraguá), a noroeste, há cerca de 744,91 ha de vegetação nativa (2% do total de vegetação nativa do Município), dos quais 443 ha encontram-se no Parque Estadual do Jaraguá⁸. No distrito Anhangüera, cerca de 472,84 ha de vegetação nativa (2%) encontram-se em áreas fora de Unidades de Conservação e Áreas Correlatas.

Na porção sudeste, o distrito de Cursino contribui com cerca de 1% do total da área de vegetação nativa de porte arbóreo do Município (412,29 ha), totalmente inseridos no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Na zona leste há vários fragmentos isolados na imensa mancha urbana, nos distritos Parque do Carmo (283,45 ha ou 1% do total de vegetação nativa de porte arbóreo do Município), onde localiza-se a APA Parque e Fazenda do Carmo; Iguatemi (1%) e Cidade Tiradentes (1%). Esses fragmentos encontram-se bastante recortados e alternados com áreas de campos antrópicos, e também de reflorestamentos homogêneos, em meio à área urbanizada (SVMA/Sempra, 2002).

Quanto às demais classes de cobertura vegetal, tem-se, no caso dos campos (antrópicos e nativos), os distritos com maior percentual (30 a 40%) são: Pedreira, Iguatemi, Anhangüera, Jardim Ângela, Parelheiros e Perus. Em seguida, entre 20 a 30% estão Grajaú, Cangaíba, Cidade Dutra, Marsilac, José Bonifácio, Jaraguá e Vila Andrade. Ao mesmo tempo, há 76 distritos com percentual menor que 10%.

No que tange à classe reflorestamento (eucalipto e pinus), o distrito com maior percentual de área é Anhangüera (30%), onde se localiza o Parque Anhangüera que, sozinho (900 ha), já representa 27%

⁷ Instituto Florestal - IF, 2004 (comunicação pessoal)

⁸ Instituto Florestal - IF, 2003 (comunicação pessoal)

do distrito. Em seguida estão os distritos de Perus (18%) e Parque do Carmo (15%).

Em síntese, a vegetação nativa correspondente às formações florestais ocupa, apenas, cerca de 20% do território do Município, de forma desigual, concentrando-se nas zonas sul, nordeste a noroeste e leste. Um dos principais problemas do estado atual da vegetação nativa no Município é a sua fragmentação, cujas conseqüências são a maior interferência antrópica, o “efeito de borda” e o isolamento da fauna e da flora.

5.4.2 Diversidade de espécies silvestres

A pressão exercida pelo avanço da urbanização sobre os ecossistemas remanescentes no Município de São Paulo, concomitantemente à escassez de estudos abrangentes e mais aprofundados sobre a flora e a fauna, caminham para um cenário onde perdas irreversíveis da biodiversidade tendem a ocorrer, antes que se possa compreender suas interações. A fragmentação de remanescentes florestais, por exemplo, tende a reduzir a riqueza de espécies ao longo do tempo.

A importância da conservação da biodiversidade deve ter um caráter, acima de tudo, preventivo (IUCN, 1991; Mace e Stuart, 1994). Desse modo, cadastrar as espécies que ocorrem no Município, detectar espécies raras, possíveis endemismos, assim como espécies que se tornaram menos freqüentes por processos antrópicos, é fundamental para o desenvolvimento de estratégias preventivas, programas de monitoramento, proteção, manejo e conservação da biodiversidade. É muito importante que, além de dados qualitativos, dados quantitativos sejam avaliados, isto é, que seja considerado não só do número de espécies, mas a abundância de indivíduos por espécie, com base em amostragens populacionais representativas de cada grupo e métodos de amostragens apropriados.

Devido à escassez de dados quantitativos da flora e fauna que ocorrem no Município, neste Informe é indicada a riqueza de espécies (número de espécies), na forma de listagens nominais, por grupo taxonômico, obtidas em diversas fontes, bem como respectivos métodos e locais de observação, descrição do ecossistema, grau de antropização, dentre outros.

Considerando as últimas décadas, verifica-se uma concentração de trabalhos relacionados a levantamentos em locais associados a instituições de pesquisa, tais como o Parque Estadual Fontes do Ipiranga (Pefi), onde estão inseridos o Instituto de Botânica, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências da Atmosfera (IAG), Fundação Parque Zoológico e Zoosafari, com áreas florestais contíguas entre si, e a Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira da Universidade de São Paulo (Cuaso/USP), em detrimento de outras áreas, como a zona sul, que inclui área de mananciais e a APA Capivari-Monos, e a zona leste, que inclui a região da APA do Carmo e cabeceiras do rio Aricanduva.

Para o Parque Estadual Fontes do Ipiranga (Pefi) - além de levantamentos da flora realizados por Usteri (1911) e Hoehne et al. (1941 apud Bicudo et al., 2002), como parte do projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, descritos em Melhem et al. (1981; 1984) - foram realizados levantamentos sistematizados mais recentes para a flora fanerogâmica e polínica com diversas publicações (Hoehne, 2001 apud Bicudo et al., 2002), obtendo-se 1.159 espécies de 543 gêneros e 129 famílias da flora fanerogâmica (Bicudo et al., 2002). Foram realizados ainda, estudos sobre fitossociologia (Struffaldi-de-Vuono, 1985; Gomes e Mantovani, 1991; Gomes, 1992; Natri et al., 2002) e estratificação do componente arbóreo (Gomes e Mantovani, 1999). Estudos comparativos de algas (Euglenophyceae) de lagos do Pefi sugerem a utilização eventual de três táxons como indicadores biológicos de poluição orgânica da água (Xavier, 1985). Diversos levantamentos de algas em lagos do Pefi, além de alguns de briófitas e fungos são listados em Bicudo et al. (2002). Referentes à fauna, há os trabalhos de Oliveira (1986 e 1991) e Schloemp (1995) sobre a avifauna, (Garbin, 2000) sobre a quiropterofauna; e (Santos, 1998) sobre drosofilídeos (*Diptera*).

Para a Reserva da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (Cuaso/USP), foram realizados estudos relacionados à flora arbustivo-arbórea (Rossi, 1994), florística e estrutura do componente epífitas vasculares (Dislich 1995; Dislich e Mantovani, 1998), ervas, subarbustos, lianas e epífitas (Grosso Jr., 1999), estrutura do componente arbóreo (Gorresio-Roizman e Mantovani, 1991; Gorresio-Roizman et al., 1992; Pena e Mantovani, 1991), fragmentos florestais e conservação (Dislich et al., 2001; Dislich, 2002). Especificamente sobre espécies exóticas invasoras, há um estudo sobre a invasão de uma palmeira ornamental australiana na Reserva da Cuaso (Pivello e Dislich, 2000). Relacionados à fauna, incluem-se estudos sobre avifauna (Matarazzo-Neuberger, 1990 e Höfling et al., 2002), e malacofauna (Domaneschi et al., 1991 e 1997).

Considerando-se áreas mais representativas e contínuas de vegetação no Município, cabe citar os estudos no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, o qual faz parte de uma grande área que une-se aos demais núcleos nos municípios de Itanhaém, Mongaguá e São Vicente. Garcia (2003) registrou, no levantamento florístico das matas e campos adjacentes no planalto junto à Serra do Mar, 521 espécies vasculares pertencentes a 83 famílias de angiospermas, 2 de gimnospermas e 13 de pteridófitas. As famílias Gramineae, Orchidaceae, Compositae, Myrtaceae e outras 5 famílias corresponderam a 55% da flora identificada. Em levantamento preliminar foram encontradas 16 espécies de briófitas, pertencendo a 10 famílias. Cerca de 222 espécies vasculares ocorreram em campo e 373 em mata. Foram registradas no local novas ocorrências, sendo 13 de plantas vasculares e 2 de briófitas para o Estado de São Paulo. O autor discute o estado de conservação da flora local com base em dados florísticos, bem como a importância da flora do Núcleo Curucutu para o município de São Paulo. O Depave-3 identificou 93 espécies da fauna, destacando-se a onça-parda e a anta, ambas ameaçadas de extinção.

No Parque Estadual da Cantareira, com 7.900 ha (4.278 ha no município de São Paulo⁹) - considerado uma das maiores áreas de mata tropical nativa do mundo inserida em zona metropolitana - Baitello e Aguiar (1982), estudando a flora arbórea, encontraram 177 espécies de 48 famílias de angiospermas, sendo as famílias com maior número de espécies: Lauraceae (36) e Leguminosae (28), seguidas de Melastomataceae (9), Euphorbiaceae, Rubiaceae e Solanaceae (7 cada). Baitello et al. (1992; 1993) e Rocha¹⁰ ao estudarem a estrutura fitossociológica da vegetação no Núcleo Pinheirinho, encontraram 141 espécies correspondentes a 93 gêneros e 45 famílias. Tabarelli (1994) estudou clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho da floresta da Serra da Cantareira. Referente a levantamentos da fauna, Graham (1992) estudou a avifauna. Sobre artrópodes, Rocha¹⁰ levantou espécies de Arachnida e a Equipe IBSP¹⁰ levantou espécies de Arachnida e Myriapoda.

Para o Parque Estadual do Jaraguá foi encontrado apenas um trabalho descritivo sobre a flora, em Usteri (1911).

Inseridos na grande área urbanizada da cidade de São Paulo, há alguns Parques Municipais que ainda mantêm fragmentos florestais, como o Santo Dias, no distrito de Capão Redondo. Garcia (1995 e 2001) obteve em estudos sobre a composição florística dos estratos arbóreo e arbustivo, somados a dados da década de 1980, 154 espécies, pertencendo a 108 gêneros, de 54 famílias. As famílias com maior número de espécies foram: Leguminosae (14), Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Solanaceae (12 cada) e Melastomataceae (11). Foram apresentadas comparações florísticas com outras matas, considerações sobre a fisionomia e estratificação da mata e evidências da interferência antrópica. Sobre a fauna, o Depave-3 realiza, desde 2002, o cadastro sistemático nesse parque, com 69 espécies registradas, até 2003.

No Parque Municipal Alfredo Volpi, (distrito Morumbi), Aragaki (1997) fez o levantamento florístico das espécies arbustivo-arbóreas, amostrando 170 espécies distribuídas em 114 gêneros e 49 famílias, sendo Rubiaceae (18), Leguminosae (17), Lauraceae (15), Myrtaceae (14), Melastomataceae (10) e Euphorbiaceae (8) as mais ricas. Cerca de 50% das espécies são consideradas de ampla distribuição geográfica e 49,3% restritas à região sul-sudeste. Aproximadamente 46,5% das espécies ocorrem tanto na floresta ombrófila densa como na estacional semidecidual e mais 17,1% ocorrem, também, no cerrado. Os resultados reforçam a idéia de que o Planalto Paulistano esteja situado em área de transição florística entre as florestas ombrófila densa e estacional semidecidual.

A flora do maior Parque Municipal, o Anhangüera, com quase 900 ha, correspondente a uma antiga área de reflorestamento, é predominantemente de *Eucalyptus* spp, e, pequena proporção de *Pinus* spp, embora ainda haja espécies nativas da flora em remanescentes de vegetação ripária (SVMA, 2001; SVMA/Sempra, 2002). Foram identificadas 156 espécies da fauna, riqueza significativa para uma área reflorestada de *Eucalyptus*.

A utilização de espécies exóticas, como é o caso do *Eucalyptus* em reflorestamentos no Município, tem sido questionada quanto aos impactos sobre a biodiversidade. Apesar da contribuição de sua biomassa na absorção de gás carbônico, ruído, ou como tampão para a vegetação nativa, em alguns casos, sua substituição gradativa por espécies nativas é recomendada. Por outro lado, o pinheiro *Pinus eliottii*, também utilizado em reflorestamentos, tem sido apontado como espécie exótica invasora, necessitando monitoramento e manejo adequados¹¹.

Especificamente para fauna aquática, Tundisi¹⁰ e Silva¹⁰, estudando a represa do Guarapiranga, coletaram dados de espécies de crustáceos da classe Copepoda, como parte de um estudo sobre a diversidade de zooplâncton em relação à conservação e degradação de ecossistemas aquáticos. Para a mesma represa, Rocha (1999) utilizou macroinvertebrados bentônicos como organismos indicadores de poluição, analisando para essa comunidade bentônica a densidade, abundância relativa, índices de diversidade, equitatividade e riqueza, além de análise de parâmetros físicos e químicos. Utilizando método semelhante, Roque (2000), estudou os córregos do Parque Estadual do Jaraguá. Para um riacho da Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Curucutu, Feliu e Mossolin¹⁰ levantaram crustáceos, insetos e moluscos, com a identificação de uma espécie de crustáceo da classe Malacostraca.

De modo geral, para a flora do Município, no Herbário Municipal (Depave-4) há registros de levantamentos realizados desde 1984, dos quais alguns dados foram divulgados em Avilla et al. (1993), Garcia (1995; 2001, 2003), além de SVMA/Sempra (2002), sendo para este último, em 47 locais do Município.

Referente à fauna, especificamente sobre abelhas, foi publicado o trabalho de Berndt e Imperatriz-Fonseca (1993). Contribuição significativa tem sido dada pela Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre (Depave-3) que vem realizando levantamentos desde 1993 em todos os Parques Municipais e 10 áreas verdes significativas situadas na zona sul do Município. Inicialmente, alguns resultados foram divulgados em Silva et al. (1993), e, posteriormente em SVMA (1999), Figueiredo e Lo (2000), Carvalho et al. (2001) e Malagoli et al. (2004). Em SVMA/Sempra (2002), a fauna foi registrada em 45 localidades: 30 Parques Municipais, 2 Parques Estaduais, 1 APA Estadual, 11 propriedades particulares e 1 área do Estado. Foram registradas 312 espécies de animais silvestres, incluindo-se peixes (8), anfíbios (21), répteis (28), aves (215) e mamíferos (40). No âmbito da região metropolitana de São Paulo, o levantamento da avifauna atendida pelo Depave-3 é apresentado em Almeida et al. (2003).

Os Quadros 5.15 e 5.16 apresentam uma compilação preliminar de dados obtidos para 67 locais de coleta/ registro no Município, a qual totalizou 1.595 espécies da flora e 648 espécies da fauna, baseada em: dados de 1993 a 2002 referentes à fauna de vertebrados (Depave-3), dados de 1986 a 2003 referentes à

⁹ Instituto Florestal (informação pessoal).

¹⁰ <http://sinbiota.cria.org.br>

¹¹ Instituto Florestal (informação pessoal).

flora (Depave-4); dados do Sistema de Informação Ambiental para o Programa Biota/ Fapesp (Sinbiota), além de Höfling *et al.* (2002) e IPT (2003). Para 46 locais de levantamento da flora, foram registradas 1.514 espécies de Angiospermas, 73 de Pteridófitas e 8 de Gimnospermas. Os 51 locais de levantamento da fauna incluíram 44 espécies de mamíferos, 279 de aves, 30 de répteis, 29 de anfíbios, 8 de peixes e 258 de artrópodes.

Quadro 5.15 - Dados parciais do número de espécies da flora e da fauna por local de registro no Município.

Distrito	Local	Espécies (n°)	
		Flora	Fauna
Alto de Pinheiros	Parque Villa Lobos	62	47
Anhanguera	Parque Anhanguera	51	156
Bom Retiro	Parque da Luz	37	52
Butantã	Parque Luis Carlos Prestes		29
	Parque da Previdência	144	60
	Reserva Cuaso-USP	304	145
Campo Limpo	Parque dos Eucaliptos		25
Cangaíba	Parque Ecológico do Tietê	18	
Capão Redondo	Parque Santo Dias	204	68
Cidade Dutra	SESC Interlagos	105	
Cidade Tiradentes	APA Iguatemi	15	
Consolação	Parque Buenos Aires		22
Cursino	Parque Estadual Fontes do Ipiranga	238	67
Grajaú	Parque do Bororé	13	
	Fazenda das Castanheiras	13	106
	Jardim Shangri-lá	3	
Iguatemi	Sapopemba	2	
Ipiranga	Parque Independência	19	27
Itaim Paulista	Parque Chácara Flores		17
	Parque Santa Amélia	29	19
Jabaquara	Parque Nabuco		26
	Parque Lina Paulo Raia	29	25
Jaguara	Parque Vila dos Remédios	30	57
Jardim Ângela	Ilha dos Eucaliptos	28	
	Jardim Herculano	9	37
Jardim Paulista	Parque Siqueira Campos	20	32
Jardim São Luís	Parque Guarapiranga	67	51
José Bonifácio	Parque Raul Seixas		29
Liberdade	Parque da Aclimação	14	44
Mandaqui	Parque Estadual da Cantareira	291	22
Tremembé			
Cachoeirinha			
Brasilândia			
Moema	Parque do Ibirapuera	150	160
Morumbi	Parque Alfredo Volpi	113	87
	Reserva Ecológica do Morumbi	16	

Fonte: Sinbiota; Depave-3, Depave-4; Höfling et al. (2003); IPT (2003).

Quadro 5.16 - Dados parciais do número de espécies da flora e da fauna por local de registro no Município (continuação).

Distrito	Local	Espécies (n°)	
		Flora	Fauna
Marsilac	Camping Ana Paula	55	
	Fazenda Capivari (Sabesp)	24	119
	Marsilac	51	
	Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu	408	95
	RPPN Curucutu		7
Parelheiros	Centro Paulus	27	
	Clube Campestre de São Paulo		35
	Clube da Varig	11	33
	Condomínio Vargem Grande	44	73
	Estrada Vargem Grande		78
	Represa Billings	9	
	Sítio José Guilguer	31	
	Sítio Margarida		34
	Sítio Morro Verde	22	
	Sítio Roda D'Água		8
	Tênis Clube Paulista	10	5
Parque do Carmo	APA do Carmo	117	37
	Pq. do Carmo	43	127
Penha	Tiquaquira	25	
Pari	Parque Jardim da Felicidade		23
	Parque Pinheirinho D'Água		36
	Parque Rodrigo de Gasperi		21
Raposo Tavares	Parque Raposo Tavares	28	31
Santo Amaro	Clube de Campo São Paulo		117
	Clube Hípico Sto Amaro		55
	Parque Severo Gomes		60
São Domingos	Parque Cidade de Toronto	6	78
	Parque São Domingos		23
Tatuapé	Parque do Piqueri	19	35
Tucuruvi	Parque Lions Clube Tucuruvi		24
Vila Andrade	Parque Burle Marx		92
Vila Curuçá	Parque Chico Mendes	39	44
Vila Guilherme	Parque Vila Guilherme		34
Vila Jacuí	Aterro Jacuí	10	

Fonte: Sinbiota; Depave-3, Depave-4; Höfling et al. (2003); IPT (2003).

De acordo com SVMA/Sempla (2002), o Município oferece locais para abrigo, alimentação e reprodução de diversas espécies da fauna. Cita exemplos da avifauna, que incluem desde espécies tipicamente urbanas, como *Buteo magnirostris* (gavião-carijó), *Pseudoscops clamator* (coruja-orelhuda), *Passer domesticus* (pardal), *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-cinza), até as que necessitam de matas preservadas, como o *Rampastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde), *Tangara seledon* (sete-cores), *Tbraupis ornata* (sanhaço-de-encontro-amarelo) e *Pyrrhura frontalis* (tiribade-testa-vermelha). Cita ainda os lagos dos Parques do Ibirapuera, Aclimação, Carmo, Cidade de Toronto, Jardim da Felicidade e Vila dos Remédios, que abrigam

diversos representantes da avifauna aquática, como *Pthalacrocorax brasilianus* (biguá), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Nycticorax nycticorax* (savacu), *Butorides striatus* (socozinho), *Gallinula chloropus* (frango-d'água-comum), e os marrecos silvestres, *Dendrocygna viduata* (irerê), *D. bicolor* (marrecacaneleira) e *Amazonetta brasiliensis* (ananaí). Entretanto, apesar desta riqueza aparentemente elevada de espécies da fauna, estudos mais aprofundados em nível populacional que incluam a frequência de ocorrência de espécies silvestres nativas, adaptação em ambientes urbanos, relações interespecíficas, espécies exóticas, dentre outros, são necessários. Segundo Müller (1981 *apud* Cavalheiro, 1995), em relação à fauna em ambientes urbanos, algumas tendências se verificam, como a diminuição abrupta da diversidade específica de algumas ordens, além da diminuição da diversidade e preferência de alguns animais pela cidade. Em fragmentos de vegetação nativa muito pequenos, descaracterizados, e principalmente em ambientes antropizados, a fauna silvestre nativa fica exposta a uma série de fatores, como escassez de recursos apropriados e competição com espécies mais adaptadas a ambientes urbanos, inclusive exóticas. De acordo com Depave-3, foi possível identificar alguns representantes de espécies introduzidas da fauna, como é o caso do sagüi-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*); iguana (*Iguana iguana*); galinho-da-serra (*Coryphospingus pileatus*); e currupião (*Icterus jamacaii*).

Assim como os animais, diversas plantas foram introduzidas no Município já na época da colonização. Hoje, a arborização urbana no Município, distribuída em vias, parques, praças, jardins e áreas privadas, ainda reflete o contexto cultural da São Paulo de outras épocas. O uso de espécies exóticas não só de outros países, como de outras regiões do Brasil na arborização urbana evidencia os valores estéticos e paisagísticos na maneira de interagir com o meio ambiente, em detrimento da preocupação com a conservação da biodiversidade local e regional. De acordo com estimativas fornecidas pela Seção Técnica de Produção de Mudanças (Depave-2), aproximadamente 72,5% das principais espécies atualmente utilizadas na arborização urbana são nativas e 27,5% são exóticas. Entretanto, questiona-se o tamanho da amostragem utilizado para tal estimativa. Com base em dados obtidos de SVMA (1993), foi constatada uma baixa diversidade de espécies utilizadas em arborização urbana no Município. Em 6.000 indivíduos arbóreos cadastrados, havia 135 espécies, ressaltando-se que 53,6% dos indivíduos correspondiam a apenas 4 espécies.

De modo geral, os trabalhos de levantamento para a flora e a fauna ainda se restringem a certos grupos taxonômicos, para um certo número de locais e períodos distintos. Por essa razão, é muito importante que haja um aumento na abrangência, frequência e sazonalidade das coletas. Além disso, devem ser considerados critérios para a identificação das espécies, escolha do método, abrangência, grau de perturbação, dentre outros. Todos os trabalhos de levantamento e dados citados correspondem a dados preliminares, ainda distantes de permitirem uma avaliação da diversidade de espécies no município de São Paulo.

5.4.3 Unidades de Conservação e áreas correlatas

Em grandes cidades como São Paulo, que ainda enfrentam problemas de crescente urbanização associada ao uso e ocupação desordenado do solo, as Unidades de Conservação e áreas correlatas (UCs) representam, talvez, os últimos refúgios para a proteção e conservação da biodiversidade, além de contribuir significativamente para amenizar as condições ambientais urbanas, oferecer espaços para o lazer, educação em contato com a natureza, melhorando a qualidade de vida, nos âmbitos local, regional e global.

Para o propósito deste Informe, adotou-se incluir as diversas categorias de áreas protegidas, além daquelas concebidas pela UICN (1994 *apud* SMA, 2000) e Sistema Nacional de Unidades de Conservação - Snuc (Brasil, 2000). As Unidades de conservação integrantes do Snuc incluem, atualmente no Município, Unidades de Proteção Integral (5 Parques Estaduais - PEs) e de Uso Sustentável (4 Áreas de Proteção Ambiental - APAs e 1 Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN). As áreas correlatas, ou UCs não integrantes do Snuc, correspondem a 31 Parques Municipais¹² (PMs), 1 Reserva Ecológica Municipal (REcM), 2 Parques Estaduais (PEs), 2 Parques Ecológicos Estaduais (PEcEs), 4 Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), 4 Terras Indígenas (TIs) e 12 Áreas Naturais Tombadas (ANTs) (**Quadro 5.17**).

Quadro 5.17 - Categorias de UCs, número, área e proporção em relação ao número total de UCs e área total do Município.

Categorias	nº	% nº UCs	Área (ha)	% Área MSP
Parque Municipal	31	46,3	1.422,9	0,93
Parque Estadual	7	10,0	8.039,1	5,26
Parque Ecológico Estadual	2	3,0	1.029,0	0,67
Reserva Ecológica Municipal	1	1,5	1,6	0,001
APA Municipal	1	1,5	25.100,0	16,42
APA Estadual	3	4,5	2.162,6	1,41
Reserva Particular Patrimônio Natural	1	1,5	85,5	0,06
Área Proteção e Recuperação de Mananciais	4	6,0	54.700,0	35,79
Terra Indígena	4	6,0	833,7	0,55
Área Natural Tombada	12	17,9	9470,0	6,19
Total no Município	66	100	65.439,0	42,81

Fontes: Depave 5; SMA (1998; 2000); SVMA (2001); IE; Funai¹³; Condephaat (1998); Fundação Aron Birman¹⁴; IPT (2003); Ladeira¹⁴; SVMA/Sempra (2002).

Salienta-se, ainda, que o município de São Paulo encontra-se no centro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, área protegida na esfera mundial, que inclui 73 municípios, criada no âmbito do Programa Intergovernamental "O Homem e

¹² Situado fora do Município, o Cemucam não foi incluído nesta análise devido a restrições do método aplicado, embora contribua para a qualidade ambiental paulistana, assim como outras UCs de municípios limítrofes.

¹³ <http://www.funai.gov.br>

¹⁴ <http://www.trabalhoindigenista.org.br>

a Biosfera - MAB". Entretanto, a ausência de dados sistematizados para o Município não permitiu a sua inclusão nesta análise.

O **Quadro 5.17** apresenta o número e área das UCs, por categoria e esfera de gestão, bem como a respectiva proporção em relação à área total do Município. Baseado em dados compilados preferencialmente de fontes oficiais, estima-se que cerca de 42,8% da área do Município enquadra-se em níveis distintos de proteção legal, na forma de UCs. A **Figura 5.17** mostra a localização de cada um desses espaços protegidos.

Vale lembrar que o total de áreas protegidas não coincide com a soma das áreas de UCs, devido às inúmeras sobreposições entre elas (**Quadro 5.18**).

Quadro 5.18 - Sobreposição de áreas de UCs no Município. Ano: 2003.

UC maior	UC inserida na UC maior (*)	Abrangência
APRM – B. H. Billings	APA Capivari-Monos	parcial
	TI da Barragem	total
	TI Crucutu	total
APRM – B. H. Guarapiranga	APA Capivari-Monos	parcial
	PE Serra Mar (N. Curucutu)	parcial
	PEc do Guarapiranga	total
APRM – B. H. Capivari-Monos	PM Guarapiranga	total
	APA Capivari-Monos	parcial
	PE Serra Mar (N. Curucutu)	parcial
APRM – Juqueri-Cantareira	TI do Rio Branco	parcial
	PE da Cantareira (Núcleos Engordador e Pedra Grande)	parcial
	PE Serra Mar (N. Curucutu)	total
APA Capivari-Monos	TI da Barragem	total
	TI Crucutu	total
	RPPN Curucutu	total
APA do Carmo	Parque do Carmo	total
APA Várzea do Rio Tietê	Parque Ecológico do Tietê	total

(*) Cálculos do IPT.

Fonte: SVMA/Sempra (2002); Jacintho (2003); SMA (1998); e Silva (2003).

Os Parques Estaduais são as únicas UCs de Proteção Integral no Município, cujo objetivo principal é o de preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais. Preocupa, porém, que atualmente representem apenas 5,26% do Município, além de ainda haver questões fundiárias pendentes, como o Parque Estadual da Serra do Mar, que, embora represente 1,64% da área do Município, apenas 30% de sua área encontra-se sob domínio público (Jacintho, 2003).

As UCs de Uso Sustentável (4 APAs e 1 RPPN) - que abrangem terras públicas e privadas, onde são permitidos diversos usos visando o desenvolvimento econômico, inclusive agricultura e loteamentos - correspondem a cerca de 18% do Município. A APA Municipal Capivari-Monos abrange a maior porção (16,4%). Criada em 2001, os mecanismos e ações necessários à sua proteção ambiental ainda não foram totalmente implementados.

Embora os Parques de modo geral sejam proporcionalmente mais numerosos (60%), em termos de área, não atingem nem 7% da área total do Município. Principalmente os Parques Municipais, que em número alcançam 46%, não chegam a 1% da área do Município. Na realidade, a maioria deles (80%) possui área inferior a 15 ha, sendo aqueles com área inferior a 5 ha os mais numerosos. Vale lembrar que no Município, os Parques são as únicas UCs com atributo de oferecer atrativos para a visitação pública, permitindo o lazer e a educação em contato com a natureza. Além de escassos, estão mal distribuídos. Atualmente, em 70 dos 96 distritos não há nenhum PM oficial, e, mesmo em conjunto com os PEs, estão ausentes em 57 distritos.

A APA Capivari-Monos, situada ao sul do Município, encontra-se com cerca de 18.340 ha cobertos por vegetação nativa. A área estimada corresponde a 73% de seu território, em sua maior parte floresta ombrófila densa montana (55,63%), além de floresta ombrófila densa alto montana (5,34%), campos naturais (7,37%) e campos de várzea (4,74%) (Jacintho, 2003; SVMA/Sempra, 2002).

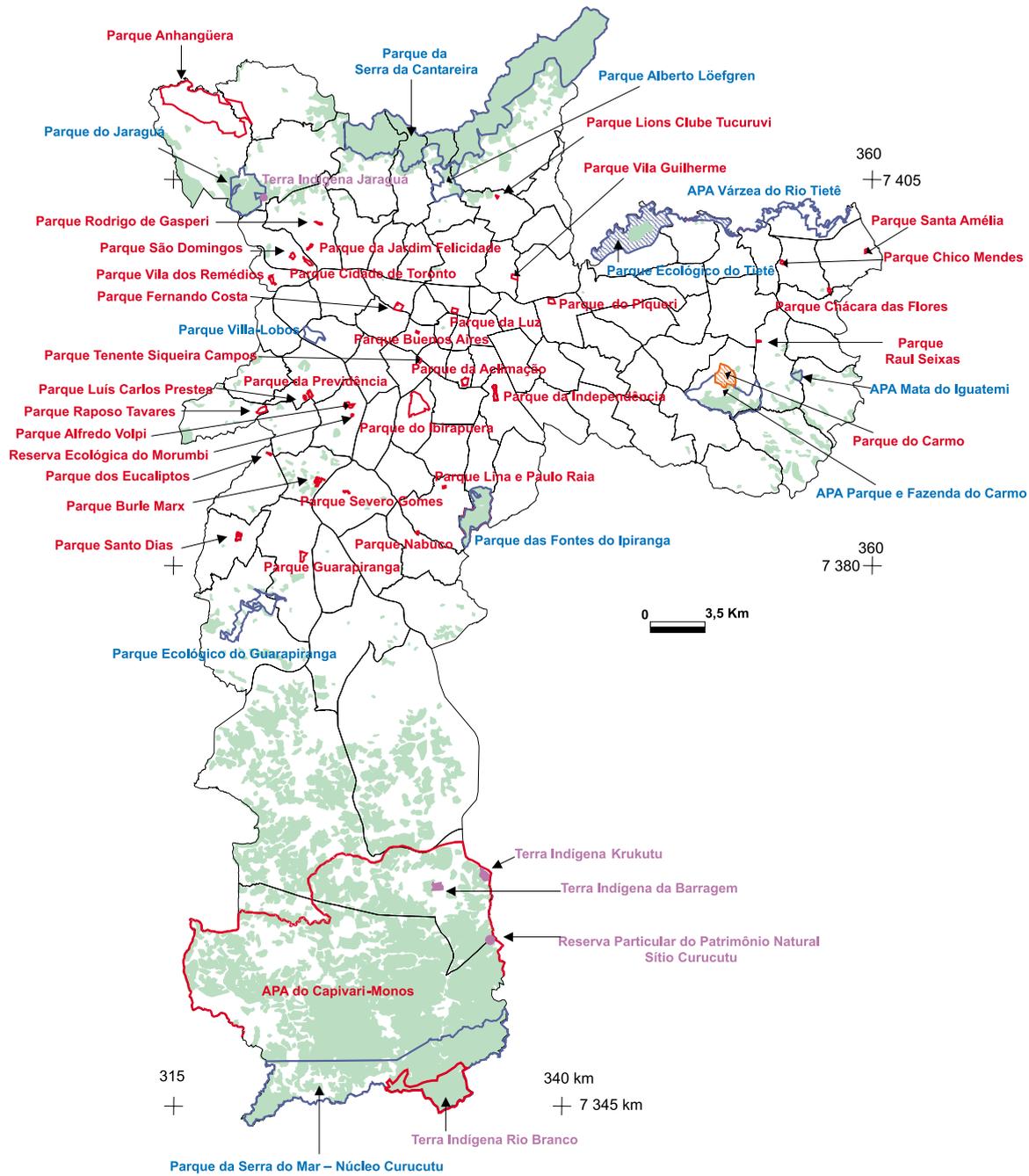
O Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu possui cerca de 95% dos 2.381,62 ha cobertos, principalmente, por floresta ombrófila densa alto montana ou mata nebulosa e áreas menores de campos naturais. O PE da Cantareira apresenta-se praticamente todo coberto por floresta ombrófila densa (4.277,5 ha), de acordo com informações obtidas no Instituto Florestal.

As APAs Estaduais do Carmo e do Iguatemi foram criadas tendo em vista a preservação de remanescentes de Floresta Atlântica, sendo a área de vegetação estimada para a primeira delas de 320 ha (GCA, 1990).

Cerca de 35% dos Parques Municipais apresentam, além da vegetação implantada, fragmentos de tamanhos variados de floresta ombrófila densa em estágios distintos de regeneração e antropização, incluindo-se matas ciliares e brejos, necessitando manejo específico. Alguns parques, como o Santo Dias, Alfredo Volpi, Burle Marx e da Previdência, chamam a atenção pelos fragmentos florestais, além dos Parques do Carmo e Anhangüera, pelas matas ciliares remanescentes. Para este último, o maior parque, com quase 900 ha de um antigo reflorestamento com eucaliptos, avalia-se o potencial de gradativa substituição por vegetação nativa, pela regeneração natural à partir de suas matas ciliares (SVMA/Sempra, 2002; Depave-5).

Devido à deficiência de dados de área de vegetação nativa inserida em cada UC, o **Quadro 5.19** apresenta, como primeira orientação para a compilação futura do indicador proposto, o número de UCs com vegetação nativa no Município. No mínimo, 54,5% das UCs abrigam remanescentes florestais. Ressalta-se que este dado isolado não permite uma análise da situação real, pois omite processos de perda em superfície, a exemplo de desmatamentos. Por outro lado, o mapa da **Figura 5.17** mostra que há fragmentos de vegetação nativa que não estão inseridos em Unidades de Conservação ou área correlatas.

Figura 5.17 - Unidades de conservação e áreas correlatas existentes no município de São Paulo. Ano: 2003.



LEGENDA

- Vegetação nativa (formação florestais)
- Limite de distrito
- Unidades de Conservação e áreas correlatas de administração federal
- Unidades de Conservação e áreas correlatas de administração estadual
- Unidades de Conservação e áreas correlatas de administração municipal

Fonte: SVMA/Sempla (2002) e IPT.

Quadro 5.19 - Número de UCs que abrigam vegetação nativa.

Categorias	Nº total UCs	UCs com vegetação nativa
Parque Municipal	31	13
Parque Estadual	7	5
Parque Ecológico Estadual	2	1
Reserva Municipal	1	1
APA Municipal	1	1
APA Estadual	3	3
RPPN	1	1
APRM	4	4
Terra Indígena	4	sd
Área Natural Tombada	12	7
Total no MSP	66	36 (*)

sd = Sem Dados; (*) Dados parciais.

Fontes: IF; SMA (1998/2000) SVMA/Semplá (2002); Depave; IPT.

Entretanto, para que essas UCs sejam capazes de proteger e conservar esses e outros recursos naturais a longo prazo, cumprindo com suas funções múltiplas, é necessário que se identifique e avalie os diversos fatores bióticos e abióticos envolvidos, além de processos que ameaçam a integridade das UCs, as quais deverão ser monitoradas e diagnosticadas periodicamente.

Uma avaliação mais apropriada do estado de determinadas UCs requer a abrangência no âmbito de Bacia Hidrográfica, como é o caso das APRMs e APAs, como a da Várzea do Rio Tietê e a Capivari-Monos, não tendo sido encontrados, porém, dados sistematizados.

Entretanto, sabe-se que a urbanização desordenada, causando desmatamento, é o principal problema que afeta as APRMs no Município, estando associada a agravantes, como altas taxas de impermeabilização do solo, erosão e assoreamento, favelização em áreas lindas, deposição de lixo, além da carga de efluentes industriais e domiciliares (França, 2000; Asquino, 2003; ISA¹⁵). A Bacia do Guarapiranga, por exemplo, perdeu, em apenas 7 anos (1989 a 1996), 15% de sua cobertura vegetal e teve um crescimento urbano de 50%.

Os problemas da APA Várzea do Rio Tietê são comuns àqueles citados para as APRMs e se estendem

para a Bacia do Alto Tietê (França, 2000; Asquino, 2003).

Em estudo realizado por Jacintho (2003) para a APA Capivari-Monos, a fragilidade do meio físico envolvendo fatores geomorfológicos, foi analisada conjuntamente com a interferência antrópica, tendo sido identificadas áreas com fragilidade alta (planícies aluviais e morros, a Cratera de Colônia, e a Fenda do Capivari); fragilidade média (morrotes); e fragilidade baixa (relevo suave com topos aplainados).

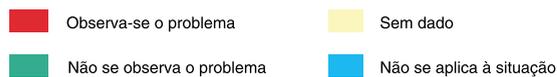
De forma geral, os principais problemas identificados em UCs e área correlatas referem-se à (1) presença de animais domésticos, principalmente cães e gatos, em condição indesejável de abandono, constituindo pressão sobre a fauna nativa e riscos e incômodos a usuários de parques; (2) abertura aleatória de trilhas que pode comprometer o processo de regeneração, com especial atenção aos Parques Municipais, que abrigam pequenos fragmentos, onde a pressão é maior pelo fluxo mais intenso de visitantes e pela falta de manejo adequado; (3) corpos hídricos contaminados por esgotos domésticos e industriais e por produtos diversos provenientes de acidentes envolvendo ferrovia; (4) corpos hídricos assoreados; (5) pesca e caça ilegais; (6) incêndios; (7) eutrofização de corpos d'água; (8) erosão; (9) resíduos sólidos, inclusive bota-foras; (10) poluição sonora, comum em Parques Municipais próximos à vias de grande circulação de veículos; (11) espécies exóticas invasoras; (12) comércio ambulante no interior e/ou no entorno; (13) proximidade ou presença de estradas; (14) abertura de clareiras; (15) ocupação irregular/ loteamentos; (16) fauna sinantrópica; (17) desmatamento interno; (18) desmatamento no entorno; (19) adensamento urbano no entorno; (20) problemas fundiários; (21) vandalismo; (22) Pontos de uso e comercialização de drogas e de prostituição; (23) moradores de rua instalados; (24) usos incompatíveis com zoneamento estabelecido, como a danceteria e a oficina de reforma de carrocerias na borda da mata, fazendo uso de tintas e outros produtos químicos, identificadas na Zona de Vida Silvestre da APA do Carmo (**Quadro 5.20**). Vale enfatizar que os dados apresentados são parciais, seja pela falta de registros, ausência de sistematização de informações, ou mesmo, lidando-se com dados controversos sobre as UCs.

¹⁵ <http://www.socioambiental.org>

Quadro 5.20 - Problemas identificados em algumas Unidades de Conservação e áreas correlatas.

Unidades de Conservação e áreas correlatas		Abertura de clareiras antrópicas	Abertura de trilhas aleatórias	Animais domésticos abandonados	Caça e pesca ilegal	Comércio ambulante (interno e entorno)	Corpos hídricos assoreados	Corpos hídricos contaminados	Corpos hídricos eutroizados	Desmatamentos (entorno)	Desmatamentos (interno)	Erosão, ravinas, voçorocas	Escorregamentos (reas de risco)	Espécies exóticas invasoras	Estradas/ obras (impactos)	Fauna sinantrópica	Mendigos "sem teto" instalados	Ocupações/ loteamentos irregulares	Poliuição sonora	Pontos de disseminação de drogas	Pontos de prostituição	Problemas fundiários	Queimadas/ incêndios	Resíduos sólidos, "bola-foras"	Retirada de madeira/ lenha	Roubo de plantas ornamentais	Urbanização (entorno)	Urbanização (interna)	Usos incompatíveis com zoneamento estabelecido	Vandalismo	
Parque Municipal	da Aclimação (*)																														
	Alfredo Volpi																														
	Anhanguera																														
	Buenos Aires																														
	Burlé Marx (*)																														
	do Carmo																														
	Chácara da Flores																														
	Chico Mendes																														
	Cidade de Toronto																														
	dos Eucaliptos																														
	Guarapiranga																														
	do Ibirapuera (*)																														
	Independência (*)																														
	Jardim da Felicidade																														
	Lina e Paulo Raia																														
	Lions Clube Tucuruvi																														
	Luiz Carlos Prestes																														
	da Luz (*)																														
	Nabuco																														
	do Piqueri																														
	da Providência																														
	Raposo Tavares																														
	Raul Seixas																														
	Rodrigo de Gasperi																														
	Santa Amélia																														
	Santo Dias																														
	São Domingos																														
	Severo Gomes																														
Ten. Siqueira Campos (*)																															
Vila dos Remédios																															
Vila Guilherme																															
Parque Estadual	da Serra do Mar (Núcleo Curucutu)(*)																														
	da Cantareira (*) (Núcleos Engordador e Pedra Grande)																														
	do Jaraguá (*)																														
	Alberto Løefgren (*)																														
	das Fontes do Ipiranga																														
Parque Ecológico Estadual do Guarapiranga																															
Reserva Ecológica Municipal do Morumbi																															
APA Estadual Capivari-Monos																															
APA Parque e Fazenda do Carmo																															

(*) apresentam sobreposição com Áreas Naturais Tombadas (ANTTS).



Fontes: Jacintho (2003); IF; Depave 5; Bicudo et al. (2002); Ladeira¹⁶; GCA (1990); Fundação Aron Birman.

¹⁶ <http://www.trabalhoindigenista.org.br>

5.5 Ambiente Construído

Para qualificar o estado do meio ambiente construído, sob o ponto de vista ambiental, foram utilizados alguns indicadores que buscam mensurar incomodidades provenientes do uso urbano do solo e da paisagem urbana.

5.5.1 Uso urbano do solo

Ao uso urbano do solo estão associados aspectos referentes a acessibilidade a áreas de lazer, sismicidade e vibrações, poluição sonora e poluição eletromagnética.

5.5.1.1 Acessibilidade a áreas públicas de lazer

Para o lazer do cidadão paulistano, o Município dispõe de áreas verdes públicas (31 parques municipais e 370 praças com mais de 6.000 m²); 67 bibliotecas municipais, dentre elas as bibliotecas infanto-juvenis que desenvolvem atividades de lazer ligadas à arte (dança, música e teatro, entre outras); 8 teatros municipais e 3 estaduais; 21 CEUs; e diversos equipamentos públicos para prática de esportes (136 centros desportivos, 32 quadras esportivas, 145 campos de futebol e 42 canchas de malha e bocha).

A distribuição espacial dessas áreas de lazer, no Município, é diferente para cada tipo de equipamento. As bibliotecas municipais e os equipamentos de esporte constituem a infra-estrutura mais bem distribuída na cidade, estando presentes em todas as suas regiões (Botelho, 2004). Os teatros são encontrados na região mais central e os CEUs encontram-se nos distritos mais periféricos.

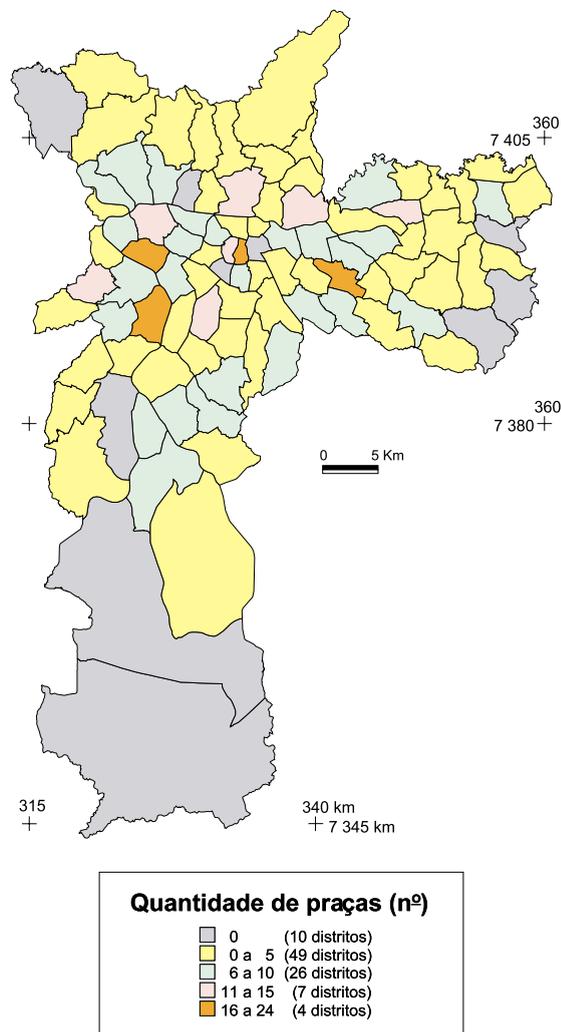
Quanto às praças - as quais, além dos Parques, já vistos no item 5.4.3, são as áreas de lazer de maior interesse para o meio ambiente - a distribuição espacial é bastante desigual.

A **Figura 5.18** apresenta a distribuição espacial das 370 praças com mais de 6.000 m² existentes no Município, onde se observa que os distritos Sé, Alto de Pinheiros, Vila Formosa e Morumbi dispõem, cada um deles, do maior número de praças, entre 15 e 24. Grande parte dos distritos, num total de 46, possui apenas, no máximo 5 praças.

É importante ressaltar que *“apenas a proximidade em relação aos equipamentos não diz tudo, pois a facilidade de acesso a um local de oferta não é suficiente para que haja sua utilização...seria necessário complementar essas informações com pesquisas que forneçam dados sobre a efetiva utilização desses equipamentos”* (Botelho, *op.cit.*).

Observa-se que, no Município, encontram-se, ainda, inúmeros equipamentos privados de lazer. Entretanto, não foram considerados nesse Informe, pois ao seu uso está associado um custo, apresentando, portanto, acesso restrito.

Figura 5.18 - Quantidade de praças por distrito. Ano: 2002.



Fonte: IPT (com base em dados do Geolog).

5.5.1.2 Sismicidade e vibrações

As vibrações de duração efêmera, do tipo transiente, se propagam pelo terreno e pela atmosfera, podendo ser: originadas por detonação de cargas explosivas nos desmontes (pedreiras e minerações urbanas, fundações de estruturas); oriundas de cravação de estacas (cravação com golpes de martelo ou por vibração); advindas de grandes eventos artísticos (*shows*) e esportivos; geradas pelo tráfego de veículos pesados de carga (caminhões, ônibus a velocidade) e vibrações produzidas por eventos sísmicos naturais que, embora sem foco no subsolo do Estado de São Paulo, têm seus hipocentros em locais afastados, como a Cordilheira dos Andes. São, desse modo, geradas perturbações sísmicas e atmosféricas que provocam desconforto humano e que podem chegar a produzir danos ao meio ambiente circunvizinho.

Os pulsos de energia propagados pelo terreno (ondas sísmicas) e pelo ar (sobreprensões atmosféricas) devem ser medidos em seus parâmetros físicos representativos. Com os valores obtidos nas medições poder-se-á corrigir parâmetros da fonte para variar o

resultado da medição, levando os valores a patamares que evitem danos ou desconforto ambiental.

No caso da sismicidade natural, pelo risco sísmico, os indicadores conduzirão a considerações relativas à necessidade de se avaliar os fatores de segurança na construção de grandes edificações.

Quanto aos sismos naturais, têm sido observadas, na maioria dos casos na região dos edifícios do espigão da Avenida Paulista, vibrações provocadas quando da passagem de ondas sísmicas originadas nos grandes terremotos da região andina. Estes efeitos têm sido noticiados pela imprensa desde a década de 1940 e suas vibrações máximas observadas até hoje atingiram níveis correspondendo à intensidade III MM (Quadro 5.20).

Quadro 5.20 - Relação de sismos sentidos no município de São Paulo.

Nº	Data	Horário Local	Epicentro	m_b
1	1918	?	São Paulo (IV MM)	1,2
2	03.04.1941	12:30	Argentina - Bolívia	6,5
3	09.12.1950	18:44	Chile - Argentina	8,3
4	29.11.1957	19:26	Norte do Chile	7,8
5	31.07.1970	14:20	Sul da Colômbia	7,1
6	09.07.1971	00:20	Região Central Chile	6,6
7	25.10.1973	11:20	Bolívia - Argentina	6,1
8	19.11.1973	08:30	Nordeste da Argentina	5,8
9	29.11.1976	21:50	Norte do Chile	6,5
10	23.11.1977	06:40	San Juan - Argentina	6,3
11	10.02.1982	17:42	Norte da Argentina	5,9
12	04.10.1983	15:52	Norte do Chile	6,4
13	21.12.1983	09:05	Argentina	6,2
14	05.03.1987	06:17	Chile	6,5
15	31.03.1987	22:48	Argentina	6,2
16	01.09.1987	01:26	Argentina	6,0
17	24.05.1993	20:51	Argentina	6,6
18	08.06.1993	20:17	Argentina	6,5
19	30.10.1993	14:59	Argentina	5,9
20	19.08.1994	07:02	Argentina	6,4
21	23.01.1997	00:15	Sul da Bolívia	6,4
22	14.10.1997	22:08	Chile	7,1
23	03.11.1997	17:22	Chile	7,1
24	17.08.1999	18:27	São Paulo (bairro de Santo Amaro)	2,0
25	23.04.2000	03:31	Argentina	6,9
26	12.05.2000	15:43	Argentina	6,2

Fonte: IAG/USP.

O evento número 24 desta listagem teve seu epicentro no bairro de Santo Amaro, sendo percebido pela população local e sua intensidade máxima não excedeu de III-IV MM.

As informações sobre os sismos listados anteriormente foram obtidas nos dados divulgados por Berrocal et. al. (1984), no Boletim Sísmico Brasileiro publicado na Revista Brasileira de Geofísica (1983 a 1997) e do intercâmbio técnico/científico entre os Grupos de Sismologia do IPT, do IAG/USP (Instituto

de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo) e do OS/UnB (Observatório Sismológico, Universidade de Brasília), respectivamente, para os sismos ocorridos até 1981, entre 1982 e 1995 e de 1996 a 2003. A reunião de todas essas informações compõe o Catálogo de Sismos Brasileiros e regiões vizinhas.

No que tange aos eventos sísmicos oriundos de detonações, não é feito qualquer monitoramento sistemático na cidade. O IPT possui alguns dados obtidos no desenvolvimento de projetos, referentes a eventos associados a obras civis e minerações, apresentados nos Quadros 5.22 a 5.24.

Os valores de referência abrangem diretrizes da Cetesb (velocidade de vibração de partícula máxima permitida, para componente de 3 mm/s e para resultante 4,2mm/s. Para nível de sobrepressão atmosférica 124 dBL) e da ABNT (NBR 9653:1986, somente para danos estruturais. Velocidade de vibração de partícula máxima resultante: 15 mm/s. Nível de Sobrepressão Atmosférica: 134dBL)

Quadro 5.22 - Número de eventos monitorados segundo velocidade de vibração de partícula, V_p (mm/s). Ano: 2002.

Tipo	$V_p < 3$	$3 < V_p < 15$	$V_p > 15$	Total
Obras Civis	1	-	-	1
Minerações urbanas	1	3	2	6

Fonte: IPT.

Quadro 5.23 - Número de eventos monitorados segundo velocidade de vibração de partícula, V_p (mm/s). Ano: 2003.

Tipo	$V_p < 3$	$3 < V_p < 15$	$V_p > 15$	Total
Obras Civis	1593	1349	112	3148
Minerações urbanas	55	5	-	60

Fonte: IPT.

Quadro 5.24 - Sobrepressão atmosférica (dBL). Ano: 2003.

Tipo	dBL<124	124<dBL<134	DBL>134
Obras Civis	-	-	-
Minerações urbanas	5	-	-

Fonte: IPT.

Considerando-se as diretrizes da Cetesb e os dados disponíveis, observa-se que, em 2002, 6 eventos associados à atividade de mineração ultrapassam o limite de < 3mm/s. Em 2003, foram 5 eventos associados à mineração e 1.471 associados a obras civis (obras de aprofundamento da calha do rio Tietê). Se considerarmos os limites da ABNT para os mesmos casos analisados, tem-se que, em 2002, apenas 2 even-

tos associados à mineração ultrapassaram o limite e, em 2003, foram 112 associados a obras civis.

Quanto à sobrepressão atmosférica, nenhum dado disponível ultrapassou os limites, tanto da Cetesb como da ABNT.

5.5.1.3 Poluição sonora

A urbanização no município de São Paulo está associada ao uso generalizado de motor nos seus meios de transporte e à proliferação de inúmeras atividades ruidosas. Pela falta de mecanismos adequados de controle, a poluição sonora vem alastrando-se pela cidade, em níveis muito acima dos padrões aceitáveis, afetando a qualidade de vida urbana. A ONU (Organização das Nações Unidas) a caracteriza “como uma das quatro principais ameaças ao meio ambiente, considerando-a maior que a poluição química do ar e das águas.” E a “OMS (Organização Mundial da Saúde) incluiu São Paulo dentre as cidades mais barulhentas do mundo, ao lado de Rio de Janeiro, Tóquio, Nova York e São Francisco.” (<http://www.spsitecity.com.br>).

As principais fontes geradoras de ruído nos centros urbanos são o tráfego, incluindo tanto o automotivo quanto o aéreo, o comércio, a construção civil, as sirenes, os templos religiosos e as casas noturnas.

Embora a reação ao ruído varie de indivíduo para indivíduo, notam-se efeitos na saúde da população (Quadro 5.25).

Há leis federais, estaduais e municipais específicas que regulam os limites de emissão de ruídos. O município de São Paulo dispõe da Lei nº 11.804 de 19 de junho de 1995, que estabelece as normas da ABNT (nº 10.151) como limite máximo de ruído permitido, segundo o tipo de área e período (diurno e noturno).

Quadro 5.25 - Impacto de ruídos na saúde - nível, reação, efeitos negativos e exemplos de exposição.

Nível	Reação	Efeitos negativos	Exemplos de locais
Até 50 dB(A)	Confortável (limite da OMS)	Nenhum	Rua sem tráfego
Acima de 50 dB(A)	O organismo humano começa a sofrer o impacto do ruído		
De 55 a 65 dB(A)	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade do trabalho intelectual	Grandes escritórios de empresas
De 65 a 70 dB(A) (início das patologias ligadas ao ruído)	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente. É por isso que muitas pessoas só conseguem dormir em locais silenciosos com o rádio ou TV ligados. Aumenta a concentração de colesterol no sangue	Terminais rodoviários
Acima de 70 dB(A)	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar o equilíbrio emocional	Aumentam os riscos de enfarte e infecções, entre outras doenças sérias	Ruas de tráfego intenso.

Fonte: <http://www.omnicom.com.br/ocanal/ruído.htm>.

Embora o nível de ruído não seja monitorado regularmente, há trabalhos acadêmicos que apresentam alguns dados. Em Moura-de-Sousa (2002) são apresentados resultados de um estudo realizado no período de 2000-2001, em 75 pontos localizados em vias urbanas do município de São Paulo, com diferentes características físicas e operacionais em diferentes horários (manhã, tarde e noite) (Quadros 5.26 a 5.29).

Quadro 5.26 - Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de Área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.151. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro; junho de 2000 apud Moura-de-Sousa (2002).

Quadro 5.27 - Resultados em área estritamente residencial urbana, hospitais ou escolas, onde o limite é de 50 dB(A). Ano: 2001.

Área estritamente residencial urbana, hospitais ou escolas Limite máximo permitido 50 dB(A)	dB(A) medido
Rui Washington Pereira, Praça	54
Camarões, R.	56
Caraputinga, R.	56
José Sant'anna do Carmo, R. Prof.	56
Egas Moniz, R. Prof.	57
Ernesto Nazareth, R.	59
Henrique de Carvalho, R.	60
Ribeirão das Almas, R.	60
Almeida Queirós, R. Major	60
Araçoiaba, R.	61
Eponina Afonseca, R. Dona	61
Piassanguaba, Av.	61
Jequitai, R.	62
Engenho, Rua do	62
Lourival Siqueira, R.	63
Antônio de Andrade Rebelo, R.	63
Guilherme Cristoffell, R. Dr.	63
Araribóia, R.	64
Virgílio de Carvalho Pinto, R. Dr.	66
Itu, R. Baronesa de	65
Napoleão de Barros, R.	65
Inglese, R. dos	65
Santo Afonso, R.	66
Neves de Carvalho, R.	66
Martiniano de Carvalho, R.	66
Mario Ferraz, R. Dr.	68
Aranás, Praça dos	69

Fonte: Moura-de-Sousa (2002).

Quadro 5.28 - Resultados em área mista, onde o limite é de 60 dB(A). Ano: 2001.

Área mista, vocação comercial e administrativa Limite máximo permitido de 60 dB(A)	dB(A) medido
Vitória, R.	70
Zumkeller, Av.	70
Voluntários da Pátria, Av.	70
Marginal Pinheiros	71
Treze de Maio, Av.	73
Sena Madureira, Av.	73
Inajar de Souza, Av.	73
Nazaré, Av.	74
São João, Av.	74
Faria Lima, Av. Brigadeiro	75
Rio Branco, Av.	75
Indianópolis, Av.	75
Manoel da Costa Negreiros, Praça	75
Jabaquara, Av.	76
Raimundo Pereira de Magalhães, Av.	76
Paulista, Av.	76
Santo Amaro (I), Av	76
Guaicurus, R.	76
Edgar Facó Av. Gal.	76
Pacaembu, av.	77
Arnaldo, Av. Dr.	77
Consolação, Rua da	77
Santo Amaro (II), Av	77
Ermano Marchetti, Av.	77
Luís Antônio, Av. Brigadeiro	77
Rudge, Av.	78
República do Líbano, Av.	78
Rebouças, Av.	78
Francisco Matarazzo, Av.	78
Micaela Vieira, Praça Dona	78
Hungria, R.	79
Itaquera, Av.	79
Melo Freire, R.	79
Olimpio da Silveira, Av. General	81
Francisco Morato, Av. Prof.	81

Fonte: Moura-de-Sousa (2002).

Observando os dados desses quadros verifica-se que os limites são excedidos nas três situações.

Quadro 5.29 - Resultados em área predominantemente residencial, onde o limite é de 59 dB(A). Ano: 2001.

Área mista, predominantemente residencial Limite máximo permitido 59 dB(A)	dB(A) medido
Guilherme Kwall, Praça	63
GermaineBurchard, R. Dona	64
Emílio Mallet, R.	64
Albuquerque Lins, R. Dr.	67
Agostinho Gomes, R.	70
Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	72
Jaú, Alameda	71
Hugo Carotini, R.	74

Fonte: Moura-de-Sousa (2002).

O **Quadro 5.30** apresenta os resultados obtidos, considerando os tipos de via de acesso.

Quadro 5.30 - Resultados obtidos em São Paulo: média por tipo de via de trânsito. Ano: 2001.

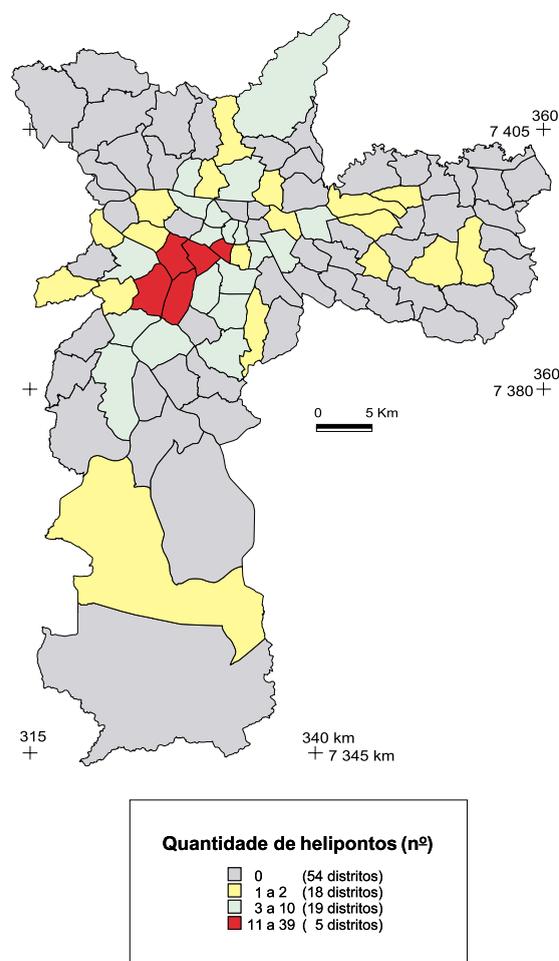
Local (*)	Média de Nível de Ruído Urbano Obtido dB(A)	
	Valor mínimo	Valor máximo
Vias de trânsito rápido	70,28	81,44
Vias arteriais	62,69	78,70
Vias coletoras	60,32	65,70
Vias locais	52,02	68,65

Fonte: Moura-de-Sousa (2002).

Esses dados mostram que, no Município, o ruído urbano possui níveis elevados. A maior parte deles ultrapassa o limite estabelecidos para cada situação.

Ainda segundo o mesmo estudo, a primeira fonte geradora de ruído urbano em São Paulo é o tráfego de veículos e a segunda, o tráfego aéreo. Além de dispor dois aeroportos (Congonhas e Campo de Marte) e situar-se próximo a outro (Guarulhos), o Município possui 174 helipontos (**Foto 5.8**), cujas principais concentrações podem ser vistas na **Figura 5.19**. Os distritos com os maiores números de helipontos são: Bela Vista, Pinheiros, Jardim Paulista, Morumbi e Itaim Bibi.

Figura 5.19 - Quantidade de helipontos por distrito. Ano: 2003.



Fonte: Rotaer.

Foto 5.8 - Heliponto situado próximo à Ponte do Jaguaré, na avenida Marginal do Pinheiros.



Fonte: IPT

5.5.1.4 Poluição eletromagnética

Fios e cabos elétricos, além de estarem associados à poluição visual, estão, junto com antenas de radiodifusão e telefonia móvel, associados à poluição eletromagnética.

Os campos elétrico, magnético e eletromagnético são agentes físicos associados ao uso da eletricidade para energia (baixa frequência, 60 Hz) e para comunicações (alta frequência, acima de 9 kHz).

Os campos interagem com os seres vivos provocando efeitos que podem ser danosos à saúde. O campo magnético de baixa frequência foi classificado, em 2001, pelo IARC (*International Association for Research on Cancer*) como um possível agente carcinogênico. A OMS adota valores limites de exposição humana a estes campos definidos pela ICNIRP (*International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection*).

Salienta-se que há grande polêmica sobre os efeitos de campos eletromagnéticos na saúde humana, que se reflete nos limites definidos na legislação de alguns países da Europa: Itália, com limite de exposição de densidade de potência cerca de 4 vezes menor que os do ICNIRP; e Suíça, com limite 100 vezes menor que o ICNIRP.

A principal discussão em altas frequências é sobre os efeitos não-térmicos de longa duração, dado que os limites do ICNIRP consideram apenas aspectos de curta duração.

Quanto ao campo magnético de frequência industrial, a principal discussão é em torno de possível facilitador de leucemia infantil, com vários estudos epidemiológicos apontando associação entre sua ocorrência e a exposição a campo magnético de 60 Hz.

Na cidade de São Paulo a preocupação com poluição eletromagnética é um fenômeno recente. Em 16 de janeiro de 2004 foi promulgada a Lei Municipal nº 13.756 - regulamentada pelo Decreto Municipal nº 44.944, de 30 de junho de 2004 - Dispõe sobre a instalação de Estação Rádio-Base - ERB, no Município de São Paulo.

Entretanto, não é feito o monitoramento sistemático dos campos elétrico, magnético e eletromagnético. O IPT, devido à sua atuação na área, tem realizado diversas medições de campos de frequência industrial no município de São Paulo. O **Quadro 5.31** mostra o local e os valores máximos de indução magnética B e de campo elétrico E em 60 Hz na faixa de passagem.

Quadro 5.31 - Valores de indução magnética B e campo elétrico E em 60 Hz. Ano: 2000 a 2003.

Linha		B (μ T)	E (kV/m)
Tipo	Local		
LT 88 kV	Alto de Pinheiros	7,1	1,4
LT 88 kV	Brooklin	15,1	1,9
LT 345 kV	Paraisópolis	21,5	3,8
LT 88 kV	Butantã	7,8	1,3
LT 88 kV	Cidade Universitária ASO	8,5	1,4

Fonte: IPT

Os valores apresentados no **Quadro 5.31** estão abaixo dos níveis de referência recomendados pela OMS de 83,3 micro Tesla, para indução magnética, e 4,16 kV/m, para campo elétrico.

Estes valores foram medidos sob a linha de transmissão, local onde não é permitida a construção de casas. No limite da faixa de passagem os valores são tipicamente 20 a 30 % do valor máximo da faixa.

O **Quadro 5.32** mostra alguns valores medidos de campo elétrico de radiodifusão e ERBs. Esses valores são inferiores aos valores limites recomendados pela OMS, de 28 V/m para FM e TV, 40 V/m para telefonia celular em 870 MHz e 56 V/m para GSM em 1800 MHz.

Quadro 5.32 - Valores medidos de campo elétrico de radiodifusão e ERBs.

Fonte, local e data	Faixa de frequência	Valor do campo elétrico (V/m)
Cetesb, Av Paulista, 1986	FM e TV	8,7
Abriem, Av Paulista, 2001	FM e TV	18,9
Abriem, Av Paulista, 2001	Celular 870 MHz	0,1
IPT, Cidade Universitária, 2000	Celular 870 MHz	0,67
IPT, Rua Pamplona, 2002	FM e TV	3,1
IPT, Rua Pamplona, 2002	Celular 870 MHz	0,52

5.5.2 Paisagem urbana

Neste Informe, o estado da paisagem urbana foi caracterizado pelo nível de poluição visual e pelo aspecto da arborização.

5.5.2.1 Poluição visual

As mensagens visuais constituem-se no meio mais rápido de comunicação e é nas cidades, local onde se dá a concentração de atividades econômicas, que esse meio de comunicação tem se acentua-

do como reflexo da concorrência dos anúncios publicitários, gerando uma forma de poluição visual.

A poluição visual pode ser caracterizada pela interferência de mensagens visuais que agridem a paisagem e causam desconforto às pessoas, na forma de pichações (Foto 5.9), lixos espalhados pela rua, fios, cabos elétricos (Foto 5.10) e torres de alta tensão e, principalmente, os anúncios e as placas (Foto 5.11). O problema se agrava ainda mais em épocas eleitorais com as propagandas políticas. Porém, a questão da poluição visual varia com a percepção individual e é vista de forma distinta pelos cidadãos.

Constata-se que a implicação maior desse excesso de mensagens visuais é de *“causar desgaste físico e não atingir o objetivo de comunicação com o usuário das vias, pois o intervalo entre um estímulo e outro é tão pequeno que o tempo de exposição fica abaixo do limiar de percepção e as mensagens não são recebidas. A saturação se transforma em veículos inócuos, servindo apenas à poluição visual desta paisagem, sem conseguir funcionar como meio de transmissão do seu conteúdo”* (São Paulo, 1997). Dessa forma, além de não atingir a sua meta, essas mensagens degradam o ambiente, descaracterizam projetos arquitetônicos, distraem o motorista no trânsito, comprometendo a segurança e prejudicando o bem-estar da população.

Foto 5.9 - Prédio pichado situado na avenida do Estado com avenida Mercúrio.



Fonte: IPT

Foto 5.10 - Fios e cabos elétricos entre trecho da avenida Francisco Rodrigues. Distrito do Jaçanã.



Fonte: IPT

Foto 5.11 - Cartazes e placas na av. Corifeu de Azevedo Marques. Distrito do Jaguaré.



Fonte: IPT

A utilização de fiação aérea se constitui numa forma de poluição visual e a melhor solução para esse tipo de interferência seria a sua substituição por fiação subterrânea. Estima-se que a cidade de São Paulo tenha em torno de 2.341.988,43 metros de extensão de infra-estrutura urbana em seu subsolo, dos quais 1.174.111,04 metros correspondem à fiação subterrânea. Porém esses dados não são precisos, pois se referem somente às instalações de equipamentos de infra-estrutura urbana no subsolo a partir da edição do Decreto 38.139/99 (esse decreto foi substituído pelo de nº 40.538/01 e, posteriormente, pela Lei 13.614/03, em vigor), portanto, desde que a prefeitura do Município começou a cobrar um preço público mensal para a utilização do subsolo. Além disso, nem todas as concessionárias informaram a totalidade de suas instalações no subsolo.

Pichar edificações ou monumentos urbanos constitui crime contra o ordenamento urbano e patrimônio cultural pelo artigo 65 da Lei de Crimes Ambientais. Entretanto, não encontra-se disponível

instrumento para obtenção do número de edificações ou monumentos padidos.

Como o principal fator agravante da poluição visual refere-se aos anúncios, no município de São Paulo foi promulgada a Lei Municipal nº 13.525/2003 (Lei da Paisagem Urbana), que substituiu a anterior (Lei Municipal nº 12.115/96), que estabelece diretrizes para a veiculação e ordenação de anúncios na paisagem urbana. Suas principais medidas são a separação entre anúncios indicativos e publicitários, além das definições das metragens para os anúncios comerciais, o espaçamento mínimo entre estes anúncios (varia entre 20, 30 ou 50 metros dependendo da região e da via) e a proibição da publicidade em áreas predominantemente residenciais.

A promulgação dessa lei tornou-se necessária, pois o Município, segundo estimativas da Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano (Sehab), possuía, no início do ano de 2002, cerca de 5 milhões de anúncios, dos quais apenas 10% estavam regulares; e, dos 9.700 *outdoors*, cerca de 7.000 estavam ilegais (Bastos, 2002).

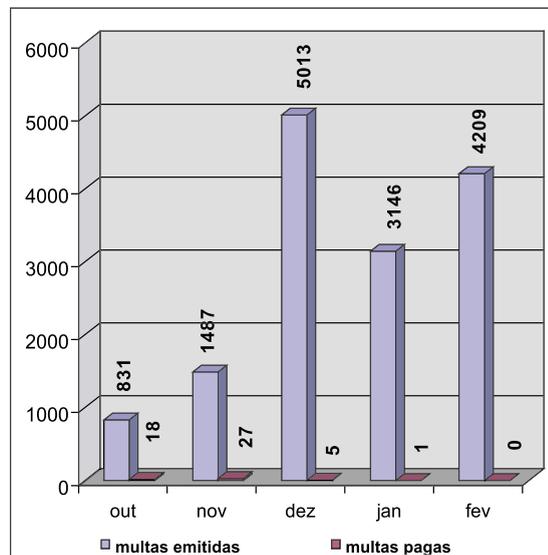
Dessa forma, com a lei da descentralização, para o cumprimento da lei, cabe ao Cadastro de Anúncios (Cadan), órgão ligado à Sehab, aprovar, licenciar, cadastrar e inscrever os anúncios publicitários (anúncios definidos como fora do local da atividade) ficando a cargo das subprefeituras, além da fiscalização, a aprovação e licenciamento de anúncios indicativos (anúncios definidos como colocados no local da atividade).

Portanto, para minimizar o problema a Prefeitura de São Paulo contratou, em setembro de 2002, a fiscalização desse tipo de irregularidade nas vias que compõem o Sistema Viário Estrutural definido pelo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.

A fiscalização eletrônica se dá por meio de quatro veículos tipo *van*, apelidados de "Tigrão", equipados com, máquinas fotográficas e GPS (Global Positioning System) que percorre o sistema viário registrando as imagens dos anúncios publicitários, indicativos e temporários, com as coordenadas geográficas de sua localização. Assim, se o anúncio não possuir licença ou se sua área ultrapassasse aquela informada, na licença, o responsável pelo anúncio é autuado. Com isso, além de procurar autuar os anúncios irregulares, procura-se verificar se estes estavam disponibilizados conforme as informações prestadas no seu licenciamento, subdivididos como anúncios temporários (destinam-se a veicular mensagens esporádicas localizadas nos logradouros públicos), anúncios indicativos (simples, complexos e especiais) e anúncios publicitários (simples, complexos e especiais), conforme definição do artigo 36 da Lei Municipal nº 13.525/03.

Apesar da constatação de irregularidade de um anúncio publicitário, e posterior multa, é possível ainda ao anunciante recorrer para o não pagamento desta. Esse fato é observado na **Figura 5.20**, que mostra a quantidade de multas emitidas e pagas.

Figura 5.20 - Quantidade de multas emitidas e pagas (out/2003 a fev/2004).



Fonte: Prodam.

Verifica-se que a quantidade de multas pagas é muito menor que a quantidade de multas emitidas no período considerado. Porém, apesar dessa pequena proporção, houve um aumento significativo de processos protocolados no Cadan pedindo a licença de anúncios após a fiscalização do "Tigrão". Nunca houve tantas multas de anúncios irregulares na cidade, alcançando hoje (out/2004) cerca de 70.000 multas. Comparadas ao sistema tradicional, durante um ano de fiscalização e envolvendo todos os fiscais da prefeitura, elas não passaram de 3.000. O Decreto Municipal nº 42.422/02 criou nova modalidade de fiscalização, mais ágil e eficiente, que contribui para sensível melhoria da paisagem urbana.

5.5.2.2 Arborização urbana

A presença de vegetação, principalmente a vegetação arbórea, em uma área densamente urbanizada como a capital paulista, é de extrema importância para atenuar problemas decorrentes do intenso processo de urbanização. A arborização urbana constitui importante instrumento para a regulação do clima urbano, manutenção da biodiversidade, controle de poluição atmosférica e sonora, além dos aspectos paisagísticos, de lazer e recreativos na cidade, o que reflete na qualidade de vida de toda a população.

A arborização urbana é entendida como os indivíduos arbóreos inseridos na malha urbana em vias (**Foto 5.12**), praças, bicos de praças, canteiros, áreas ajardinadas, os lotes públicos ou particulares, distintamente daqueles em unidades de conservação e áreas correlatas.

Foto 5.12 - Ipê-rosa no canteiro central da rua Engº. Caetano Álvares.



Fonte: IPT

Dentre os inúmeros problemas relacionados à qualidade de vida que uma cidade com grande densidade populacional como São Paulo apresenta, está inserida a insuficiência de áreas verdes. A distribuição da vegetação dentro da área urbanizada da cidade é desigual, com a localização de áreas e vias arborizadas nas regiões habitadas pela classe média-alta, originárias de loteamentos de alto padrão (SVMA/Sempla, 2002). Já nas regiões ocupadas pela população menos favorecida, a situação é crítica, pois não ocorre cumprimento da legislação urbanística, desrespeitando-se o percentual de área construída e o recuo mínimo obrigatório. Além disso, os quintais são totalmente ocupados com construções, o que aumenta ainda mais a carência de áreas verdes nestas regiões da cidade.

Para caracterizar a distribuição espacial da arborização urbana no Município, foram consultadas todas as 31 subprefeituras, entretanto apenas sete disponibilizaram informações e, mesmo assim, de forma desigual (**Quadro 5.33**), o que não permite uma análise mais aprofundada.

A importância da arborização ao longo do sistema viário é potencializada em virtude da grande carência de áreas verdes em alguns distritos, como Brás, Santa Cecília, Sé e Bela Vista, onde o espaço disponível para o plantio de árvores se limita às calçadas, pois espaços maiores destinados à implantação de parques e praças já se esgotaram. Foram obtidos dados de extensão do sistema viário arborizado

somente da subprefeitura de Vila Prudente / Sapopemba, com cerca de 29,63% de sua extensão arborizada.

Com o passar dos anos, observa-se que muitas espécies utilizadas na arborização da cidade de São Paulo são inadequadas para esse fim, trazendo como consequência custos crescentes na manutenção e reparos nas instalações aéreas e subterrâneas (como rede de abastecimento de água, esgoto, telefones, placas de sinalização etc.) bem como na atividade de podas e de limpeza das vias públicas.

Na história da arborização urbana da capital, foram selecionadas e introduzidas plantas exóticas (espécies de outras regiões do Brasil e do mundo) que aqui encontraram boas condições de adaptabilidade (**Foto 5.13**). No entanto, a introdução de árvores exóticas em ambientes fragilizados, como é o caso do ambiente urbano, facilita o estabelecimento de plantas invasoras e, tamanho é o potencial dessas plantas de modificar sistemas naturais que elas são atualmente consideradas a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de habitats pela exploração humana.

As principais consequências do processo de invasão biológica são a perda da biodiversidade, a modificação dos ciclos e características naturais dos ecossistemas atingidos e a alteração fisionômica da paisagem natural, com danos econômicos vultosos.

O ambiente urbano é mais suscetível à invasão do que qualquer outro ambiente devido, principalmente, a dois fatores: quanto maior o grau de perturbação de um ecossistema natural, maior é o potencial de dispersão e estabelecimento de exóticas, especialmente após a redução da diversidade natural pela extinção de espécies ou exploração excessiva e, quanto mais reduzida a diversidade natural, a riqueza e as formas de vida de um ecossistema, mais suscetível ele é à invasão por apresentar funções ecológicas que não estão supridas e que podem ser preenchidas por espécies invasoras.

Foto 5.13 - Seringueira, árvore exótica que se adaptou à cidade - Avenida 23 de Maio.



Fonte: IPT

Quadro 5.33 - Dados parciais de arborização urbana por subprefeituras, Janeiro / fevereiro de 2004. (*) Inclui praças, jardins e canteiros; (**) Não inclui áreas de escolas, cemitérios, chácaras e quintais; (***) Inclui praças, jardins e canteiros; SD - sem dados.

Subprefeitura		Vila Maria	São Miguel	Vila Prudente	Jabaquara	Lapa	Casa Verde	Pirituba / Jaraguá
Praças	nº	80	67	SD	SD	SD	33	280
	Área (m2)	342.123	162.113	SD	SD	SD	SD	580 300
Bicos de Praças	nº	77	SD	SD	SD	SD	SD	SD
	Área (m2)	15.350	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Canteiros	nº	29	7	SD	SD	SD	SD	SD
	Área (m2)	325.742	58.538	SD	SD	SD	SD	SD
Bosques	nº	SD	1	SD	SD	SD	SD	SD
	Área (m2)	SD	90.000	SD	SD	SD	SD	SD
Jardins	nº	SD	1	SD	SD	SD	SD	SD
	Área (m2)	SD	20.000	SD	SD	SD	SD	SD
Áreas Municipais	nº	36	5	SD	SD	SD	SD	SD
	Área (m2)	197.563	58.537	SD	SD	SD	SD	SD
Jardineiras	nº	SD	1	SD	SD	SD	SD	SD
	Área (m2)	SD	1.423	SD	SD	SD	SD	SD
Total	nº	SD	SD	213	50	SD	SD	SD
	Área (m2)	880.778	390.611	519.270	300.000 (*)	863.165,5 (**)	424.350 (***)	SD
Sistema Viário	Extensão (Km)	SD	SD	540	SD	SD	SD	SD
Sist. Viário Arborizado	Extensão (%)	SD	SD	160 Km (29,63)	SD	SD	SD	SD

Tendo em vista a importância do último fator citado acima, a relação entre o número de espécies nativas e exóticas utilizadas na arborização urbana é essencial para a compreensão dos processos de invasão biológica, pois quanto maior a quantidade de árvores exóticas introduzidas, maior será a probabilidade de alguma planta exótica apresentar vantagens competitivas com relação a espécies nativas e, portanto, alterar a diversidade natural do Município.

Para o cálculo da proporção de espécies nativas e exóticas utilizadas na arborização da cidade de São Paulo foi consultada a Seção Técnica de Produção de Mudanças do Departamento de Parques e Áreas Verdes (Depave), que forneceu a relação das principais espécies arbóreas existentes nas vias públicas, o que totalizou 40 espécies, distribuídas em 29 nativas (72,5%) e 11 exóticas (27,5%) (Quadro 5.34).

Ressalta-se, porém, que sabe-se que o número de espécies da arborização pública da cidade é muito maior que o obtido, já que estudos realizados para a antiga Secretaria das Administrações Regionais (SAR) da Prefeitura do Município de São Paulo, abrangendo apenas os “bairros” da Lapa e Pacaembu, identificaram 6 mil indivíduos, representantes de 135 espécies (SVMA, 1993).

Outro modo de avaliar os processos biológicos decorrentes da arborização urbana é o cálculo de indicadores de diversidade, sendo o Índice de Diversidade de Shannon, o Índice de Dominância de Simpson e o

Índice de Equitabilidade de Pielou, os mais utilizados em programas de avaliação de dados biológicos. Estes índices refletem o equilíbrio quali-quantitativo na distribuição de diversas espécies e suas populações em uma dada comunidade, permitindo identificar desvios em relação a modelos de equilíbrio ecológico, baseados no estudo de comunidades em clímax. A principal vantagem da utilização dos indicadores de diversidade é a tradução de dados ecológicos complexos em números simples, que podem ser entendidos pelo público leigo. No entanto, não será possível o cálculo desses indicadores no presente momento, pois não se sabe os valores de abundância, ou seja, a quantidade de indivíduos de cada espécie utilizada na arborização do Município ainda não é conhecida.

A falta de informações como essas evidencia a importância de projetos como o “Operação Árvore Saudável”, da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, que contratou o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) para determinar as principais causas da queda de árvores nas ruas da cidade. Inicialmente, estão sendo cadastradas e diagnosticadas as árvores existentes em cinco subprefeituras: Pinheiros, Vila Mariana, Sé, Santo Amaro e Lapa. Estas regiões foram escolhidas por apresentarem árvores mais antigas, coincidindo com um maior número de quedas em relação a outras áreas da cidade. Até o começo de março de 2004 já haviam sido inspecionadas 3.250 árvores e no término do projeto a cidade de São Paulo contará com informações completas e importantes para a gestão e o manejo da arborização urbana.

Quadro 5.34 - Principais espécies arbóreas existentes nas vias públicas do município de São Paulo.

Nome Popular	Nome Científico	Família	Origem
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anarcadiaceae	Nativa
Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i>	Anarcadiaceae	Nativa
Ipê-roxo-de-bola	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ipê-rosa	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ipê-amarelo-cascudo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ipê amarelo	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Bignoniaceae	Nativa
Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	Exótica
Jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Bignoniaceae	Nativa
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Nativa
Paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	Nativa
Aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Leguminosae	Nativa
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Leguminosae	Exótica
Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Chuva-de-ouro	<i>Cassia ferruginea</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Falso-barbatimão	<i>Cassia leptophylla</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Alecrim-de-campinas	<i>Holocalyx balansae</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Farinha seca	<i>Peltophorum dubium</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Manduirana	<i>Senna macranthera</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Pau-cigarra	<i>Senna multijuga</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Nativa
Bauínea	<i>Bauhinia variegata</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae	Exótica
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Leguminosae-Faboideae	Nativa
Suinã	<i>Erythrina falcata</i>	Leguminosae-Papilionoideae	Nativa
Mulungu	<i>Erythrina mulungu</i>	Leguminosae-Papilionoideae	Nativa
Suinã-candelabro	<i>Erythrina speciosa</i>	Leguminosae-Papilionoideae	Nativa
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	Lythraceae	Exótica
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Lythraceae	Nativa
Magnólia-amarela	<i>Michelia champaca</i>	Magnoliaceae	Exótica
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Melastomataceae	Nativa
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	Exótica
Uva-japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>	Meliaceae	Exótica
Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Nativa
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Exótica
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	Exótica
Pau-formiga	<i>Triplaris brasiliana</i>	Polygonaceae	Nativa
Salgueiro-chorão	<i>Salix babylonica</i>	Salicaceae	Exótica
Quereutéria	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Sapindaceae	Exótica
TOTAL	40	14	Nativa: 29 Exótica: 11

Fonte: Seção Técnica de Produção de Mudanças Depave 2. Dados fornecidos em 25.10.2003.

A queda de árvores e galhos ocorre com certa frequência, principalmente em áreas urbanas com alta densidade de indivíduos arbóreos e com deficiência de planejamento e manutenção. Acidentes como esses podem afetar a qualidade de vida da população, prejudicando a integridade de pessoas (entre janeiro e outubro de 2004 foram registrados dois óbitos decorrentes de queda de árvores), propriedades, patrimô-

nios históricos e veículos. Os principais responsáveis por esses acidentes são a inadequação na escolha de espécies e as alterações fisiológicas e morfológicas das árvores, tais como, redução extrema da copa verde decorrente de podas irregulares, supressão de raízes, danos aos troncos, presença de organismos xilófagos (fungos e cupins), aliados às condições climáticas como chuvas e ventos fortes.

O Programa São Paulo Protege da Prefeitura do Município de São Paulo conta com os dados de queda de indivíduos arbóreos nos anos de 2001 e 2002 (**Quadro 5.35**). Essas informações são decorrentes de reclamações realizadas pelos munícipes na Defesa Civil. Durante o ano de 2002 esse programa registrou 261 solicitações para retirada de árvores e galhos que estavam obstruindo vias públicas e prejudicando equipamentos e propriedades. No entanto, os dados provenientes do Programa São Paulo Protege não correspondem ao valor total de queda de árvores e galhos na capital paulista e isso pode ser evidenciado pela informação fornecida pela subprefeitura da Lapa, que estima que, em 2002, aproximadamente 133 indivíduos arbóreos caíram nessa região (**Quadro 5.36**). Portanto, observa-se que os valores estimados pelas subprefeituras são mais condizentes com a realidade e acredita-se que o número de quedas de árvores diminuiu no último ano na cidade devido a um trabalho integrado entre a SVMA, por meio do Depave, e a Secretaria de Subprefeituras para a elaboração do Manual Técnico de Arborização Urbana, que fornece princípios básicos para o plantio de árvores e realização de podas corretas.

Quadro 5.35 - Quantidade de quedas de galhos e árvores. Anos: 2001 e 2002.

Distrito	2001	2002	Distrito	2001	2002
Água Rasa		1	Lajeado		2
Alto de Pinheiros	1	6	Lapa	2	5
Aricanduva	2	1	Mandaqui	2	2
Artur Alvim	2	1	Moema		7
Barra Funda		1	Morumbi		4
Bela Vista		3	Parí		1
Bom Retiro		3	Pedreira		1
Brás	1	2	Penha	1	3
Brasilândia		1	Perdizes		5
Butantã		4	Perus		1
Cachoeirinha		3	Pinheiros		13
Cambuci		2	Pirituba		6
Campo Belo	1	14	Ponte Rasa		1
Campo Grande		2	República		3
Campo Limpo	1	5	Rio Pequeno	1	4
Cangaíba	1	1	Sacomã		3
Capão Redondo	1	5	Santa Cecília		2
Carrão	1	4	Santana		5
Cidade Ademar	1	3	Santo Amaro	2	3
Cidade Dutra		2	São Domingos		9
Cidade Líder	1	2	São Lucas	2	1
Cidade Tiradentes		1	São Mateus		2
Consolação		3	São Miguel	7	
Cursino		2	São Rafael		2
Ermelino			Saúde		
Matarazzo	2	1	Sé	1	11
Freguesia do Ó		1	Sé		4
Grajaú		1	Tatuapé	1	4
Guaianases		1	Tremembé	2	5
Iguatemi		1	Tucuruvi	1	2
Ipiranga		2	Vila Andrade		6
Itaim Bibi	1	2	Vila Curuçá	2	1
Itaim Paulista		4	Vila Formosa		3
Jabaquara		4	Vila Guilherme	1	1
Jaguara		1	Vila Leopoldina	2	1
Jaguari	2	2	Vila Maria		1
Jaraguá	1		Vila Mariana	1	6
Jardim Ângela		3	Vila Matilde	2	2
Jardim Helena		1	Vila Medeiros	1	1
Jardim Paulista	3	15	Vila Prudente		1
Jardim São Luís	1	10	Vila Sônia		4
José Bonifácio	1	2	TOTAL	55	261

Fonte: Programa São Paulo Protege.

Quadro 5.36 - Número de queda de indivíduos arbóreos. Dados parciais fornecidos pelas respectivas subprefeituras¹⁷.

Subprefeituras	Nº de árvores / ano
Lapa	133 (2002); 118 (2003)
Jabaquara	sd (2002); 20 (2003)
Pirituba / Jaraguá	50 (média anual)
Vila Maria / Vila Guilherme	30 (média anual)

Cabe, por fim, lembrar que dentre as 31 subprefeituras do Município, apenas 8 retornaram a solicitação dos dados e acredita-se que as demais subprefeituras ou não dispõem dos dados solicitados, ou não mantêm banco de dados referentes à arborização urbana, dificultando a aquisição e compilação das informações necessárias para compor esse indicador. Essa lacuna de dados prejudica a elaboração de um diagnóstico que retrate a verdadeira situação dos problemas decorrentes das quedas de árvores e galhos no município de São Paulo e, nesse sentido, vale ressaltar a importância de um banco de dados único, que sistematize as informações provenientes das diversas subprefeituras.

5.5.3 Patrimônio histórico, ambiental e arqueológico

A conservação do Patrimônio Histórico, Ambiental e Arqueológico é uma preocupação crescente entre as questões urbanas. Essa preocupação está muito relacionada com a consciência de cidadania e de pertencer a uma sociedade, a um bairro, a uma cidade, isso porque a evolução do processo cultural experimentado pelas diferentes sociedades ao longo da história pode ser revelada pelo seu patrimônio cultural, incluindo-se aqui o Patrimônio Histórico.

O Patrimônio Histórico, Ambiental e Arqueológico da Cidade de São Paulo abrange milhares de bens, móveis e imóveis. Foram considerados somente os bens imóveis, que são: edificações (**Fotos 5.14 a 5.16**), monumentos artísticos e históricos, bairros e os sítios arqueológicos. Dentre os bens imóveis de valor histórico/ arquitetônico / cultural encontram-se os bens tombados e em processo de tombamento. Ressalta-se que essa condição é dinâmica, de forma que alguns bens que atualmente não constam de nenhuma das listas, poderão ser tombados futuramente.

Atualmente, o município de São Paulo conta com 1.912 bens tombados e 1.802 em processo de tombamento pelos órgãos de salvaguarda do Patrimônio, que são: Conpresp (municipal), Condephaat (estadual) e Iphan (federal).

O Patrimônio Histórico, Ambiental e Arqueológico da Cidade de São Paulo se encontra em graus variados de conservação. Alguns bens acham-se conservados, outros estão passando por processo de restauro ou foram restaurados recentemente (**Foto 5.15**), e há, ainda, aqueles que apresentam altos níveis de deterioração.

¹⁷ Demais 24 subprefeituras não retornaram a solicitação, ou não dispõem dos dados solicitados, ou não mantêm banco de dados referentes à arborização urbana.

Foto 5.14 - Vista do Teatro Municipal.



Fonte: IPT.

Foto 5.15 - Trecho da fachada da Casa da Marquesa de Santos.



Fonte: IPT.

Foto 5.16 - Estação da Luz, edificação do patrimônio paulistano que passou recentemente por restauração.



Fonte: IPT.

A deterioração de bens e patrimônios históricos materiais é intensamente acelerada pelas condições climáticas e ambientais presentes na cidade de São Paulo, devido à ação de agentes físicos, químicos

e biológicos. Portanto, uma intervenção que não respeite estes fatores pode fácil e rapidamente afetar de modo deletério o bem cultural em questão. Deste modo, as medidas de prevenção e/ou restauro devem ter como ponto de partida o entendimento prévio dos problemas e dos fatores que estão causando sua deterioração, por meio de uma abordagem técnico-científica que permita a realização de uma intervenção eficaz e com um mínimo de consequências danosas. No Brasil, esta abordagem é pouco utilizada pelas seguintes razões: prazos subestimados de cronogramas de obras, que normalmente desconsideram a etapa de diagnósticos e caracterização de materiais; pouca difusão da importância de um estudo prévio para caracterizar o bem patrimonial a ser restaurado, julgado, por vezes, como etapa onerosa e dispensável.

No âmbito das edificações históricas faz-se necessária uma abordagem tecnológica e científica, multidisciplinar e inovadora, envolvendo a integração de diversas áreas afins, de forma a efetuar um procedimento sistemático para a avaliação de suas condições.

A caracterização dos sistemas construtivos e seus materiais, o diagnóstico dos problemas (tipos e extensão) e a busca de soluções que respeitem os critérios de restauro e conservação devem ser etapas prioritárias e anteriores a qualquer intervenção. A abordagem multidisciplinar com embasamento técnico-científico nessas etapas evita prejuízos econômicos, descaracterização e deterioração do patrimônio. Além da caracterização dos materiais constituintes, é fundamental estudar os aspectos relacionados à segurança estrutural da edificação e sua segurança ao fogo.

O número de trabalhos na área de conservação e restauração de monumentos é bastante grande, especialmente no âmbito internacional. No entanto, em nosso País (e São Paulo não é exceção) a situação é bem diferente, pois apenas há algumas décadas esse assunto passou a ser objeto de estudo por parte de institutos de pesquisa e universidades. De qualquer forma, a maioria dos trabalhos publicados concentra-se em áreas específicas de atuação, sem apresentar uma abordagem de avaliação integrada.

O **Quadro 5.37** apresenta um resumo dos bens tombados e em processo de tombamento no município de São Paulo, classificados de acordo com sua natureza.

Quadro 5.37 - Bens tombados e em processo de tombamento, situados no município de São Paulo. Ano: 2003.

Natureza do bem	Bem tombado	Bem em processo de tombamento
Edificação	1 864	1 766
Escultura	2	10
Parque	4	10
Bairro	38	1
Sítio/Chácara	0	1
Obra de arte	4	14
Número total:	1 912	1 802

Fonte: Secretaria Municipal da Cultura.

5.5.4 Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos

Na cidade de São Paulo, o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ), vinculado à Secretaria Municipal da Saúde é, desde 1973, o órgão coordenador das atividades de controle de populações animais responsáveis pela transmissão de doenças, pela apreensão de animais soltos em vias públicas e também pela remoção de animais invasores e/ou agressores nos domicílios. O CCZ conta também com um Laboratório da Fauna Sinantrópica, capacitado a identificar as espécies, fornecer informações sobre os hábitos e importância médica/econômica para eventuais medidas de controle desta fauna.

A fauna sinantrópica corresponde àqueles animais que se adaptaram a viver associados às aglomerações humanas, causando transtornos e problemas, como insetos, aracnídeos, aves e mamíferos que invadem residências, hospitais, escolas, hotéis, restaurantes e outros estabelecimentos. Podem causar danos diretos às estruturas das construções e indiretos como vetores de doenças ao homem e aos animais domésticos. Esses animais, muitos considerados pragas urbanas, causam danos desde os tempos mais remotos, seja por causa das doenças transmitidas ou pelos danos que causam na estocagem de alimentos, na contaminação de produtos e embalagens e no meio ambiente.

O Laboratório de Fauna Sinantrópica atende a chamados de identificação e recebe exemplares de diversas classes animais, tendo recebido, desde 1998, mais de 15.900 solicitações de identificação de animais sinantrópicos, referentes a 10 classes taxonômicas. No ano de 2001, foram solicitadas 1.831 identificações e, em 2002, esse número aumentou para 11.800, muito provavelmente devido à preocupação da população com a ocorrência do mosquito transmissor da dengue.

Não há levantamentos precisos sobre a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos e/ou focos das populações de todos os grupos taxonômicos da fauna sinantrópica de São Paulo. De forma parcial, no Município, há dados mais completos de alguns grupos, como morcegos, mosquitos e cupins, o que reforça ainda mais a necessidade de estudos complementares para diagnosticar o problema.

Nesse sentido, é de fundamental importância o conhecimento das características biológicas das espécies da fauna sinantrópica, pois essas informações permitirão o delineamento de políticas públicas para o combate e a prevenção do avanço desses animais, alguns destes vetores de doenças como a dengue e a raiva.

De acordo com dados do CCZ, os principais grupos de animais da fauna sinantrópica que ocorrem na cidade de São Paulo são: ratos, pombos, morcegos, baratas, moscas, mosquitos, pulgas, carrapatos, formigas, escorpiões, aranhas, taturanas, lacraias, abelhas, vespas e marimbondos. Dados não publicados apresentam uma relação de 53 espécies da fauna sinantrópica identificadas na cidade, distribuídas em 17 famílias e 5 classes.

Alguns grupos de maior relevância (mosquitos, cupins, morcegos, ratos, pombos e animais domésticos

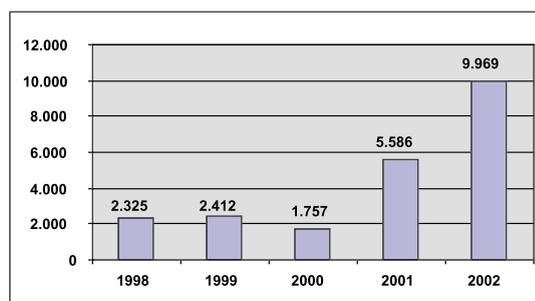
soltos) que possuem dados disponíveis foram escolhidos como indicadores do estado da fauna sinantrópica do Município e são descritos a seguir.

Atualmente, na cidade de São Paulo, dois gêneros de mosquitos (Insecta, Diptera) têm especial importância devido à transmissão de doenças: os mosquitos *Aedes* e *Culex*. A presença de água é fundamental para a existência de mosquitos porque é o meio pelo qual eles se utilizam para completar o seu ciclo evolutivo. Outro fator decisivo é a temperatura, que ao redor de 25°C, corresponde ao desenvolvimento mais rápido e ao maior número de descendentes e a população tende a aumentar nas épocas de primavera e verão. Os focos de *Aedes* no Município têm aumentado, conforme os levantamentos realizados pelo CCZ desde 1998 (Figura 5.21).

Os mosquitos de ambos os gêneros estão perfeitamente adaptados às condições urbanas, pois o homem oferece criadouros artificiais como tanques, latas, caixas d'água, pneus e pratos de vasos para plantas com água limpa e em locais sombreados, para o *Aedes* completar seu ciclo biológico; e criadouros naturais como córregos poluídos, lagos, valetas de esgoto, para o desenvolvimento do *Culex*.

Embora o mosquito *Culex* não seja considerado, até o momento, vetor de microorganismos patogênicos no município de São Paulo, o gênero *Aedes* pode ser vetor dos vírus da dengue e da febre amarela, quando se apresentar infectado. Ao picar uma pessoa doente, adquire o vírus, que se multiplica em seu organismo e depois o transmite a outras pessoas por meio da picada.

Figura 5.21 - Quantidade de focos identificados de *Aedes aegypti* no município de São Paulo, de 1998 a 2002.



Fonte: Bonini (2004).

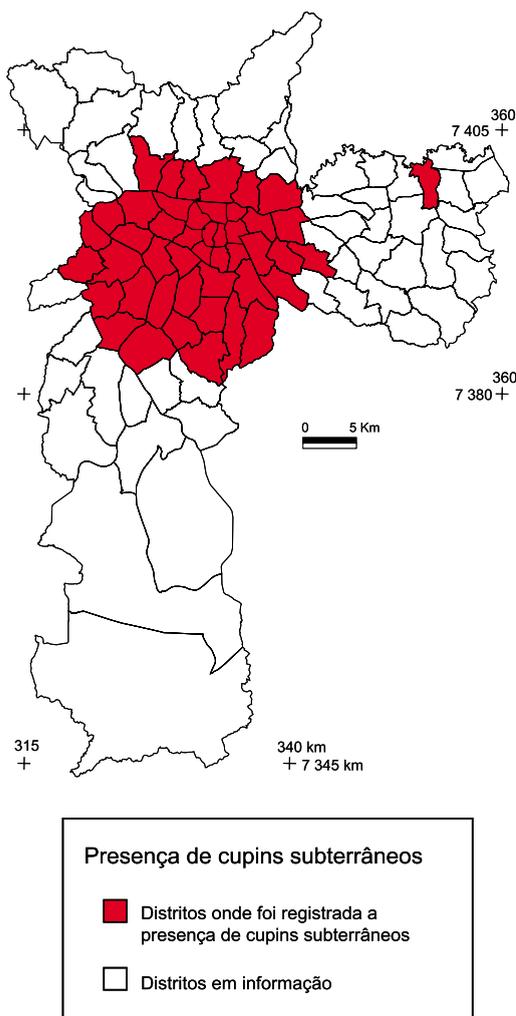
Quanto aos cupins (Insecta, Isoptera), são conhecidas no Brasil mais de 300 espécies. Dessas, apenas 68 são consideradas pragas tanto urbanas quanto agrícolas. No meio urbano, os cupins são conhecidos, principalmente, pelo grave problema que causam ao atacar a madeira em uso e também outros materiais, tais como papéis e tecidos. Das diferentes espécies de cupins-praga encontradas na cidade, os cupins subterrâneos *Coptotermes gestroi* constituem uma praga urbana encontrada em um grande número de edificações, em inúmeras cidades do Brasil e do mundo, refletindo a falta de práticas preventivas contra o avanço desse inseto e contra os danos que causam em edificações, no patrimônio público e privado e nas árvores urbanas. Dados de estudos do IPT, de

1994 a 2003, na cidade de São Paulo, mostram a ocorrência dessa espécie em 45 (47%) distritos da cidade (Figura 5.22).

Para o controle de cupins, são necessários gastos com produtos químicos e o trabalho de profissionais especializados, implicando custos extremamente elevados, sem considerar a perda dos bens atacados (Romagnano, 2004).

No que se refere aos morcegos, das mais de 1.000 espécies conhecidas deste mamífero voador, de 29 a 35 espécies ocorrem no Município (os dados disponíveis são conflitantes). A espécie mais freqüente é o *Molossus molossus*, de hábito alimentar insetívoro. Segundo informação do CCZ, de 1998 a 2002, foram coletados e identificados 925 indivíduos de 36 espécies de morcegos na cidade.

Figura 5.22 - Mapa parcial do município de São Paulo, com os distritos onde o IPT trabalhou e registrou a ocorrência de cupim subterrâneo.



Fonte: Romagnano, 2004.

Na cidade de São Paulo podem ser encontradas três espécies de ratos: *Rattus norvegicus* (ratazana), *Rattus rattus* (rato preto) e *Mus musculus* (camun-

dongo). Esses roedores têm hábito noturno, são capazes de nadar, subir em locais altos, saltar e podem ser encontrados junto ao lixo doméstico, sua principal fonte de alimento.

Os pombos, aves de origem européia e presentes no mundo todo, abrigam-se e constroem seus ninhos em locais altos como prédios, torres de igrejas, forros de casas e beirais de janelas. Além disso, a alimentação ativa (fornecida por pessoas) em locais como praças, parques, residências, etc. acarreta considerável aumento dessa população.

Os animais domésticos soltos são aqueles encontrados nas ruas da cidade, que poderiam ter saído de uma condição doméstica para o abandono, sem qualquer tipo de controle com a saúde do animal, com a sua reprodução ou com as áreas por onde circulam. Esses animais muitas vezes podem causar transtornos à população, quer seja por ocorrências de mordeduras, quer seja pela transmissão de doenças. A superpopulação de cães e gatos é um problema que afeta muitas cidades no mundo, em maior ou menor grau. O principal fator a contribuir para o abandono do animal é a superpopulação, devido à sua alta capacidade de reprodução. Uma única cadela e seus descendentes podem gerar 64.000 novos animais em seis anos. Uma gata, 420.000 em sete anos (Horn, 2004).

Não há dados sobre as populações de cães e gatos soltos nas ruas do Município. Estima-se que existam cerca de 1,5 milhão de cães domiciliados na cidade de São Paulo, razão de um cão para cada sete habitantes. A população de gatos com dono está estimada em 232.847 indivíduos, em 2003, representando uma razão homem:animal de 46:1, de acordo com levantamentos realizados pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura (CCZ, 2003), para o número de habitantes do município igual a 10,4 milhões. Somente em 2002 foram registrados 260.000 cães e gatos com donos na cidade. Já em 2003, nos dois primeiros meses do ano, foram 3.938 animais a partir da implementação do Registro Geral do Animal (RGA), de acordo com os dados disponibilizados pelo CCZ. Têm-se, desde o início do registro, mais de 323.000 animais cadastrados com RGA.

Há ainda os problemas causados por outros animais de estimação e que também são soltos por seus donos. Na maioria das vezes, esses animais são exóticos, trazidos ilegalmente e que não se adaptam ao convívio no ambiente doméstico, levando seus donos a abandoná-los em áreas inadequadas, como os parques públicos, praças, avenidas marginais, etc, causando impactos na fauna local, no trânsito, no controle de zoonoses e dificultando a ação das autoridades. Além dos cães e gatos, muitas vezes também o CCZ recebe solicitações para remover animais de grande porte, como cavalos. Somente em 2002 foram recebidas 821 solicitações, das quais 29% (234) foram concluídas.

É importante que todos os agentes de educação estejam preparados para tratar destas questões, conscientizando a população sobre a responsabilidade de possuir um animal de estimação, sobretudo cães e gatos. Muitos munícipes usam o seu direito de ter um animal, mas não assumem os seus deveres em mantê-los adequadamente. A posse responsável de animais de estimação traduz o exercício consciente de cidadania.