ARTIGO Nº1

OS ATERROS SANITÁRIOS DESATIVADOS E O SISTEMA DE ÁREAS VERDES DA CIDADE DE SÃO PAULO: POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO

The Disabled Landfills And Green Areas System Of São Paulo City: The Integration Possibility

Monica Machado Stuermer, Pérola Felipette Brocaneli e Maria Elena Merege Vieira.

OS ATERROS SANITÁRIOS DESATIVADOS E O SISTEMA DE ÁREAS VERDES DA CIDADE DE SÃO PAULO: POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO

Monica Machado Stuermer[1]
Pérola Felipette Brocaneli[2]
Maria Elena Merege Vieira[3]

[1] Engenheira civil, Doutora em Geotecnia Ambiental pela Escola Politécnica da USP. Leciona na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie.
E-mail: mstuermer@mackenzie.br
[2] Arquiteta e Urbanista pela FAU Mackenzie. Doutora em Paisagem e Ambiente pela FAU-USP. Leciona na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie.
E-mail: perola@mackenzie.br
[3] Arquiteta e Urbanista pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, Doutora em Paisagem e Ambiente pela FAU – USP Leciona na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: mariaelena@mackenzie.br

Resumo

O trabalho aqui apresentado tem por objetivo estudar os aterros sanitários desativados do município de São Paulo e sua relação com as áreas verdes, da cidade, apresentando algumas idéias para intervenção e inserção dos mesmos na malha verde urbana, de forma a contribuir para a melhora a qualidade ambiental do município de São Paulo e de seus habitantes, através do aumento das áreas verdes municipais e suas conexões.

Palavras Chaves: Aterro sanitário, áreas verdes de uso restrito, revitalização ambiental urbana, ecologia da paisagem, corredores verdes.

THE DISABLED LANDFILLS AND GREEN AREAS SYSTEM OF SÃO PAULO CITY: THE INTEGRATION POSSIBILITY

Abstract

This work aims to study the disabled sanitary landfills of the city of São Paulo and their relation with the green areas, presenting some ideas for intervention and insertion of them in the urban green mesh, of form to improve the ambient quality of the city of São Paulo and its inhabitants, through the increase of the municipal green areas and its connections.

Key-words: Sanitary Landfill, Green Areas of Restricted Use, Urban Environmental Revitalization, Landscape Ecology, green corridors.

1.INTRODUÇÃO

Grande parte dos problemas urbanos atuais do Município de São Paulo decorrem do vertiginoso crescimento ocorrido a partir da sua industrialização, que ocasionou tanto a sua riqueza como sua pobreza e seus maiores problemas ambientais.

> Já na década de 1960, a cidade já apresentava problemas em conseqüência da não aplicação de uma política urbana ambiental a médio e longo prazo. A partir da década de 70 começaram as discussões sobre questões ambientais urbanas, onde os principais pontos eram a carência de áreas verdes, a poluição atmosférica e dos recursos hídricos e a destinação dos resíduos sólidos, entre outros. Nos anos 80 difundiu-se o paradigma ambiental pela sociedade, de forma generalizada e nos anos 90, este passa a dominar a noção de interdependência planetária, questões que transparecem diretamente na cidade de São Paulo, permeando a elaboração do Plano Diretor Estratégico, em 2002.

A diferença de temperatura entre as regiões centrais e os bairros arborizados e Parques, dentro da Mancha Urbana, chega a 5°C, e entre as regiões periféricas ainda recobertas por vegetação, esta diferença atinge até 10° C em um mesmo momento, fenômeno conhecido como “Ilha de Calor”, (Atlas Ambiental de São Paulo, 2002) .

O mesmo documento demonstra que as áreas mais quentes da cidade são aquelas onde há a menor concentração de verde, maior impermeabilização do solo e os maiores índices de poluição atmosférica.

Os espaços verdes suprem os quarteirões adjacentes a áreas verdes com ar mais fresco. Deneke e Grey (1992) colocam que o efeito da vegetação na temperatura do ar será mais significativo quando ela for plantada em áreas totalmente desprovidas de vegetação. As “Ilhas de Calor”, também podem ser amenizadas pelo adensamento do verde, acrescentando-se ainda que as pesquisas indicam que a vegetação quando plantada de forma dispersa, isto é, não concentrada em grandes manchas verde, funciona de forma mais eficiente para absorção dos poluentes.

O sistema de áreas verdes de uma cidade deve incluir remanescentes expressivos de vegetação nativa, protegidos em Unidades de Conservação, trechos marginais arborizados (como as áreas de domínio de rodovias, encostas de barreiras etc.), áreas particulares e públicas de uso restrito (sítios, quintais, jardins etc.), além dos parques, praças, e jardins municipais, de uso público. Cada modalidade de área verde exerce um papel importante na qualidade ambiental das cidades. O projeto de paisagismo deve valorizar a natureza, recompondo a vegetação nativa, propondo espaços contemplativos que sirvam de atrativo à fauna silvestre, notadamente à avifauna, objetivando a biodiversidade; deve ter como ponto de partida o aproveitamento das qualidades que a natureza proporciona, trazendo à tona a demonstração do conceito de preservação ambiental. A paisagem, tendo fundamentalmente uma conotação espacial e traduz na sua fisionomia as interações dos fatores naturais e antrópicos que estruturam e modificam o funcionamento dos sistemas ambientais por ela configurados. Outro fator considerado na elaboração do projeto está associado às funções microclimáticas da área em questão, cuja melhoria advém das sombras e retenção de umidade proporcionada pelas árvores, permitindo o contato do usuário com elementos naturais. A implantação de coberturas vegetais distintas cria uma série de ambientes diferenciados em uma área que, de outra maneira, poderia ser um grande e inóspito descampado, funcionando como estruturadoras de espaço; estas causam impacto positivo, respeitando as características naturais da área, inserindo o empreendimento dentro do contexto regional. Além disso, a cobertura vegetal p0ode recuperar áreas degradadas, como aterros sanitários.

Os aterros sanitários provocam diversos impactos ambientais, não só em sua fase de implantação e funcionamento, mas também quando de seu fechamento e desativa-

ção, provocando, muitas vezes, a degradação da área local e do entorno. Estes locais necessitam de tratamento diferenciado ao de outras áreas degradadas, devido a fatores como a liberação de gás metano que representa um dos maiores limitantes para a implantação de vegetação, dos riscos de explosão, do recalque diferencial do terreno, problemas de drenagem e compactação da camada superficial do solo utilizado no preenchimento do terreno (MATA E ANDRADE: 2000; SILVA: 2001).

As áreas de solo remanescentes dos aterros sanitários urbanos podem ser consideradas como áreas degradadas. Segundo a NBR 10703 (ABNT: 1989) a degradação do solo é definida como:

“alteração adversa das características do solo, em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto os estabelecidos em planejamento quanto os potenciais.” A mesma norma define recuperação do solo como: “processo de manejo do solo no qual são criadas condições para que uma área perturbada ou mesmo natural seja adequada a novos usos”.

Na cidade de São Paulo são gerados aproximadamente 15 milhões de toneladas de lixo por ano. Os resíduos sólidos se apresentam, então, como um grande desafio para a sociedade, exigindo recursos técnicos, financeiros e administrativos municipais para o seu manejo adequado. Uma das formas de disposição destes resíduos é o aterro sanitário, um sistema controlado que minimiza os impactos da disposição dos mesmos e é considerado o sistema mais eficiente para a disposição dos resíduos sólidos domésticos. No entanto ao término da vida útil dos aterros, um programa de recuperação destas áreas pode auxiliar a suprir a falta de áreas verdes do município, reintegrando-as na forma de parques, criando não uma massa verde pontual, mas um sistema integrado.

A proposta do presente trabalho é a criação de uma rede verde na cidade (corredores verdes) interligando áreas verdes (parques e áreas verdes significativas) e as franjas das áreas dos aterros sanitários desativados, com o intuito de ampliar as possibilidades de trânsito da biodiversidade da fauna e flora na escala da cidade.

2. AS ÁREAS VERDES NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

O município de São Paulo apresenta um índice médio de áreas verdes/habitante de

cerca de 4,9 m2/hab (SVMA, 2008), valor muito abaixo do mínimo recomendado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) de 12 m²/habitante.
Observa-se que este é um problema histórico no município, que nunca apresentou taxas de áreas verde elevadas, conforme demonstra a tabela 1 a seguir:

Ano	Áreas Verdes	População	Índice
Anterior a 1860	143.428	31.385	4,57
1860-1890	143.428	64.934	2,21
1890-1920	326.527	579.033	0,56
1920-1950	13.933.627	2.189.096	6,37
1950-1980	26.680.135	8.493.226	3,14
1980-1996	37.084.581	10.220.783	3,63

Tabela 1: Evolução das áreas verdes no Município de São Paulo (KOHLER et al, 2000).

Para efeito de comparação com grandes cidades, Buenos Aires apresenta índice de 9 m2/hab, Curitiba, 16 m2/hab, Londres, 71 m2/hab e Los Angeles, 111 m2/hab (EMPLASA, 2000).

Os parques municipais apresentam realidades bastante diversas, variando em extensão, vegetação, equipamentos e contexto social. Além das atividades de lazer desenvolvidas diariamente pelo público usuário, outras atividades complementares são promovidas pelas diferentes divisões do DEPAVE, Secretarias Municipais, outras instâncias governamentais e entidades civis, tais como: investigação científica, educação ambiental, cursos, produção de mudas, atendimento médico-veterinário, eventos artísticos e culturais (KOHLER et al, 2000).

Entre os parques municipais, o maior deles é o Parque Anhanguera, na região norte do município, ocupando 9.500.000m2. A maior parte de sua área é reflorestada com eucaliptos. A seguir aparece o parque do Carmo, na zona leste, com 1.500.000 m2, localizado dentro de Área de Proteção Ambiental. O parque possui remanescente de mata ciliar e mata atlântica nativa. O Parque do Ibirapuera localizado na região sul do Município é o parque mais popular da cidade, com 1.584.000 m2 (SVMA, 2008).

Entre os parques estaduais, a maior área pertence ao Parque Estadual da Serra do Mar com 44.322.946m2. Este parque abrange diversos municípios de São Paulo, com área total de 309.938 hectares. A vegetação é de Mata Atlântica típica de encosta e

compreende o cinturão verde sobre a Serra do Mar. O Parque Estadual da Cantareira, com área de 40.519.593 m2, faz parte da Reserva Estadual da Cantareira e tem cobertura florestal em praticamente toda sua extensão, que é considerada de preservação permanente, formada principalmente pela Mata Atlântica. Estas duas áreas ainda não estão englobadas pela malha urbana. As demais áreas verdes estaduais situam-se dentro da área urbana. (KOHLER et al, 2000).

Em relação às áreas privadas, KOHLER et al,(2000) observam que os maiores índices de áreas verdes e de arborização em propriedades particulares se dão nos bairros onde predominam a população de média e alta renda. Os autores colocam que, se as áreas verdes particulares fossem somadas ás áreas públicas, ter-se-ia um valor de índice de áreas verdes de 12,42 m2/hab, atendendo ao valor mínimo recomendado pela OMS.

Observa-se, no entanto, a má distribuição destas áreas verdes no espaço urbano. Algumas regiões são muito bem servidas e outras completamente nuas de vegetação. Segundo dados da SVMA (2000), a região do Itaim Paulista, Santa Cecília e Brás apresentam taxas de vegetação/habitante próximas de zero, enquanto a região da Capela do Socorro apresenta taxa de 162 m2/habitante.

Em 2012, a prefeitura pretende atingir a marca dos 100 parques municipais, um aumento considerável de áreas verdes, passando de 9.000.000m² para aproximadamente 50.000.000 m² na cidade de São Paulo, número que não inclui os parques estaduais e nem mesmo as APAs (Áreas de Proteção Ambiental). Atingindo esta meta, a cidade passará a contar com um total de 86.130542 m² de áreas verdes públicas. Adotando-se uma população de 11,0 milhões no município para 2012 (projeção SEADE, 2003), a taxa de área verde passará dos atuais 4,9 m2/hab para 7,8 m2/hab, o que será um feito extraordinário. (Neste total não estão contabilizadas as praças e demais áreas verdes).

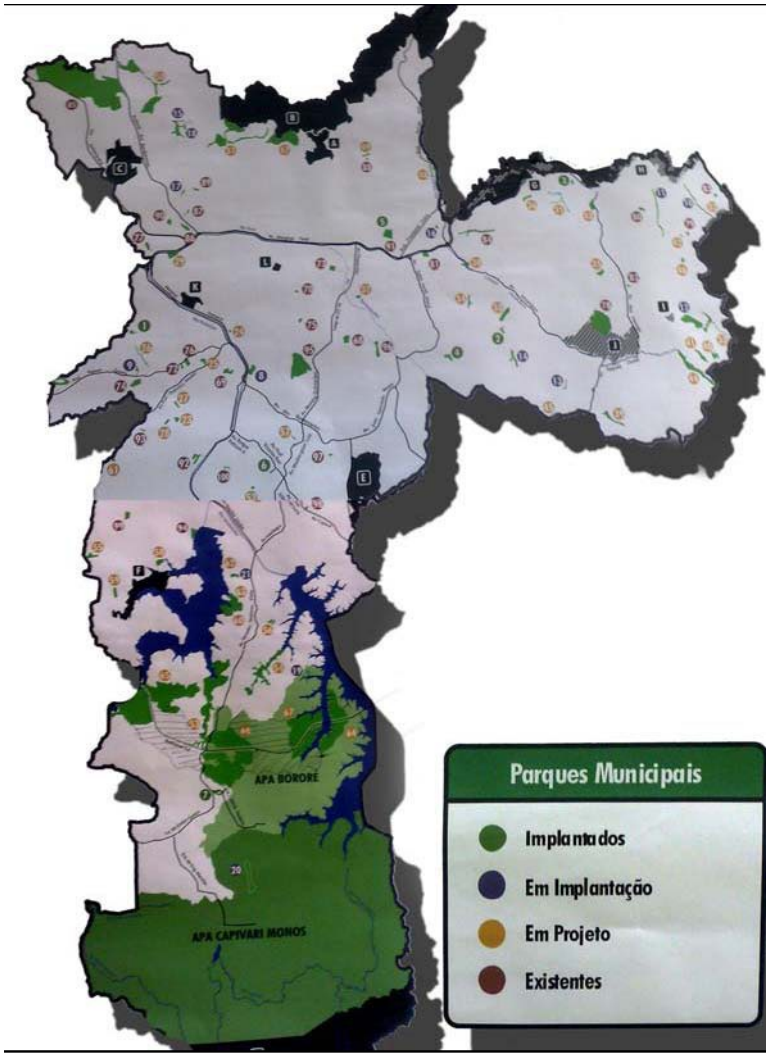
Os novos parques, locados de forma mais equilibrada pelo território urbano, segundo mostra o mapa 2, buscam reduzir o desequilíbrio na distribuição de áreas verdes do município (PMSP, 2008) .

No entanto, atingir o valor mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde de 12 m2/habitante parece distante, em uma cidade já densamente ocupada, onde são poucas e pequenas as áreas livres que podem ser destinadas a parques e praças

sem a necessidade de desapropriações.

Mapa 1: Localização dos Parques Municipais na Região Metropolitana de São Paulo. http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/mapa_verde/asp/home.asverde/

Áreas degradadas podem vir a suprir a falta de áreas verdes se reintegradas ao município na forma de parques. A recuperação de uma área degradada não representa a volta às condições iniciais existentes, mas sim uma nova destinação de uso da área, de forma sustentável, através de uma estratégia de utilização em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais. Majer (1989, apud Oliveira, 2005) utiliza o termo “reabilitação” para a recuperação da área, podendo esta reabilitação ser condicional, onde as ações antrópicas direcionam os fenômenos naturais, como no caso de plantações e pastagens; ou então, uma reabilitação auto-sustentável, onde as ações humanas agem até um determinado ponto, a partir do qual a própria natureza caminha para um equilíbrio sustentável, como no caso de um reflorestamento. Desta forma apesar de não ser possível a recuperação original da área, pode-se obter um ecossistema alternativo, auto-sustentável.



Mapa 2: Projeto dos "100 Parques" propostos no Município de São Paulo Fonte: DEPAVE, PMSP

3. OS ATERROS SANITÁRIOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Segundo a norma NBR 8149 da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT (1987):

> "Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, combinando-os com uma camada de terra na

conclusão de cada jornada de trabalho e em intervalos menores se necessários".

O "inventário de resíduos sólidos do Estado de São Paulo de 2000" CETESB (2002) mostra que os aterros sanitários vêm melhorando suas características de disposição dos resíduos, tomando lugar dos lixões. Ainda assim, os possíveis impactos ambientais são bastantes críticos, tais como: liberação de gases e material particulado, geração de ruído, produção de vetores de doenças, degradação do solo e da paisagem do local, degradação da fauna e flora e ainda a possível contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo chorume percolado. O primeiro aterro sanitário regular da cidade, o de Lauzane Paulista - situado na vila Santa, surgiu somente em 1974, (KAHTOUNI,2004). Os primeiros aterros não apresentavam a estrutura sanitária dos aterros atuais. A partir da década de setenta, com a explosão populacional na Região Metropolitana de São Paulo foi necessária a estruturação da disposição e destino final dos resíduos urbanos.

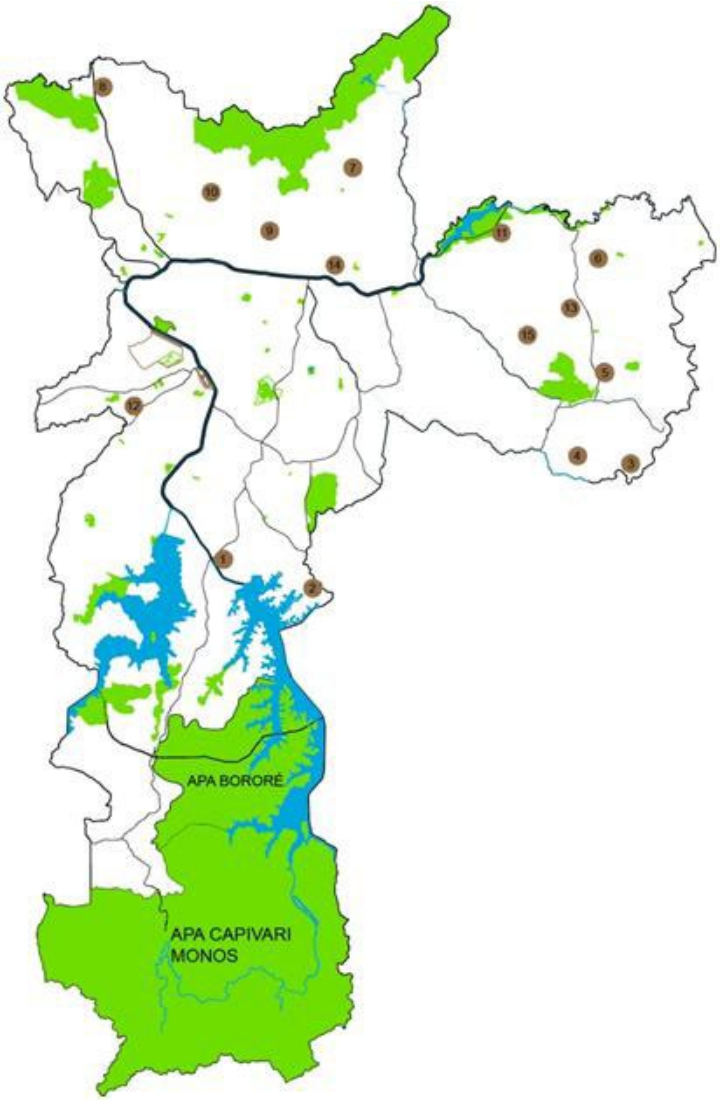
A tabela 3 relaciona os principais aterros sanitários existentes na cidade, todos desativados (aqui estão relacionados aqueles que foram localizados junto à Limpurb, órgão responsável pelos aterros do município).

ATERRO	LOCALIZAÇÃO	FUNCIONAMENTO
Lauzane Paulista	Av. Dr. Francisco Raniere x Av. Adolfo Coelho – zona norte	02/1974 – 11/1974
Jardim Damasceno	R. Feliciano Malabia alt. N. 500 – zona norte	02/1975 – 12/1975
Eng. Goulart	Pq. Ecológico do Estado – zona norte	04/1975 – 01/1976
Raposo Tavares	Rod. Raposo Tavares, km 14,5	07/1975 – 08/1979
Santo Amaro	Av. Nações Unidas x Av. Interlagos – zona sul	04/1976 – 02/1995
Vila São Francisco	Av. Imperador x Av. Água Haia – zona leste	06/1976 – 07/1976
Vila.Albertina	R. José Aguirre de Camargo – zona norte	03/1977 - 1993
Carandirú	Av. Zachi Narchi – zona norte	01/1977 – 03/1977
Pedreira Itapuí	Av. Líder x R. Agostinho de Faria – zona leste	12/1978 – 11/1979
Sapopemba	Av. Sapopemba – zona leste	11/1979 – 02/1984
Vila Jacuí	Av. Mimo do Vênus – zona leste	03/1981 – 08/1988
São Mateus	Marg. Esquerda do córrego Fazenda Velho – zona leste	02/1984 – 01/1986

ATERRO	LOCALIZAÇÃO	FUNCIONAMENTO
Bandeirantes	Rod. Bandeirantes, km 26,5 – zona noroeste	09/1979 – 11/2007
Sítio São João	Estr. Sapopemba, km 33 – zona leste	12/1992 – 11/2007

Tabela 3: aterros sanitários na cidade de São Paulo. Fonte : Limpurb/PMSP – 2006.

O mapa 3 apresenta a localização esquemática dos mesmos:



Mapa 3: Localização esquemática dos aterros desativados no Município de São Paulo. Fonte: Departamento de Planejamento – Secretaria Municipal de Áreas Verdes e Meio Ambiente.

Os aterros se localizam, em sua maioria na zona leste e nas bordas da cidade, uma vez que, quando da implantação dos mesmos, estas eram as áreas menos ocupadas do município. No entanto, quase todas as áreas ocupadas por aterros sanitários, se

encontram hoje em regiões com densa urbanização e escassez de vegetação, vias pouco arborizadas e carência de praças e jardins públicos.

Além disso, alguns destes aterros vêm sendo ocupados de forma ilegal, sendo que alguns deles já apresentaram problemas pela urbanização irregular. A ocupação da área do aterro de Lauzane Paulista é uma das citadas pela secretaria do Meio Ambiente da cidade de São Paulo como das mais inadequadas.

Na zona norte, o aterro do Jardim Damasceno, após desativação foi transformado em área de esportes, mas foi invadido e hoje virou uma favela. Os moradores contam que: "Quando os ônibus ou caminhões descem a rua, minha casa balança. Deve ser por causa do lixo embaixo da terra" e também observam que não podem cavar dois metros de fossa por causa do "perigo com o gás do lixo". Outros relatam que: "o piso da casa vive rachado, não tem jeito de consertar, mas isso é comum por aqui". (Folha de São Paulo, 09/12/2001)

O aterro Carandirú também encontra-se tomado por ocupações irregulares e a favela instalada neste local já sofreu quatro incêndios, sem causa definida (Folha de São Paulo, 09/12/2001). Especula-se que os gases liberados pelo aterro possam ser responsáveis pelos incêndios.

No entanto, essas áreas que não fazem parte da lista das áreas de "atenção permanente" da prefeitura, e não sofrem avaliação do potencial de risco, tais como: incêndios, explosões, rachaduras e desabamentos por instabilidade do solo e reacomodação da massa de lixo. Como a maior parte dessa ocupação é resultado de invasões, ou ocorreu há muito tempo, não passaram por nenhum tipo de análise ambiental.

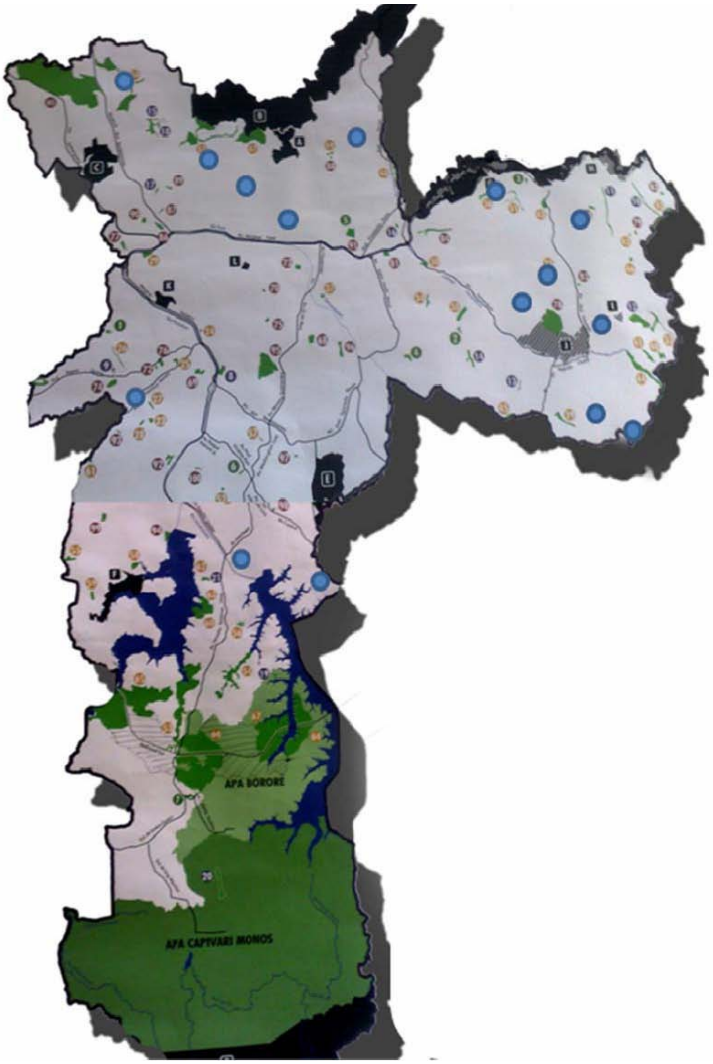
De Leo (2006) afirma que mesmo tendo sido desativados há quase vinte anos, os aterros sanitários da cidade de São Paulo ainda continuam contaminando as áreas vizinhas e expondo a população a riscos, em função do chorume e do gás metano produzido pela decomposição do lixo. Segundo o autor, os cinco aterros potencialmente poluidores dentro de São Paulo são o da Vila Albertina, na Zona Norte, o de Santo Amaro, Zona Sul, e os de Sapopemba, Vila Jacuí e São Mateus, na Zona Leste.

Cada aterro tem suas particularidades e riscos. No aterro da Vila Albertina, Santo Amaro e no de Sapopemba o pesquisador constatou maior incidência de leptospirose do que em outras regiões da cidade. Segundo o geógrafo, o aterro de Sapopemba é

o que mais oferece riscos ambientais e sociais. Já o aterro em melhores condições seria o da Vila Jacuí.

Esta é mais uma razão para se dar destino adequado às áreas de disposição de resíduos quando de sua inativação. Bitar (1997) afirma que o planejamento do uso pós-fechamento do aterro em áreas urbanas já deve ser contemplado quando do planejamento do aterro em si, exigindo soluções compatíveis com a destinação futura do local, com as características de uso e ocupação de solo e com a demanda social da cidade.

O mapa 4 apresenta uma sobreposição das áreas verdes e dos aterros anitário desativados, ou seja, a sobreposição dos mapas 2 e 3.



Mapa 4: Localização dos aterros no município de São Paulo, com superposição dos Parques Municipais.

4. A REINTEGRAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO NA PAISAGEM

O uso pós fechamento de um aterro é bastante restrito, e a edificação sobre estas áreas não é recomendada, em função da instabilidade do maciço e da formação de gases que produz riscos de explosão. Por outro lado, a demanda por áreas verdes dentro de centros urbanos direciona a recuperação das áreas através do processo de revegetação, destinando-as aos mais diversos usos, tais como preservação ambiental ou lazer. Estas áreas verdes podem servir para campos de jogos, jardins públicos, entre outros, além da possibilidade de implantação de uma usina de biogás.

Como exemplo de ocupação adequada, tem-se o Parque Raposo Tavares. Criado em 1981, com área de 195.000 m2 o Parque Raposo Tavares destaca-se como o primeiro parque da América do Sul a ser construído sobre um aterro sanitário. Apresenta, por isso, características peculiares: seu solo é formado por camadas de lixo e terra compactados, sendo revestido por uma camada de argila para diminuir a emanação de gases, e por outra de terra que serve de substrato à vegetação. Localizado junto à rodovia Raposo Tavares, o Parque homenageia o bandeirante de mesmo nome.

A vegetação existente no local é totalmente introduzida e tem a vida dificultada pelo fato de crescer em cima de um aterro sanitário. No parque são encontradas áreas ajardinadas com arbustos, herbáceas ornamentais, gramíneas, bosques baixos e leguminosas. A existência de aves é favorecida pela vegetação: joão-de-barro, chopim, rolinha, sabiá-do-campo, bico-de-lacre, bem-te-vi, pica-pau-do-campo, quero-quero, sanhaço e outras. Há ainda alguns répteis inofensivos, como cobras não venenosas e mamíferos, como gambás e preás. O parque funciona das 7 às 18 horas e possui estacionamento, acesso para cadeirantes, sanitários, pista de cooper, trilhas para caminhadas, aparelhos de ginástica, quadra de campo, quadra poliesportiva,play-ground e área de estar.

Outro caso de ocupação de um antigo lixão encontra-se em Salvador, Bahia; entre 1974 e 1997 o local recebeu todo o lixo produzido pela capital baiana e era um dos símbolos de degradação da cidade; foi transformado num parque socioambiental pioneiro no País, inaugurado pela Prefeitura de Salvador em parceria com o governo do Canadá.

> “Um antigo lixão de Salvador, que entre 1974 e 1997 recebeu todo o lixo produzido pela capital baiana e era um dos símbolos de de-

> gradação da cidade, foi transformado num parque socioambiental pioneiro no País, inaugurado pela Prefeitura de Salvador em parceria com o governo do Canadá ." (www.estadao.com.br e http://www.crea-rs.org.br/crea/jornal/04/novidades.asp)

A área foi urbanizada, com a construção de parques, áreas para a prática de esportes e outros equipamentos que esconderam, sob a terra, as toneladas de lixo acumuladas ao longo de duas décadas. O complexo é capaz de produzir energia elétrica a partir de biogás e manterá uma usina de triagem de detritos, uma unidade de compostagem para produção de adubos, outra de reciclagem de entulho para fabricação de tijolos e uma escola-oficina.

Outra proposta ambiental de ocupação nasceu conjuntamente com o Plano Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Mananciais da Billings, com seis intervenções prioritárias, duas de responsabilidade da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e outras quatro da prefeitura de São Bernardo. O aterro sanitário do Alvarenga funcionou no período de 1974 a 1986 e era utilizado pelos municípios de São Bernardo e Diadema. Para remediar o problema, serão adotadas ações como drenagem de gases e água de chuva, aterro de uma área de aproximadamente 25 hectares, tanque de contenção e tubulações para captação do "chorume" Também serão construídos Poços Subterrâneos para Monitoramento Ambiental, um Centro de Estudo e Experimentação Ambiental e um Centro de Gerenciamento de Qualidade de Água. O Centro de Estudo e Experimentação Ambiental terá como mais importantes funções: promover a educação ambiental, difundir a consciência ambiental, consolidar o intercâmbio de informações e dar apoio e cooperação as atividades feitas pela população do entorno. O Centro de Gerenciamento de Qualidade de Água terá como diretrizes principais a divulgação dos dados de monitoramento da água da represa e administração conjunta com os municípios que fazem parte da bacia.
(http://www.estado.com.br/editorias/2007/03/28).

Observa-se que o plano de encerramento e respectivos projetos de recuperação ambiental e eventual uso seqüencial da área utilizada, deve ser específico para cada aterro, e considerar as particularidades do compartimento ambiental e as condições de sua implantação e operação.

A proposta de uso futuro da área deve considerar que os resíduos aterrados ainda permanecem em processo de decomposição após o encerramento das atividades por

períodos relativamente longos, que podem ser superiores há 10 anos (FEAM, 1995). Assim, independente do encerramento das atividades de recuperação do aterro, os sistemas de drenagem superficial de águas pluviais e de tratamento dos gases e líquidos percolados devam ser mantidos por um período de cerca de 30 anos. Este período padrão (default) é adotado por ser considerado suficiente para o maciço de lixo alcançar as condições de relativa estabilidade (ALBERTE et al., 2005).

Para uso futuro dos aterros é indicada a implantação de áreas verdes, com equipamentos comunitários como praças esportivas, campos de futebol e áreas de convívio, nos casos de aterros próximos a áreas urbanizadas. Em todos os casos, a requalificação do aterro deve integrar a área ao seu entorno, considerando-se, principalmente, as necessidades da comunidade local, suprindo os anseios e expectativas da população diretamente afetada.

5. A INTEGRAÇÃO DOS ATERROS DESATIVADOS ÀS ÁREAS VERDES DA CIDADE

A recuperação dos aterros já é uma realidade em nosso Município, mesmo que ainda de forma incipiente. No entanto, um tratamento de forma integrada, organizando-se um sistema de áreas verdes que concentre as funções de melhoria da qualidade do meio e a recuperação de áreas degradadas, é uma visão que se pretende alcançar com uma interligação entre as áreas de aterros sanitário desativados nas cidades.

Estudos realizados por Volpe-Filik et al (2007) demonstram que o aterro de Sapopemba, por exemplo, na zona leste, por se tratar de uma extensa área (38 ha) encravada em área totalmente ocupada por população, após sua recuperação, pode formar um corredor verde, interligando o Morro do Cruzeiro, Sapopemba, Mauá e Baixada Santista.

As áreas dos aterros desativados no Município de São Paulo possuem características próprias; conforme a Teoria dos Ecossistemas (DRAMNSTD, OLSOM e FORMAN,1996) trata-se de um meio ambiente bastante diferenciado e significativo, caracterizando uma ocupação antrópica especifica, bastante comprometida, aqui definida como lixão desativado.

Para a revitalização destas áreas fragmentadas, propõem-se, neste trabalho, duas ocupações diferenciadas:

1. **Recuperação da área interna, aqui denominada Área Núcleo (AN)**, de acordo com a Lei 13.564 de 2003[4], referente ao Passivo Ambiental. Esta área terá ocupação respeitando propostas especificas já utilizadas em outros aterros, conforme exemplos expostos, onde, em grande parte propõe-se equipamentos edificados;

2. **Recuperação da franja deste território**, aqui denominada área de Recomposição Ambiental (ARA), de forma a integrá-la às áreas verdes conectivas da cidade, na forma de corredores verdes, objetivando uma forma de recolonizarão ecológica. Na maior parte das vezes, parte desta franja é ocupada por favelas e outras habitações de baixa renda que necessitam ser desocupadas para garantir sua recomposição ambiental.

Para melhor classificação foram estabelecidas as seguintes siglas:

ARA 1 – Área de Recomposição Ambiental – (Classe 1): apresentando solo contaminado, com obrigação de remediação.

ARA 2 – Áreas de Recomposição Ambiental – (Classe 2): apresentando poluição das águas superficiais, com obrigação de tratamento de efluentes; perda de espécies de fauna e flora, perda de patrimônio cultural, com obrigação de recomposição ou compensação.

4 Lei 13.564 de 24/4/2003 - Dispõe sobre a aprovação de parcelamento de solo, edificação ou instalação de equipamentos em terrenos contaminados ou suspeitos de contaminação por materiais nocivos ao meio ambiente e à saúde pública, e dá outras providências.

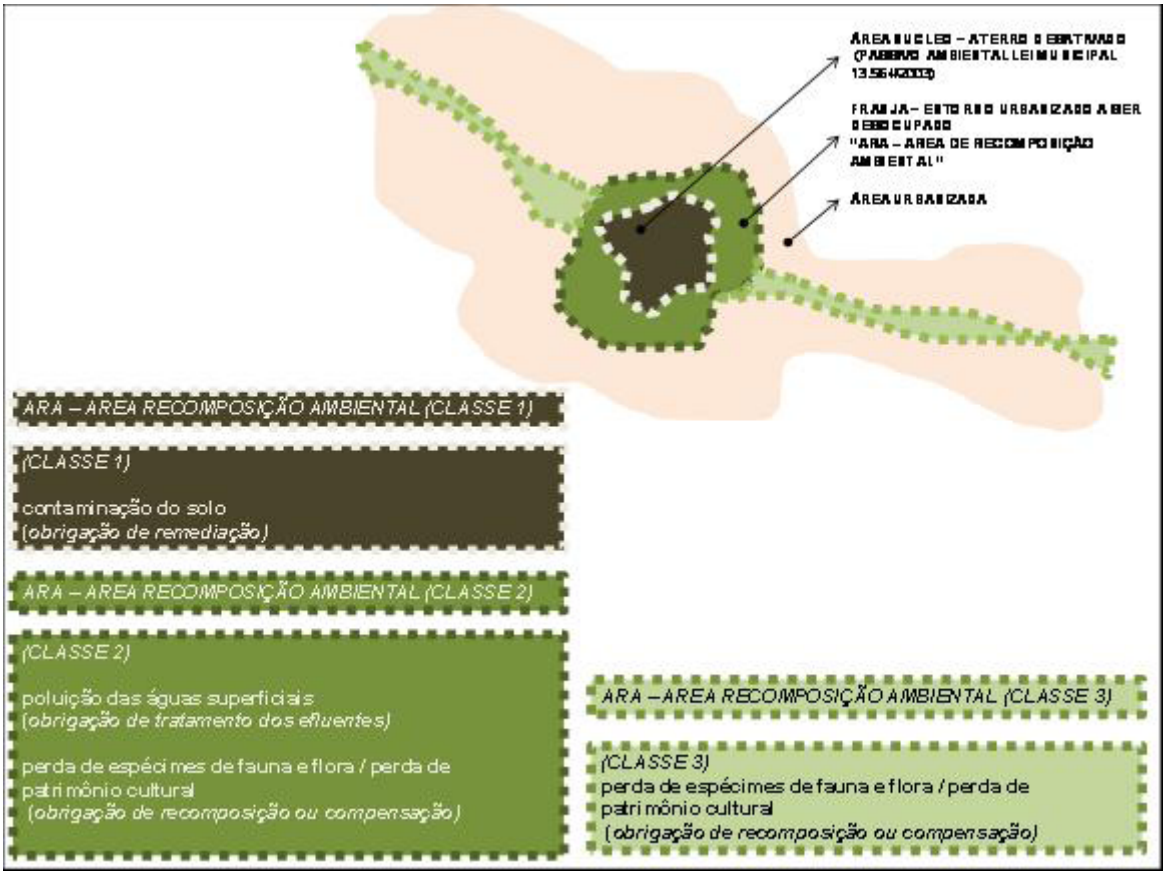


Figura 5: Proposta de ocupação diferenciada para a área de aterros sanitários desativados

6. CONCLUSÕES

A carência de áreas verdes na cidade de São Paulo é evidenciada por diversas pesquisas. Também é de conhecimento geral que áreas verdes, de lazer, com equipamentos esportivos e recreativos, em especial em regiões carentes, trazem uma melhora na qualidade de vida da população local.

O aproveitamento das áreas de aterros sanitários desativadas, conforme a proposta acima exposta pode aprimorar o “net” de transposição, melhorando significativamente a biodiversidade na cidade de São Paulo.

Embora a área efetiva para plantio restrinja-se à franja do território, esta tem como proposta dinâmica expandir-se através da mancha urbana apresentando um caráter Interativo, fazendo parte de um processo a ser aplicado em etapas consecutivas, enfatizando os aspectos visuais, estéticos e ambientais e objetivando acomodar tanto

os interesses humanos como os processos naturais; considera-se ainda que esse corredor será espaço permeável para a percolação da água e servirá também, como armazenador de certa quantidade de água.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTE, Elaine Pinto Varela; CARNEIRO, Alex Pires, KAN Lin. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos, Diálogos & Ciência, Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana. Ano III, n. 5, jun. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, NBR 10703, Degradação do solo. 1989.

BITAR, O.Y. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 1997.

DEPARTAMENTO de Limpeza Urbana – LIMPURB. São Paulo, 2004. Disponível em www.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/servicoseobras/limpurb acesso em 15/10/04.

FOLHA DE SÃO PAULO: Ex-aterros e lixões de São Paulo têm ocupação de risco, Caderno cotidiano - 09/12/2001

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). Como destinar os resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte: FEAM, 1995. 47 p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE- http://www.seade.gov.br/est_vitais/jan03/principal.htmlI 2003.

IAURIP.Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile-de-France, volume 53, dezembro de 1978, La Végétation, un remède aux pollutions et nuisances úrbaines,Paris, 1978.

KAHTOUNI, Saide. Cidade das águas, São Carlos: Rima, 2004.

KLIASS Rosa Grena. Parques Urbanos de São Paulo e sua Evolução na Cidade. São Paulo : Pini, 1993.

KOHLER Maria Claudia Mibielli, ROMERO Marcelo de Andrade, PENHALBER Elizabeth de Faria, CORTES Maria Teresa Miraglia, CABRAL Viviane Benini. Áreas verdes no município de São Paulo: análises, tendências e perspectivas in:XXVIIi Congresso Iinteramericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, RS, 2000.
MATA E ANDRADE, J. C. Vegetação em aterros sanitários de resíduos sólidos
MEUNIER, Isabelle - Jornal do Commercio - Caderno Cidades - Página Ciência e Meio Ambiente - Coluna "De Olho na Ciência 11 de junho de 2000.

OLIVEIRA, C.N.: Recuperação ambiental de aterros sanitários na Região Metropolitana de Campinas: Revegetação e uso futuro. Dissertação de Mestrado, UNICAMP , São Paulo, 88p, 2005.

SILVA, F.A.N. Avaliação ambiental preliminar de antigas áreas de disposição de resíduos sólidos urbanos do município de São Paulo. Dissertação de Mestrado do Instituto de Geociências - USP, 2001. 104p.

VOLPE-Filik, Andréa; AGUIRRE JUNIOR, José Hamilton; LIMA, Ana Maria Liner Pereira; FERREIRA, Flávia Bighetti Jorge; SALIM, Mônica; FARIA,Otávio Augusto , ALVAREZ, Ian André , Criação de parques urbanos em aterros sanitários desativados. Estudo do aterro Sapopemba, São Paulo, sp. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Volume 2, Número 3, 2007.