

**CARLOS MINORU MORINAGA**

**Recuperação de Áreas Contaminadas  
Um novo desafio para projetos paisagísticos**

**Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade de São Paulo  
para obtenção do título de Mestre**

**Área de Concentração: Paisagem e Ambiente**

**Orientador**

**Prof. Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino**

**São Paulo**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Carlos Minoru Morinaga  
[cmorinaga@uol.com.br](mailto:cmorinaga@uol.com.br)

Morinaga, Carlos Minoru.

Recuperação de Áreas Contaminadas. Um novo desafio para projetos paisagísticos / Carlos Minoru Morinaga – São Paulo, 2007.

152 p.

Dissertação (Mestrado) – FAUUSP

Orientador: Prof. Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino

1. Áreas contaminadas – São Paulo (Cidade) 2. Remediação – São Paulo (Cidade) 3. Recuperação ambiental – São Paulo (Cidade)

A todos os que, apesar das adversidades e das  
arbitrariedades, ainda lutam e insistem para a  
realização de um trabalho sério, honesto e digno.

## **Agradecimentos**

Meus mais sinceros agradecimentos a todos os que contribuíram, de alguma forma, para a realização desta dissertação.

Ao Prof. Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino, pela orientação precisa e pelo contínuo estímulo à realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Catharina Pinheiro Cordeiro dos Santos Lima, pelo grande incentivo inicial.

Ao Prof. Dr. Jorge Hajime Oseki e ao geólogo Elton Gloeden, da CETESB, pelas importantes contribuições durante a banca de qualificação.

Ao geólogo Francisco Adrião Neves da Silva, pelo apoio e pelas valiosas sugestões.

Aos colegas da SVMA, especialmente do Grupo Técnico de Áreas Contaminadas e à geóloga Luzia Helena dos Santos Barros.

Ao arquiteto Raul Pereira, ao geólogo Edilberto da Solvay, ao sr. João Nóbrega Junior da CODESAVI e à SEMASA, pelas informações e material cedido.

Aos meus pais, que me proporcionaram as condições para superar mais esta etapa de vida.

A todos que, mesmo não citados, dedicaram alguns segundos de seu tempo para manifestar palavras de apoio e incentivo.

## Resumo

MORINAGA, Carlos Minoru. **Recuperação de Áreas Contaminadas. Um novo desafio para projetos paisagísticos.** 2007. 152 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino

Resultado da realização de determinadas atividades, como indústrias, depósitos, disposição de resíduos, a contaminação do solo e das águas subterrâneas é um tema que só num passado muito recente ganhou certa evidência, em razão dos efeitos danosos ao meio ambiente e à saúde em geral e da descoberta e divulgação de casos que se tornaram emblemáticos. Na cidade de São Paulo, a reutilização de locais com tais características tem ocorrido muitas vezes de modo impróprio, num contexto de mudanças de uso do solo em função da alteração do perfil econômico da cidade. A existência dessas áreas contribui efetivamente para a deterioração do espaço urbano, com conseqüências imediatas na paisagem. A contaminação, no entanto, não significa a inviabilização da utilização de uma área, desde que procedimentos adequados sejam adotados, o que pode representar uma oportunidade para a requalificação de importantes regiões da cidade. Dessa forma, o objeto deste trabalho compreende o estudo das potencialidades e das limitações apresentadas na formulação, implantação e monitoramento de projetos paisagísticos em áreas contaminadas na cidade de São Paulo.

Palavras-chave: áreas contaminadas, remediação, recuperação ambiental.

## **Abstract**

MORINAGA, Carlos Minoru. **Recuperation of Contaminated Sites. A new challenge to landscape design.**

Result of the performing of certain activities, such as industries, warehouses, waste disposal, the soil and groundwater contamination is a theme which has gained certain prominence in a very recent past, due to the damaging effects to the environment and the health in general as well to the discovery and revealing of cases that became emblematic. In the city of São Paulo, the reuse of places with such characteristics has frequently occurred in an inappropriate way, within a context of change of the land use as a result of the modification in the economical characteristics of the city. The existence of those areas contributes effectively to the deterioration of the urban space with immediate consequences to the landscape. The contamination, however, doesn't mean the unfeasibility of the reuse of an area, since the right procedures are adopted, which may represent an opportunity of requalification of important regions of the city. Thus, the object of this work deals with the study of the potentialities and the limitations presented in the formulation, implementation and monitoring of landscape designs in contaminated sites in the city of São Paulo.

Key-words: contaminated sites, remediation, environmental recuperation

## Lista de Ilustrações

### Fotos

Foto 1	Caso emblemático: condomínio residencial Barão de Mauá, construído sobre aterro de resíduos industriais	2
Foto 2	Mooca: área de antiga indústria metalúrgica ocupada por população de baixa renda	64
Foto 3	Mooca: área de antiga indústria metalúrgica do início do séc. XX, com lançamento imobiliário para condomínio residencial	64
Foto 4	Mooca: indústria do início do séc. XX, atualmente utilizada como casa de eventos	64
Foto 5	Vila Leopoldina: antigo galpão industrial transformado em produtora de vídeo	64
Fotos 6 e 7	Mooca: indústria têxtil do início do séc. XX, posteriormente ocupada por metalúrgica e atualmente utilizada como casa de eventos	64
Fotos 8 e 9	Santo Amaro: antiga indústria de eletrodomésticos, recentemente transformada em instituição de ensino superior, localizada em região com contaminação do aquífero, atualmente sob investigação da CETESB	65
Foto 10	Água Branca: conjunto de edifícios comerciais construído em terreno contaminado, onde funcionavam as Industriais Matarazzo	65
Foto 11	Pompéia: lançamento imobiliário residencial em terreno anteriormente ocupado por concessionária de veículos	65
Foto 12	Vista de talude às margens do rio do Bugre, com o município de Santos na margem oposta (Parque Ambiental de Sambaiatuba)	78
Foto 13	Vista de talude às margens do rio do Bugre, com favela na margem oposta (Parque Ambiental de Sambaiatuba)	78
Foto 14	Vista da parte central do parque, com quadras poliesportivas ao fundo (Parque Ambiental de Sambaiatuba)	78
Foto 15	Viveiro para a produção de mudas (Parque Ambiental de Sambaiatuba)	78
Foto 16	Trecho do sistema de drenagem superficial, mostrando saída de líquido percolado (Parque Ambiental de Sambaiatuba)	78
Foto 17	Cova preparada para o plantio de muda (Parque Ambiental de Sambaiatuba)	78
Foto 18	Talude apresentando resíduo exposto (Parque Raposo Tavares)	80

Foto 19	Vista externa do parque (Parque Raposo Tavares)	80
Foto 20	Área com vegetação mais densa (Parque Raposo Tavares)	80
Foto 21	Escada hidráulica em construção (Parque Raposo Tavares)	80
Foto 22	Vista do platô superior (Parque Raposo Tavares)	81
Foto 23	Calçada com surgência eventual de percolado (Parque Raposo Tavares)	81
Foto 24	Vista do aterro ao fundo, com mata remanescente em primeiro plano (Aterro Sanitário de Santo André)	83
Foto 25	Vista geral do aterro, com drenos gás em destaque (Aterro Sanitário de Santo André)	83
Foto 26	Trecho do aterro com projeto paisagístico implantado (Aterro Sanitário de Santo André)	84
Foto 27	Trecho do aterro com projeto paisagístico implantado (Aterro Sanitário de Santo André)	84
Foto 28	Trecho do aterro com projeto paisagístico implantado (Aterro Sanitário de Santo André)	84
Foto 29	Trecho do aterro com projeto paisagístico implantado (Aterro Sanitário de Santo André)	84
Foto 30	Região de Mata Atlântica onde está implantada a indústria (Solvay Indupa do Brasil S/A)	87
Foto 31	Região de Mata Atlântica onde está implantada a indústria (Solvay Indupa do Brasil S/A)	87
Foto 32	Área de Mata Atlântica com depósitos de cal à direita (Solvay Indupa do Brasil S/A)	87
Foto 33	Vista do rio Grande (Solvay Indupa do Brasil S/A)	87
Foto 34	Vista geral da área de depósitos de cal (Solvay Indupa do Brasil S/A)	88
Foto 35	Vista do rio Grande, em primeiro plano, e da área de depósitos de cal ao fundo, atrás do remanescente de mata (Solvay Indupa do Brasil S/A)	88
Foto 36	Fumaça emitida pela empresa PACCAL em 1969, vista do norte do rio Parramatta (Parque Olímpico de Sydney)	90
Foto 37	Vista do <i>Olympic Boulevard</i> (Parque Olímpico de Sydney)	94
Foto 38	Arcos de água ao norte do <i>Olympic Boulevard</i> (Parque Olímpico de Sydney)	94

Foto 39	Vista de montanha de contenção de resíduos na área do parque Woo-la-ra (Parque Olímpico de Sydney)	94
Foto 40	Vista do <i>Brick Pit</i> (Parque Olímpico de Sydney)	94
Foto 41	Vista das instalações da antiga siderúrgica Thyssen (Emscher Park)	99
Foto 42	Vista do parque a partir do alto-forno (Emscher Park)	99
Foto 43	Área com vegetação, de acesso restrito (Emscher Park)	99
Foto 44	Vegetação na área do antigo moinho (Emscher Park)	99
Foto 45	Vista geral do parque (Emscher Park)	99
Foto 46	Vista geral do parque (Emscher Park)	99
Foto 47	Vista da área do Parque das Nações antes da intervenção, com as empresas petrolíferas ao centro	104
Foto 48	Vista geral do Parque das Nações	104
Foto 49	Vista do aterro, antes da recuperação (Aterro de Bowers)	107
Foto 50	Vista do aterro, antes da recuperação (Aterro de Bowers)	107
Foto 51	Vista do aterro, antes da recuperação (Aterro de Bowers)	107
Foto 52	Vista do aterro, antes da recuperação (Aterro de Bowers)	107
Foto 53	Vista do aterro, após a recuperação (Aterro de Bowers)	107
Foto 54	Vista de <i>wetland</i> , após a recuperação (Aterro de Bowers)	107
Foto 55	1 - Obras de cobertura do aterro 2 – <i>Wetland</i> durante as obras de recuperação (Aterro de Bowers) 3 – Vista de <i>wetland</i> , após a recuperação	108
Foto 56	Vista do aterro, antes da recuperação (Chisman Creek)	109
Foto 57	Vista de área de <i>wetlands</i> recuperada (Chisman Creek)	109
Foto 58	Vista de área de <i>wetlands</i> recuperada (Chisman Creek)	110
Foto 59	Vista do rio, após a recuperação da área (Chisman Creek)	110
Foto 60	Vista geral da área do aterro recuperada (Chisman Creek)	110
Foto 61	Vista do rio, após a recuperação da área (Chisman Creek)	110
Foto 62	Vista do rio, após a recuperação da área (Chisman Creek)	110
Foto 63	Vista aérea do estuário do rio Acushnet (New Bedford)	111

Foto 64	Vista aérea do estuário do rio Acushnet (New Bedford)	111
Foto 65	Processo de dragagem de sedimentos contaminados com PCBs do leito do rio (New Bedford)	111
Foto 66	Plantio de restauração de área pantanosa em andamento (New Bedford)	111
Foto 67	Vegetação de restauração das <i>wetlands</i> , após o plantio (New Bedford)	112
Foto 68	Processo de fixação de raízes da vegetação nas <i>wetlands</i> (New Bedford)	112
Foto 69	Processo de fixação de raízes da vegetação nas <i>wetlands</i> (New Bedford)	112
Foto 70	Vista do rio Acushnet e da baía de Buzzards ao fundo (New Bedford)	112
Foto 71	Vista da área do campo de golfe, em processo de recuperação (Companhia Mineradora Anaconda)	114
Foto 72	Vista da trilha para caminhadas com as instalações remanescentes da antiga atividade mineradora (Companhia Mineradora Anaconda)	114
Foto 73	Vista do campo de golfe em atividade (Companhia Mineradora Anaconda)	114
Foto 74	Foto aérea da região do incinerador em 1940	121
Foto 75	Foto aérea da região do incinerador em 1954	121
Foto 76	Foto aérea do incinerador e seu entorno	122
Foto 77	Vista aérea da área do incinerador	123
Foto 78	Edificação do antigo incinerador	123
Foto 79	Área vegetada do terreno	123
Foto 80	Vista frontal da área do incinerador, com a rua do Sumidouro em primeiro plano	123
Foto 81	Vista frontal da área do incinerador	124
Foto 82	Vista frontal da área do incinerador	124
Foto 83	Vista da rua do Sumidouro, em direção à área do incinerador	124
Foto 84	Vista da rua do Sumidouro, em direção oposta à área do incinerador	124
Foto 85	Vista da rua do Sumidouro com o edifício da Editora Abril ao fundo	124
Foto 86	Edifício da Editora Abril, a partir da área do incinerador	124

Foto 87	Foto aérea do aterro Jacuí e seu entorno	130
Foto 88	Vista geral do entorno a partir do aterro, com a av. Jacu-Pêssego em primeiro plano	131
Foto 89	Vista do córrego Jacu	131
Foto 90	Vista do córrego Limoeiro	131
Foto 91	Platô central do aterro	131
Foto 92	Trilha entre eucaliptos pouco desenvolvidos	131
Foto 93	Detalhe de um dreno de gás	131
Foto 94	Residências na rua Mimo de Vênus	131
Foto 95	Vista geral do entorno do lado oposto ao córrego Limoeiro	132
Foto 96	Foto aérea do aterro São Mateus, inserido na Área de Proteção Ambiental do Carmo	134
Foto 97	Vista geral do aterro São Mateus	135
Foto 98	Vista do topo do aterro São Mateus	135
Foto 99	Foto aérea da usina de Vila Leopoldina e seu entorno	136
Foto 100	Foto aérea da região onde foi implantada a usina de Vila Leopoldina em 1954	137
Foto 101	Entrada da usina	138
Foto 102	Vista externa da área de separação de resíduos	138
Foto 103	Interior das instalações de separação de resíduos	138
Foto 104	Vista dos biodigestores	138
Foto 105	Galpão de armazenamento do composto	139
Foto 106	Pátio externo de cura do composto	139
Foto 107	Galpão de triagem de materiais recicláveis	139
Foto 108	Oficina de manutenção e lavagem de caminhões e maquinário	139

## **Figuras**

Figura 1	Município de São Paulo – Zoneamento anterior à Lei 13.885/2004	19
Figura 2	Município de São Paulo – Zoneamento, de acordo com a Lei 13.885/2004	20

Figura 3	Subprefeitura da Lapa – Uso e Ocupação do Solo – Lei 13.885/2004	21
Figura 4	Subprefeitura de Santo Amaro: Uso e Ocupação do Solo - Lei 13.885/2004	21
Figura 5	Subprefeitura do Ipiranga: Uso e Ocupação do Solo - Lei 13.885/2004	21
Figura 6	Aterros desativados no Município de São Paulo	42
Figura 7	Vila Leopoldina / setembro de 2004 (antiga indústria)	66
Figura 8	Mooca / setembro de 2004 (antiga indústria)	67
Figura 9	Pompéia / outubro de 2005 (antiga concessionária de veículos)	67
Figura 10	Mooca / novembro de 2005 (antiga indústria)	68
Figura 11	Santo Amaro / novembro de 2006 (lançamento de condomínio na av. Eng. Eusébio Stevaux, região cujo consumo de água subterrânea sofre restrições em razão de contaminação já constatada e sob investigação pela CETESB)	68
Figura 12	Planta do Projeto Paisagístico Piloto para o Aterro Sanitário de Santo André	84
Figura 13	Aumento da área de aterros de 1930 a 1988 (Parque Olímpico de Sydney)	91
Figura 14	Planta do Parque Olímpico de Sydney	93
Figura 15	Mapa do Parque das Nações	104
Figura 16	Localização das áreas de estudo na cidade de São Paulo	118

## **Quadros**

Quadro 1	Lista de Substâncias Perigosas Prioritárias do CERCLA * (2005)	37
Quadro 2	Recomendações para projetos paisagísticos em áreas contaminadas	71

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	1
<b>Capítulo 1</b>	6
<b>Aspectos gerais da recuperação de áreas contaminadas na implantação de projetos paisagísticos</b>	
1.1. O surgimento do problema	6
1.2. A mudança do perfil econômico da cidade de São Paulo no processo de globalização e a questão da contaminação	15
1.3. Conceitos envolvidos no tratamento de áreas contaminadas	24
1.4. O gerenciamento de áreas contaminadas	28
1.5. Aterros de resíduos sólidos como áreas com potencial de contaminação	41
1.6. As principais técnicas de remediação de áreas contaminadas	46
1.7. A legislação pertinente no estado e no município de São Paulo	56
1.8. O resgate da dimensão ambiental na recuperação da paisagem urbana	59
<b>Capítulo 2</b>	61
<b>A implantação de projetos paisagísticos em áreas contaminadas</b>	
2.1. As possibilidades de recuperação de áreas degradadas por contaminação	63
2.2. A participação da população na implantação de projetos de remediação em áreas contaminadas	73
2.3. Projetos de remediação em áreas contaminadas	75
2.3.1. Parque Ambiental de Sambaiatuba	76
2.3.2. Parque Raposo Tavares	79
2.3.3. Aterro Sanitário de Santo André	82
2.3.4. Solvay Indupa do Brasil S/A	85
2.3.5. Parque Olímpico de Sydney	89
2.3.6. A experiência do Emscher Park	96
2.3.7. Parque das Nações – Lisboa	101
2.3.8. Estados Unidos	105
2.3.8.1. Aterro de Bowers	105
2.3.8.2. Chisman Creek	108
2.3.8.3. New Bedford	110
2.3.8.4. Companhia Mineradora Anaconda	113

<b>Capítulo 3</b>	115
<b>Estudos de caso na cidade de São Paulo</b>	
3.1. Estudos de caso	119
3.1.1. Incinerador Pinheiros (Sumidouro)	119
3.1.2. Aterro Jacuí	127
3.1.3. Usina de compostagem de Vila Leopoldina	136
<b>Conclusões</b>	142
<b>Bibliografia</b>	147

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)