



Prefeitura Municipal de São Paulo
Seminário Temático - Arco Tietê

As Mudanças do Clima e a Cidade de São Paulo

Contribuições para a proposição de Estudos Urbanísticos - "Arco Tietê"

Geól. Patricia Marra Sepe
PMSP/SVMA/DEPLAN

09 de abril de 2013

As Incertezas da Ciência do Clima e as Dimensões Éticas das Mudanças Climáticas

➤ O alicerce da chamada “ciência do clima” ou das mudanças climáticas globais se baseia no aumento das concentrações de GEE, em especial das concentrações de CO₂, emitidos por atividades humanas.

✓ 1994 : Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima marca o início da discussão, a nível mundial, da temática das mudanças climáticas globais.

✓ Últimos anos da década de 2000 que esta temática extrapola o universo restrito dos climatologistas e passa a incorporar o discurso de governantes, organizações não governamentais e o imaginário da sociedade em geral, ainda que não haja um consenso sobre a extensão e velocidade de seus efeitos, ou até mesmo de sua existência.

- Mas há controvérsias... Céticos das mudanças climáticas globais
- Escala humana da observação
- As mudanças climáticas poderiam refletir variações cíclicas, em escala de tempo muito mais ampla do que escala de medição de temperatura de que se dispõe.
- Até que época do passado é possível reconstituir os climas do passado, visto que se presume a idade da Terra em torno de 4,6 bilhões de anos?
- Além disso, há dificuldades de previsão – modelos matemáticos (necessidade de adaptação de escalas – modelos globais p/ modelos regionais) - *downscaling*

O que diz o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPPC)?

O Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - Contribuição do Grupo de Trabalho I (IPCC, 2007) afirma que:

É muito provável (probabilidade maior que 90%) que a maior parte do aumento observado nas temperaturas globais médias, desde meados do século XX, se deva ao aumento observado nas concentrações antrópicas de gases de efeito estufa.

As concentrações atuais chegaram a 380 partes por milhão (ppm) de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), excedendo os limites naturais dos últimos 650.000 anos. Valor pré-industrial: 280 ppm.

No decurso do século XXI, ou talvez em um período um pouco mais a frente, as temperaturas globais médias possam aumentar em mais de 5° C.

As emissões de GEE e as cidades

As mudanças climáticas e os estudos urbanos

- ✓ Nas últimas décadas, o tema das mudanças climáticas globais enquanto objeto de estudo tem ficado restrito às ciências naturais.
- ✓ Só recentemente este tema passa a integrar a agenda de pesquisa das ciências humanas e da área do planejamento urbano.
- ✓ Costa (2009) reconhece o pouco acúmulo nos estudos urbanos e regionais brasileiros sobre as mudanças climáticas, vistas até recentemente como uma preocupação importante, porém distante do cotidiano das demandas sociais, das preocupações institucionais e das lutas políticas em torno das questões urbanas e ambientais.

TABLA 2
COMPARATIVA DE LAS EMISIONES DE GEI EN EL PLANO URBANO Y NACIONAL DE ALGUNAS CIUDADES

Ciudad	Emisiones de GEI per cápita (toneladas de CO ₂ eq)	Emisiones nacionales per cápita (año de estudio)
Washington, DC (EE.UU.)	19,7 (2005)	23,9 (2004)
Glasgow (RU)	8,4 (2004)	11,2 (2004)
Toronto (Canadá)	8,2 (2001)	23,7 (2004)
Shangai (China)	8,1 (1998)	3,4 (1994)
Nueva York (EE.UU.)	7,1 (2005)	23,9 (2004)
Beijing (China)	6,9 (1998)	3,4 (1994)
Londres (RU)	6,2 (2006)	11,2 (2004)
Tokio (Japón)	4,8 (1998)	10,6 (2004)
Seúl (Rep. Corea)	3,8 (1998)	6,7 (1990)
Barcelona (España)	3,4 (1996)	10,0 (2004)
Río de Janeiro (Brasil)	2,3 (1998)	8,2 (1994)
Sao Paulo (Brasil)	1,5 (2003)	8,2 (1994)

Fuente: Dodman, 2009.

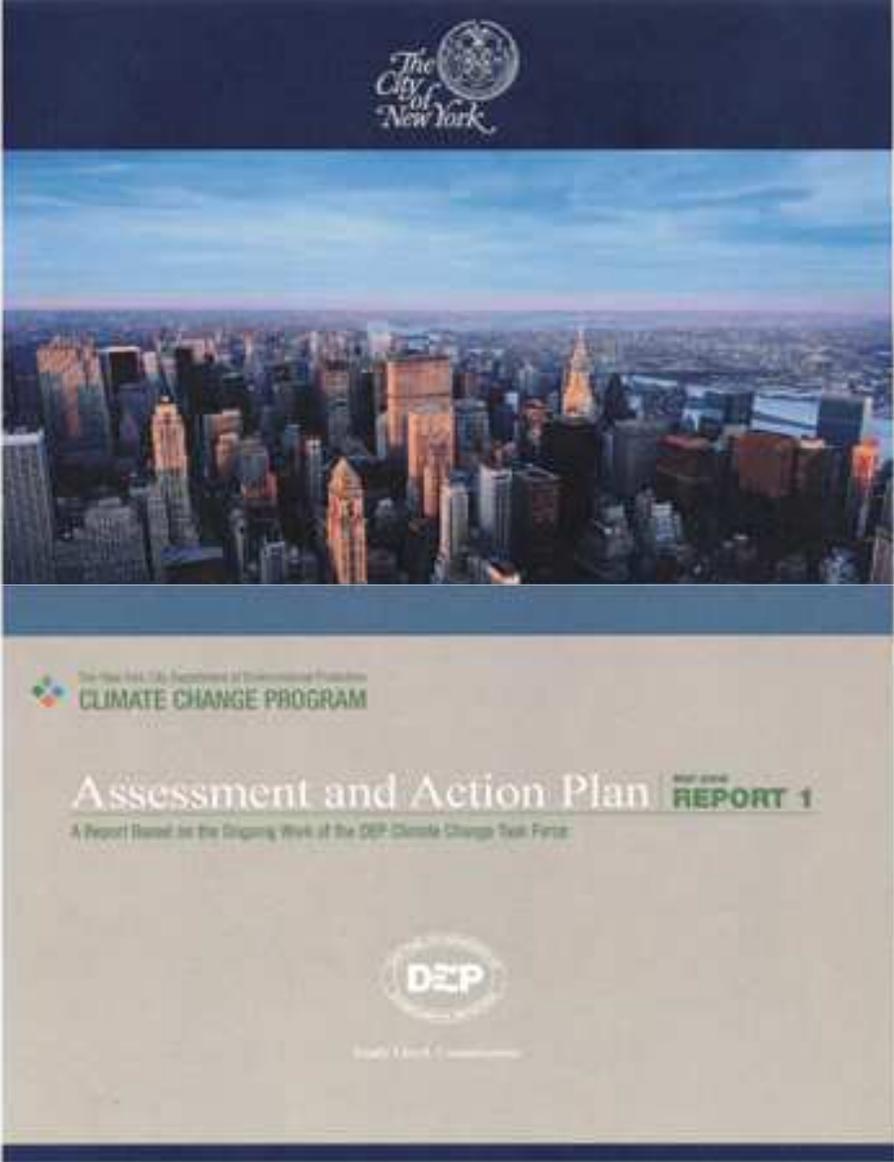
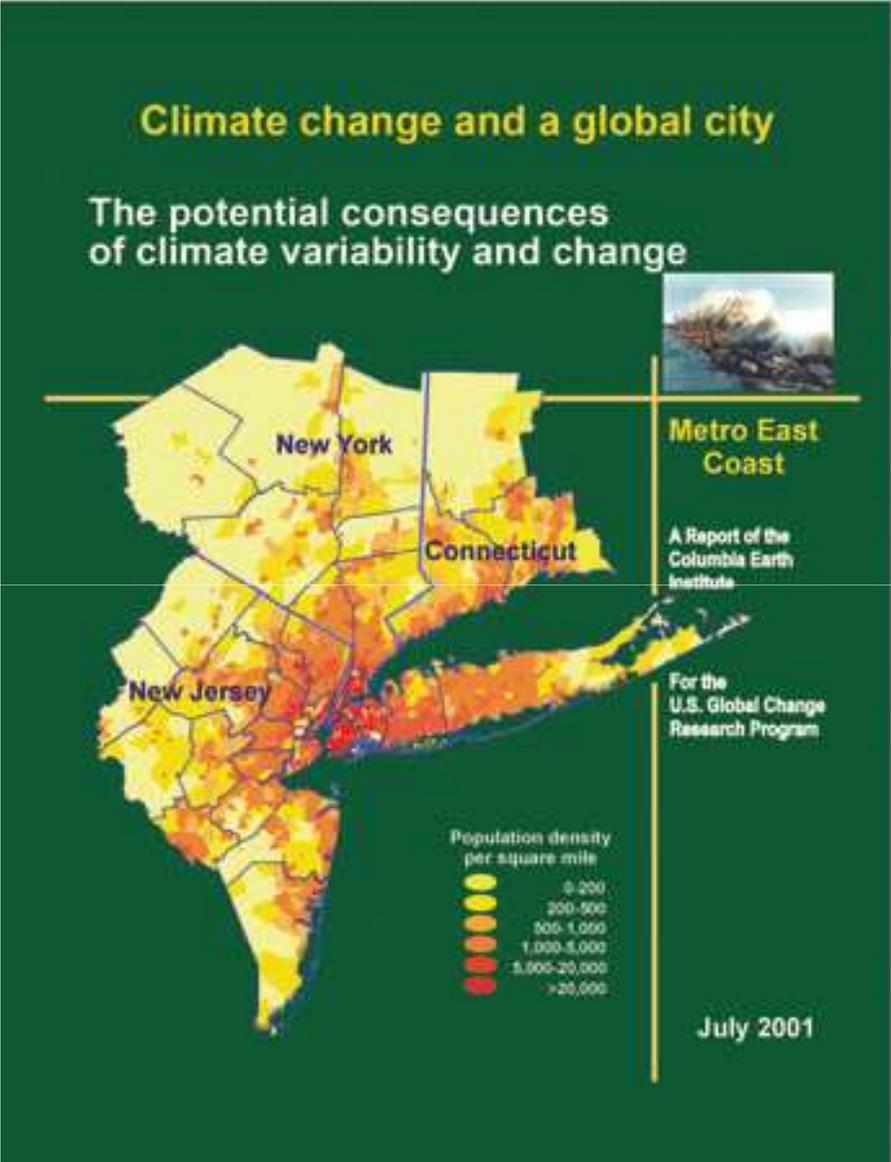
TABLE 3
Private passenger energy use, urban density and GHG emissions

Private passenger transport energy per person (lowest to highest)	Urban density (highest to lowest)	GHG emissions per capita (lowest to highest)
Shanghai	Seoul	São Paulo
Beijing	Barcelona	Barcelona
Barcelona	Shanghai	Seoul
Seoul	Beijing	Tokyo
São Paulo	Tokyo	London
Tokyo	São Paulo	Beijing
London	London	New York City
Toronto	Toronto	Shanghai
New York City	New York City	Toronto
Washington DC	Washington DC	Washington DC

SOURCE: Compiled from Newman, P (2006), "The environmental impact of cities", *Environment and Urbanization* Vol 18, No 2, October, pages 275–295; and other sources as identified in Table 1.

- Na última década um conjunto de cidades vem adotando programas e políticas voltadas a esta questão, se destacando as iniciativas desenvolvidas por cidades americanas e europeias.
- Entretanto, passa a ser cada vez mais significativa a contribuição dada por algumas cidades da América Latina e Ásia
- Estratégias de mitigação predominam em relação às estratégias de adaptação.

Exemplo: Nova York

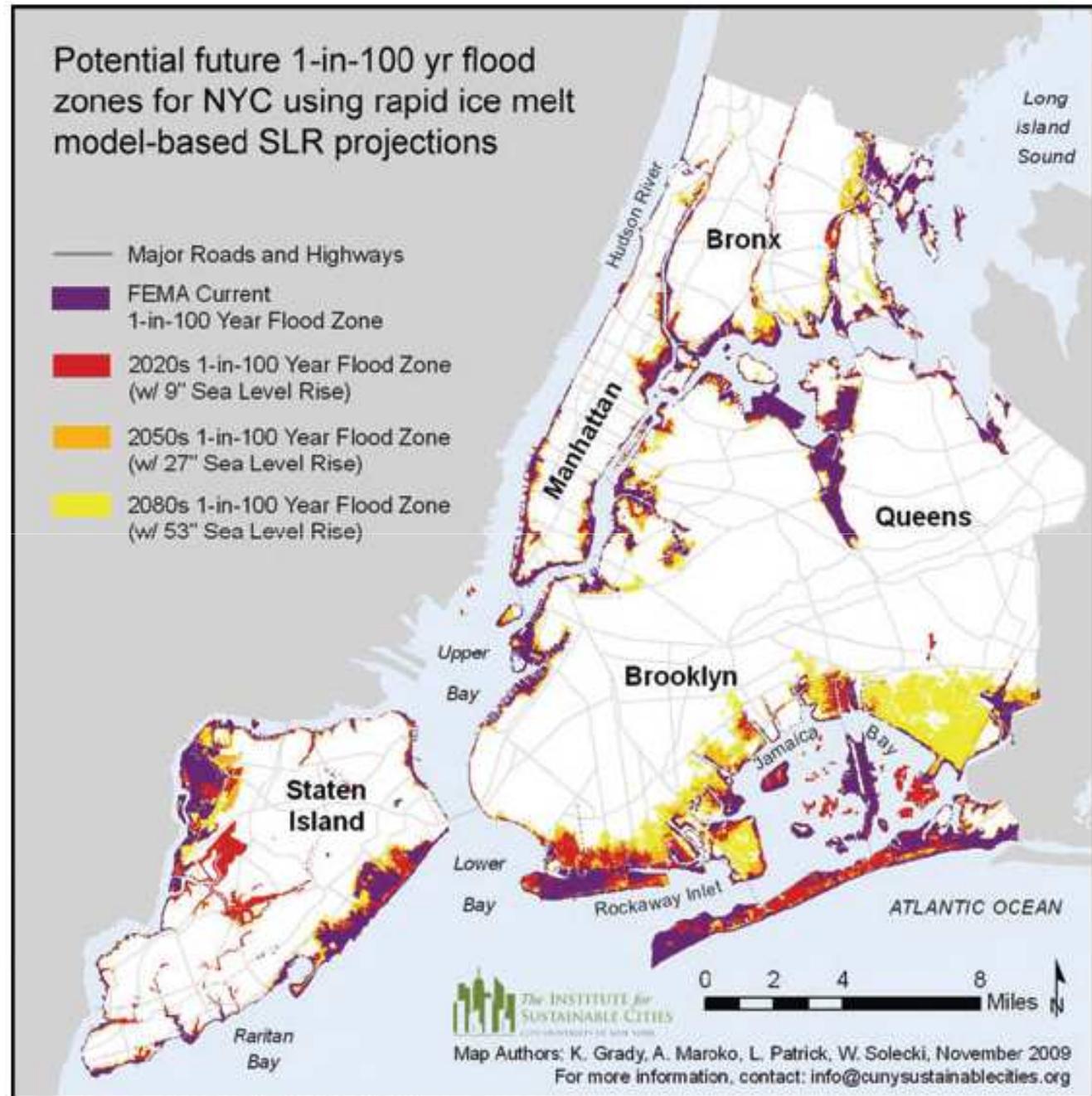


Nova York:

Mapeamento das áreas potencialmente inundáveis

X

seguros



As emissões de gases de efeito estufa na cidade

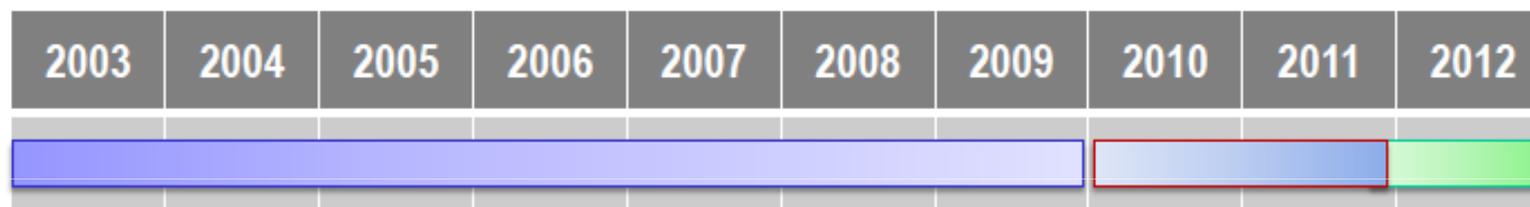
A cidade é uma das pioneiras na temática das Mudanças Climáticas

- 1º Inventário Municipal de Emissões e Remoções de GEE (COPPE/UFRJ & SVMA, 2005) adotando a metodologia do IPCC, adaptada para o contexto municipal. **Ano base 2003**
- 2º Inventário Municipal de Emissões e Remoções de GEE – iniciado em dez. 2011 – finalizado em dez. 2012. Cobre o período de 2003 a 2009, com ampliação para os anos de 2010 e 2011 (setores Energia e Resíduos – responsável por 97,5%)
- Lei Municipal nº 14.933/2009 - Institui a Política Municipal de mudança do Clima

Período de 2003 a 2009

+ *Ampliação 2010 e 2011*

Execução do
Inventário



**ANO BASE
2003**



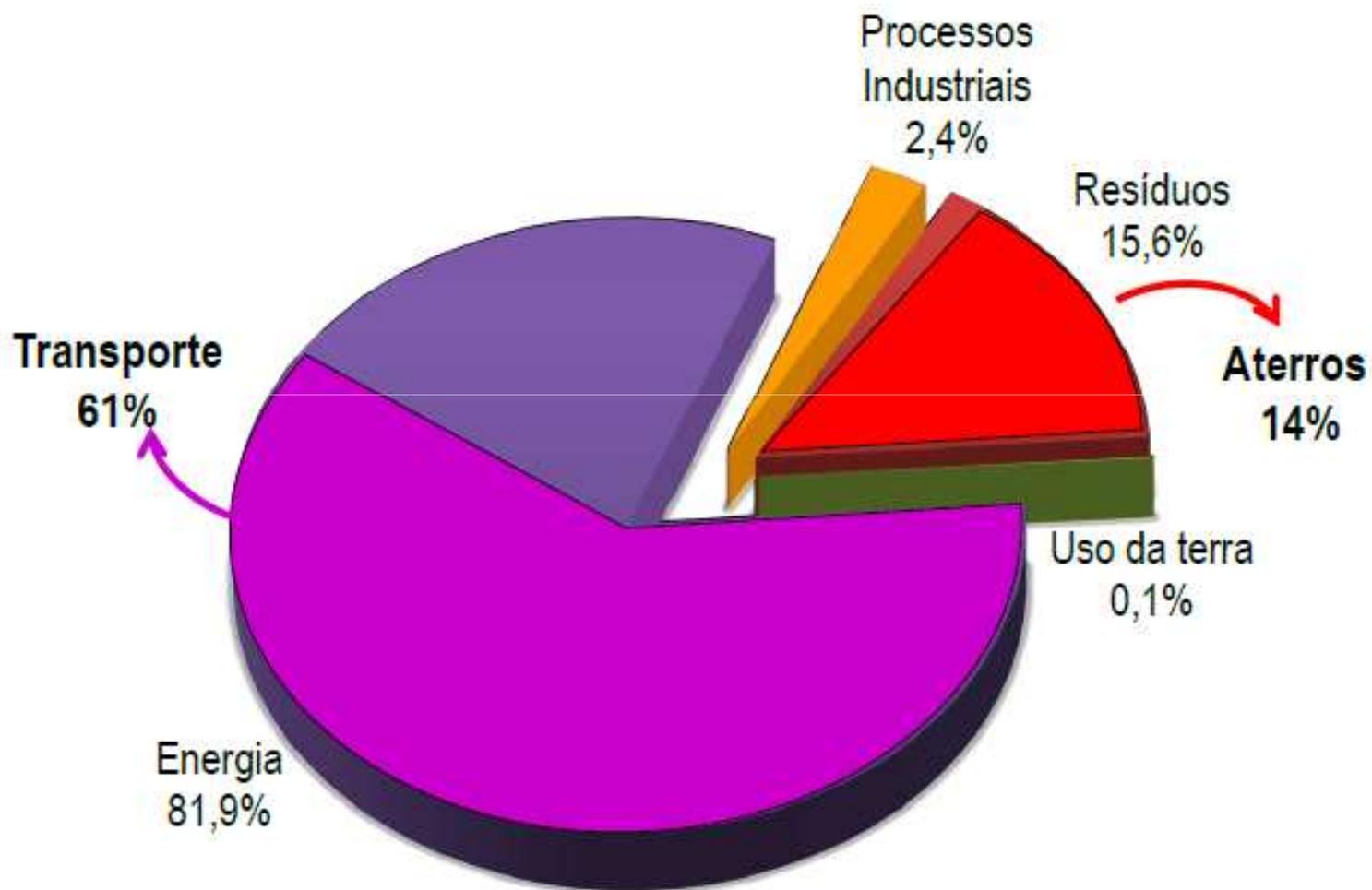
Lei 14.933/09
Inventário com
Periodicidade de 5 anos
Meta 2012
30% Redução

Setor	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	(GgCO ₂ e)								
Resíduos	2.199	2.260	2.336	2.473	2.658	2.307	2.363	2.445	2.440
Energia	12.911	13.065	12.689	12.544	13.114	13.860	12.384	13.642	13.990
Subtotal	15.110	15.325	15.025	15.018	15.772	16.167	14.748	16.087	16.430
Uso da terra	10	10	9	10	10	9	8	-	-
Processos Industriais	206	224	251	268	301	350	359	-	-
Total	15.326	15.558	15.285	15.295	16.083	16.526	15.115	16.087	16.430

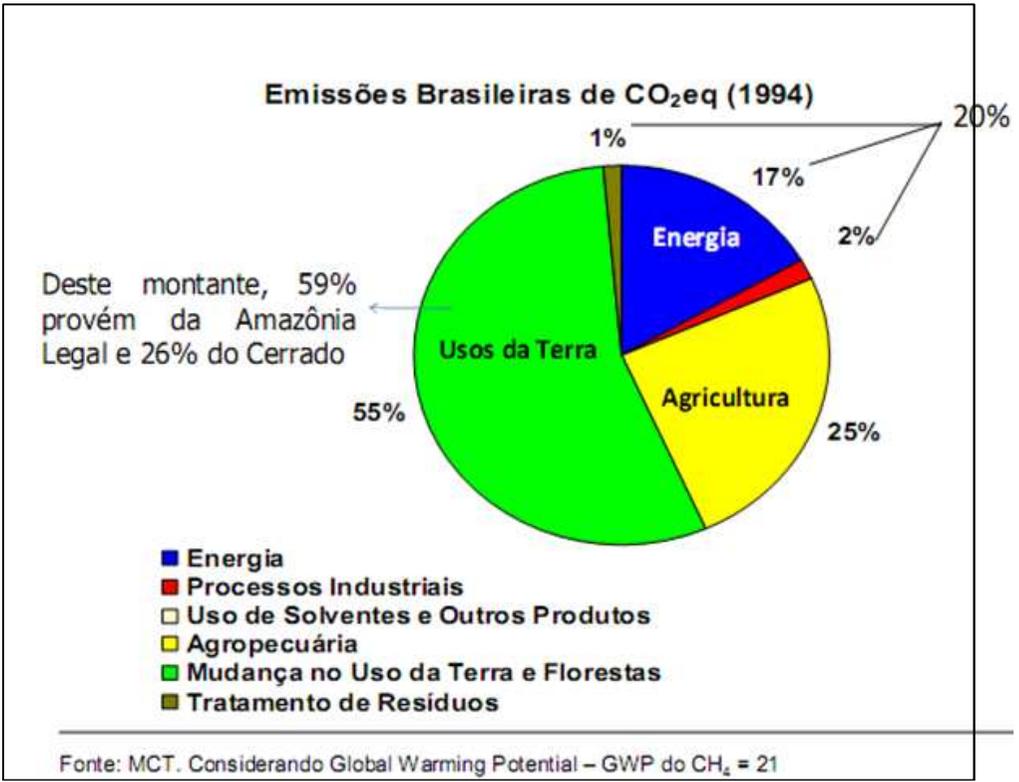
15.738

1º Inventário do Município de São Paulo (2003)

Participação dos setores



Comparação entre os inventários de GEE



As mudanças climáticas na cidade de SP nos últimos 100 anos

A cidade de São Paulo e as mudanças do clima

- ✓ São incontestáveis os sinais de mudança do clima na cidade e em sua região metropolitana nos últimos 100 anos.
- ✓ Fortemente condicionadas pela intensa urbanização que ocorreu neste período: diminuição de áreas vegetadas, expansão horizontal e vertical da área urbana, aumento da poluição do ar
- ✓ Significativos impactos : agravos a saúde, convívio cotidiano com o desconforto térmico, as enchentes e escorregamentos de encostas, em áreas com maior fragilidade geológico-geotécnicas e vulnerabilidade social.
- ✓ Grande possibilidade de que se efetive no próximo século – mudanças do clima na escala global, com fortes impactos na cidade

O Clima em São Paulo e o impacto da urbanização

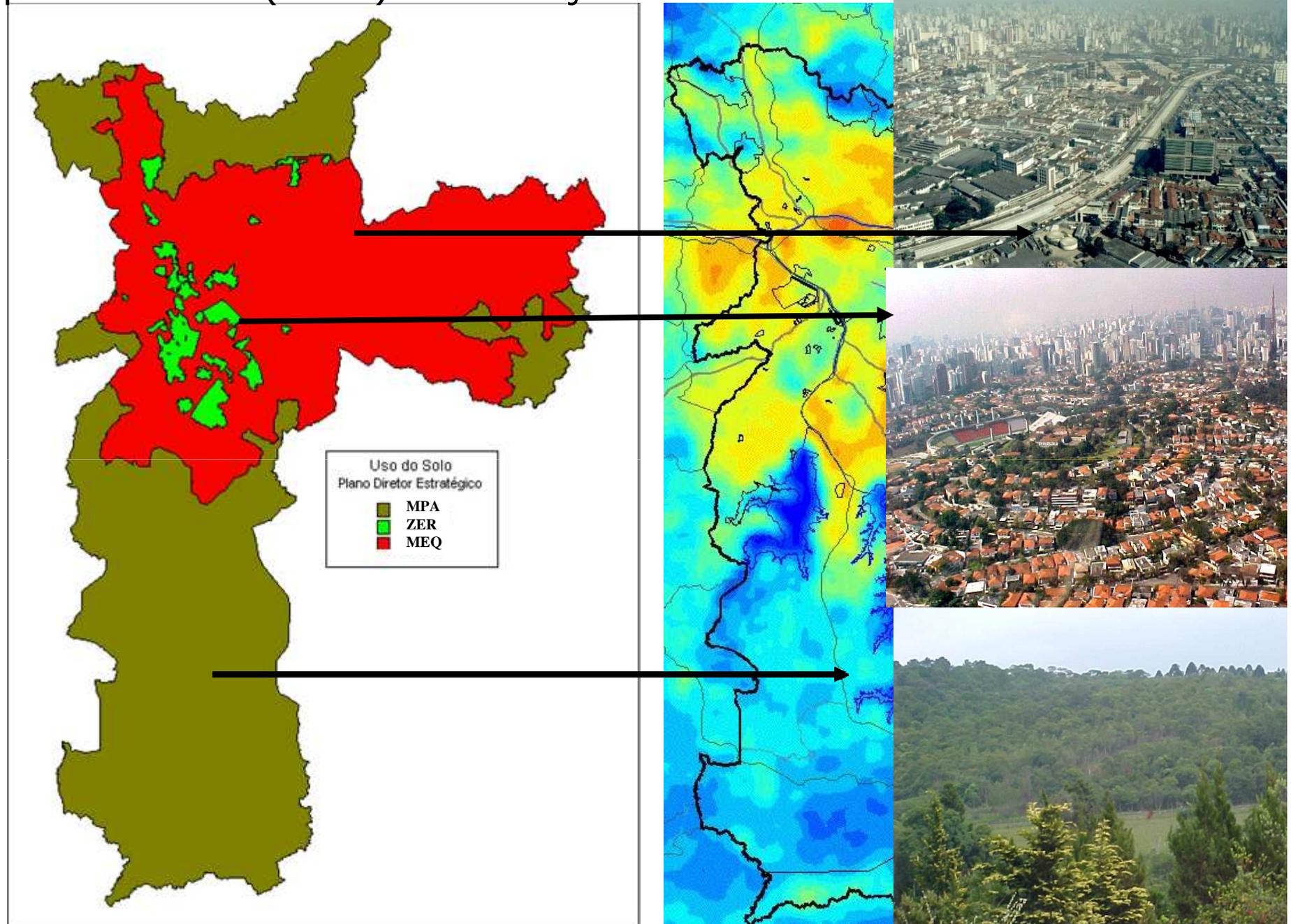
A partir de dados do LABHIDRO – IAG/USP – 1936 a 2005

< área vegetada na cidade
>urbanização
+ poluição do ar

No período analisado:

- Temperatura do ar: aumento de 2,1°C
- Precipitação : aumento de 395 mm
- Umidade relativa do ar: diminuição de 7%
- Ventos: zonal (E) – aumento da velocidade (0,5 m/s)
 meridional (S) – diminuição de velocidade (1 m/s)

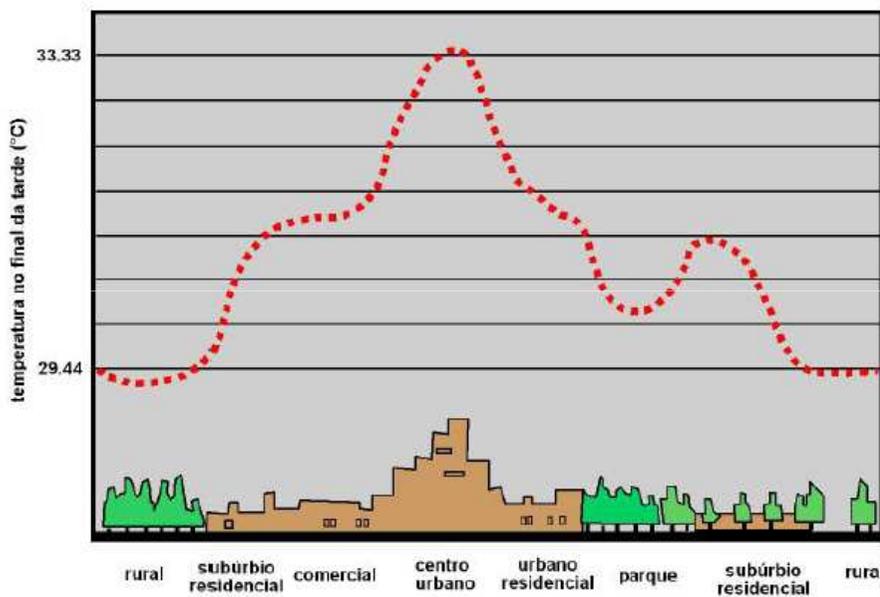
A partir de Oke (1981): correlação entre clima urbano e uso do solo



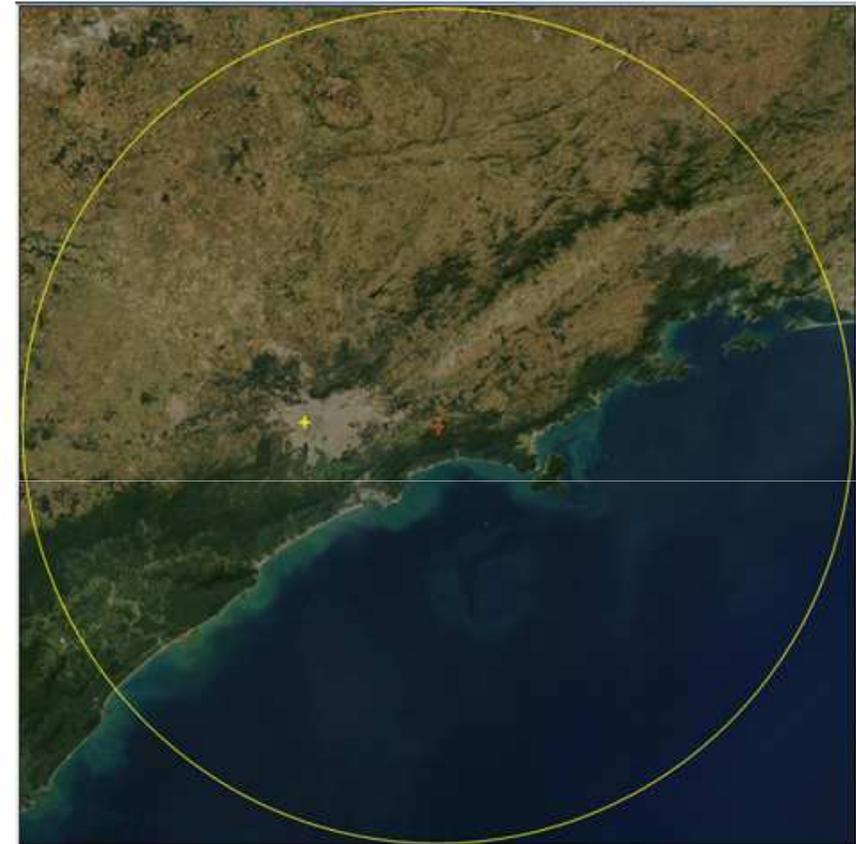
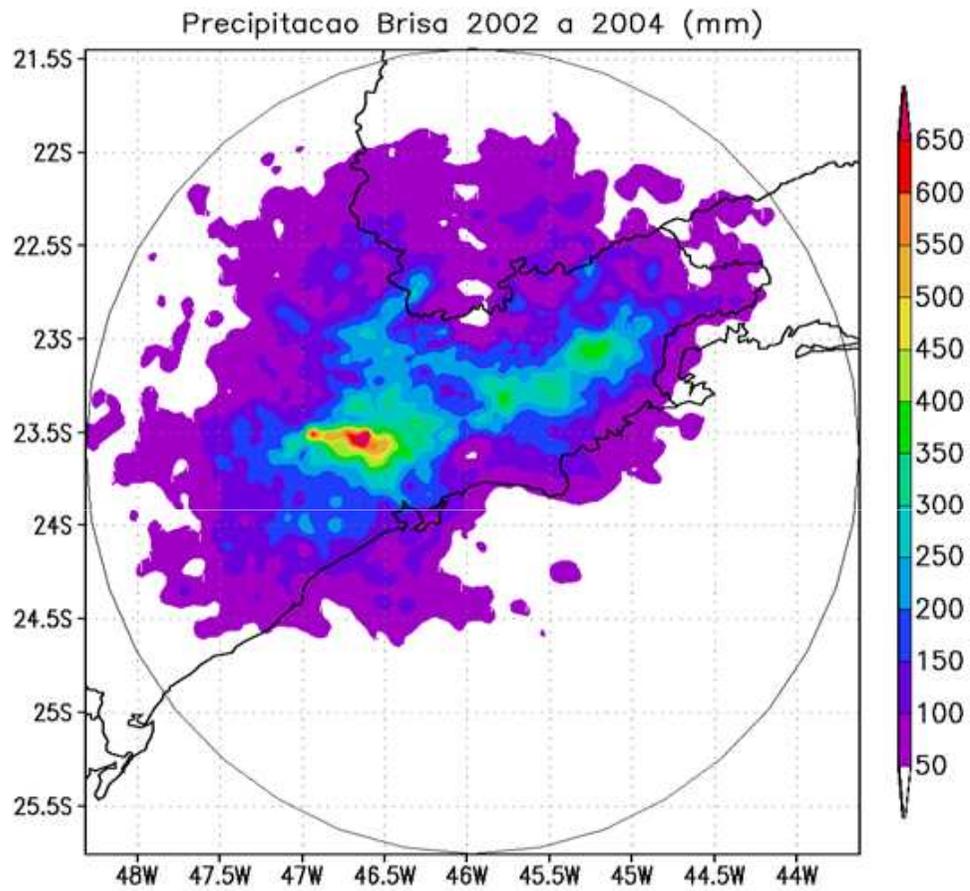
Correlação entre clima urbano e uso do solo

Marins (2011) citando Oke (1981) observa que :

A intensidade e a configuração das ilhas de calor são influenciadas muito mais pelo *canion* urbano e as propriedades térmicas das superfícies construídas do que pela densidade populacional e regime de ventos.



Perfil esquemático do efeito ilha de calor, baseado em Santamouris et al. (2001)



Fonte: Apresentação Prof Dr Augusto J. Pereira Filho – Labhidro/IAG/USP

Evento na RMSP – fevereiro de 2004



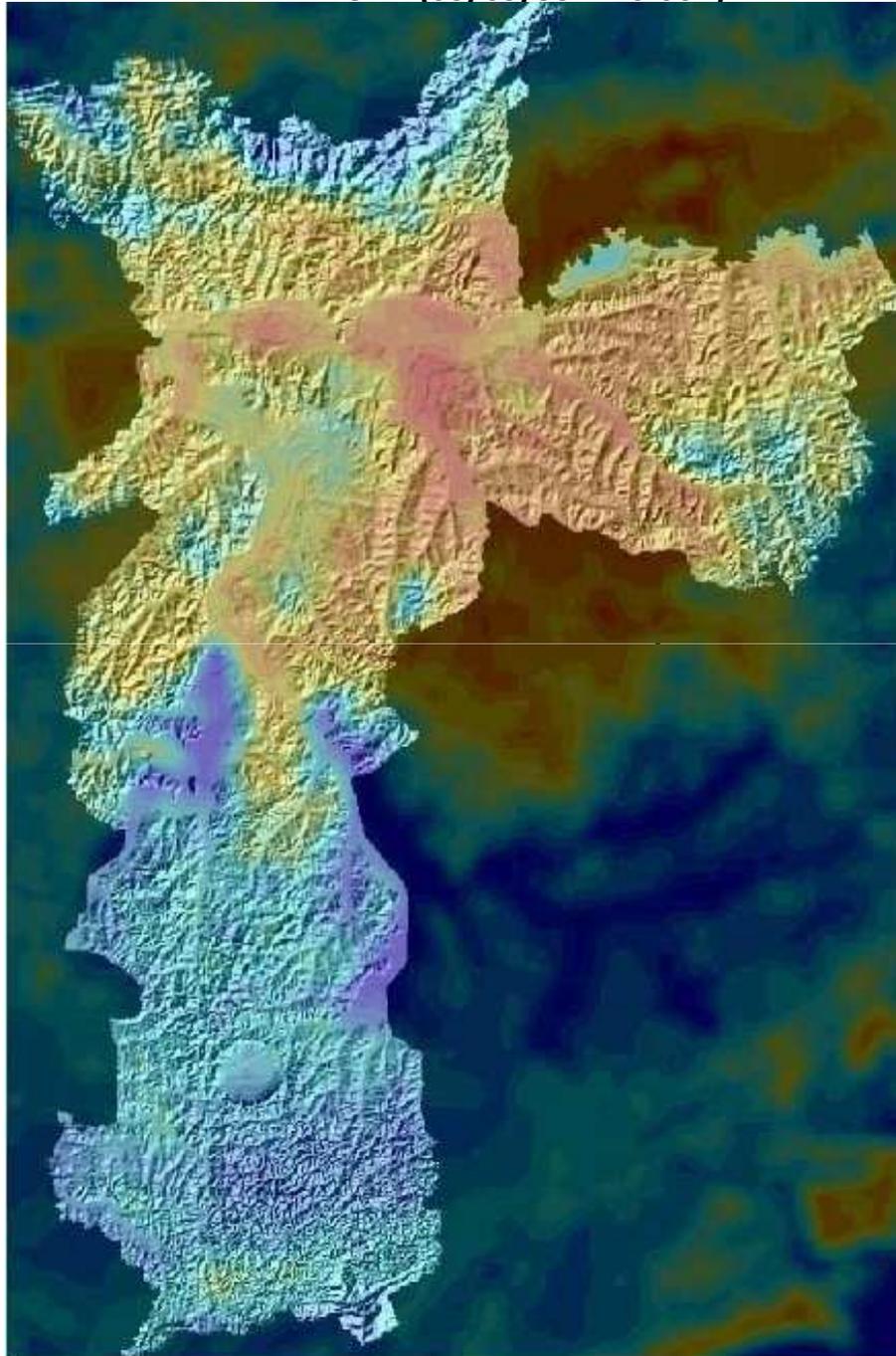
Evento na RMSP – fevereiro de 2004



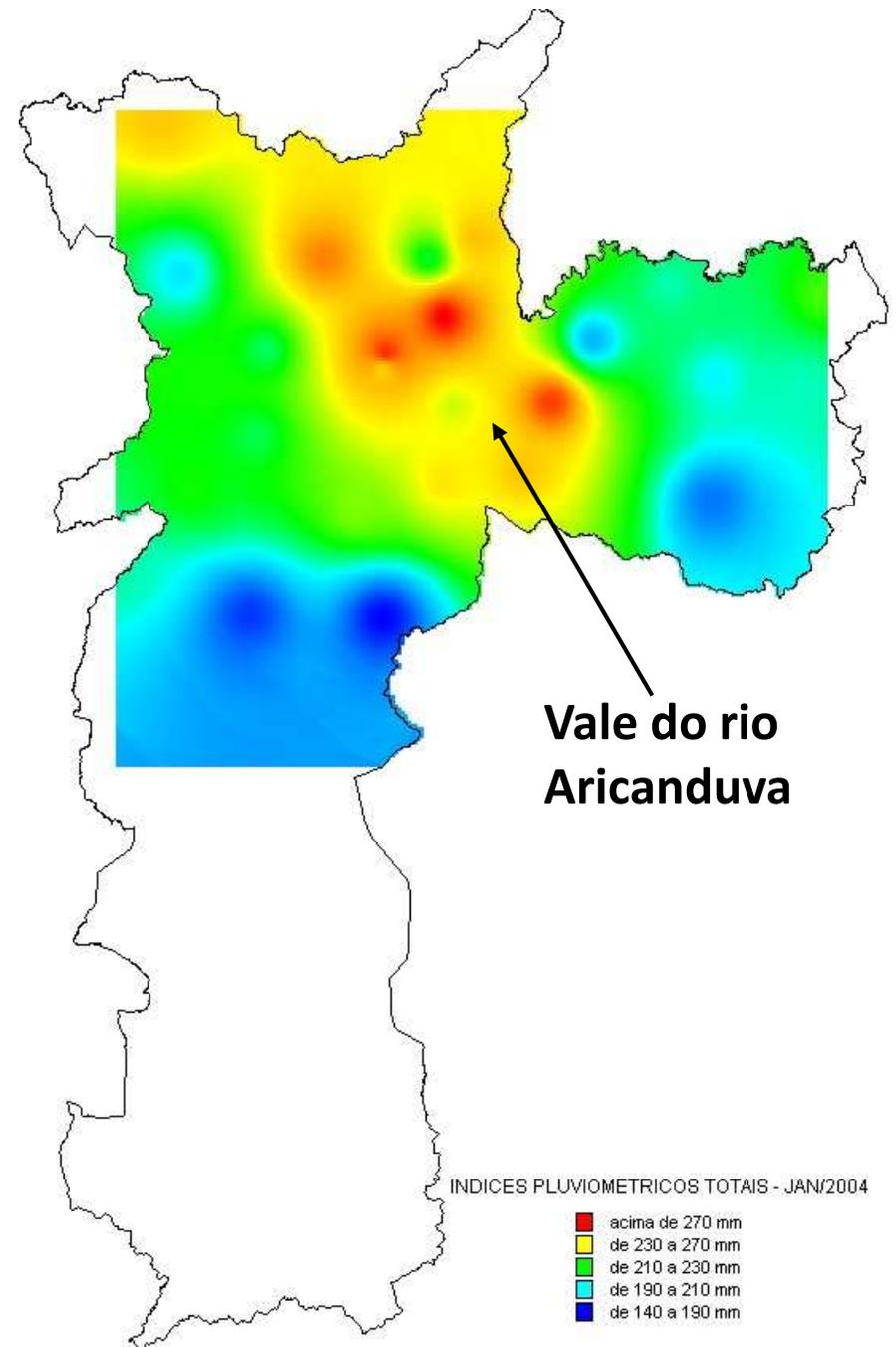
Fonte: Prof Dr Augusto J. Pereira Filho – Labhidro/IAG/USP – Apresentação na CMSP/dez. 2009



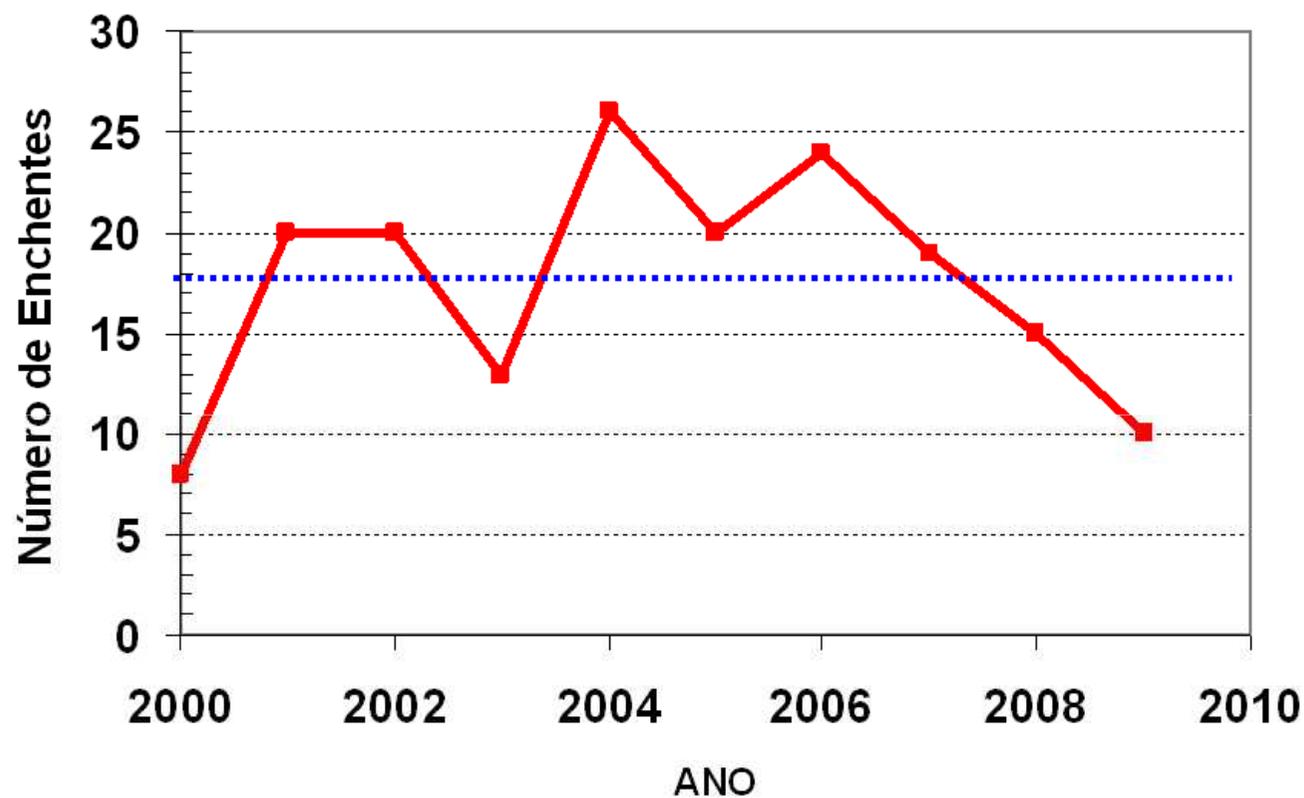
TEMPERATURA (03/09/99 – 10:00h)



CHUVAS TOTAIS – JAN/2004



Enchentes na Cidade de São Paulo de grande Impacto

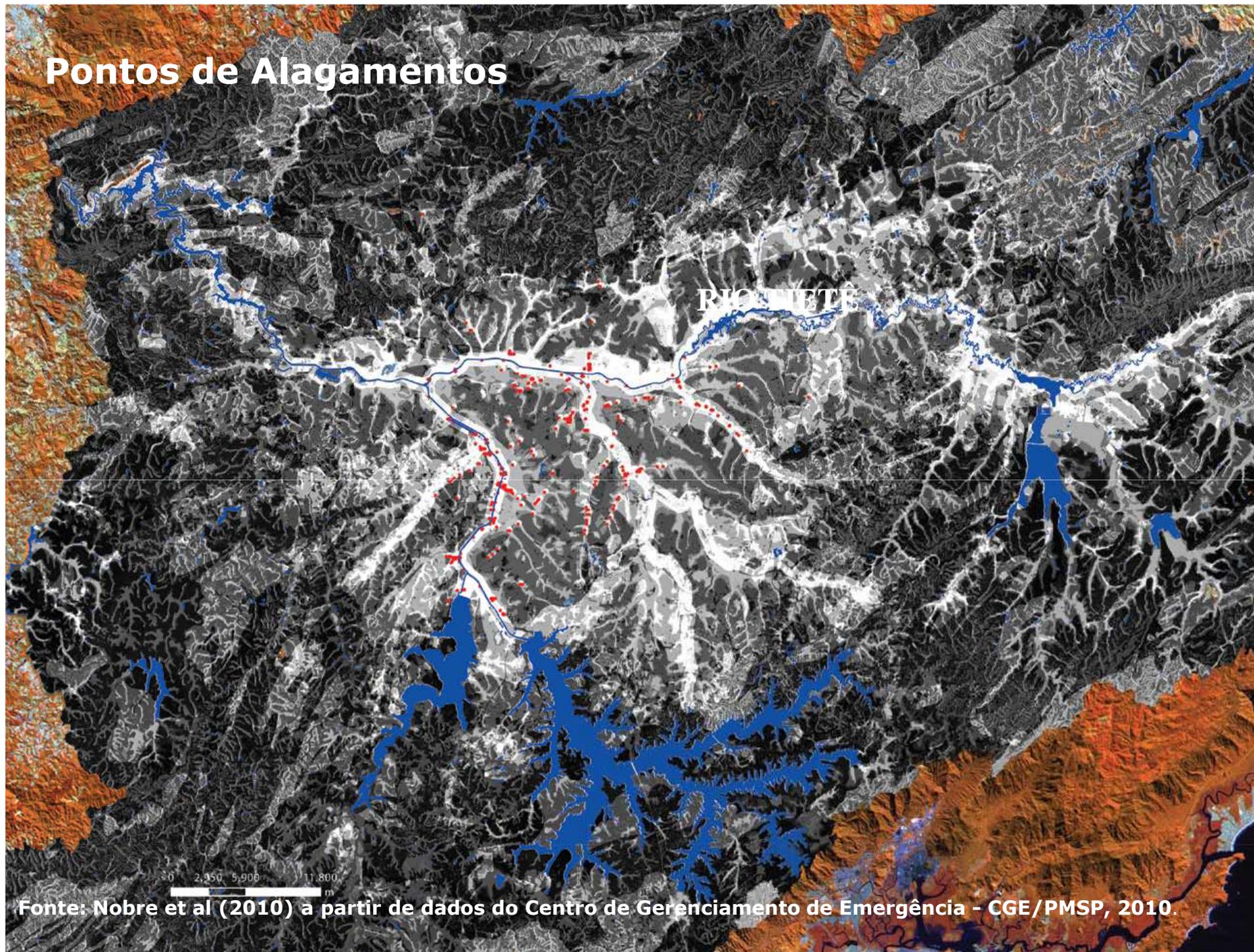


LabHidro

Câmara Municipal de São Paulo
SP 29/10/2009



Pontos de Alagamentos



Fonte: Nobre et al (2010) a partir de dados do Centro de Gerenciamento de Emergência - CGE/PMSP, 2010.

O futuro climático da metrópole

Segundo Marengo et al (2007):

Para a região Sudeste, a mais populosa do país, o estudo afirma que esta região estaria submetida a um aumento da temperatura, sendo as regiões metropolitanas mais sujeitas a eventos extremos como inundações, enchentes e desmoronamentos nas áreas vulneráveis como as encostas de morro.

O futuro climático da metrópole

Segundo NOBRE et al (2010)

- ✓ Entre 2070 e 2100, na RMSP haverá uma elevação média na temperatura da região de 2° C a 3° C , com aumento no número de dias quentes, diminuição no número de dias frios, aumento no número de noites quentes e diminuição no número de noites frias
- ✓ Poderá dobrar o número de dias com chuvas intensas (acima de 10 milímetros) na capital paulista, com totais de chuvas acima de 30 mm em um dia, apesar dos resultados encontrados se referirem a possibilidade de ocorrência de um clima mais seco que o atual na região do estudo, com altas temperaturas diurnas e noturnas e com chuvas intensas concentradas em períodos curtos

Necessidade de adoção de novos paradigmas para:

- Uso e ocupação do solo
- Dimensionamento/ alternativas para infraestruturas urbanas , em especial as de drenagem
- Gerenciamento de riscos geológico-geotécnicos
- Mananciais para abastecimento público
- Conservação e ampliação de áreas verdes

Reflexões sobre a expansão urbana, a cidade compacta e as mudanças climáticas na cidade de São Paulo

- O padrão de ocupação urbana hoje existente em São Paulo e em sua região metropolitana, fortemente vinculado à necessidade de deslocamentos populacionais cada vez maiores intra-território, desempenha o papel de maior contribuinte para a emissão de gases de efeito estufa.
- Perpetua-se o quadro de exclusão socioambiental que vem se desenvolvendo a mais de meio século na cidade de São Paulo, tornando grande parte de sua população cada vez mais vulnerável aos potenciais efeitos das mudanças do clima (local e/ou global).

Reflexões sobre a expansão urbana, a cidade compacta e as mudanças climáticas na cidade de São Paulo

➤ Necessidade de discussão de formas urbanas mais sustentáveis – esta não deve ficar restrita a modelos propostos para cidades com características históricas, econômicas e sociais muito distintas das cidades brasileiras, nem tão pouco se limitar ao debate sobre valores ideais de densidades demográficas ou de densidades construtivas

➤ **Qual (is) o(s) modelo (s) para São Paulo ???**

➤ Pressuposto: _____ Compreensão de que as condições econômicas, sociais e ambientais existentes na cidade hoje são resultantes de processos históricos de difícil reversão e cujas soluções, na maioria das vezes, extrapolam os limites de atuação municipal

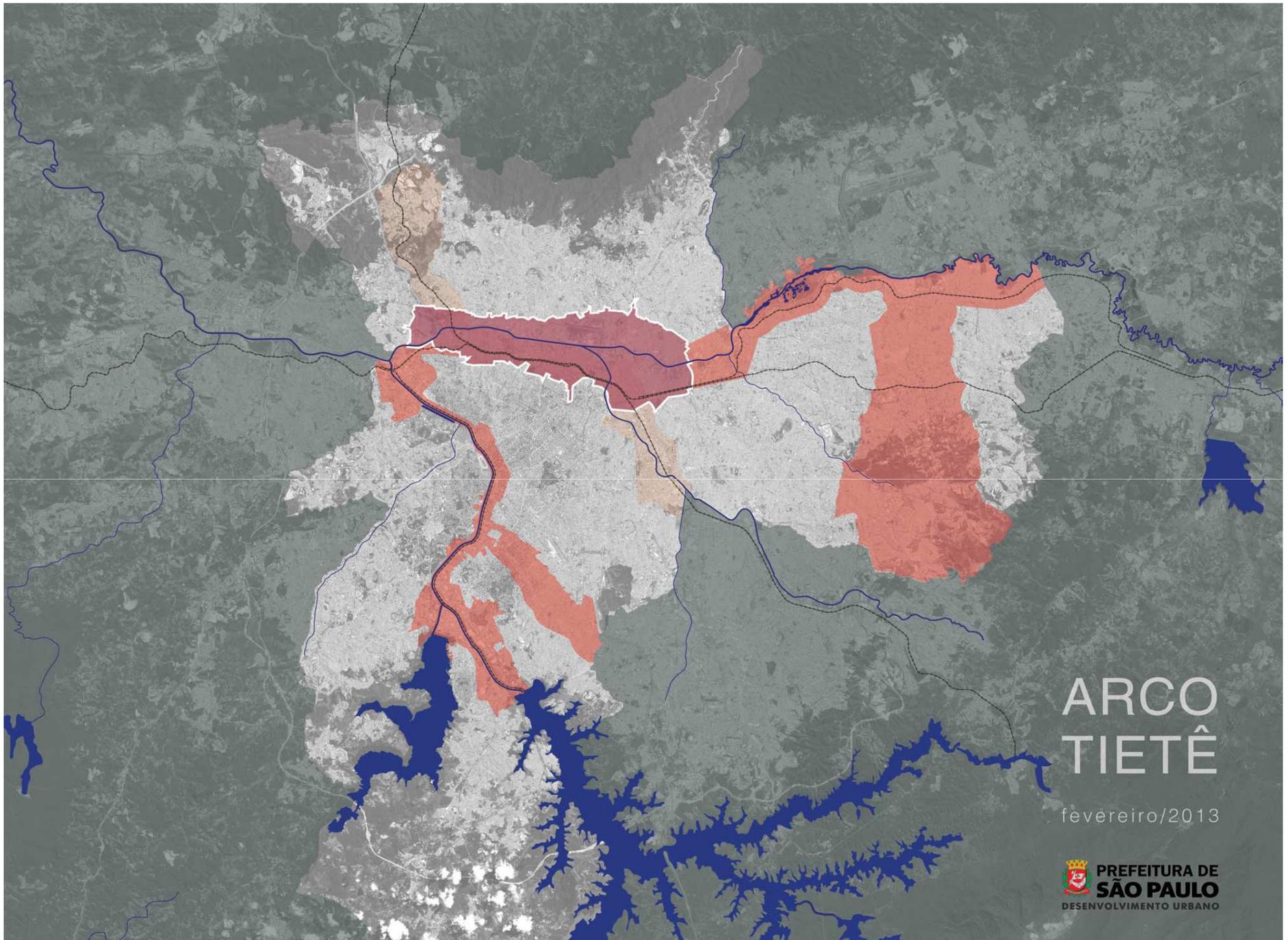
Breves reflexões sobre as Mudanças do Clima e a Cidade de São Paulo

Segundo Lester Brown (2009) as mudanças importantes só podem ocorrer se a sociedade adotasse um dos três modelos abaixo elencados:

- O modelo da catástrofe : muito apregoado por cientistas, segundo o qual apenas fatos dramáticos e dolorosos levam uma sociedade a rever suas formas de pensar e agir.
- O modelo que se baseia na noção de que uma sociedade só se transforma depois de um longo período de mudanças graduais de pensamento e atitude.
- Terceiro modelo: toda mudança eficaz decorre de uma combinação de pressão feita por setores ativistas com o apoio de fortes lideranças políticas.

Qual modelo se aplicaria a cidade de São Paulo??????

Reflexões para a cidade de SP
e para o Arco Tietê



ARCO TIETÊ

fevereiro/2013



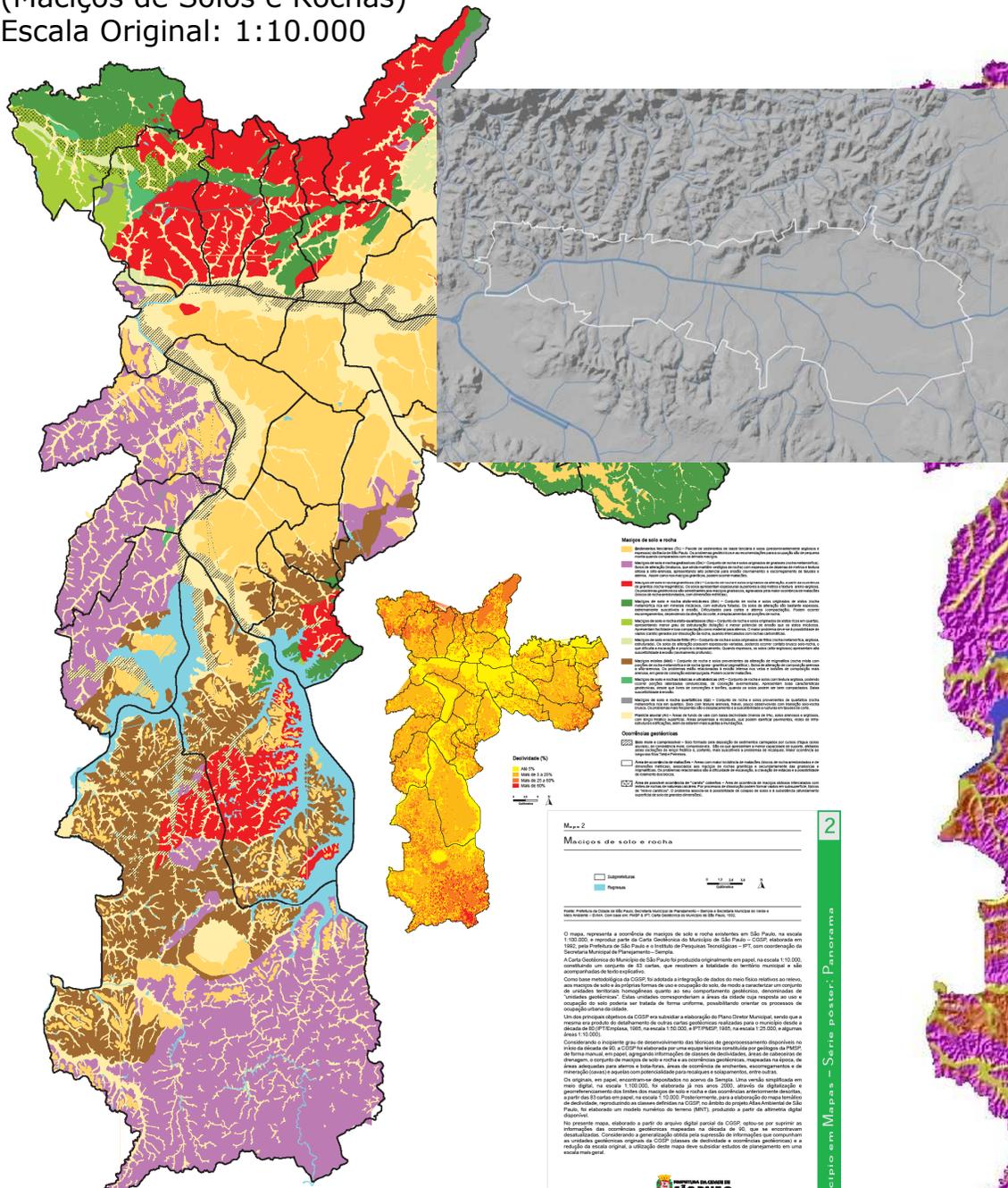
1.1 ARCO TIETÊ
Perímetro de estudo e subprefeituras



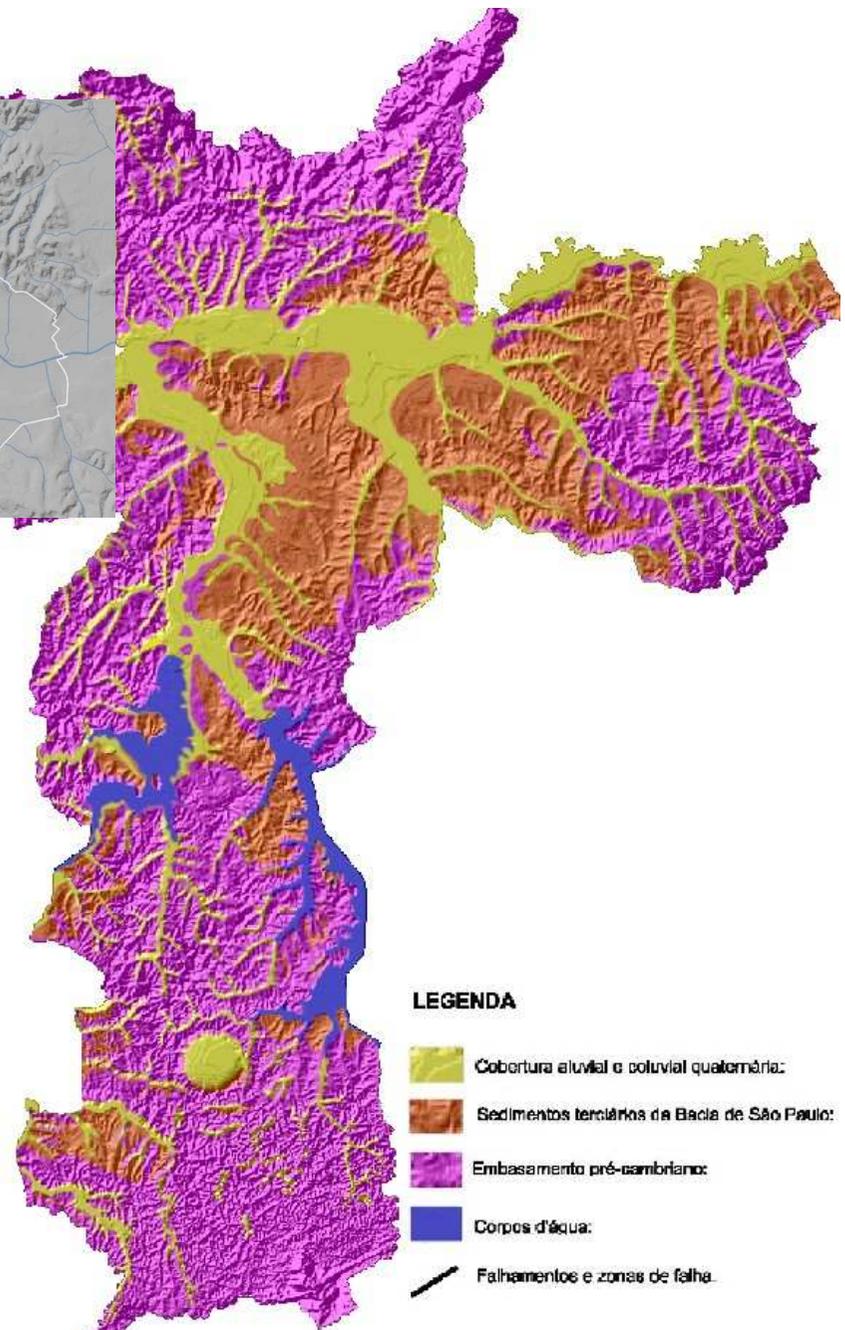
FORMA: Mapa Urbano da Unidade (MUR),
2003/2004.
Elaboração: Secretaria Municipal de
Desenvolvimento Urbano de São Paulo.



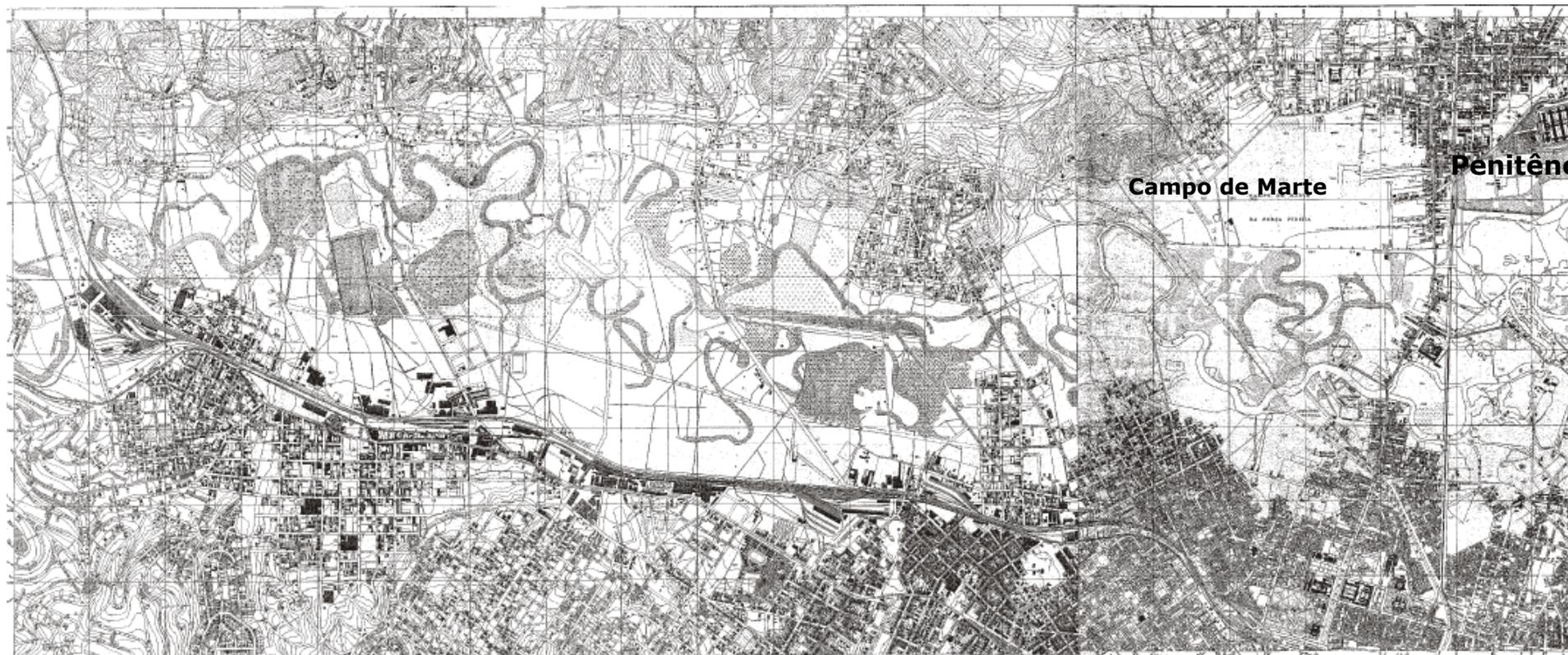
Cartograma – Carta Geotécnica Simplificada
(Maciços de Solos e Rochas)
Escala Original: 1:10.000



Geologia Simplificada do MSP



Rio Tietê (meandrante) e sua várzea



Levantamento Aerofotogramétrico Sara Brasil (1930)

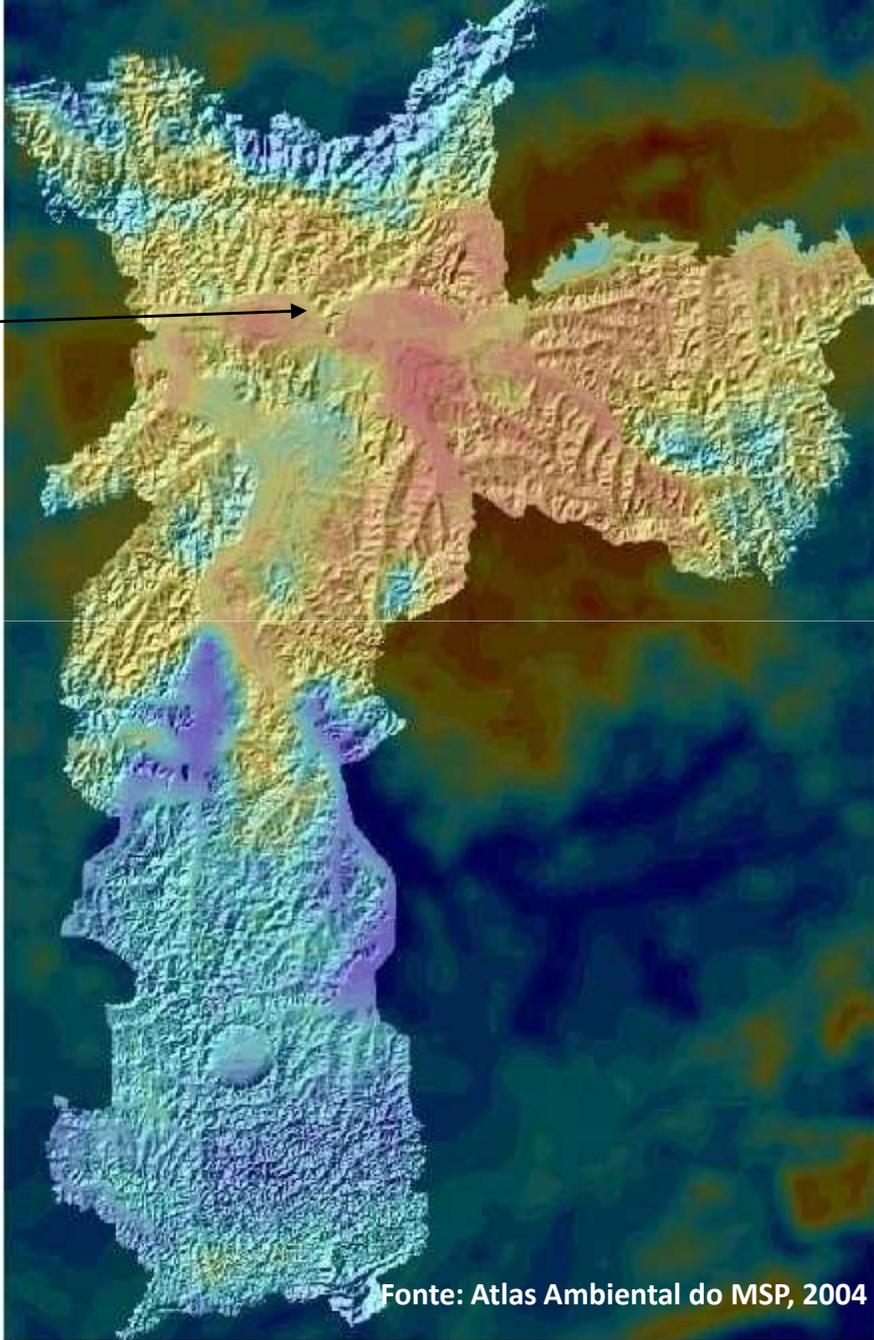
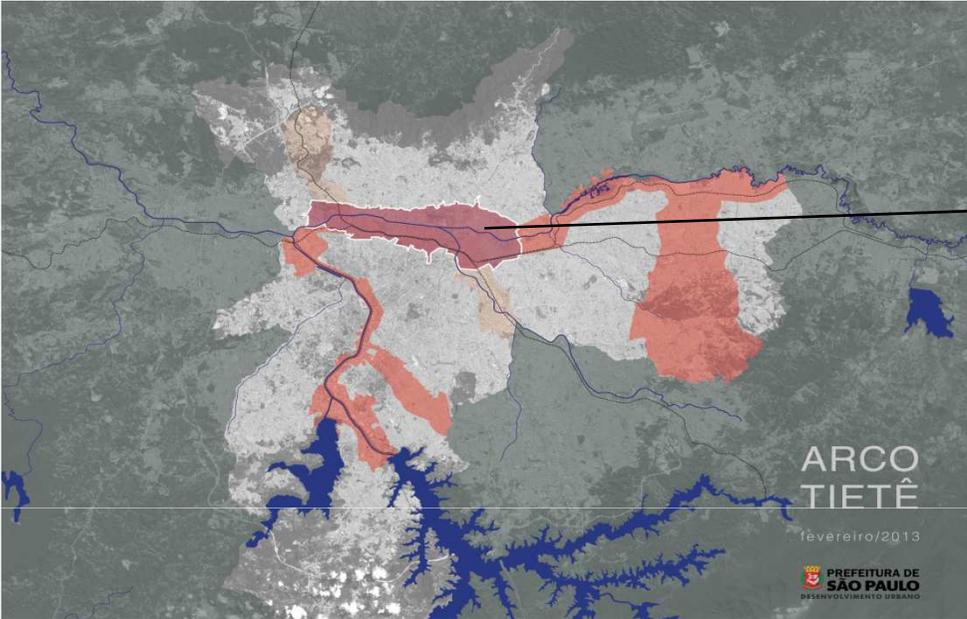
Carta Geotécnica do Município de São Paulo

Planície Aluvial (AI)			
<p>Características: áreas de fundo de vale com declividades inferiores a 5% portanto praticamente planas. Seus solos são constituídos por sedimentos inconsolidados de granulometria variável, predominantemente argilosos e de espessura variável, nível de água raso, quase aflorante. Nota-se a presença de argilas moles e compressíveis; propensão à recalques excessivos ou diferenciais com danificação de edificações e redes de infraestrutura além de danificação sistemática dos pavimentos viários devido à baixa capacidade de suporte, adensamento das argilas e rebaixamento do nível d'água.</p> <p>São áreas sujeitas à enchentes, inundação e assoreamento dos cursos d'água e apresentam dificuldade de escoamento de águas pluviais devido à sua baixa declividade. Apresentam ainda problemas de estabilidade precária de paredes de escavação (argilas e areias), erosão e solapamento de margens de córregos e saias de aterro, e "piping" associado à tubulações enterradas nos níveis mais arenosos. Nota-se ainda a ocorrência frequente de antigas cavas de mineração e meandros abandonados, preenchidos por resíduos urbanos e industriais diversos, em grande parte já incorporados ao tecido urbano.</p>			
	antigos meandros - solos moles	terras baixas-áreas sujeitas à inundação	terraços
Características físicas específicas	<ul style="list-style-type: none"> . áreas originalmente mais baixas, em grande parte já aterradas e ocupadas; . ocorrência frequente de solos moles e compressíveis principalmente ao longo de drenagens de maior porte, atualmente retificadas e ou canalizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> . apresentam cotas mais baixas em relação ao entorno . são áreas de acumulação de detritos e sedimentos, quando há inundações 	<ul style="list-style-type: none"> . são os terrenos mais elevados da planície aluvial; . predominam sedimentos arenosos ou aterros construídos sobre a antiga varzea, constituídos por detritos diversos, incluindo os sedimentos dragados dos rios Tietê e Pinheiros, transportados para a urbanização das varzeas.
Problemas existentes/previstos	<ul style="list-style-type: none"> . recalques muito pronunciados em função do adensamento de solos moles por sobrecarga e ou rebaixamento do nível d'água; . ruptura de aterros construídos sobre este solo, devido à sobrecargas; . dificuldade de implantação de formas de disposição local de efluentes domésticos devido à proximidade do nível d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> . áreas mais sujeitas à inundações, alagamentos e ou depósitos de detritos ou sedimentos . recalques muito pronunciados em função do adensamento de solos moles, por sobrecarga ou rebaixamento do nível d'água . ruptura de aterros construídos sobre este solo, devido à sobrecargas . dificuldade de implantação de formas de disposição local de efluentes domésticos devido à proximidade do nível d'água 	<ul style="list-style-type: none"> . problema de estabilidade em taludes de corte, devido a constituição predominantemente arenosa de fácil desagregabilidade (baixa coesão); . problemas de recalques e inundações menos frequentes que nos outros setores; . dificuldade de implantação de formas de disposição local de efluentes do nível d'água.

Carta Geotécnica do Município de São Paulo

Recomendações quanto ao sistema viário	<p>para todas as unidades</p> <ul style="list-style-type: none">. garantir melhor desempenho e durabilidade do sistema viário através de medidas como: troca de solo, drenagem do subleito, pavimentos articulados etc.
Recomendações quanto ao movimento de terra	<p>para as unidades : antigos meandros e terras baixas</p> <ul style="list-style-type: none">. prever áreas de empréstimo de terra externas a estas unidades;. proceder à troca de solo ou outras medidas para melhorar as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterro de dimensões maiores;. programar o aterro para que, após o recalque, a cota fique no nível desejado;. prever sistema de drenagem subterrânea que capte o fluxo d'água sob aterros. <p>para todas as unidades</p> <ul style="list-style-type: none">. proteger o talude (natural ou de aterro), especialmente na porção inferior, contra a erosão e solapamentos causados por correios adjacentes;. prever medidas que garantam a estabilidade de paredes de escavação como: escoramento e ou rebaixamento do nível d'água;
Recomendações quanto à drenagem	<ul style="list-style-type: none">. implantar redes de drenagem e de coleta de esgoto com cuidados especiais (materiais e métodos construtivos), para evitar danos por recalque;. nas canalizações, adotar preferencialmente os canais a céu aberto enquanto a bacia contribuinte não tiver urbanização consolidada ou alternativamente canais fechados com acessos para inspeção e limpeza;. prever faixa "non aedificandi" junto às linhas de drenagem e corpos d'água de largura suficiente para permitir acesso para manutenção e obras.
Recomendações quanto ao parcelamento do solo/ edificações	<ul style="list-style-type: none">. prever necessidade de aterro para altear o terreno;

Como minimizar o efeito das ilhas de calor ??



Estratégias de Adaptação na cidade de São Paulo

➤ Quanto a Drenagem Urbana

Projetos de drenagem urbana ainda imperantes hoje:

✓ “ A melhor drenagem é a que retira a água excedente o mais rápido possível do seu local de origem ” .

✓ Avaliação e controle por trechos:

- Na microdrenagem os projetos aumentam a vazão e esgotam todo o seu volume para jusante.

- Na macrodrenagem a tendência de controle da drenagem urbana é através da canalização dos trechos críticos.

✓ Este tipo de solução segue a visão particular de um trecho da bacia, sem que as conseqüências sejam previstas para o restante da mesma ou dentro de diferentes horizontes de ocupação urbana.

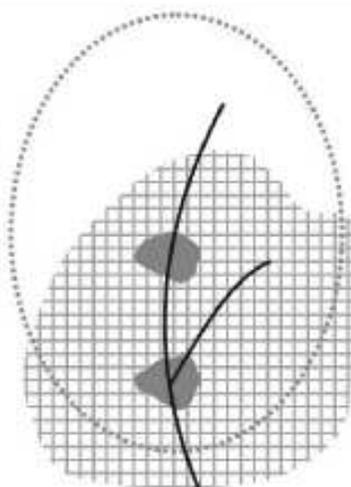
✓ A canalização dos pontos críticos acaba apenas transferindo a inundação de um lugar para outro na bacia.

Desenvolvimento urbano "típico"

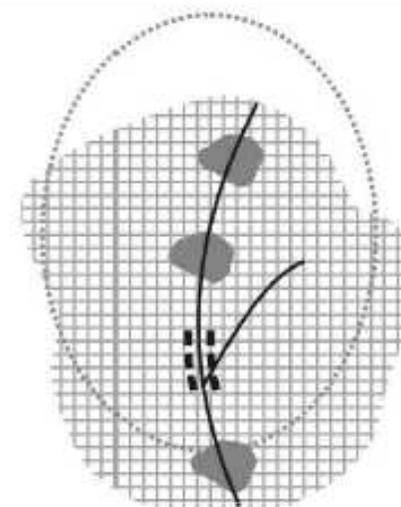
Estágio 1: inundações em dois locais da bacia e parte da bacia urbanizada

Estágio 2: canalização de um trecho e aumento da ocupação urbana

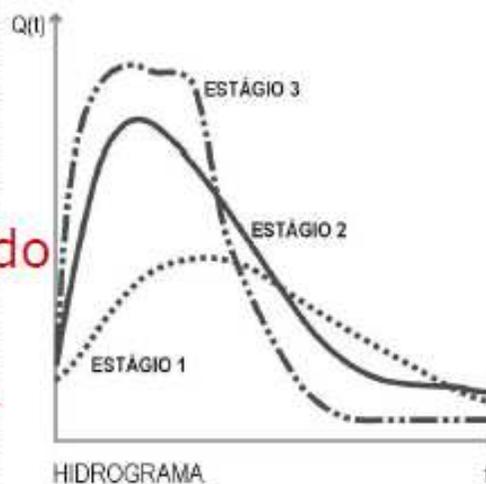
Estágio 3: As canalizações são concluídas e as inundações ocorrem a jusante devido ao aumento do pico e aceleração do escoamento



ESTÁGIO 1

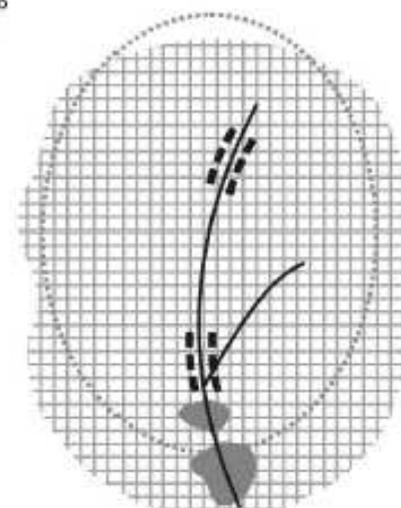


ESTÁGIO 2



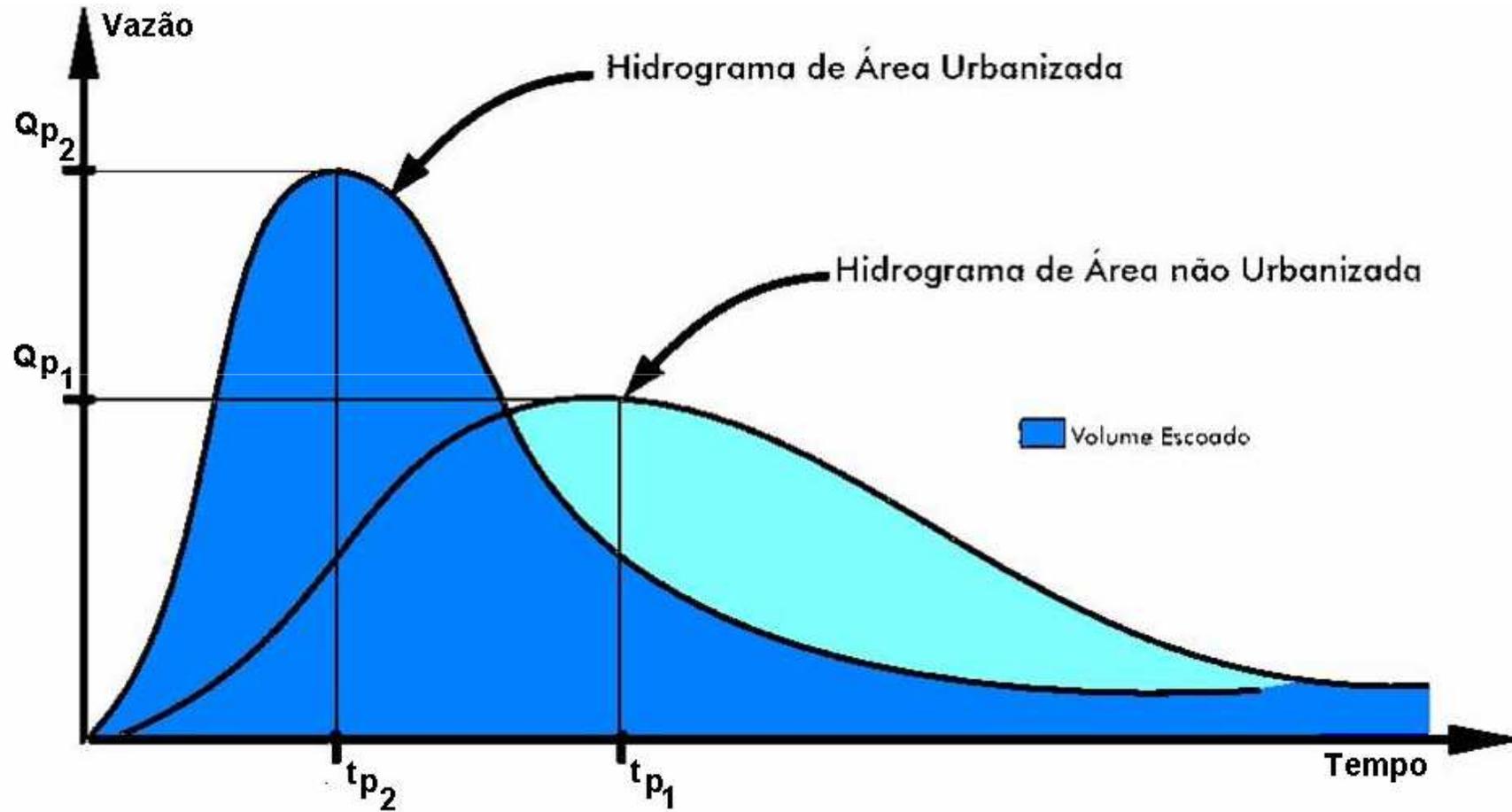
HIDROGRAMA

--- Canal
--- Urbanização
■ Inundação



ESTÁGIO 3

Modificações no hidrograma a partir da intensificação do processo de urbanização



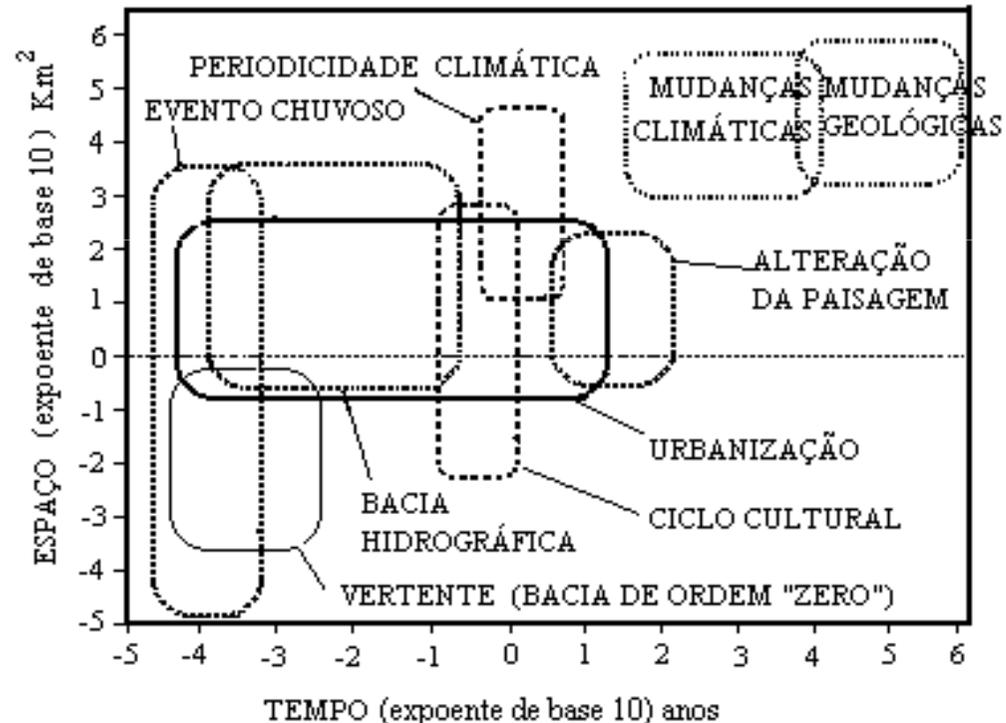
Fonte: Tucci (2009) Disponível :[http:// \(www.rhama.net/hidrologia/zip\)](http://www.rhama.net/hidrologia/zip)

Intervenções na bacia hidrográfica

Necessário considerar:

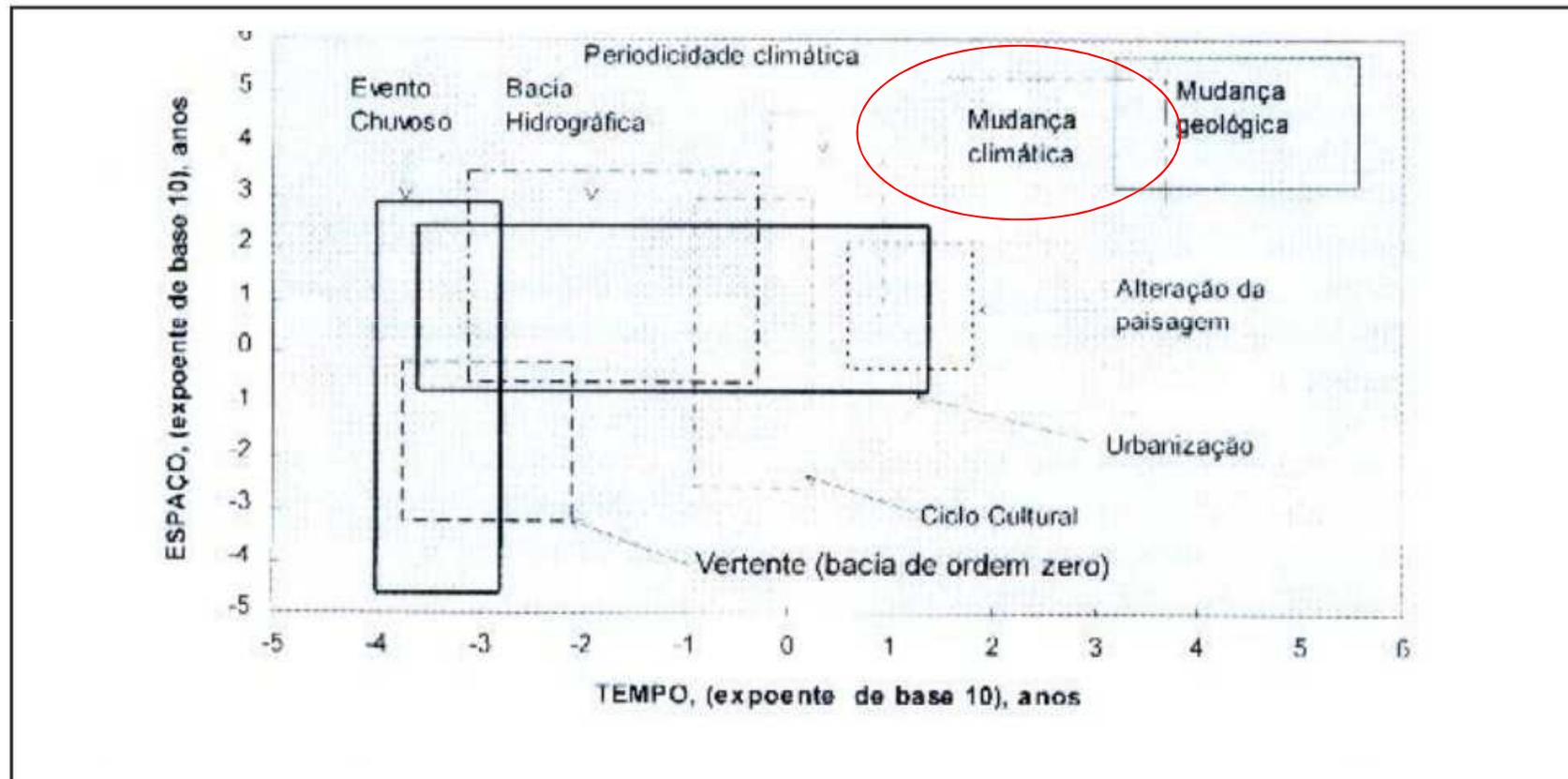
Escalas temporal e espacial

Gestão ambiental relacionada com o tempo e espaço



Modificado de Tucci (2009) . Disponível :<http://www.rhama.net/hidrologia/zip>.

Intervenções na bacia hidrográfica



Segundo Mediondo e Tucci (1997) os novos desafios seriam:

- representatividade dos processos hidrológicos em diferentes escalas espaciais e temporais;
- empirismo de modelos e parâmetros ao representar os processos hidrológicos na bacia hidrográfica;
- a integração de modelos meteorológicos e hidrológicos que atuam em escalas diferentes;

PARQUES LINEARES COMO ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Plano Diretor Estratégico – PDE/ Lei Municipal nº 13.430/02:

- Rede hídrica como um dos elementos estruturadores do espaço urbano
- Parque linear: estratégia de Recuperação Ambiental de Cursos d'Água e Fundos de Vale
- Perspectiva mais urbanística do que ambiental
- Tipologia Única

Proposta de revisão do PDE:

- Parques lineares entendidos como intervenção ambiental em APP
- Caracterizados como intervenção de utilidade pública (Resolução 369/2006)

PARQUES LINEARES COMO ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

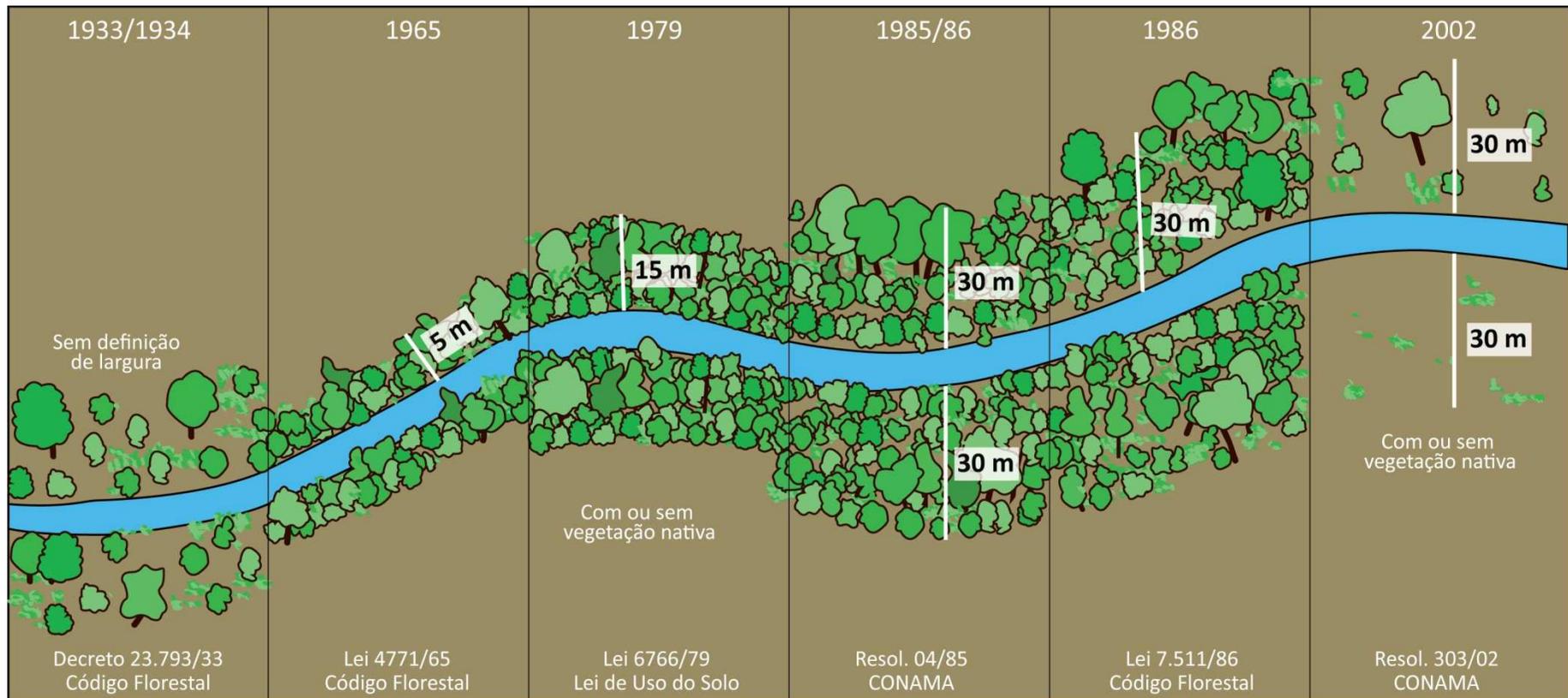
Programa Parques Lineares iniciado em 2006

- ✓ Localizados nas diversas regiões da cidade; características heterogêneas; distintos padrões de ocupação; em geral em bacias hidrográficas urbanizadas

Tipologias adotadas por SVMA, a partir da consultoria técnica FAU/USP – Labhab

- ✓ PL de alta integridade
- ✓ PL de média Integridade
- ✓ PL de integridade Nula

Evolução das faixas de APPs - Código Florestal (anterior a edição da lei Federal nº 12.651/12, c/alterações dadas pela Lei 12.727/12)



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente

Parques Lineares

- Parque linear é uma intervenção inserida na bacia hidrográfica, e não uma ação isolada restrita apenas ao fundo de vale
- Bacia hidrográfica considerada como um sistema ambiental complexo fruto das inter-relações entre os componentes que o integram
- O parque é uma parte do todo e muitas das características presentes no seu perímetro são resultantes de processos que ocorrem fora dele
- Necessário identificar os elementos constitutivos da bacia, os processos incidentes e os serviços ambientais prestados e as atividades urbanas



NECESSIDADES para “pensar” o projeto do Parque Linear:

- Captar as diversas características biofísicas, sociais, funcionais e morfológicas da bacia onde o parque está inserido
- Compreender quais serviços ambientais a área de estudo presta ao “regime” da várzea
- Admitir que equipamentos sejam alocados fora do perímetro do parque
- Identificar áreas de maior vulnerabilidade
- Adotar abordagens teórico-conceituais que consideram a dinâmica da ocupação urbana e o papel da ação antrópica na aceleração dos processos geológico-geomorfológicos
- MUDANÇAS DO CLIMA

Compensação dos impactos decorrentes da urbanização

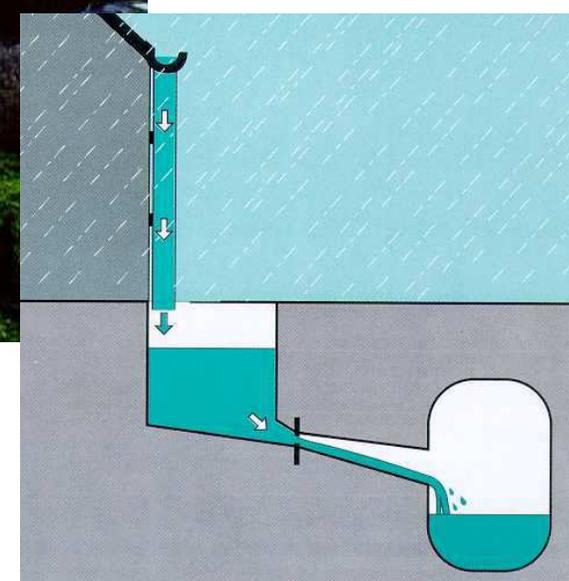
Adoção de “técnicas compensatórias”

Controle da produção do escoamento:

- na fonte
- no sistema viário
- a jusante

Controle “na fonte”

Reservatórios domiciliares

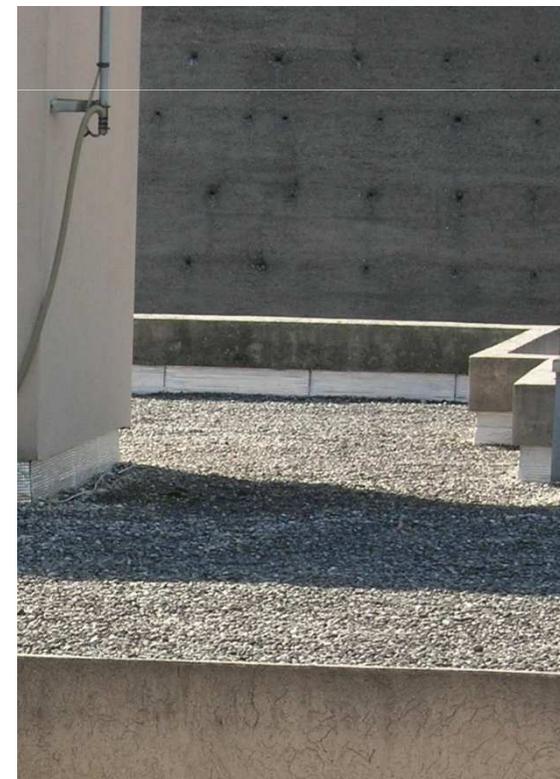


Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

Telhados armazenadores



Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)



Telhados armazenadores



Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

Controle no sistema viário

Valas e valetas de detenção



valetas de detenção

Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

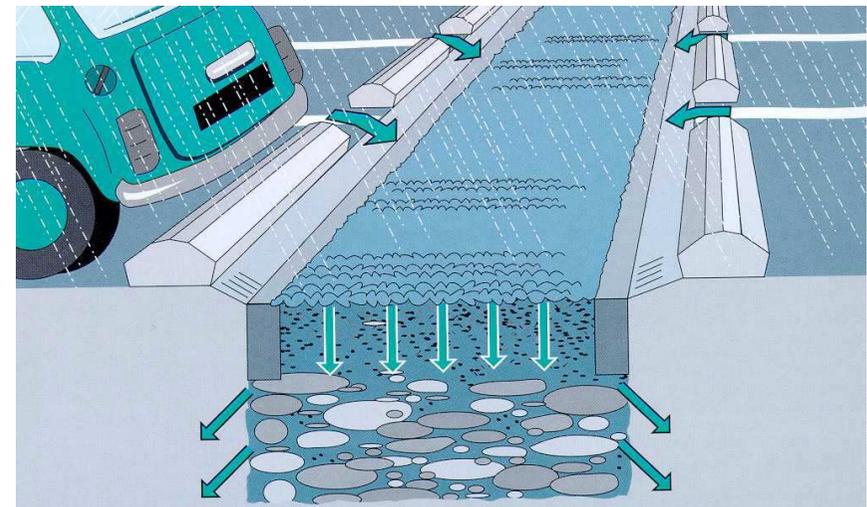


valetas de detenção

Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)



Trincheira
de infiltração



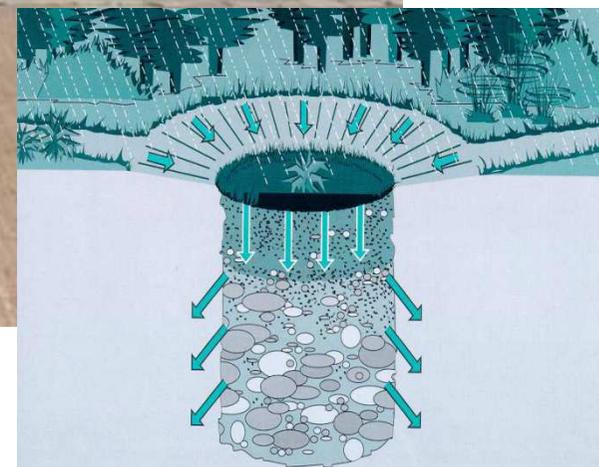
Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

Trincheira de infiltração



Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

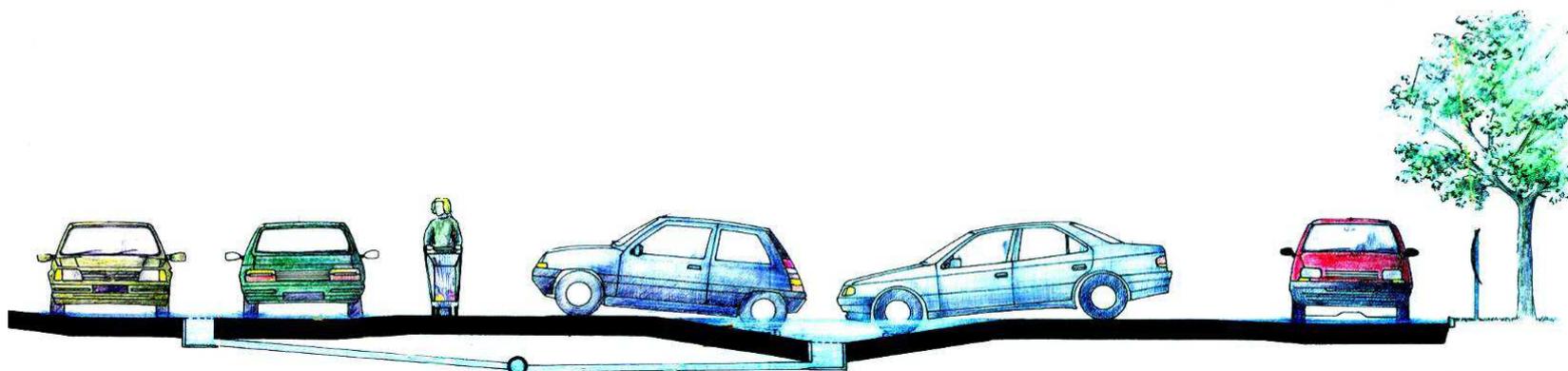
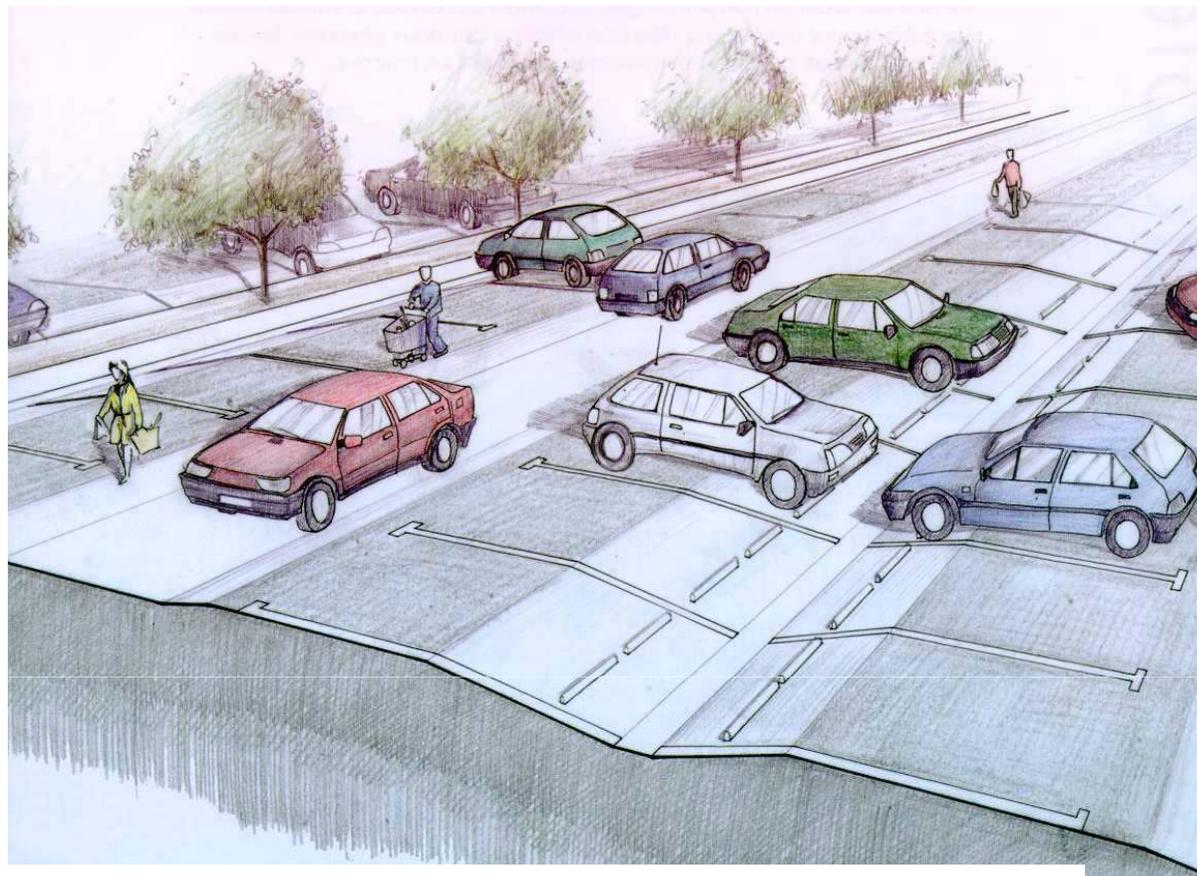
Poço de infiltração



Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

Controle no Sistema Viário

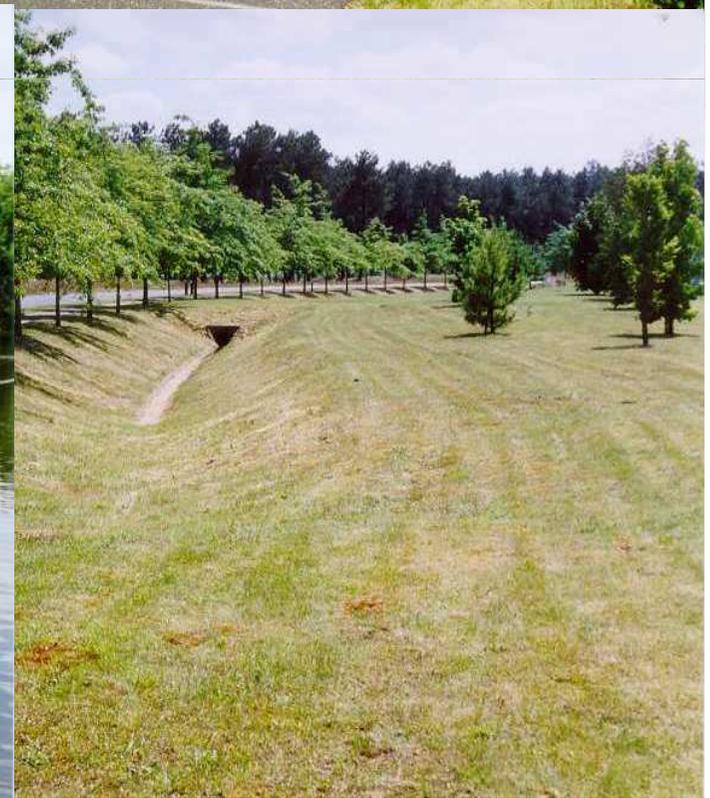
Armazenamento em áreas de estacionamento



Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

Combinação de técnicas:

Pavimentos porosos
Valas
Bacia de detenção



Fonte: Apresentação Marcio Baptista (UFMG, s/d)

Em São Paulo

Córrego Pirarunguaua/Nascentes Riacho do Ipiranga



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente , 2010

Parque Estadual Fontes do Ipiranga



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2010

Parque Estadual Fontes do Ipiranga



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2010

Parque Estadual Fontes do Ipiranga



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2010

Parque Estadual Fontes do Ipiranga





Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2010



16 3 2009



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2010



Praça dos Corujas

Rio Pinheiros

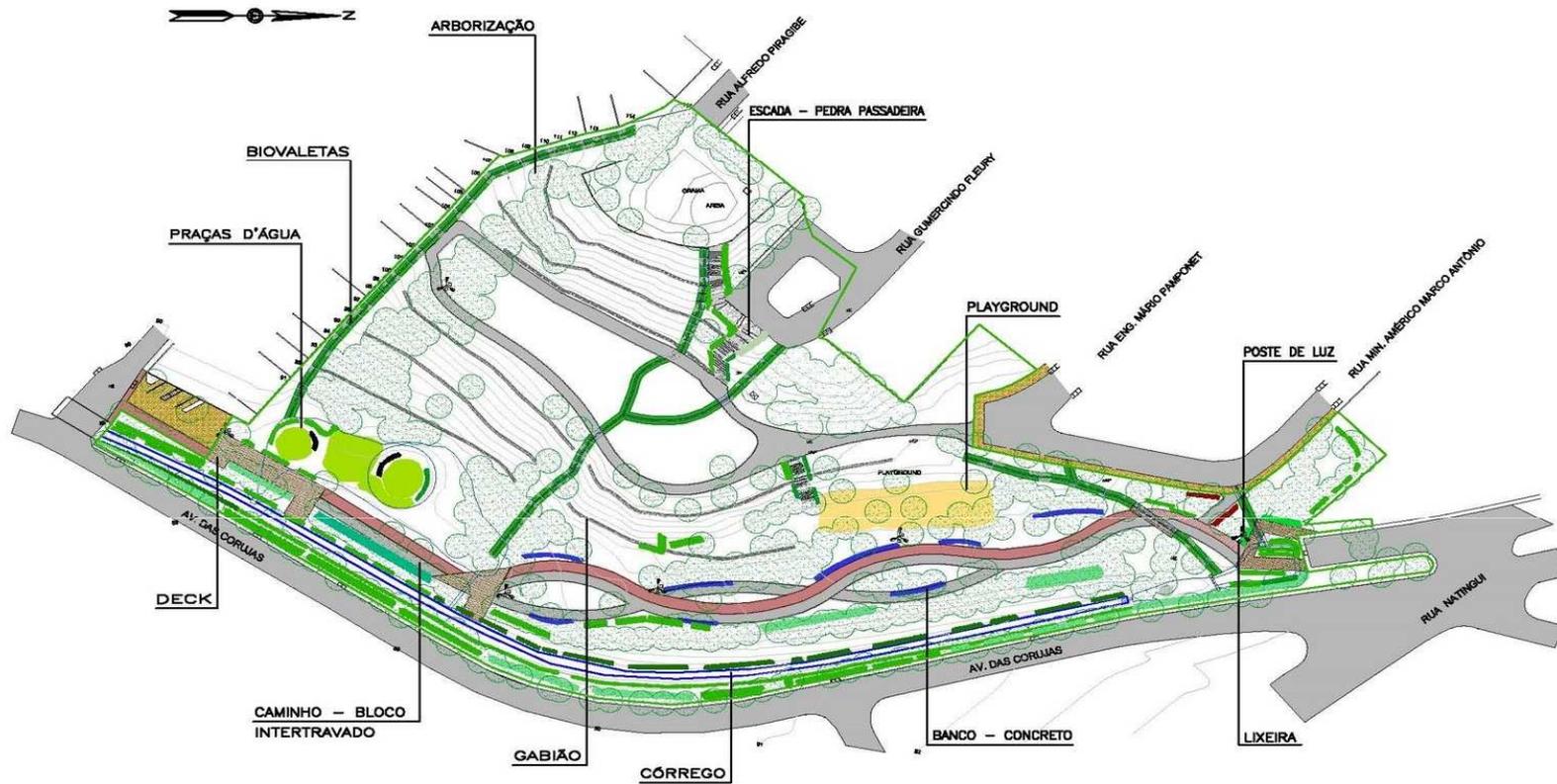
421 m

Image © 2010 DigitalGlobe
Image © 2010 GeoEye
© 2010 Cnes/Spot Image

Google

Datas das imagens: 15 de Dez de 2008 - 22 de Dez de 2009 23°33'26.50\"S 48°41'48.15\"O elev 741 m Altitude do ponto de visão 3.47 km

Praça das Corujas – Vila Beatriz/SP











Obrigada !!!!

psepe@prefeitura.sp.gov.br

**Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA
Departamento de Planejamento Ambiental - DEPLAN**