

EXERCÍCIO 04 - Leitura Urbana do Entorno da Gleba de Projeto

Tema: Infraestrutura

SUBGRUPO DRENAGEM URBANA

Caio Yuiti Sakamoto | n° USP 8610224

Danyella Manaia Lourenço Berto | n° USP 10751171

João Igor A. Cunha | n° USP 10751608

Kauan Cristiano Brito Silva | n° USP 10697581

Luis Fernando Fuzile | n° USP 5426780

Marcela V. Santos Rossi | n° USP 10263204

Paula Barrera Tavares | n° USP 10314148

Análise da prancha

_ A prancha analisada aborda dois documentos referentes à drenagem urbana no município de São Paulo e áreas adjacentes: o **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais** e o **Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Tietê**.

Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

- _ É o terceiro pilar do Plano Municipal de Gestão de Sistema de Águas Pluviais (PMAPSP)
- _ Busca orientar e subsidiar os profissionais da PMSP, os prestadores de serviço e os empreendedores que atuam nas áreas de planejamento e projetos de drenagem urbana, planejamento e controle do uso do solo, e projeto, análise e aprovação de novos empreendimentos
- _ Dividido em três volumes

Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Tietê

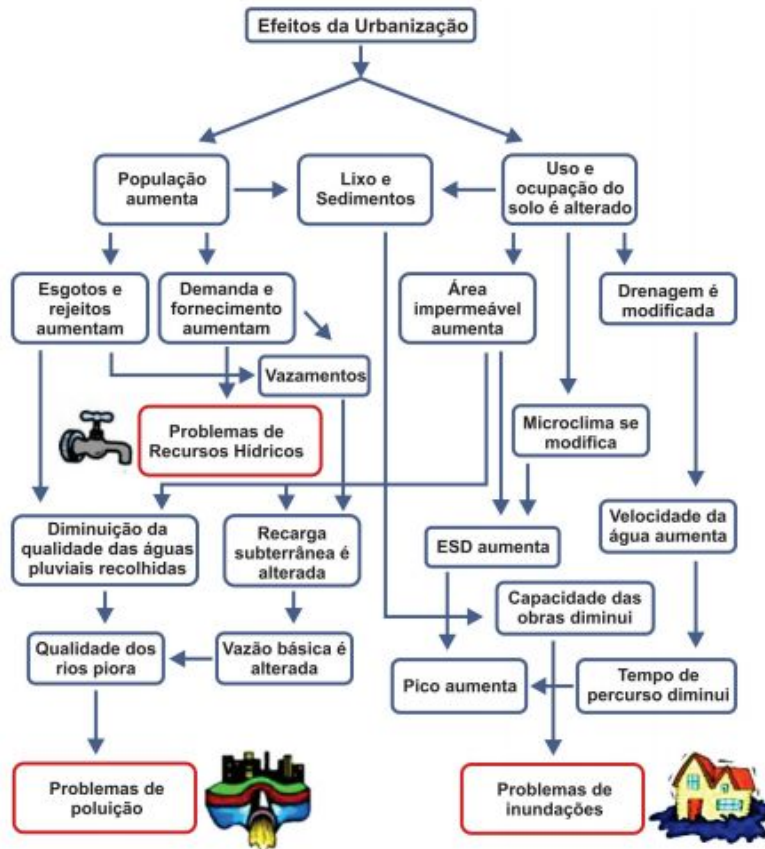
- _ É um instrumento estratégico voltado para o combate às enchentes na Região Metropolitana de São Paulo.
- _ Propõe uma abordagem interdisciplinar dos problemas de inundação da Bacia do Alto Tietê, combinando soluções estruturais e não estruturais

Impermeabilização das cidades

_ Urbanização intensa e acelerada de São Paulo → impermeabilização generalizada no solo

_ São paulo naturalmente provida de muitos recursos hídricos

_ É um processo que aumenta o volume do escoamento superficial, tal como sua velocidade, além de aumentar o volume da vazão dos rios, ocasionando enchentes, inundações, assoreamento dos rios além de contribuir com a poluição ambiental e urbana



Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Volume 2. Pág. 16.

Figura 1.1 - Efeito da urbanização no aumento das inundações e a poluição

Impermeabilização das cidades

- _ O escoamento acontecerá independentemente de haver um sistema de drenagem urbana eficiente, ressaltando a importância de seu planejamento
- _ Ações estruturais e não estruturais
- _ Propostas de comunicação social e educação ambiental



Adaptado de Schueler, 1987⁴

Figura 5.20 - Comparação entre os hidrogramas de uma bacia urbana e uma bacia rural

Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Volume 2. Pág. 205.

Microdrenagem e macrodrenagem

_ O sistema de drenagem deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos, que devem ser planejados e projetados com critérios diferenciados: a **macrodrenagem** e a **microdrenagem**.

_ Esses sistemas irão apresentar diferentes tempos de retorno

Características do sistema	Tr (anos)
Microdrenagem	2 a 10
Macrodrenagem	25 a 50
Grandes corredores de tráfego e áreas vitais para a cidade	100
Áreas onde se localizam instalações e edificações de uso estratégico, como hospitais, bombeiros, polícia, centros de controle de emergências, etc.	500
Quando há risco de perdas de vidas humanas	100 (mínimo)

Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Volume 2. Pág. 28.

Microdrenagem

_ Sistema é dimensionado para o escoamento de águas pluviais com um período de retorno de até 10 anos

_ Fazem parte da microdrenagem além das **ruas**, as **guias** e **sarjetas**, **bocas de lobo**, **galerias de águas pluviais** e também **canais de pequenas dimensões**

Microdrenagem e macrodrenagem

Macro drenagem

- _ Sistema constituído pela rede de canais que recebem as águas pluviais do sistema de microdrenagem.
- _ Compõem o sistema de macrodrenagem, estruturas de maiores dimensões, projetadas para o escoamento de águas pluviais com um período de retorno maior, por volta de 100 anos.
- _ **Canais, córregos e rios de médio e grande porte e reservatórios de retenção** são alguns exemplos de obras de macrodrenagem.
- _ As obras de macrodrenagem não são uma solução definitiva para os problemas de inundações. São necessárias também soluções não estruturais, como sistemas de alerta, desvios de rotas, desocupação de áreas e zoneamentos de áreas inundáveis.

Alagamento em São Caetano do Sul em 2017.

Fonte: G1. Disponível em:

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/chuva-causa-alagamentos-e-avenidas-ficam-intransitaveis-no-abc.ghtml>



Microdrenagem e macrodrenagem

Represa de Guarapiranga - Dados

- _ Volume total da represa: 189.956.000 m³
- _ Vazão afluente média (em toda a bacia): 12,51 m³/s
- _ Capacidade do canal da Guarapiranga: 205 m³/s
- _ A EMAE opera a represa com o nível máximo *maximorum* na cota 736,62m, e com os limites máximos abaixo, para controle da sobrecarga:

As regras operativas vigentes do sistema Tietê-Pinheiros encontram-se resumidas no **Quadro 2.01**, a seguir, tendo como base o documento "Regras de Operação da EMAE". As cotas estão em RN EPUSP.

Estrutura	Controle de Cheias	Ação	Emergência	Ação
Reservatório do Guarapiranga	Limites de segurança: <ul style="list-style-type: none">• 734,95 a 735,27 (JAN)• 735,59 (FEV)• 735,59 a 736,10 (MAR)• 736,10 (ABR a JUN)• 736,29 (JUL a OUT)• 736,23 (NOV)• 735,83 (DEZ)	Descarga pelas comportas de superfície e uma de fundo no rio Pinheiros com o cuidado de manter os níveis d'água abaixo da cota 721m no canal Pinheiros Superior (CPS).	Reservatório acima da cota 736,56 m.	Efetuar descarga pelas outras duas comportas de fundo, utilizadas pela SABESP para abastecimento.

Fonte: PDMAT 3, Relatório 7, tomo I, p. 100.

Roteiro de um projeto básico de drenagem

12 Atividades para um projeto básico

1. Levantamento de Informações Básicas
2. Levantamento de Campo para Complementação dos Cadastros
3. Modelagem Hidráulico-Hidrológica da Bacia
4. Controle de Cheias na Bacia
5. Levantamentos Complementares de Campo e Cadastros
6. Anteprojeto das Medidas Estruturais e Não Estruturais
7. Participação Pública
8. Avaliação de Quantitativos e Custos das Obras
9. Métodos Construtivos
10. Análise Benefício/Custo
11. Determinação do Conjunto de Medidas/Intervenções na Bacia e Desenvolvimento de Projetos Básicos

Roteiro de um projeto básico de drenagem

12 Atividades para um projeto básico

1. Levantamento de Informações Básicas

2. Levantamento de Campo para Complementação dos Cadastros

3. Modelagem Hidráulico-Hidrológica da Bacia

4. Controle de Cheias na Bacia

5. Levantamentos Complementares de Campo e Cadastros

6. Anteprojeto das Medidas Estruturais e Não Estruturais

7. Participação Pública

8. Avaliação de Quantitativos e Custos das Obras

9. Métodos Construtivos

10. Análise Benefício/Custo

11. Determinação do Conjunto de Medidas/Intervenções na Bacia e Desenvolvimento de Projetos Básicos

Roteiro de um projeto básico de drenagem

Levantamento de informações básicas

- _ Levantamentos cadastrais dos **sistemas de drenagem** da bacia;
- _ Uso e **ocupação do solo** atual, para caracterizar o grau de impermeabilização da bacia e a ocupação das áreas marginais aos corpos de água;
- _ Geologia e geotecnia, contemplando o mapeamento das áreas de risco geológico e geotécnico, considerando, no caso do município de São Paulo, os levantamentos e estudos realizados pela PMSP/IPT em 2010, e cruzando-se essas informações com as **áreas inundáveis** que são observadas ou serão determinadas;
- _ Deverão ser considerados os potenciais de produção de assoreamento e erosão nas bacias onde for aplicável, possibilitando o estudo da **capacidade de infiltração e armazenamento** das diversas feições pedológicas e geológicas para que seja possível determinar os parâmetros de escoamento que serão utilizados na modelagem hidrológica.
- _ **Caracterização da cobertura vegetal atual e passada;**
- _ **População atual e previsão de crescimento** (estudos recentes);
- _ **Dados pluviométricos** e dados fluviométricos (níveis d'água e descargas);

Roteiro de um projeto básico de drenagem

Levantamento de informações básicas

- _ Dados atualizados das obras hidráulicas (cadastros da micro e macrodrenagem);
- _ Estudos hidrológicos e hidráulicos de obras executadas e previstas;
- _ Dados de curvas de descarga das estruturas hidráulicas existentes (“as built”);
- _ **Pontos de alagamento** e de inundação observados para os eventos selecionados, referentes tanto aos sistemas de microdrenagem quanto de macrodrenagem;
- _ Os pontos levantados deverão ser caracterizados quanto à sua frequência e impactos, e ser inseridos em plantas georreferenciadas.
- _ Projetos mais recentes relativos ao setor habitacional, ao setor viário e de transportes; aos serviços de abastecimento de água e de esgotos;
- _ Projetos Integrados de Controle de Cheias da Bacia;
- _ Dados de monitoramento hidrológico e hidráulico e da qualidade da água.

Roteiro de um projeto básico de drenagem

Anteprojeto das Medidas Estruturais e Não Estruturais

- _ Base para **orçamento** com erro de até 25%
- _ Plantas de **implantação das obras** em escala 1:500 ou maior;
- _ Plantas e cortes dos projetos arquitetônicos e de paisagismo, em escala 1:500, ou maior, acompanhadas de especificações e quantitativos;
- _ Especificações de **métodos construtivos**;
 - _ Já em mente viabilidade construtiva, impactos ambientais, escalonamento de ações à prazo;
- _ Desenhos, memoriais, relatórios e outros documentos técnicos que se julgar necessário para a perfeita apresentação dos anteprojetos.

Roteiro de um projeto básico de drenagem

Determinação do Conjunto de Medidas/Intervenções na Bacia e Desenvolvimento de Projetos Básicos

- _ Elegem-se as alternativas mais adequadas;
 - _ Devem apresentar nível de detalhamento adequado para um anteprojeto;
- _ Cronograma de implantação adequadamente estabelecido;
 - _ Vital para a mensuração da adequação e desempenho das intervenções;
- _ Início dos detalhamentos da nível de **projeto básico**.

Critérios de desempenho

- _ Revisão crítica do projeto (“indicadores ‘chave’”)
- _ Monitoramento (consequências da ocupação desordenada e planos) e aprimoramento da gestão do sistema de drenagem
- _ Parâmetros que traduzam a realidade
- _ Veracidade e confiabilidade dos dados

Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Volume 1. Pág. 126 e 127.

Campo de análise	Indicador	Unidade de medida
Estratégico	Autossuficiência financeira com a coleta de águas pluviais	%
	Índice de produtividade da força de trabalho com atuação no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	empregados/hab
Operacional	Índice de atendimento urbano de águas pluviais	%
Grau de permeabilidade do solo	Taxa de crescimento da população	%
	Nível de urbanização	%
	Nível de áreas verdes urbanas	m ² /habitante
	Proporção de área construída ou impermeabilizada	%
	Taxa de incremento de vazões máximas	%
Gestão da drenagem urbana	Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem	ocorrências/ano
	Existência de instrumentos para o planejamento governamental (planos e programas de drenagem)	S/N
	Participação da população em consultas e audiências públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho sobre o plano de drenagem	Participantes /segmento
	Cadastro de rede existente	S/N ou %
Abrangência do sistema de drenagem	Cobertura do sistema de drenagem superficial	%
	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	%
	Investimento per capita em drenagem urbana	R\$/habitante
	Implantação dos programas de drenagem	Valor investido (R\$) ou %

Avaliação do serviço de drenagem pluvial	Limpeza e desobstrução de galerias	m ³ /ano ou km de galerias limpas e inspecionadas
	Limpeza e desobstrução de canais	m ³ /ano ou km de canais limpos / km total de canais
	Limpeza e desobstrução de bocas de lobo	m ³ /ano ou n ^o de bocas de lobo limpas / no total de bocas de lobo
	Limpeza de reservatórios	m ³ /ano ou n ^o de reservatórios limpos / no total de reservatórios
Gestão de eventos hidrológicos extremos	Incidência de alagamentos no Município	eventos/ano
	Estações de monitoramento quantitativo e qualitativo	n ^o estações/km
Interferências à eficácia do sistema de drenagem	Cobertura de serviços de coleta de resíduos sólidos	%
	Proporção de vias atendidas por varrição ao menos 2 vezes por semana	%
	Existência de canais e galerias com interferências de outros sistemas da infraestrutura urbana	obstruções/km
Aplicação de novas tecnologias	Implantação de medidas estruturais sustentáveis	R\$
	Cursos de especialização, treinamento e capacitação de técnicos	n ^o de cursos/ano
Salubridade ambiental	Proporção da população exposta a roedores e animais nocivos	%
	Proporção de ruas sujeitas a inundações provocadas por drenagem inadequada	%
	Incidência de pessoas em contato com esgoto e resíduo sólido	%
	Incidência de leptospirose e outras moléstias de veiculação hídrica	%

Critérios de desempenho

_ necessidade de maior ênfase

para a APM / Grajaú

para a área do projeto / loteamento / "bairro"

(1) Salubridade ambiental

- _ APM: maior cuidado com a qualidade da água
- _ Plano Popular: indicação do problema (ratos)

(2) Interferências à eficácia do sistema de drenagem

(3) Gestão da drenagem urbana

- _ Importância do planejamento (LPM)

Participação da população em consultas e audiências públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho sobre o plano de drenagem

(1) Abrangência do sistema de drenagem

- _ LPM

(2) Grau de impermeabilização do solo:

- _ *Taxa de crescimento da população urbana*
 - _ *Proporção de área impermeabilizada*
 - _ *Taxa de incremento de vazões máximas*

(1) * Campo de análise multidisciplinar

- _ Plano Popular: Reurb: "recuperação ambiental com o desenvolvimento social e humano"
- (2) * Implantação específica do Plano Popular
 - _ *Aplicação de planos (urgência - fossas negras)*
 - _ Representatividade



Fonte: Plano Popular Urbanístico Ocupação Jardim da União. (Peabiru, Luta Popular, Associação Ocupação Jardim da União; 2017, p. 32 e 33).

	m ²	%
área total	84.750,39	100,00%
sistema viário	21.275,23	25,10%
áreas verdes	13.630,15	16,08%
área institucional	890,24	1,05%
área de lotes	48.954,77	57,76%

LEGENDA

- 1 | barracão + sede da Associação
- 2 | creche + biblioteca
- 3 | parquinho infantil
- 4 | campo de futebol
- 5 | arquibancada e palco para apresentações
- 6 | horta comunitária
- 7 | área de recuperação ambiental
- 8 | aparelhos de ginástica
- 9 | área institucional
- 10 | praças

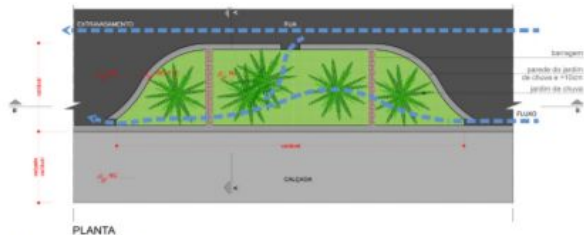


Fonte: Plano Popular Urbanístico Ocupação Jardim da União. (Peabiru, Luta Popular, Associação Ocupação Jardim da União; 2017, p. 44 e 45).

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

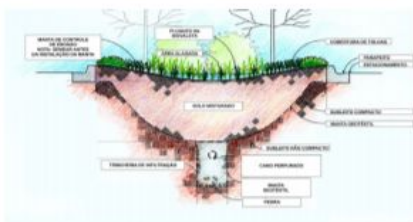
JARDINS DE CHUVA E BIOVALETAS

Os jardins de chuva utilizam a atividade biológica de plantas e microorganismos para remover os poluentes das águas pluviais, e contribui para a infiltração e retenção dos volumes das águas das chuvas. Os fluxos de água se acumulam nesses jardins formando pequenas poças, e, gradualmente, a água é infiltrada no solo. Os poluentes são removidos por absorção, filtração, volatilização, troca de íons e decomposição. A água limpa pode ser infiltrada no terreno para recarga do lençol freático. No caso de chuvas muito fortes que excedem a capacidade para a qual a estrutura foi projetada, o fluxo excedente é desviado da área e encaminhado diretamente para o sistema de drenagem.



Fonte: ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland, Programa Soluções para Cidades

Outra possibilidade considerada no plano de urbanização para aumentar a permeabilidade e diminuição da velocidade de escoamento das águas de chuva da Ocupação Jardim da União são as biovaletas. Elas são canais lineares com plantas, e podem funcionar muito bem junto com os jardins de chuva.

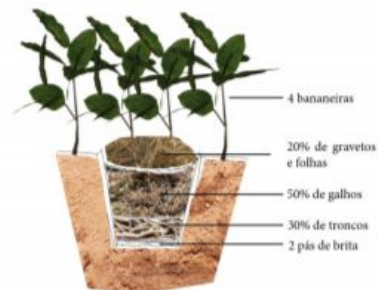


Fonte: ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland, Programa Soluções para Cidades

TEVAP



Círculo de bananeiras



Fonte: Cartilha Grupo Praxis, a partir de informações desenvolvidas na disciplina OFIAUP, 2012-2013.

Fonte: Plano Popular Urbanístico Ocupação Jardim da União. (Peabiru, Luta Popular, Associação Ocupação Jardim da União; 2017, p. 41 e 43).

Alternativas à impermeabilização

_ Para a escolha da implantação dos sistemas disponíveis devem ser considerados, além dos dados de pré-projeto - cálculos de quantidade de chuva e vazões -, as características morfológicas do local do projeto

Alternativas adotadas no Plano Popular:

_ **Jardins de chuva** são canteiros feitos nas vias que geram pequenos empoçamentos das águas pluviais onde, graças às plantas e microorganismos, é feito o filtramento natural sendo retiradas as impurezas da água, a qual é direcionada à recarga do lençol freático

_ **Biovaletas** são semelhantes aos jardins de chuva e podem ser implantadas de modo a adicionar na permeabilidade do solo.



jardins de chuva



biovaletas

Alternativas à impermeabilização

Tabela 2-1 - Formas de redução e retenção em diferentes áreas urbanas

Área	Redução	Retardamento do deflúvio direto
Telhado plano de grandes dimensões	<ol style="list-style-type: none">1.armazenamento em cisterna2.jardim suspenso3.armazenamento em tanque ou chafariz	<ol style="list-style-type: none">1.armazenamento no telhado, empregando tubos condutores verticais estreitos2.aumentando a rugosidade do telhado:3.cobertura ondulada4.cobertura com cascalho
Estacionamento	<ol style="list-style-type: none">1.pavimento permeável2.cascalho3.furos no pavimento impermeável	<ol style="list-style-type: none">1.faixas gramadas no estacionamento2.canal gramado drenando o estacionamento3.armazenamento e detenção para áreas impermeáveis:4.pavimento ondulado5.depressões6.bacias
Residencial	<ol style="list-style-type: none">1.cisternas para casas individuais, ou grupo de casas.2.passeios com cascalho3.áreas ajardinadas em redor4.recarga do lençol subterrâneo:<ol style="list-style-type: none">a) tubos perfuradosb) cascalhos (areia)c) valetad) cano (tubo) porosoe) poços secosf) depressões gramadas	<ol style="list-style-type: none">1.reservatório de detenção2.utilizando gramas espessas (alta rugosidade)3.passeios com cascalhos4.sarjetas ou canais gramados.5.aumentando o percurso da água através de sarjeta, desvios,etc.
Geral	<ol style="list-style-type: none">1.vielas com cascalhos2.calçadas permeáveis3.canteiros cobertos com palhas ou folhas	<ol style="list-style-type: none">1.vielas com cascalhos

Fonte: Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo. (Prefeitura do Município de São Paulo; 1999, p. 16)

Alternativas à impermeabilização

Tabela 2.2 - Vantagens e desvantagens no emprego das diferentes formas de redução e retenção do escoamento superficial direto (continuação)

Medidas	Vantagens	Desvantagens
Pavimento permeável (estacionamento e vielas): a) estacionamento com cascalho b) furos no pavimento impermeável (diâmetro de cerca de 6 cm) enchidos com areia	1.Redução do deflúvio superficial direto 2.Recarga do lençol freático 3.Pavimento de cascalho pode ser mais barato do que asfalto ou concreto (a)	1.Entupimento dos furos ou poros 2.Compactação da terra abaixo do pavimento ou diminuição da permeabilidade do solo devido ao cascalho 3.Dificuldade de manutenção 4.Gramas e ervas daninhas podem crescer no pavimento
Canais gramados e faixas do terreno cobertas com vegetação	1.Retardo do deflúvio superficial direto 2.Alguma redução do deflúvio superficial direto (recarga do lençol freático por infiltração) 3.Esteticamente agradável: 4.flores 5.árvores	1.Sacrifica-se alguma área do terreno para faixas de vegetação 2.Áreas gramadas devem ser podadas ou cortadas periodicamente (custos de manutenção)
Armazenamento e detenção em pavimentos impermeáveis: a) pavimento ondulado b) bacias c) bocas de lobo estranguladas	1.Retardo do deflúvio superficial direto (a, b,c) 2.Redução do deflúvio direto (a e b)	1.Restricta um pouco o movimento de veículos 2.Interfere com o uso normal (b e c) 3.Depressões juntam sujeira e entulho (a, b e c)
Reservatório ou bacias de detenção.	1.Retardo do deflúvio superficial direto 2.Benefício recreativo: 3.quadras poliesportivas se o terreno for propício 4.Esteticamente agradável 5.Pode controlar extensas áreas de drenagem, liberando descargas relativamente pequenas	1.Requer grandes áreas 2.Custos de manutenção: a) poda da grama b) herbicidas c) limpeza periódicas (remoção de sedimentos) 3.Área de proliferação de pemilongos 4.Sedimentação do reservatório

Tabela 2.2 - Vantagens e desvantagens no emprego das diferentes formas de redução e retenção do escoamento superficial direto (continuação)

Medidas	Vantagens	Desvantagens
Tanque séptico transformado para armazenamento e recarga de lençol freático	1.Custos de instalação baixos 2.Redução do deflúvio superficial direto (infiltração e armazenamento) 3.A água pode ser usada para: 4.proteção contra incêndio 5.rega de gramados e jardins 6.recarga do lençol freático	1.Requer manutenção periódica (remoção de sedimentos) 2.Possíveis danos a saúde 3.Algumas vezes requer um bombeamento para o esvaziamento após a tormenta
Recarga do lençol freático: a) tubo ou mangueira furada b) dreno francês c) cano poroso d) poço seco	1.Redução do deflúvio superficial direto (infiltração) 2.Recarga do lençol freático com água relativamente limpa 3.Pode suprir água para jardins ou áreas secas 4.Pequena perda por evaporação	1.Entupimento dos poros ou tubos perfilados 2.Custo inicial de instalação (material)
Grama com alta capacidade de retardamento (elevada rugosidade)	1.Retardo do deflúvio superficial direto 2.Aumento de infiltração	1.Dificuldade de poda de grama
Escoamento dirigido sobre terrenos gramados	1.Retardo do deflúvio superficial direto 2.Aumento de infiltração	1.Possibilidade de erosão 2.Água parada em depressões no gramado

Fonte: Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo. (Prefeitura do Município de São Paulo; 1999, p. 17 e 18)

Referências

DAEE. **Terceiro Plano Diretor de Macro drenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT-3** - Relatório 4: Levantamento de Dados e Informações Secundárias e Primárias - Volume II: Inventário das Estruturas Hidráulicas. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B8iXiltOrl5aQ3AocThNVTNZTkE/view>. Acesso em: 30 nov. 2020

DAEE. **Terceiro Plano Diretor de Macro drenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT-3** - Relatório 7: Diagnóstico da Situação Atual - Tomo I. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B8iXiltOrl5aaXh6Yjh3UXA2cGc/view>. Acesso em: 30 nov. 2020

JDU O Direito de Estar. São Paulo, 2019. 1 vídeo (21 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Mm8gugv2nJI>. Acesso em: 29 nov. 2020.

Movimento Luta Popular, Associação Ocupação Jardim da União, Peabiru Trabalhos Comunitários e Ambientais. **Plano Popular Urbanístico Ocupação Jardim da União**. São Paulo, 2017.

Prefeitura do Município de São Paulo. **Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo**. São Paulo, 1999. Disponível em: https://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf. Acesso em: 26 nov. 2020.

Prefeitura do Município de São Paulo. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais** - Volume I: Gerenciamento do Sistema de Drenagem. São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf. Acesso em: 21 nov. 2020.

Referências

Prefeitura do Município de São Paulo. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais** - Volume II: Aspectos Tecnológicos: Fundamentos. São Paulo, 2012. Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v2.pdf.

Acesso em: 21 nov. 2020.

Prefeitura do Município de São Paulo. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais** - Volume III: Aspectos Tecnológicos: Diretrizes para Projetos. São Paulo, 2012. Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v3.pdf.

Acesso em: 21 nov. 2020.