

risco e violação das legislações vigentes;

- Transferir os custos de manutenção operação e intervenções no sistema de drenagem para os proprietários de imóveis, em nível proporcional aos impactos por eles causados; As áreas inundáveis, os pontos de alagamento devem ser equacionados no âmbito da sub-bacia hidrográfica. É preciso, para isto, inicialmente, avaliar a dimensão das vazões situadas acima da capacidade de escoamento dos corpos d'água submetidos à enchentes;
- Proceder ao zoneamento das áreas de risco sujeitas a inundações, considerando-as como zonas de uso especial, com restrição à ocupação e edificação, abaixo de cotas a serem estabelecidas nesse zoneamento. A legislação deverá prever a transferência do potencial construtivo de áreas sujeitas a inundações, para outras em zonas, como forma de assegurar a preservação de espaços para acomodar as cheias.
- Efetuar intervenções nos afluentes da margem esquerda do rio Cabuçu de Cima, destinadas a compatibilizar a micro drenagem com a macrodrenagem, nos córregos Zaporá e São José, Favela de São Rafael, Jacinto e Ana Rita;
- Estruturar ação conjunta com a Prefeitura de Arujá para relocar as famílias que habitam nas margens do córrego Taboão (Cidade Aracília), submetidas a inundações, para um conjunto habitacional.

Estes critérios e princípios deverão ser incorporados ao conjunto da gestão municipal, em especial, nas áreas de gestão de uso e ocupação do solo, de proteção ambiental e de infra-estrutura. As medidas de controle indicadas para cada sub-bacia deverão fazer parte de um plano, onde serão considerados os riscos potenciais e as respectivas alternativas de intervenção – estruturais ou não estruturais – pertinentes, definidas a partir da avaliação de sua relação custo/efetividade, mediante a aplicação de critérios de seleção, previamente estabelecidos.

3.3.13 Gestão de risco de inundações

Diretrizes:

- Implementar plano de gestão ligado à Defesa Civil, contemplando orientação aos moradores, medidas que incentivem a iniciativa, cooperação e empenho da comunidade para diminuir a possibilidade de risco; medidas reparadoras – envolvendo programas de médio e longo prazo (obras); bem como a gestão eficiente dos recursos para prevenção, correção e recuperação das situações de risco.
- Dar continuidade à implantação de Postos de Entrega Voluntária - PEVs, para evitar o lançamento de objetos, entulhos e pequenos volumes de material nos corpos d'água, associando-a atividades de educação ambiental;
- Execução de intervenções destinadas a propiciar mais segurança e permitir melhor escoamento das águas;
- Atualizar permanentemente os mapeamentos de moradias em áreas de risco e incluir as mais críticas nos programas habitacionais para famílias de baixa renda;
- Fortalecer a organização das comunidades, na implantação de Núcleos de Defesa Civil – NUDECs, nas áreas de risco.

3.3.14 Uso de água subterrânea

Diretrizes:

- Proteger e disciplinar a exploração de águas subterrâneas;
- Avaliar riscos de contaminação de áreas permeáveis;
- Estabelecer prioridades para coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos nas áreas de recarga, em relação ao restante da cidade; Viabilizar o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA das áreas de mananciais superficiais e criar a APA de águas subterrâneas do Baquirivu;
- Implantar programa de gestão de recursos hídricos subterrâneas, envolvendo um cadastramento dos poços existentes e de seus usuários, destinado a identificar as zonas críticas de superexploração e estabelecimento de um efetivo sistema de outorga e licenciamento, em parceria com órgãos responsáveis do governo estadual;
- Incluir nos procedimentos de licenciamento de parcelamentos, obras e atividades critérios de proteção das águas subterrâneas, especialmente para as áreas mais vulneráveis.

3.3.15 Aproveitamento de água de chuva, reuso e sustentabilidade dos recursos hídricos

Diretrizes:

- Estimular o aproveitamento das águas de chuva em empresas e residências, implantando programas que contemplem:
 - Apoio técnico e divulgação das vantagens econômicas para seu uso; Elaboração de legislação que preveja a concessão de estímulos e vantagens econômicas para sua adoção;
 - Adaptar a lei de compensação dos impactos decorrentes da impermeabilização do solo para propiciar o aproveitamento dessas águas e, ainda, implantar modelo piloto de utilização dessas águas.
- Proteger, preservar e recuperar os mananciais superficiais utilizados para abastecimento público, tanto os atuais, cada vez mais deteriorados, como aqueles mais afastados dos centros de consumo;
- Recuperar, progressivamente, os cursos d'água superficiais, atualmente intensamente poluídos, de modo a propiciar melhores condições sanitárias e ambientais para a população;
- Proteger e assegurar uma exploração equilibrada dos mananciais subterrâneos, de modo a evitar contaminações e retirada excessiva de água, priorizando o seu uso para consumo humano;
- Implantar programa de tratamento de esgotos propiciando melhores condições de saneamento ambiental do Município;
- Incentivar e implantar programas de reuso da água não potável, tanto na reciclagem dos efluentes de cada empresa, isoladamente, como no tratamento dos esgotos, de modo a permitir a obtenção de água não potável de qualidade adequada para usos menos nobres.

Todas estas diretrizes estão fundamentadas numa estratégia de enfrentar as necessidades crescentes de água, a partir do aproveitamento prioritário dos recursos hídricos disponíveis no Município, mediante a aplicação de políticas para a sua conservação, preservação e recuperação. Uma política de manejo das águas pluviais deve fazer parte desta estratégia, sob risco de se adotar medidas parciais, que não tenham perspectiva de sustentabilidade.

Por outro lado, deve ser combatida a expansão periférica e promover a manutenção de grandes vazios no interior da área urbana. Essa política tem atendido a interesses especulativos prejudicando a população pobre - obrigada a morar em locais distantes, para fugir dos preços artificialmente elevados - e o conjunto da cidade, por sofrer e pagar pelas consequências sócio-ambientais e econômicas de um negócio que tem poucos beneficiários.

4 SÍNTESE DE PROPOSTAS

De todo o conjunto de propostas apresentadas, são destacadas a seguir aquelas consideradas essenciais e prioritárias para implementação, organizadas de acordo com os principais objetivos a que elas se propõem a alcançar, em relação à situação de Guarulhos no tocante a recursos hídricos e às inundações, em particular.

OBJETIVO 1: Capacitar o Município de Guarulhos para a Gestão e o Manejo de Águas Pluviais, buscando-se dotá-lo dos meios político-institucionais, administrativos, financeiros e técnicos necessários para enfrentar as perspectivas de agravamento dos eventos de inundações, suas atuais consequências e o passivo acumulado.	
DIRETRIZES	Criar um sistema articulado de gestão entre os diferentes setores da administração municipal que partilham responsabilidades e atribuições em relação aos recursos hídricos.
	Criar um núcleo ou organismo coordenador, com ascendência hierárquica e os demais meios necessários para tratar das questões de recursos hídricos, incluída a gestão das inundações.
	Qualificar os quadros técnicos e operacionais.
	Criar canais para a participação cidadã na deliberação sobre as políticas municipais nesse campo, ou com interfaces sobre ele.
	Capacitar o município para lidar com as políticas externas ao seu território, que tenham interferência ou se mostrem determinantes no equacionamento de problemas e nas possibilidades de utilização dos recursos hídricos.
	Representar o Município na formulação de instrumentos de gestão intermunicipais, destacando-se: Plano de Desenvolvimento e Proteção aos Mananciais e Lei Específica, objetivando a proteção aos mananciais e aquíferos, incluindo o controle de sua exploração; e Plano de Manejo e Zoneamento da APA da Várzea do Tietê, de modo a assegurar a sua capacidade de acomodação de cheias e proteção ambiental.
	Criar uma unidade de fiscalização florestal na Guarda Municipal, com atribuições que incluam a proteção aos mananciais e APPs, incluindo o controle da faixa non aedificandi.
	Criar uma Política de Pagamento e Compensação de Serviços Ambientais propiciados pela manutenção dos ecossistemas.
OBJETIVO 2: Reduzir o agravamento das inundações que se verifica pelo avanço da ocupação, degradação de áreas estratégicas e pelas alterações climáticas, através de medidas destinadas a assegurar os atuais espaços das águas, sejam aqueles naturais, como aqueles criados através de grandes investimentos na infra-estrutura urbana, já realizados.	
DIRETRIZES	Conter a expansão urbana para o setor Norte do Município, voltando-a para áreas mais favoráveis, como no setor Leste, dentro do perímetro urbano atual ³⁰ .
	Fomentar o adensamento e a verticalização das áreas já urbanizadas, para permitir a manutenção dos espaços livres de construção para revegetação.
	Implementar programa de preservação das várzeas, a ser iniciada nas sub bacias mais críticas de inundação.
	Assegurar a não progressão da ocupação das APPs, com ênfase naquelas situadas nos fundos de vale.

OBJETIVO 3: Reduzir as consequências dos casos mais críticos de inundação e equacionar os pequenos alagamentos; buscando-se estabelecer formas de convivência menos danosa e insalubre com as inundações; melhorando a qualidade dos espaços e da infra-estrutura por onde passam as águas pluviais.

DIRETRIZES	Implantar programa de recuperação das várzeas e das APPs ao longo dos cursos d'água ³¹ , de acordo com as diretrizes da Resolução Conama 369/06.
	Conter e remover a ocupação na APA da Várzea do Tietê, no trecho do Bairro Itaim
	Avaliar a situação das áreas mais críticas de inundação no contexto de sua sub bacia, para tomada de decisão quanto à remoção das populações, quando necessária, mais afetadas, implantação de piscinões a montante dessas áreas (articulada ao equacionamento dos esgotos, das áreas contaminadas e dos locais de lançamento de resíduos), ou mesmo a requalificação dessas áreas para servirem ao amortecimento de cheias. As áreas a serem avaliadas, prioritariamente, são as seguintes: Bacia do Baquirivu Guaçu, em especial nas sub bacias dos córregos Cachoeirinha, Capão da Sombra e Água Suja.
	Aprovar e aplicar a legislação de controle de erosão (proposta a seguir), iniciando-se pelas sub bacias mais críticas, como as situadas na margem direita do Baquirivu Guaçu, em especial nas sub bacias dos córregos Lavras, Tanque Grande, Água Suja, Capão da Sombra, Cachoeirinha e Taboão e do Canal de Circunvalação, Japoneses/Cocaia e Cubas.
	Intensificar as atividades de desassoreamento nas sub bacias mais críticas de erosão.

OBJETIVO 4: Reequilibrar o regime hídrico, diminuindo-se os picos das cheias e das estiagens em níveis capazes de superar os efeitos das mudanças climáticas, assegurando o uso sustentável das águas, reduzindo o risco de ocorrência de situações de escassez e de inundações, através da adoção de medidas de ampliação dos espaços atualmente disponíveis para a acomodação, produção e depuração das águas superficiais e subterrâneas.

DIRETRIZES	Criar três Unidades de Conservação (APAs Cabuçu de Cima; Nascente do Lavras e Guaraçau; e Ururaquara) no setor Norte do Município, para assegurar as funções ambientais (que incluem o controle de cheias) das áreas de cabeceira, fomentando a recuperação de sua vegetação.
	Avaliar as áreas livres remanescentes e integrá-las, através da implantação de parques lineares, em parceria com setor privado e outros níveis de governo, com a finalidade de assegurar espaços para acomodação das cheias e contribuir para a melhoria da qualidade ambiental urbana; iniciando-se pelos seguintes córregos e suas sub bacias: Cabuçu de Cima (Curso Superior); Baquirivu Guaçu (margem direita, desde a Estrada de Nazaré até a Rodovia Presidente Dutra, margem esquerda no bairro Presidente Dutra e várzeas remanescentes dentro do sítio do Aeroporto, margem esquerda do córrego Taboão, na divisa com Arujá, córrego Cocho Velho na altura da Vila Alzira, até a sua nascente, curso superior do córrego Água Chata, afluentes da margem direita do Baquirivu, especialmente seus cursos superiores e lagoas de Bonsucesso); Canal de Circunvalação (margem direita e curso superior do córrego São João, na Vila Augusta e curso superior do córrego dos Japoneses).
	Implementar programa de reuso das águas, mediante a disponibilização dos efluentes tratados nas ETEs, fomentando a adoção dessa prática junto aos grandes consumidores de água não potável.
	Implementar programa de aproveitamento das águas das chuvas, abrangendo diferentes categorias de lotes, edificações e de consumidores, articulado ao uso dos reservatórios requeridos para compensação dos impactos da impermeabilização do solo.
	Ampliar programa de recomposição e expansão da cobertura vegetal, abrangendo o fomento à revegetação dos lotes, glebas e o plantio nas ruas, praças e demais áreas e equipamentos públicos.

Tabela 4 – Síntese das diretrizes prioritárias e estratégicas do Plano Diretor de Drenagem.

5 Projeto de Lei: Disciplina as obras de movimentação de terra e o controle da erosão.

Artigo 1º. - São objetivos desta lei:

- I.** Evitar a formação de processos erosivos e conseqüentemente, o carreamento de sedimentos para os corpos d'água;
- II.** Reduzir a perda de solos férteis, promovendo sua preservação e reutilização em áreas verdes;
- III.** Evitar a movimentação de terra abusiva, que envolva excesso de volumes de cortes e aterro além da exposição do solo;
- IV.** Aproveitar ao máximo os solos disponíveis na área do empreendimento, evitando a importação de materiais de empréstimos;
- V.** Preservar a vegetação de acordo com os dispositivos legais e incentivar a expansão e a conservação da cobertura vegetal;
- VI.** Disciplinar o uso adequado de áreas destinadas a depósitos de materiais excedentes exigindo medidas de controle previstas em lei;
- VII.** Evitar a retirada abusiva de materiais de empréstimo, disciplinando a sua exploração;
- VIII.** Evitar a execução de movimentação de terra que gerem instabilizações de taludes;
- IX.** Assegurar a recuperação de áreas degradadas causadas por movimentação de terra;
- X.** Reduzir e mitigar os impactos negativos gerados pelo movimento de terra, especialmente as alterações paisagísticas capazes de gerar impactos visuais;

Artigo 2º. - Na execução de movimento de terra o proprietário deverá tomar medidas destinadas a controlar erosões e o carreamento de sedimentos para o sistema de drenagem ou para as áreas vizinhas e terrenos adjacentes.

Artigo 3º - Para efeito desta lei os conceitos e termos utilizados constam do Anexo I.

Artigo 4º - A fim de assegurar o cumprimento do artigo 2º, o proprietário deverá implantar medidas de proteção à erosão, retenção de sedimentos e disciplinamento do escoamento das águas.

Artigo 5º - Dependerá de licença prévia a ser expedida pelo executivo municipal as obras de movimento de terra que se enquadram nas seguintes situações:

- a.** Movimento de 1.000m³ (mil metros cúbicos) ou mais de material inerte, tais como solos, rochas, sedimentos ou resíduos de construção e demolição;
- b.** Localização de terreno em área lindeira a nascentes, cursos d'água ou linhas de drenagem ou lagoas;
- c.** Áreas com matacões ou afloramentos de rocha;
- d.** Localização do terreno em área de várzea, alagadiça, de solo mole ou sujeito a inundações;
- e.** Localização do terreno em área de preservação permanente ou com vegetação nativa, em unidades de conservação ou outras áreas especialmente protegidas;
- f.** Localização do terreno em área com substrato geológico pedológico potencialmente suscetível à erosão;
- g.** Ocorrência de declividade superior a 30% (trinta por cento), para desníveis iguais ou superiores a cinco metros, mesmo em parte do terreno;
- h.** Modificação da superfície ou topografia do terreno em área igual ou superior a quatro mil metros quadrados.

§1º. A licença somente será concedida se o projeto das obras estiver de acordo com as recomendações técnicas definidas pelo Executivo Municipal.

§2º. As obras iniciadas sem a devida licença de movimentação de terra serão embargadas.

Parágrafo 1º - Não é permitida a execução de movimentação de terra em Áreas de Preservação Permanente (APP), exceto nas condições e situações previstas na legislação vigente.

Parágrafo 2º- As áreas sujeitas a enchentes identificadas e mapeadas pelo Plano Diretor de Drenagem Municipal, considerando os usos admitidos na legislação de uso e ocupação do solo só poderão ser aterradas mediante avaliação de eventuais impactos gerados e sua mitigação e compensação.

Parágrafo 3º- É obrigatório o reaproveitamento da camada superior de solo fértil em áreas superiores a 300m² (trezentos metros quadrados).

Parágrafo 4º- Todos os objetivos elencados no Artigo 1º e demais itens desta legislação deverão ser contemplados já no próprio projeto de movimento de terra para fim de licença prévia.

Parágrafo 5º- O Projeto de lei deverá discriminar o objetivo ou uso a que se destina.

Artigo 7º - O projeto de movimentação de terra deverá ser elaborado tendo em vista:

- I. a mínima alteração da topografia do terreno e de sua superfície através da compensação entre cortes e aterros;
- II. a mínima exportação e/ou importação de solo;
- III. o reaproveitamento obrigatório da camada superior de solo fértil em área superior a 1000 m².

IV Medidas de prevenção à erosão.

Artigo 8º- Serão consideradas infrações passíveis de aplicação de multas os seguintes casos:

- a. execução de movimento de terra em desconformidade com o projeto aprovado;
- b. Paralisação temporária injustificada da movimentação de terra;
- c. Despejo de material em via pública em áreas não autorizadas;
- d. Assoreamentos nos sistemas de drenagem;
- e. Formação de áreas instáveis em taludes de cortes e aterros.

Artigo 9º - Por ocasião da conclusão da movimento de terra o proprietário ou o responsável técnico pela obra deverá requerer a expedição do respectivo Auto de Conclusão.

Parágrafo único - A expedição do Auto de Conclusão dependerá da solução das autuações aplicadas à obra.

Artigo 10º - Os terrenos erodidos em função do abandono de obra de movimentação de terra até a data da promulgação desta lei, deverão ser regularizados nos termos desta lei num prazo a ser definido pelo Executivo Municipal.

Artigo 11º- As condições, exigências, procedimentos, prazos, taxas, infrações, penalidades e multas para o licenciamento e execução de obras de movimentação de terra em loteamentos, áreas de empréstimo, mineração, depósitos de material excedente, obras civis (desmatamentos), assim como em situações que impliquem em áreas de risco geológico-geotécnico, serão regulamentadas pelo Executivo Municipal.

Artigo 12º- Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em especial os artigos nºs. 117 118, e 119 da Lei Municipal nº. 5617/2000 (Cód. de Obras) e Lei Municipal nº. 3425/89.

Parágrafo único: As despesas decorrentes com a execução da presente lei correrão por conta de verbas próprias, consignadas no orçamento e suplementadas se necessário.

ANEXO I

- I. Área de empréstimo: jazida de solos minerais e rochas utilizados em obras de movimentação de terra situadas em locais externos ao terreno onde se encontra;
- II. Área de risco geológico-geotécnico: áreas onde exista o perigo ou a possibilidade de perigo de ocorrência de danos materiais ou sociais advindos de escorregamentos ou processos correlatos;
- III. Assoreamento; processo de acumulação excessiva de sedimentos e/ou detritos transportados por via hídrica, em locais onde a deposição do material é maior do que a capacidade de remoção natural pelos agentes de seu transporte;
- IV. Degradação da qualidade ambiental: alteração adversa das características do meio ambiente;
- V. Depósito de material excedente: terreno utilizado para recebimento de materiais inertes, tais como solos, rochas, sedimentos e resíduos de construção e demolição;
- VI. Erosão: processo de desprendimento e carreamento de partículas de solo e/ou rocha por agentes naturais tais como as águas pluviais e fluviais, pela ação da gravidade, ou pelo vento por ação da dinâmica atmosférica;
- VII. Escorregamento: movimento gravitacional de massa de solo e/ou rocha sobre uma superfície definida;
- VIII. Impacto zero: princípio que estabelece que toda obra ou atividade potencialmente degradadora do meio ambiente deve adotar medidas que anulem o impacto ambiental causado;
- IX. Movimentação de terra: conjunto de processos que envolvem escavações (cortes), aterros e transportes de solos e/ou rochas, **resíduos de construção e demolição** necessários em obras civis, áreas de empréstimo, depósitos de material excedente e mineração, causadores de alterações na superfície e/ou topografia, e do sistema de drenagem;

- X.** Nascente: local na superfície natural dos terrenos onde aflora água subterrânea. O mesmo que surgência d'água e olho d'água;
- XI.** Obra de prevenção de erosão: conjunto de medidas que garantam a proteção do solo com relação ao desenvolvimento dos processos erosivos e de instabilização, incluindo se necessariamente entre elas as seguintes:
- a)** regularização da superfície do terreno e compactação do solo;
 - b)** retaludamento;
 - c)** captação e condução das águas pluviais e implantação de mecanismos de dissipação de energia das águas nos pontos de lançamento;
 - d)** drenagem de sub-superfície;
 - e)** revestimento superficial com material resistente à erosão ou cobertura vegetal;
 - f)** estrutura de contenção;
 - g)** Implantação de dispositivos hidráulicos para retenção de sedimentos e resíduos sólidos.

Auto de conclusão: Formalização, por parte do poder municipal, atestando a conclusão da obra dentro das especificações previstas em lei.

Obra de recuperação de erosão: conjunto de medidas corretivas destinadas à eliminação dos sulcos de erosão e impedimento do seu desenvolvimento posterior.

Poluidor-pagador: princípio que estabelece a obrigatoriedade do pagamento de taxas ao poder público para a manutenção da qualidade ambiental às atividades que causem degradação ambiental

Proprietário: o detentor do título de propriedade ou do direito real de uso do terreno e seus sucessores a qualquer título.

Resíduos sólidos: aqueles provenientes: I) atividades industriais, atividades urbanas (doméstica e de limpeza urbana), comerciais, de serviços de saúde, rurais, de prestação de serviços e de extração de minerais; II) sistemas de tratamento de águas e resíduos líquidos cuja operação gere resíduos semilíquidos ou pastosos, enquadráveis como resíduos sólidos.

Sedimentos: partícula sólida, mineral ou orgânica, transportada pela água ou pelo vento;

Sistema de drenagem: conjunto de elementos naturais e construídos destinados a captar e conduzir a águas pluviais e de subsolo;

Solo fértil: camada superficial orgânica e mineral suficiente para o desenvolvimento de espécies vegetais.

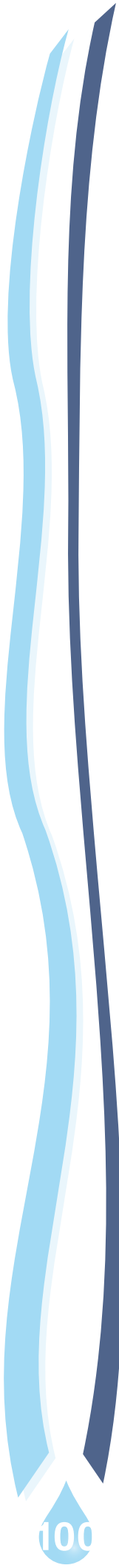
Terreno erodido: aquele que apresenta sulco de erosão de profundidade superior a 10 cm (dez centímetros);

Terreno suscetível à erosão: aquele que não apresenta cobertura vegetal ou proteção por meio de capeamento do solo com material resistente aos processos erosivos formado por substrato geológico –pedológico frágil.

6 Notas

1. Bacia Hidrográfica é uma região cujas águas da chuva escoam para um mesmo rio ou lago ou, em outras palavras, uma porção de área drenada por um rio principal e seus afluentes.
2. Reservatórios de detenção: são projetados principalmente, para controle de vazão dos corpos d'água, sendo esvaziados algumas horas após as chuvas. Embora tenham a capacidade de reter parte dos materiais trazidos pelas águas, sua contribuição para a remoção dos poluentes é muito pequena (Tucci e Genz, 1995).
3. Reservatórios de retenção: Possuem uma porção d'água permanente no seu leito (volume morto), destinada a evitar o crescimento da vegetação indesejável e uma lâmina variável que é preenchida e esvaziada durante as cheias frequentes. São projetados para uso múltiplo: controle de vazões e um controle melhor da qualidade das águas (Tucci e Genz, 1995).
4. Isto ocorre na região metropolitana, onde há um sistema de bombeamento que hoje é utilizado para tentar evitar inundações nas várzeas dos rios Pinheiros e Tietê, que estão completamente urbanizadas. Esse sistema desvia parte das enchentes desses rios para o reservatório Billings, que foi criado para acumular água com a finalidade de gerar energia em Cubatão. Esse reservatório passou a ser utilizado para abastecer milhões de pessoas da região metropolitana e a transferência de cheias para ele tornou-se uma ameaça ainda maior à saúde da população.
5. *"A elevação da temperatura (no meio urbano) (...) cria condições de movimento de ar ascendente, podendo aumentar as precipitações. Silveira (1977) mostra que a parte central de Porto Alegre apresenta maior índice pluviométrico que a sua periferia, atribuindo essa tendência à urbanização. Como na área urbana as precipitações críticas de baixa duração são as mais intensas, essas condições contribuem para agravar as enchentes urbanas"* (TUCCI, 2002: 478).
6. Ver no site www.ipcc.ch os relatórios publicados pelo "Painel Intergovernamental sobre as Mudanças Climáticas – IPCC (sigla em inglês).
7. *"Mais calor significa também mais energia para tempestades tropicais, furacões e outros eventos climáticos extremos. De acordo com o climatologista Carlos Nobre, do INPE, alguns estudos mostram que a intensidade dos furacões, tufões e ciclones tropicais vem crescendo nos últimos 30 anos. A causa é atribuída ao aumento das temperaturas do Oceano Atlântico Tropical, que está 0,5° C mais quente do que há 40 anos. Em 2005, aconteceram 360 desastres naturais, um aumento de 18% em relação ao ano anterior. O número de pessoas afetadas também cresceu para 157 milhões, 7 milhões a mais do que em 2004. Entre 1980 e 1984, foram 550 milhões de pessoas afetadas. No período de 2000 a 2004, o número passou para 1,4 bilhão. O levantamento inclui a ocorrência de terremotos, ondas gigantes, enchentes, tempestades e secas. De acordo com levantamento realizado pelo Worldwatch Institute (WWI), em 25 anos, 12 mil desastres relacionados ao clima causaram 620 mil mortes e uma perda de US\$ 1,3 trilhão. Nos últimos dez anos, o prejuízo é estimado em US\$ 570 bilhões. Nas duas últimas décadas, os danos financeiros cresceram 300%. As grandes metrópoles contribuem com o aquecimento global, mas também serão uma das vítimas preferenciais desse aquecimento. Regiões metropolitanas ficarão mais sujeitas a inundações, enchentes e desmoronamentos em áreas de risco. Quase um terço da população brasileira vive em apenas 11 regiões metropolitanas, e parcela significativa reside em favelas e áreas degradadas. Os cálculos do governo federal indicam que o crescimento populacional ocorrerá principalmente nas áreas urbanas, superando 200 milhões de habitantes em 2020. As inundações urbanas já causam um prejuízo anual superior a US\$ 1 bilhão, segundo o Caderno de Saneamento Ambiental publicado em 2004 pelo Ministério das Cidades. A publicação também informa que apenas 26,3% dos municípios brasileiros dispõem de alguma infra-estrutura de drenagem, e faltam sistemas de manejo de águas pluviais. (...) As metrópoles, grandes fontes de gases do efeito estufa, ficarão cada vez mais sujeitas a enxurradas e deslizamentos."* (GREENPEACE, 2006: 12).
8. A avaliação do escoamento superficial pode ser feita pelo coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de deflúvio que é a razão entre a quantidade ou volume de água escoado superficialmente e o volume que gerou o deflúvio. Os seus valores dependem de várias variáveis como o uso do solo (mais importante), o tipo de solo percorrido, as declividades do terreno, a umidade antecedente do solo, a intensidade da chuva e outras de menor importância.
9. O Mapa de Bacia e Sub Bacias Hidrográficas e Inundações contém as sub bacias do município e para cada unidade, as suas respectivas áreas, o percurso aproximado do curso d'água até a sua foz e a sua declividade longitudinal aproximada. Esta divisão tem o objetivo de servir para o cadastramento e organização de todos os dados e informações hidrológicas e intervenções que possam ocorrer no seu âmbito. O critério de divisão utilizado também foi adotado pelo Plano Diretor de Esgotos.
10. Jusante significa "rio abaixo", enquanto que 'montante' quer dizer o contrário.
11. A Unidade Sedimentar é formada pelo Grupo Taubaté, subdividido em formações Resende, Tremembé e São Paulo, superpostas pela Formação Itaquapecetuba; e a Unidade Cristalina - composta por rochas granitóides e metamórficas - encontradas nos domínios das rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino (HIRATA e FERREIRA, 2001).

12. Parecer do Engenheiro Plínio Tomaz, Água Industrial, setembro de 2005.
13. Essa linha demarcatória está estabelecida no zoneamento vigente até o início de 2007.
14. É a vazão máxima (volume de água que passa em um determinado ponto do rio ou córrego em um determinado tempo) que alcança um curso d'água (rios ou córregos) durante as chuvas intensas.
15. Corresponde ao tempo de duração de precipitação (chuva) máxima de uma determinada bacia hidrográfica.
16. É a quantidade de água que chega aos cursos d'água no período de não ocorrência de chuvas.
17. Frequência que ocorre uma inundação com uma determinada intensidade.
18. Deposição de sedimentos (materiais diversos) transportados pelas águas superficiais nos cursos d'água.
19. Atividades de remoção dos sedimentos nos cursos d'água, executados normalmente com o emprego de equipamentos como drag line.
20. Este valor é composto por dois tipos de sedimentos: a 'carga de lavagem' e a 'carga sólida total do leito'. A primeira, por ser muito fina, normalmente, não é encontrada no leito dos cursos d'água, sendo carregada em suspensão, enquanto que a segunda (carga sólida total do leito) fica depositada no leito, podendo uma parte ser mobilizada por suspensão, uma vez que as partículas maiores se movimentam unicamente por rolamento, arraste ou saltitação.
21. Os referidos estudos avaliaram que 30% da descarga total corresponde ao transporte sólido em suspensão, ou seja, 365.000 m³/ano e os 70% restantes (850.000 m³/ano) são conduzidos pelo leito do rio (descarga total do leito). Parte desta descarga de fundo é transportada em suspensão, quando submetida a ondas de cheia, e apenas 1% (8.500 m³/ano) é movimentada lentamente no fundo, constituindo a parcela retida, formando os processos de assoreamento, propriamente ditos do Rio Baquirivú Guaçu. Significa, portanto, que o equivalente à carga de, aproximadamente, 170.400 caminhões de sedimentos são anualmente transportados pelo Rio Baquirivú Guaçu para o Tietê (a maior parte em suspensão), ficando retidos na Barragem da Penha, e outros 1.740 caminhões, aproximadamente, seriam necessários para transportar os sedimentos acumulados no seu leito.
22. Maior ou menor capacidade do solo e seus constituintes em resistir à infiltração de contaminantes.
23. 2006: dados parciais. Dados até 08/03/07.
24. Período de Retorno: corresponde ao tempo em que deverão ocorrer valores de vazões iguais ou superiores a um determinado valor estipulado, ou o intervalo de tempo entre duas vazões de igual magnitude.
25. Ver em http://dedac.eng.usm.my/html/publish/2004_21.pdf
26. Ver em ALFAKIH, E.; MIRAMOND, M. Urban storm water management and sustainability. URG - INSA de Lyon – France. <http://u001.arch.cf.ac.uk/petus/graphics/FRArep0303.pdf>
27. Ver as conclusões do 4º Fórum Mundial da Água, realizado no México em 2006, que teve uma de suas sessões dedicadas ao tema "Mudança Climática Global e a Mitigação das Inundações Urbanas".
28. Destacam-se algumas propostas que vêm sendo divulgadas para se enfrentar as mudanças climáticas: i) Realizar investimentos em sistemas de drenagem urbana e tratamento de efluentes para reduzir o impacto das enxurradas e utilização do metano liberado nos aterros sanitários para geração de energia; ii) Estabelecer sistemas de alerta para orientar a população em caso de eventos climáticos extremos, como enchentes e desabamentos. (GREENPEACE, 2006:44). Além disso, "Com a previsão de aumento da frequência de episódios de chuvas intensas, vários setores econômicos terão que se adaptar, como o setor de construções de barragens e grandes obras de engenharia, uma vez que o período de recorrência de enchentes poderá se modificar, avalia Carlos Nobre, do INPE. A aceleração do ciclo hidrológico vai aumentar a frequência de tempestades severas e intensas, com aumento de deslizamentos de terra em encostas, enchentes e inundações." (GREENPEACE, 2006:52)
29. Consiste em canalizar apenas as águas poluídas de um curso d'água em sua vazão de estiagem, ou seja, a sua vazão de base, sem se considerar o acréscimo de vazão de qualquer chuva, o que permite o uso de condutos de diâmetros bem menores que os usados para o dimensionamento das grandes vazões provocadas por chuvas com períodos de retorno considerados.
Desta forma, as águas poluídas são segregadas, deixando-se a seção maior do curso d'água livre para escoar as águas das nascentes, do lençol freático e das grandes chuvas.
Por se tratar de vazões pequenas podem ser usados condutos de PVC, que por serem leves, permitem assentamentos manuais dentro do próprio alveo, junto à margem(s), e praticamente sem a necessidade de



remoção de imóveis, quando se tratar de córregos confinados por construções. Além do custo de cerca de 10 vezes menor que as obras tradicionais, contribuem de imediato com a recuperação de áreas degradadas pela poluição das águas, sem prejudicarem futuros cronogramas da implantação de coletores troncos.

Em locais em que esse tipo de obra foi aplicado, a saber, em trechos de córregos e valas nos bairros dos Jardins Ansalca e Triunfo (processos administrativos números 23.925/2004 e 28.102/2007) e nos Jardins Cumbica e Nova Cumbica, os fundamentos que nortearam a proposta se mostraram sobejamente consistentes sob o ponto de vista técnico e proporcionaram enormes benefícios ambientais, traduzidos na ausência de mau cheiro e da diminuição considerável de vetores (ratos e insetos) transmissíveis de doenças características das águas contaminadas por esgotos.

A completar este tipo de canalização são assentadas, concomitantemente e junto ao talude do córrego, linhas coletoras de esgotos do tipo condominial. Todas essas águas (as da vazão de base e as de esgotos) são assim coletadas e encaminhadas para locais mais adequados, podendo ser estudada a possibilidade de serem conduzidas a uma estação de tratamento de esgoto.

30. A atual lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, nº6.253, de 24 de maio de 2007, transformou as áreas rurais em Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável (ZPDS), subdividida em três categorias: ZPDS 1, 2 e 3. Nestas áreas estão permitidas, entre outras atividades e usos, o residencial, que vai de de lotes mínimos de 500m² até 4.000 m² em loteamentos residenciais fechados, sujeito à apresentação de EPIV/RIVI, além de uso industrial I1, definidos pela legislação Estadual, com lote mínimo de 50.000 m².
31. A faixa de 6 (seis) metros estabelecida no Código de Edificações e Licenciamento Urbano do Município, lei nº6046 de 05 de novembro de 2004, deve ser ampliada por ser totalmente incompatível com a legislação existente e com os objetivos deste plano.