



**UNICAMP/ Campus I Limeira – 27 de junho de 2023**

## **SAÚDE AMBIENTAL COMO POLÍTICA PÚBLICA NOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS – RAZÕES E PERSPECTIVAS**

**Dra. Arq. Maria Amélia Devitte Ferreira D'Azevedo Leite – AEA AV**

# O PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL\*

(\*Fernandes, Ari V., 2007)

PRIMÓRDIOS: Planos Urbanísticos e Sanitaristas (final séc. XIX/ início séc. XX); Planos Agache Rio (1926/30) e Curitiba (1941/43)

PRIMEIRA GERAÇÃO (Anos 1960 - 1980): Planos Municipais de Desenvolvimento Integrado – PDDI  
principal finalidade = captação de recursos financeiros via Orçamento Programa; CF 69 = atribuição municipal de fazer Plano e Lei; orientação de órgãos estaduais e federais; financiamento federal para elaboração (SERFHAU); evolução de fase “pioneira” para “mercantil”, planos “de gabinete” e “prateleira” (USP São Carlos 1979: 80% dos PDDI sem serventia, 13% poucas diretrizes implantadas, 7% úteis como instrumentos); geração de leis urbanas complementares (LUOS, Parcelamento, COE, CPPA, etc);

SEGUNDA GERAÇÃO (Anos 1990): CF 88/ Da Política Urbana = Art. 182 (PD obrigatório em cidades com mais de 20.000 habitantes + aprovação na CM + função social da propriedade urbana + prévia e justa indenização para desapropriação + PEUC's/IPTU Progressivo); Art. 183 (usucapião urbano)

## O PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL\*

### TERCEIRA GERAÇÃO (Pós LF 10.257/2001 - ESTATUTO DA CIDADE):

- Definido com o instrumento básico do planejamento municipal
- Elaboração deve ser participativa em todas as etapas
- Organiza o desenvolvimento e o funcionamento do Município
- Integra o processo de planejamento municipal => O Plano Plurianual, as Diretrizes Orçamentárias e o Orçamento Anual devem incorporar as diretrizes e prioridades nele contidas (autossustentabilidade)
- Engloba o território do Município como um todo e define a destinação de suas partes a partir da função social da propriedade e da cidade
- Define princípios, diretrizes e objetivos para a política urbana e territorial que orientarão a gestão municipal e a fiscalização pelo Ministério Público
- Define instrumentos e orienta investimentos para as propostas => NÃO É LISTA DE INTENÇÕES! => partilha ônus e bônus

## O PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL

### ■ POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL E ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

(Garantia de produção, saúde e bem-viver para as gerações presentes e futuras)

---

### ■ REGRAS DE ORDENAÇÃO DO TERRITÓRIO

#### USOS URBANOS

Residencial  
Comercial e Serviços  
Industrial  
Transporte, Comunicação e Utilidades  
Institucional e áreas verdes

#### USOS RURAIS

Agricultura  
Institucional e áreas verdes  
Produção animal  
Produção florestal  
Mineração

#### USOS DE PRESERVAÇÃO

Florestas  
Orlas e superfícies aquáticas  
Formações geológicas  
Paisagens notáveis  
Institucional e áreas verdes  
Sítios arqueológicos

⇒ **Desafio: Políticas Setoriais (diretrizes, ações) e base territorial integradas**

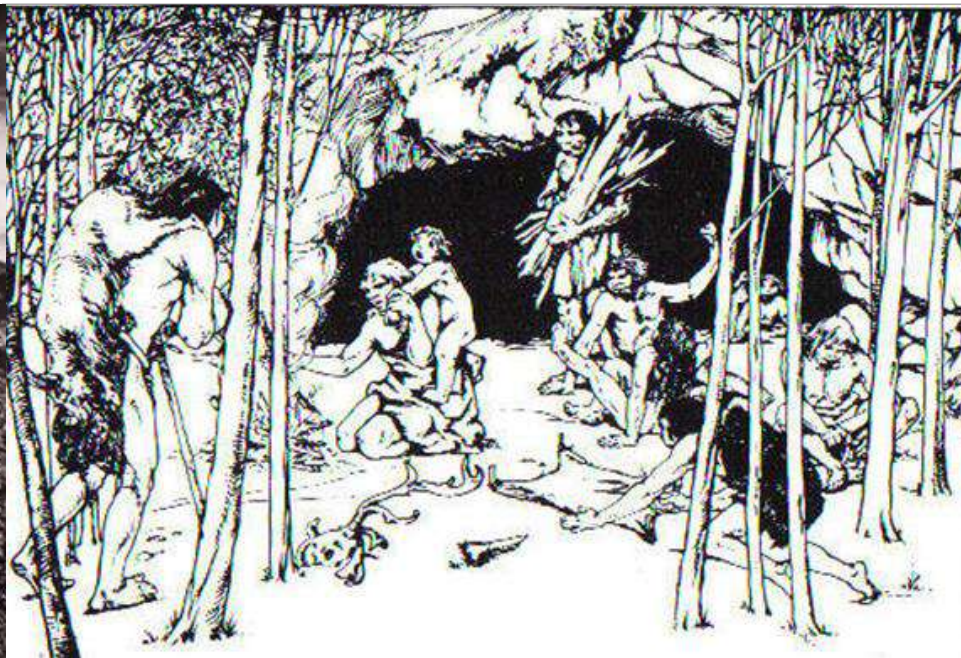


## HABITAT HUMANO E TERRITÓRIO - PRIMÓRDIOS

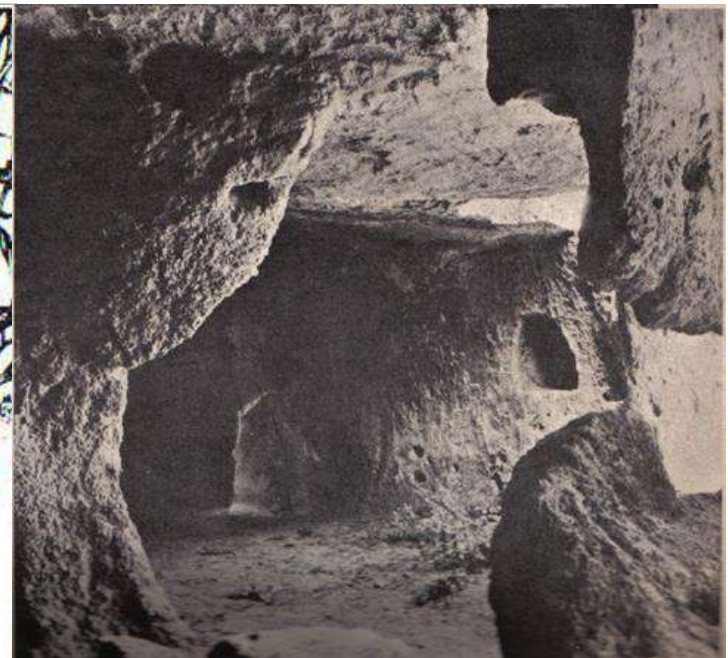
⇒ *Apropriação dos recursos físicos do habitat natural como alternativa.  
Integração humana aos sistemas naturais.*



SEBASTIÃO SALGADO



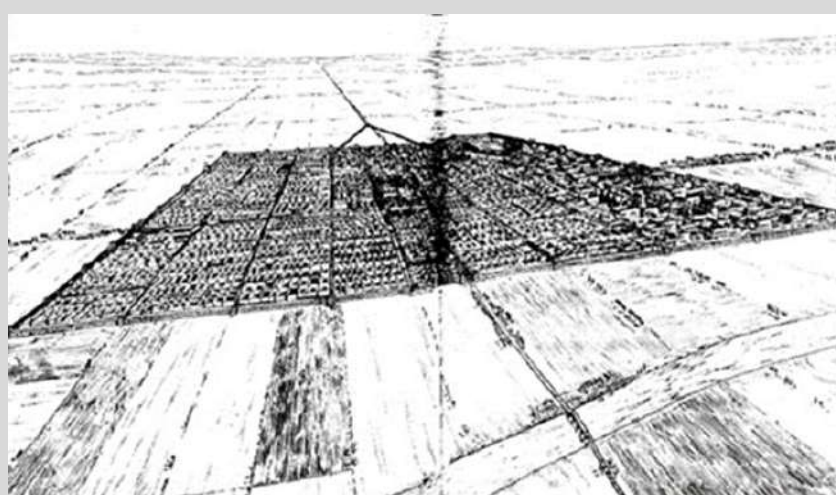
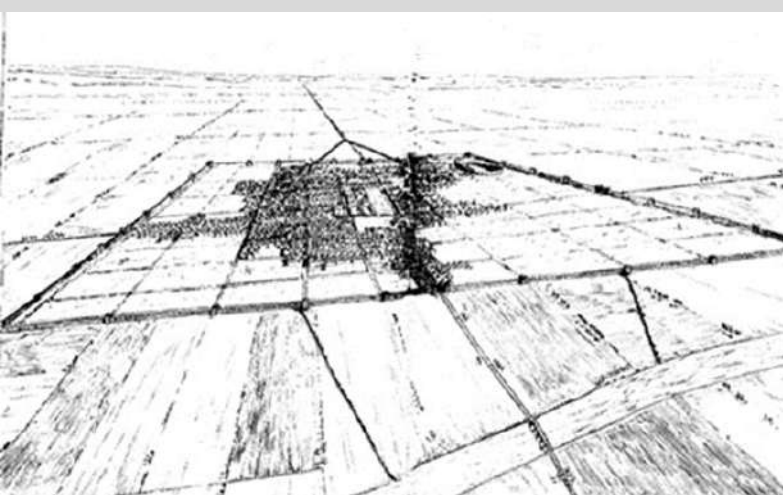
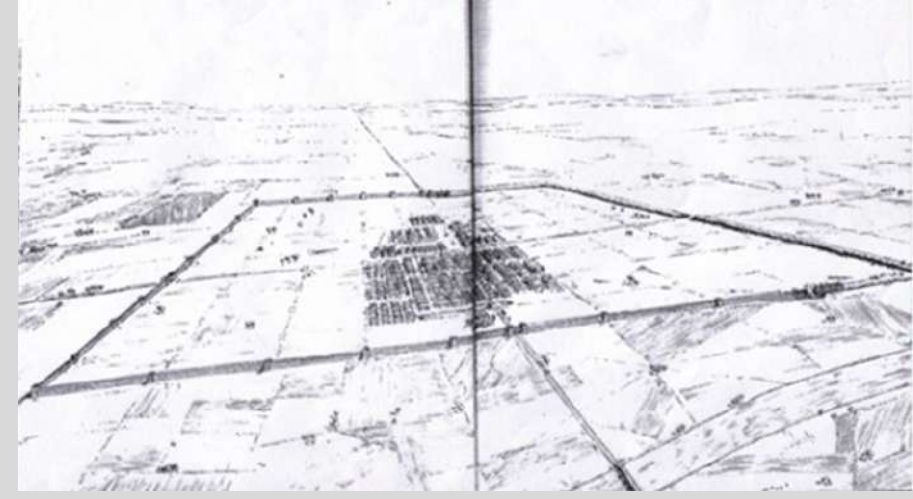
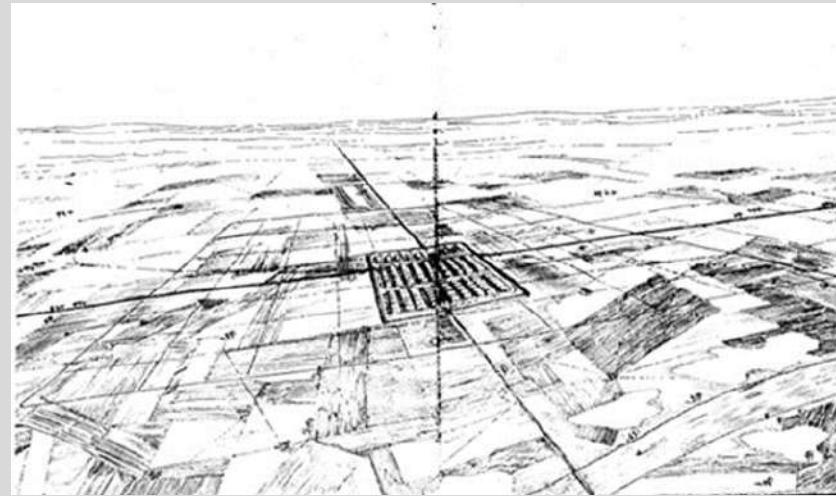
SHELTER, Shelter Publications





# HABITAT HUMANO E TERRITÓRIO – PRIMEIRAS CIDADES

⇒ Diálogo com a geomorfologia e com o ambiente original ⇔ manutenção da vida.



[...] Para começar, os geômetras escolheram a localização da nova cidade: um terreno regular, mas em declive para assegurar uma boa drenagem, e suficientemente elevado para escapar às inundações. Um sacerdote romano examina o fígado de um coelho e de um faisão capturados na região para saber se ali seria um habitat saudável. Os animais eram perfeitos e, explorando a região, não se descobriu qualquer pântano: agradeceu-se aos deuses e a escolha do sítio foi oficialmente confirmada [...] o que autorizava uma população em torno de 50.000 pessoas. Pela opinião dos urbanistas, um número mais elevado de habitantes corresponderia a uma cidade muito grande e incapaz de satisfazer as necessidades do povo."

(Naissance d'une Cité Romaine, DAVID MACAULAY)

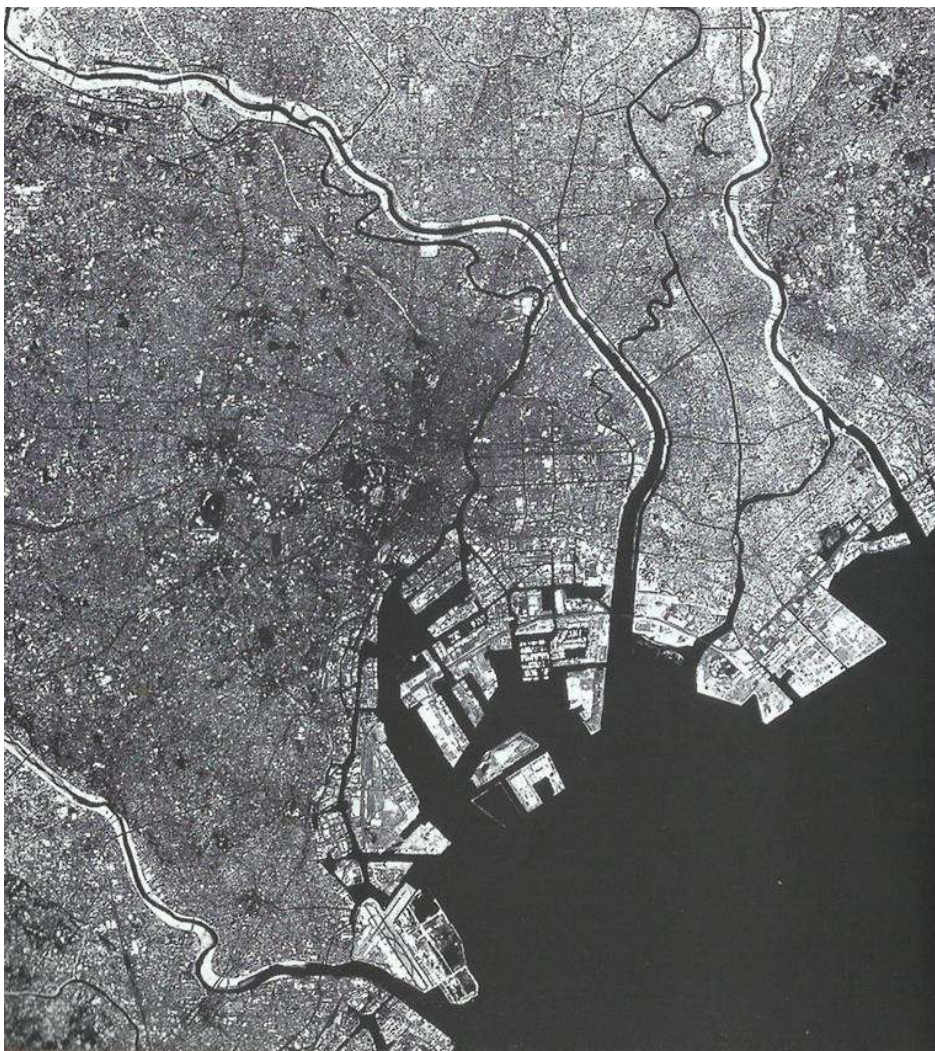


## HABITAT HUMANO – natureza transformada

*Recursos tecnológicos = modificação e artificialização intensiva do ambiente natural. Haverá limite?*

*"[...] Sobre montanhas, rios e pedras da natureza primeira se implanta uma segunda natureza, manufaturada, feita de milhares de peles geométricas." (ROLNIK, 1988)*

TÓQUIO - Rogers e Gumuchdjan (2004, p. viii)



SHENZHEN - Rogers e Gumuchdjan (2004, p. 43)





## HABITAT HUMANO – natureza transformada

*Haverá limite?*



**FÉ** Frades franciscanos participam, às margens do Tietê, de ato em prol da preservação da água. Eles leram cânticos, tocaram o rio poluído e usaram máscaras. A água é tema da Campanha da Fraternidade



## HABITAT HUMANO – natureza transformada

*Não há milagres no trato com o ambiente.*

*“Um rio não entende discursos. As salvaguardas ambientais devem ser mantidas.”*

*(Prof. Arq. Nuno Portas)*



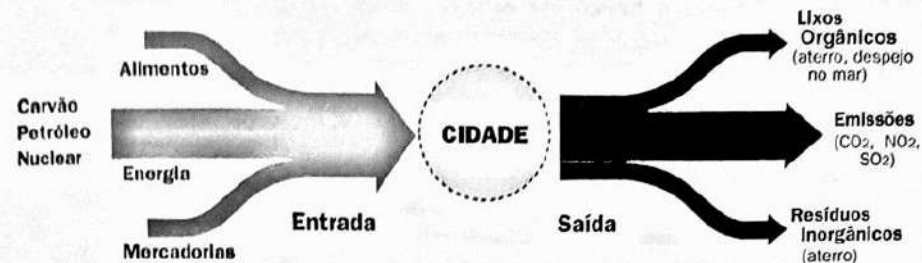
**ÁGUA BENTA** No Dia Mundial da Água, frades franciscanos participam, às margens do rio Tietê, de ato em prol da preservação da água; devido à poluição, eles usaram máscaras Pág. C2

(FSP, 22 de março de 2004)

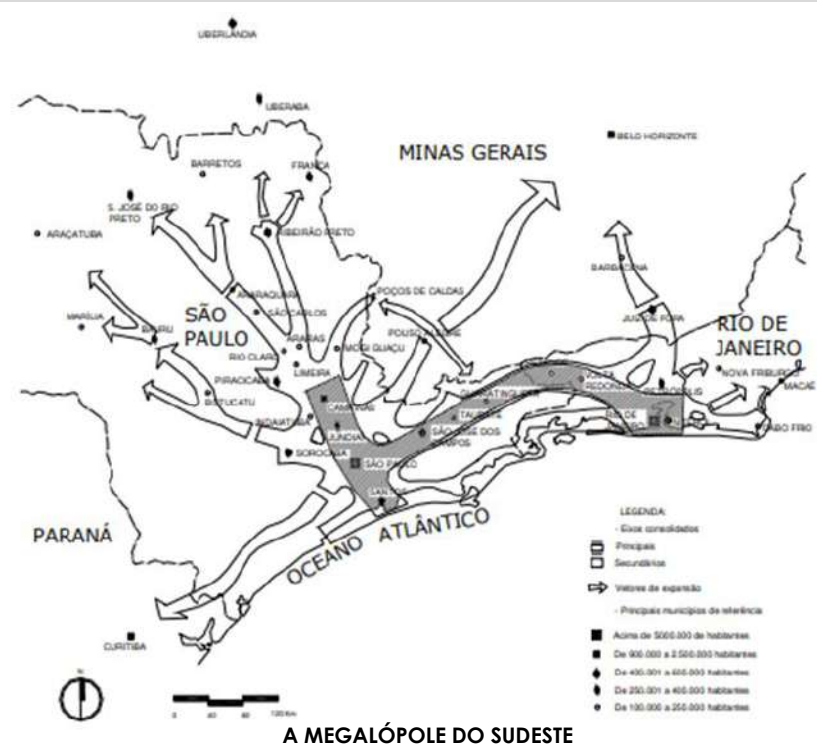
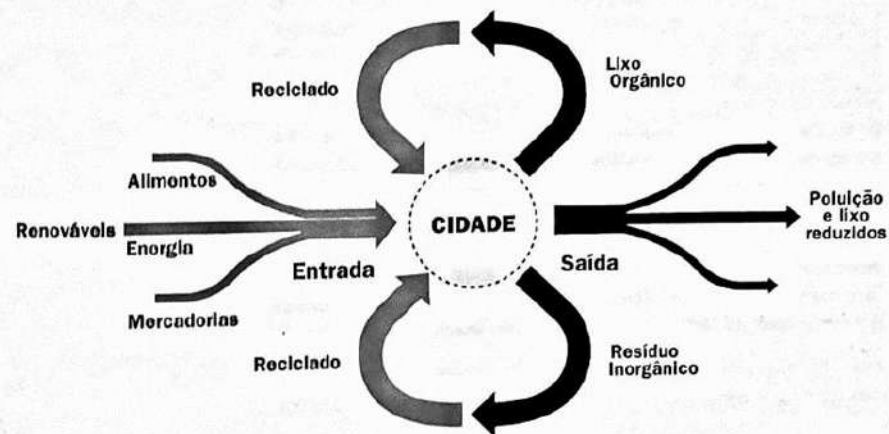


# CIDADE: PEGADA ECOLÓGICA SOBRE O TERRITÓRIO

Cidades com **metabolismo linear** consomem e poluem em alto grau



Cidades com **metabolismo circular** minimizam novas entradas de energia e maximizam a reciclagem



Queiroga (2008). In: SOUZA, (2008)

“[...] Pensei, então, na ironia de Wall Street, a rua do muro que limitava a cidade de Nova Iorque no século XVII, transformando-se no centro do mercado financeiro internacional, símbolo de um mundo onde as cidades não têm fim. No início da história americana, quem se dirigia a Nova Iorque deparava-se com seus portões. Hoje esta possibilidade não existe mais: não se está nunca diante da cidade, mas quase sempre dentro dela. O espaço urbano deixou assim de se restringir a um conjunto denso e definido de edificações, para significar, de maneira mais ampla, a predominância da cidade sobre o campo.” (ROLNIK, 1988)



# IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO: CONTAMINAÇÃO DO AMBIENTE

Fontes de Poluição Difusa

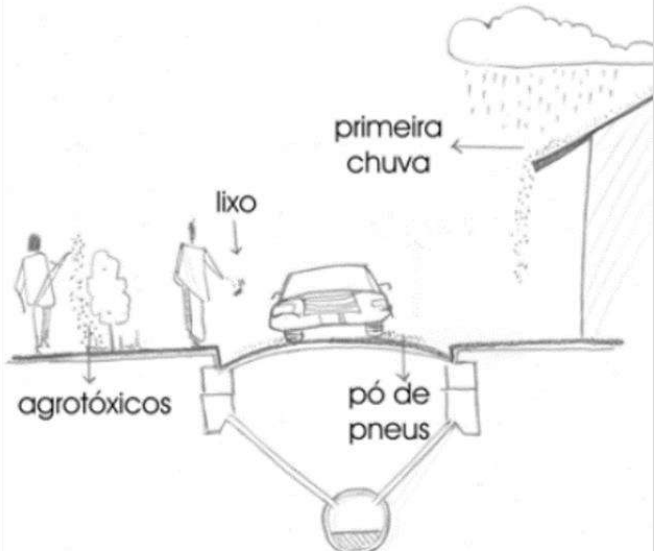
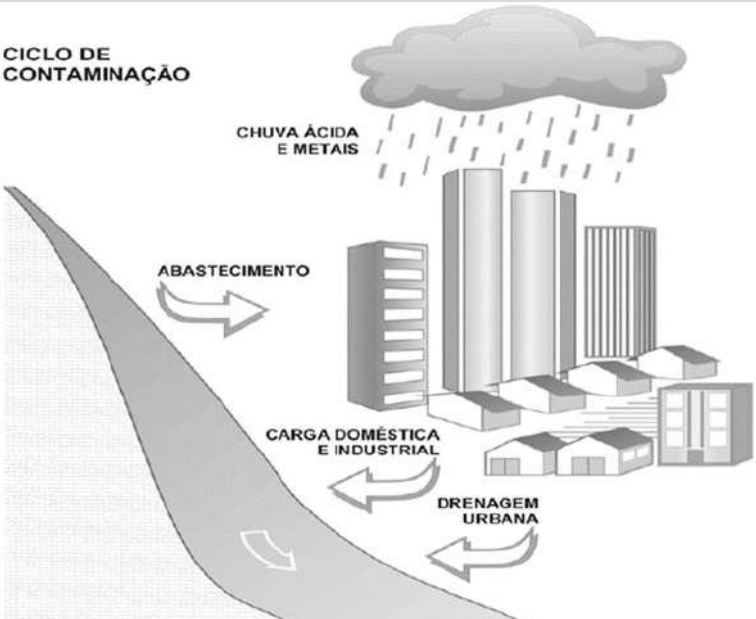
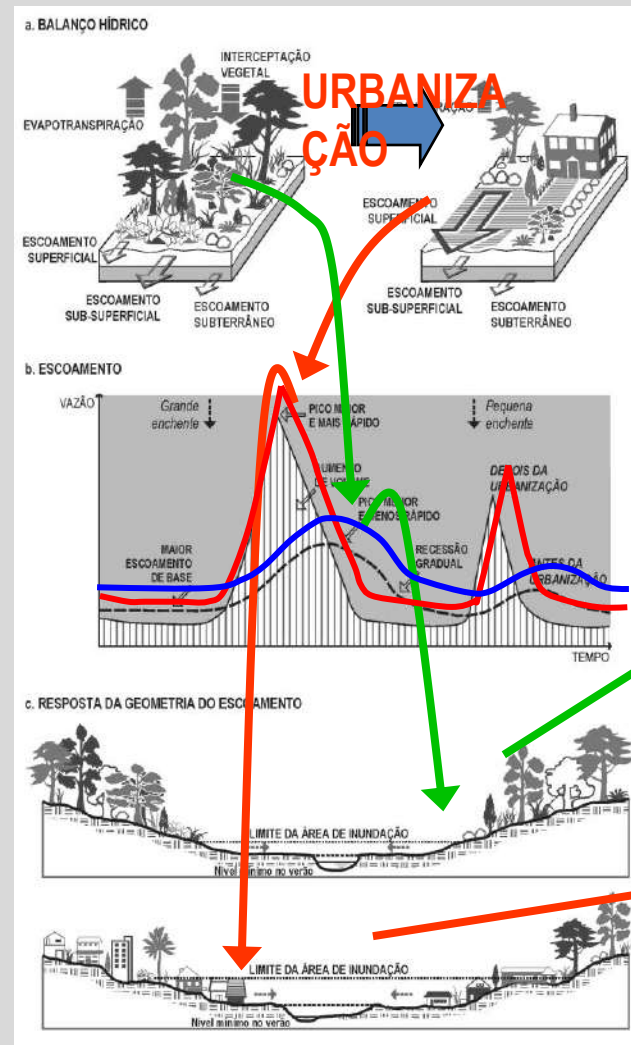


Tabela 2 – Origem e contribuição de emissões para o aquecimento global<sup>5</sup>

Nome	Fórmula	Aquecimento global-PAG	Origem/Impacto
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1	Combustões em geral Uso de combustíveis fósseis – 75% Queimadas – 25%
Metano	CH <sub>4</sub>	11/*21	Pântanos, térmitas Arrozais, gado, ventilações de minas de carvão e vazamentos em sistemas de gás natural e refinarias, queima de biomassa, lixo, esgotos, suínos
Óxido itroso	N <sub>2</sub> O	310	Indústria de fertilizantes, emissões de veículos Processos naturais solos e oceanos e agricultura, queima de biomassa e atividades industriais
CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	6200 - 7100	Origem artificial Aerossóis, solventes da indústria eletrônica e refrigeradores, embalagens de isopor Destroem a camada de ozônio
HCFC-22	CHClF <sub>2</sub>	1300 - 1400	Origem artificial Destroem a camada de ozônio
Petfluormetano	CF <sub>4</sub>	6500	Origem artificial Destroem a camada de ozônio
Hexafluoreto de enxofre	SF <sub>6</sub>	23900	Origem artificial Destroem a camada de ozônio
Ozônio	O <sub>3</sub>		O O <sub>3</sub> presente na troposfera também age no efeito estufa <sup>6</sup>



# IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO: ALTERAÇÃO DO REGIME HÍDRICO



ANTES

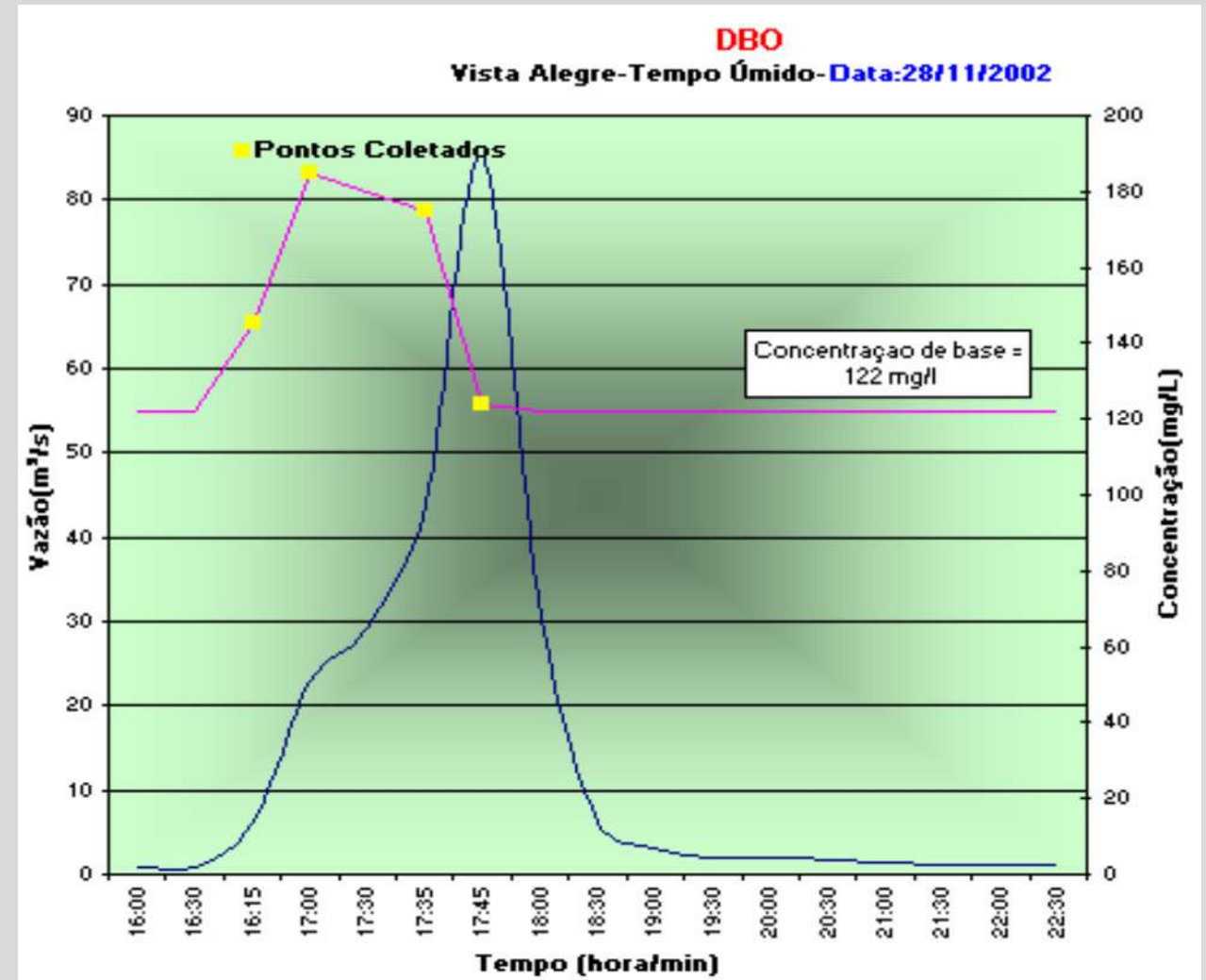


DEPOIS

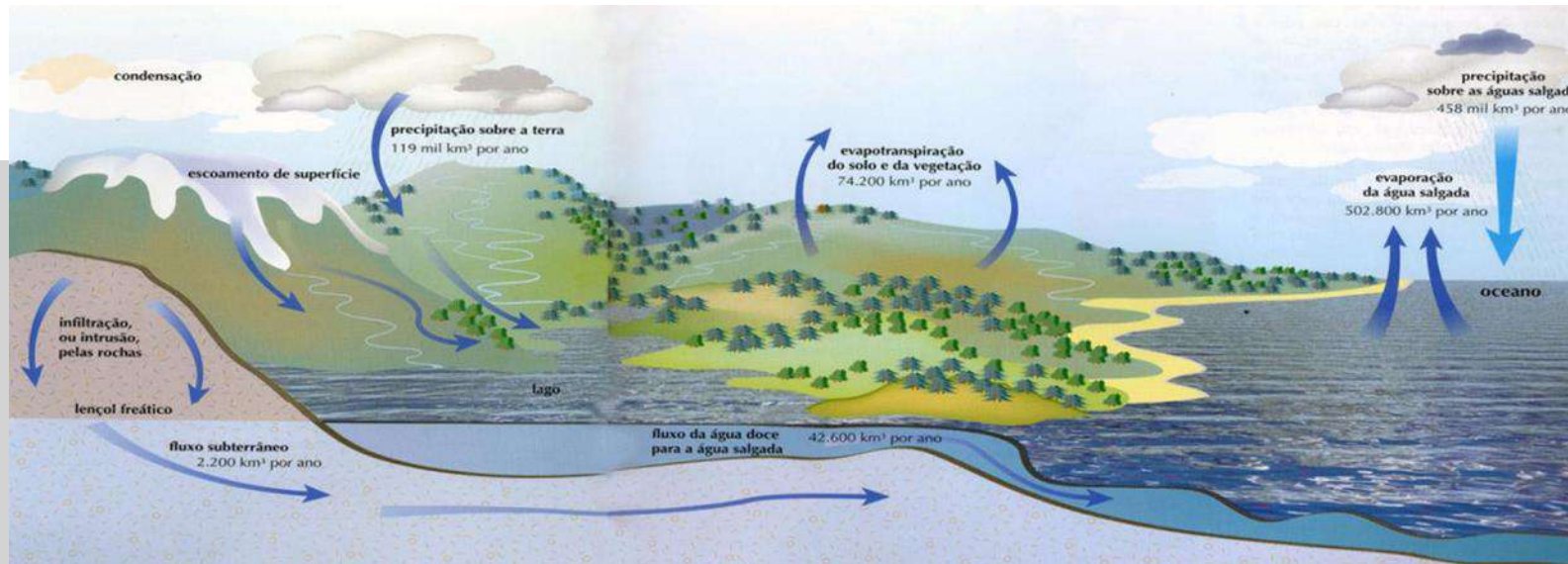




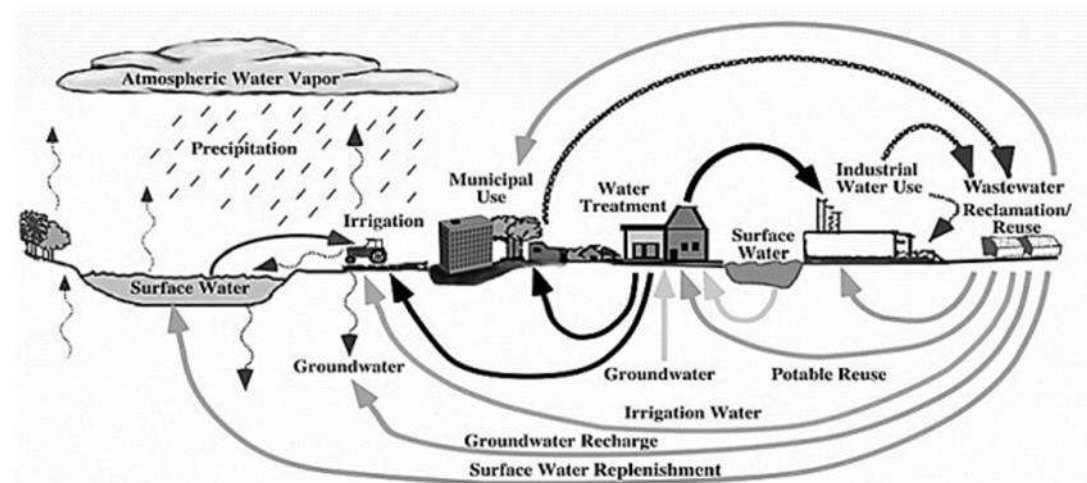
# IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO: ALTERAÇÃO DO REGIME HÍDRICO



# IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO: ALTERAÇÃO DO REGIME HÍDRICO



## ÁGUA DE REÚSO





## HABITAT HUMANO: PREVISÕES E PERSPECTIVAS



### POPULAÇÃO URBANA MUNDIAL:

2023 = 56%

2050 = 68%

### POPULAÇÃO URBANA BRASIL = 85%

### MUDANÇAS CLIMÁTICAS/ AQUECIMENTO GLOBAL:

Até 2027, possível aumento de 1,5°C

### ODS'S ONU:

Em ritmo atual, somente 25% até 2030

## GRUPO DE ENTIDADES – REVISÃO PD E LUOS/ VALINHOS

**Associação Agrícola de Valinhos e Região – AAV**

**Associação de Engenheiros, Arquitetos e  
Agrônomos de Valinhos - AEAAV**

**Associação dos Moradores do Country Club - AMCC**

**Associação dos Amigos dos Sítios de Recreio dos  
Cafezais - AASRC**

**Associação dos Moradores das Chácaras Alpinas -  
AMCA**

**Associação Residencial Vale Verde - ARVV**

**Centro de Cidadania, Defesa dos Direitos Humanos  
e Desenvolvimento Social “Dorothy Stang” –  
CCDDHDS DOROTHY STANG**

**Centro de Formação e Lazer – CEFOL**

**Comissão de Meio Ambiente e Urbanismo – CMAU  
OAB/SP-Valinhos**

**Condomínio Agrário Núcleo Capivari – CANC**

**Mobiliza Plano Diretor Valinhos - MOBILIZA**

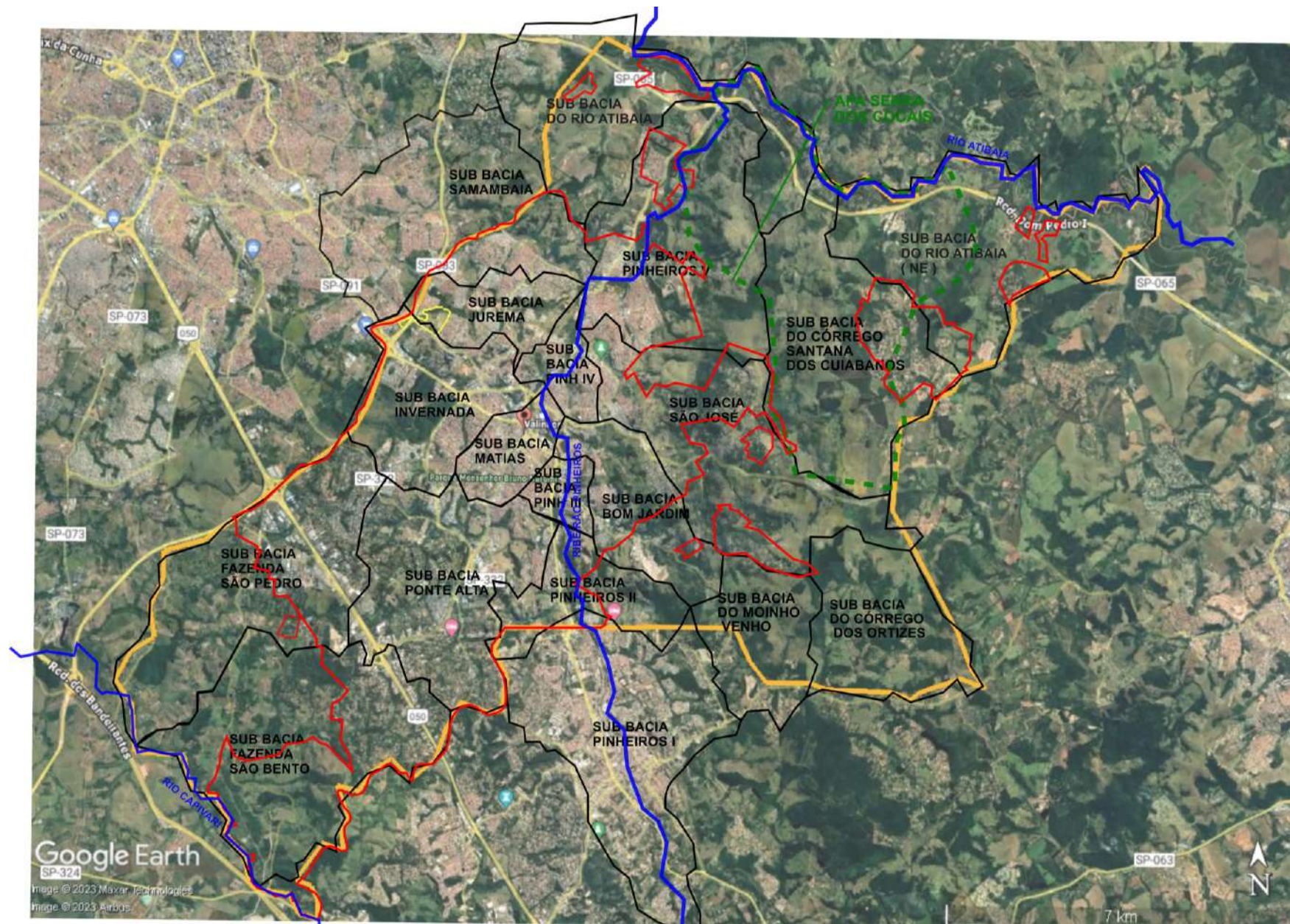
**Ordem dos Advogados do Brasil – OAB/SP-Valinhos**

**Sindicato Rural de Valinhos – SRV**

10/2021	Formação do Grupo
11/2021	Protocolo com PMV
12/2021	Participação nas Oficinas com a comunidade
01 – 02/2022	Estudo Revisões PD e LUOS
05/03/2022	EGo1 – Minuta do Plano Diretor revoz
02/04/2022	EGo2 – Minuta da Lei de Uso e Ocupação do Solo revoz
09/04/2022	EGo3/TT - Cultura, Políticas Sociais e Condições de Moradia
23/04/2022	EGo4/TT - Finanças Municipais e Estresse Hídrico
30/04/2022	EGo5/TT – Produção Rural, Núcleos Irregulares, Saúde Públ. e Ambiental, Degradação Território
07/04/2022	EGo6/TT – Mobilidade Urbana, Enclaves Urbanos e Conflitos de Uso e Ocupação
23/07/2022	Revisão 04 e Preparação Audiência Pública
06/08/2022	Audiência Pública Revisão 04 – Fase Executivo
12/11/2022	Preparação Reunião com Comissão de Sistematização PD-LUOS/ CMV
17/11/2022	Apresentação Documento de Contribuições/ Comissão de Sistematização PD-LUOS/ CMV
04/02/ 2023	Processo de trabalho e estratégica para acompanhamento da revisão na Câmara
24 e 25/02/2023	Preparação e Reunião com Comissão de Sistematização PD-LUOS/CMV
11/03/2023	Estudo dos Projetos de Lei e elaboração de Substitutivo
16/03 a 11/05/23	Acompanhamento das reuniões da Comissão de Sistematização nos Bairros e 08 regiões
01/04/2023	Estudo dos PL´s para Substitutivo, Palestra com Teresa Craveiro sobre PDM de Lisboa
24/06/2023	Estudo dos PL´s para Substitutivo e preparação para Audiências Públicas da Câmara



## GRUPO DE ENTIDADES – REVISÃO PD E LUOS/ VALINHOS





**PERÍMETRO URBANO ATUAL**

**APA SERRA DOS COCAIS**

**LEGENDA**

**Limites Municipais (Estaduais)**

**Limites Municipais**

**Áreas Utilitárias (ARTC/2006)**

**Hidrografia**

**Recurso Hídrico**

**Rodovias**

**EDIFICAÇÕES**

**Formas**

**MACRODESENVOLVIMENTO**

**Macronúcleo de Proteção de Mananciais (MPM)**

**Macronúcleo de Desenvolvimento Rural Sustentável (MDRS)**

**Macronúcleo de Conservação do Ambiente Natural (MCAN)**

**Macronúcleo de Conservação Urbana (MCU)**

**Macronúcleo de Desenvolvimento Urbano 1 (MDU1)**

**Macronúcleo de Desenvolvimento Urbano 2 (MDU2)**

**Macronúcleo de Desenvolvimento Urbano 3 (MDU3)**

**Macronúcleo de Desenvolvimento Urbano 4 (MDU4)**

**Área Especial de Interesse Social (AEIS)**

**Limites (Gerais)**

**Limites Área de Expansão Urbana**

**ESCALA**

**0 1 2 3 km**

**SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE**

**MACROZONEAMENTO**

**FORMATO: A4, ESCALA: 1:50.000, DATA: 2010/05/05, REV. 01**

[illegible]



# VALINHOS X Uso dos recursos naturais = Cenário de risco

- **Água bruta** =  $0,320 \text{ m}^3/\text{hab.dia}$  <<< parâmetro mínimo ONU =  $4,1 \text{ m}^3/\text{hab.dia}$
- ONU  $1500 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$  X PCJ  $957 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$
- **Desequilíbrio do balanço hídrico** =  
chuvas volumosas no verão + escoamento rápido e superficial + alagamentos  
X  
longos períodos de estiagem + mananciais internos prejudicados (**ABR22 = 84% previsto**)
- **???** = Custo social do desequilíbrio (alagamentos + estiagem)
- **TGCA e TUrb.** = 1,82% e 95%
- **CONSUMO e PERDAS (Água tratada)** = 194 litros/ hab.dia (ONU = 110 litros/ hab.dia) e 38%
- **Opção das últimas décadas** = Grande dependência da captação do Rio Atibaia (Sistema Cantareira) => queda de vazão de afluência ano a ano (+ Barragem de Pedreira, no Rio Jaguari)  
+  
Descadastramento de bacias hidrográficas próprias

## PROJEÇÕES DAS DEMANDAS SUPERFICIAIS TOTAIS PARA AS BACIAS PCJ

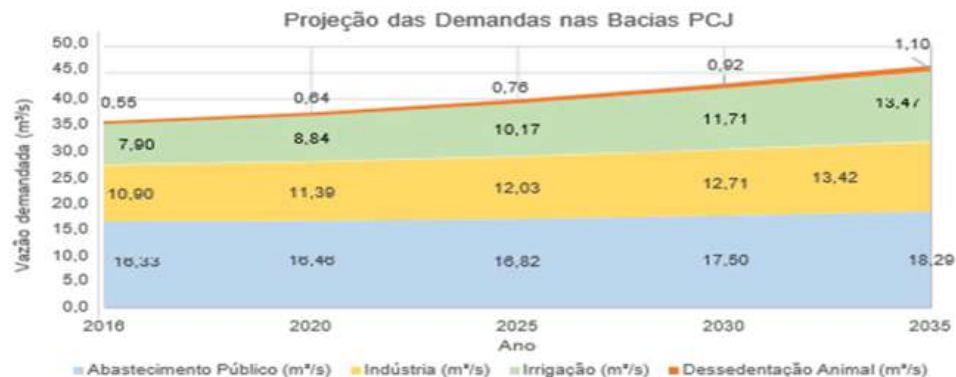
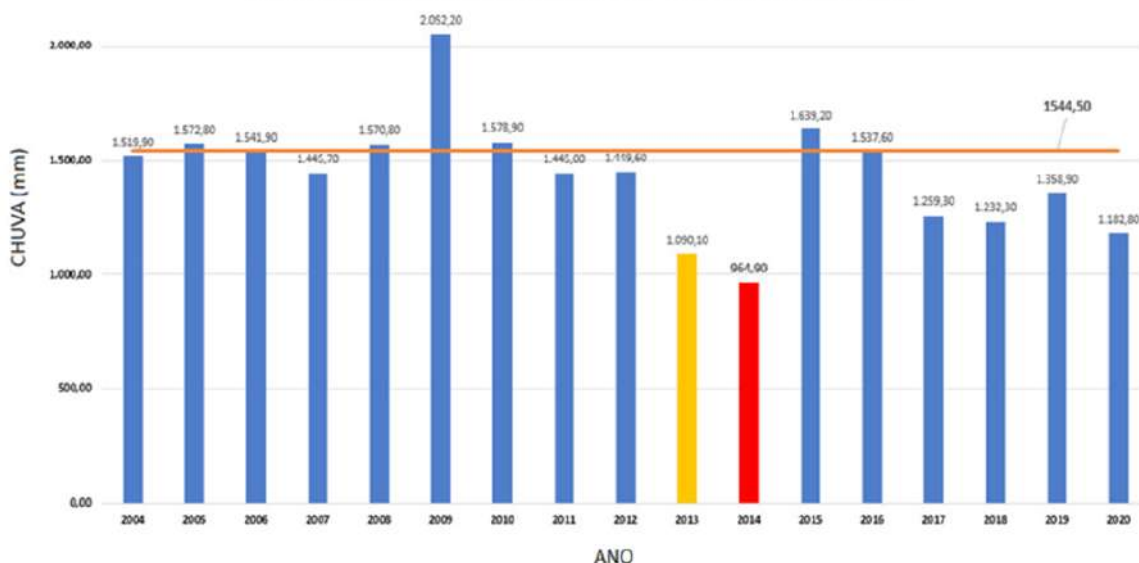


Figura 3.4 – Projeções das demandas superficiais totais para as Bacias PCJ

## CHUVAS EM NOSSOS MANANCIAIS



### 3 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA UGRHI 05

Nos itens que se apresentam adiante são explicitados os dados com a síntese dos indicadores do Relatório de Situação 2021 para as Bacias PCJ (UGRHI 05) sendo apresentada a análise da situação seguida de orientações para a gestão.

#### 3.1 DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS, DEMANDA E BALANÇO HÍDRICO

Quadro Síntese 1 – Disponibilidade das Águas.

Disponibilidade das águas					
Parâmetros	2016	2017	2018	2019	2020
Disponibilidade per capita – Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano)	990,92	980,96	971,08	961,29	951,57

Tabela 3.1 – Valores de Referência de disponibilidade per capita

Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total	
> 2.500 m³/hab.ano	Atenção
entre 1.500 e 2.500 m³/hab.ano	Boa
< 1.500 m³/hab.ano	Crítica

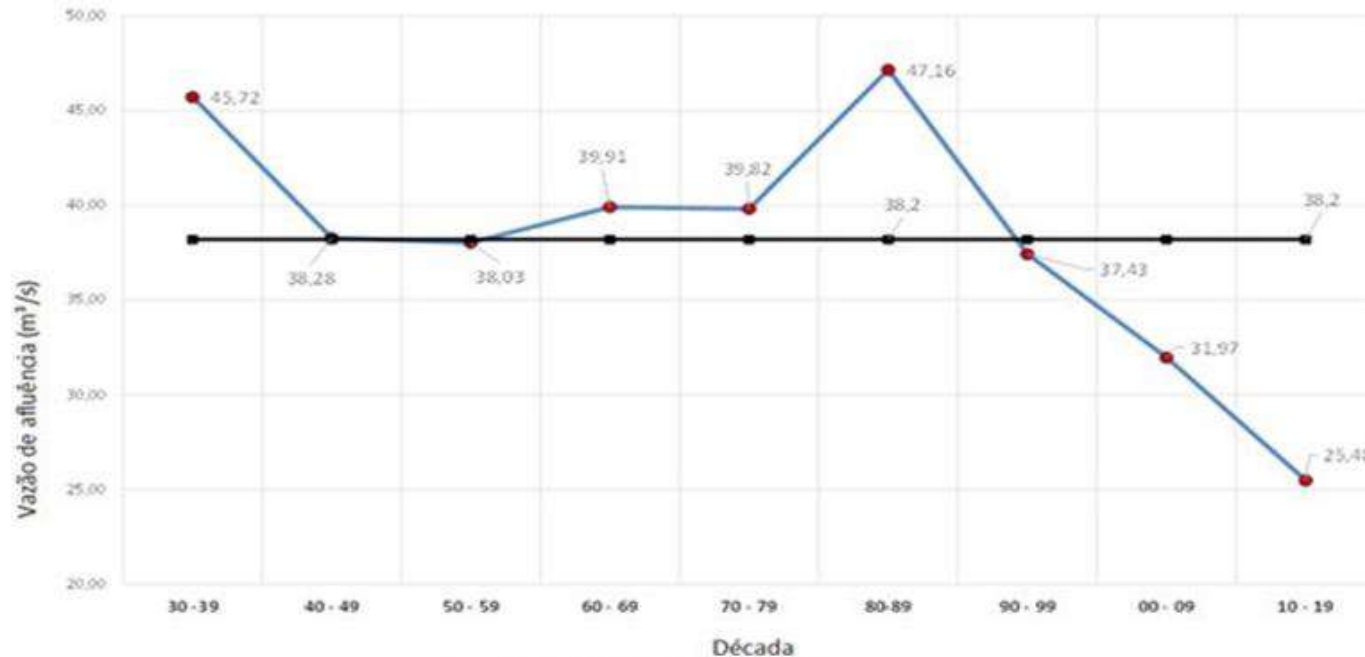
Fonte: CRHi, 2010

Fonte: RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 2021 (ANO BASE 2020)  
UGRHI 05 – BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIO PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ, Consórcio PCJ



## CENÁRIO PROPOSTO = agravamento da escassez quantitativa

### VAZÕES SISTEMA CANTAREIRA

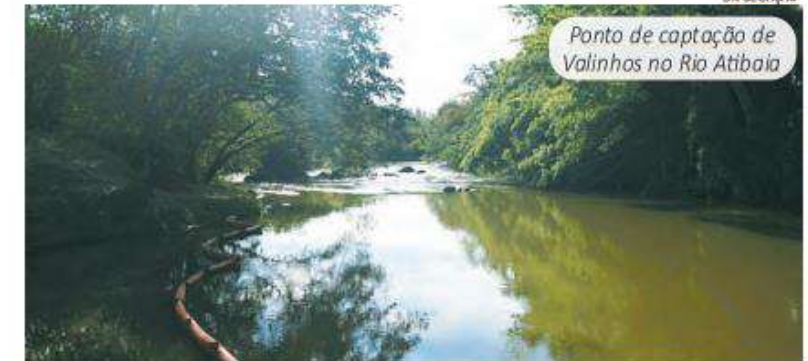


Fonte: Consórcio PCJ (Dados SABESP/ANA)

### Atenção hídrica

## Baixa vazão do Rio Atibaia prevê severa estiagem na região até julho

*Expectativa de seca preocupa a região diante de baixa  
quantidade de água do Rio Atibaia*



Conforme previsão do Consórcio das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), após atingir 65% do volume de chuva esperado para abril, a região de Campinas deve ter pela frente um período severo de seca em maio, junho e julho.

A PCJ através do seu coordenador de projetos informou que até o momento choveu 37 milímetros dos 57 milímetros da média histórica, o que aflije por conta dos níveis dos reservatórios que abastecem a região e o estado.

A grande reserva hídrica do Estado, o Sistema Cantareira, a chuva está em 16% da média histórica. Os meteorologistas apontam que maio, junho e julho terão chuvas abaixo da média histórica o que ressalta que haverá estiagem severa.

Segundo dados registrados durante o monitoramento do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), há a vazão 33% abaixo do esperado no ponto de captação de Valinhos. E o Rio Atibaia apresenta os reflexos da estiagem em baixa, já que a vazão registrada este mês é de 12,49 metros cúbicos por segundo. No ponto de captação de Valinhos, por exemplo, a vazão é de 18,87 metros cúbicos por segundo, índice 33% abaixo da média para o mês.

A responsável pelo monitoramento do panorama hídrico em todo o estado de São Paulo, a sala de situação do Daee aponta que os últimos anos têm sido críticos. E explica que a piora foi indicada após observação em 50 estações espalhadas pelo território paulista.

“Saúde ambiental são todos aqueles aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no meio ambiente. Também se refere a teoria e prática de valorar, corrigir, controlar e evitar aqueles fatores do meio ambiente que, potencialmente, possam prejudicar a saúde de gerações atuais e futuras”.(OMS, 1993)

**SAÚDE AMBIENTAL = f(homem ↔ ambiente)**

**SAÚDE AMBIENTAL =  
f( ambiente rural + ambiente urbano)**

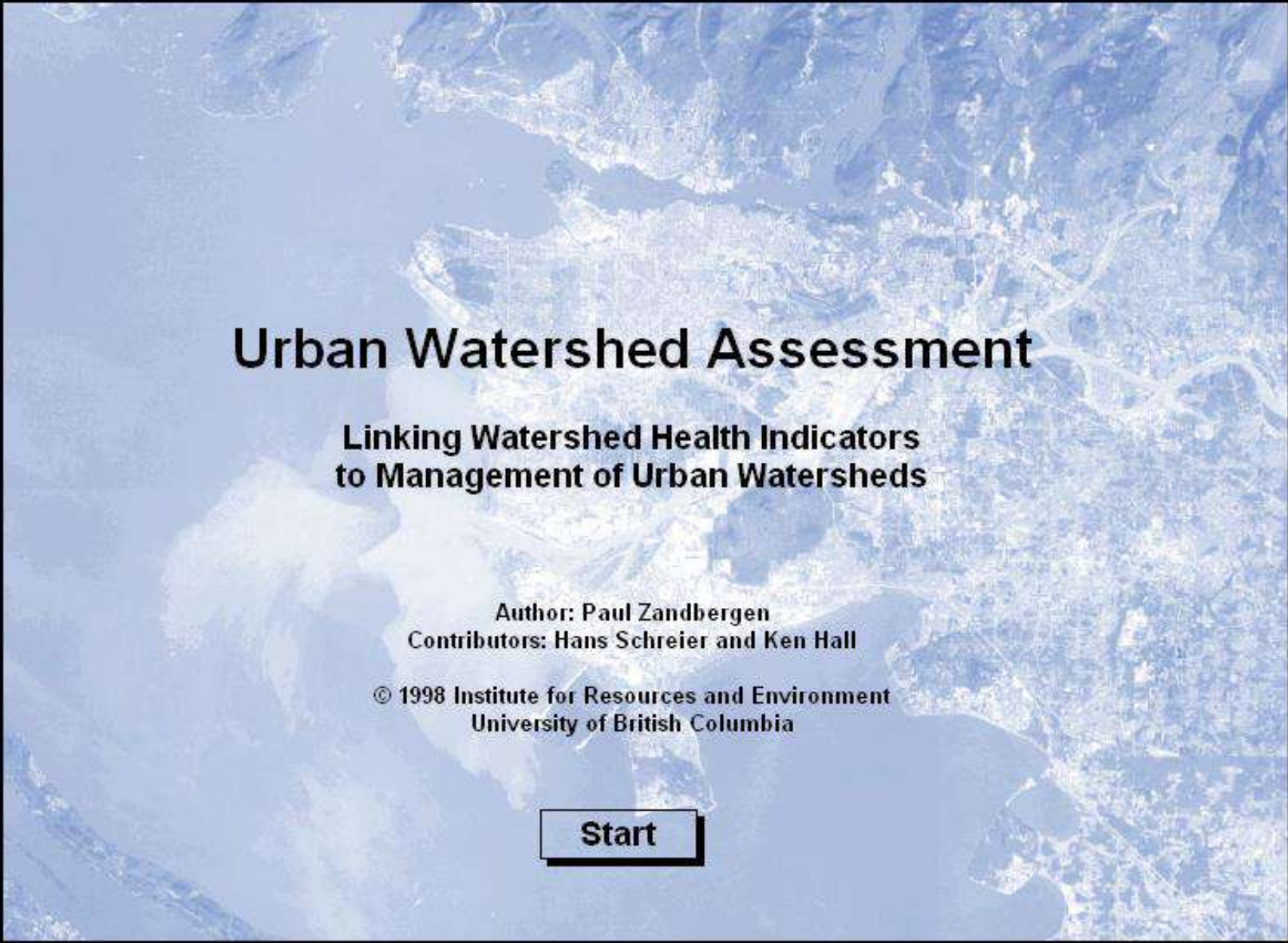
**OMS: Ideia principal da saúde ambiental é controlar os fatores de **risco** (ameaça concreta de dano, perigo) para a vida e saúde dos seres humanos.**

**FATORES CHAVES DE AMEAÇA:**

- pobreza
- uso irracional dos recursos naturais
- economia não sustentável

**=> QUAIS QUESTÕES E MÉTODOS?**





# Urban Watershed Assessment

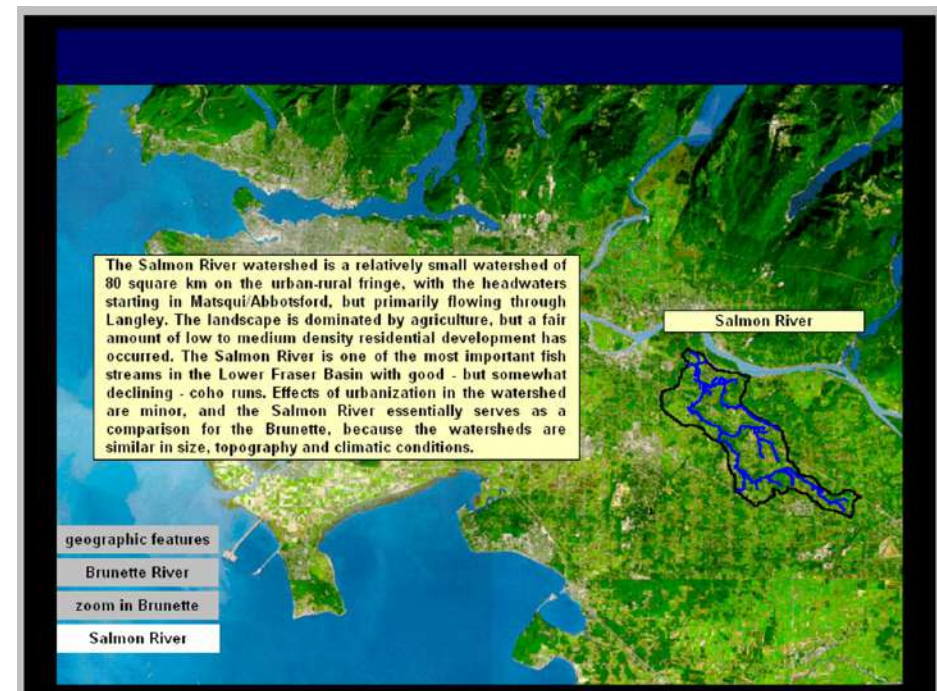
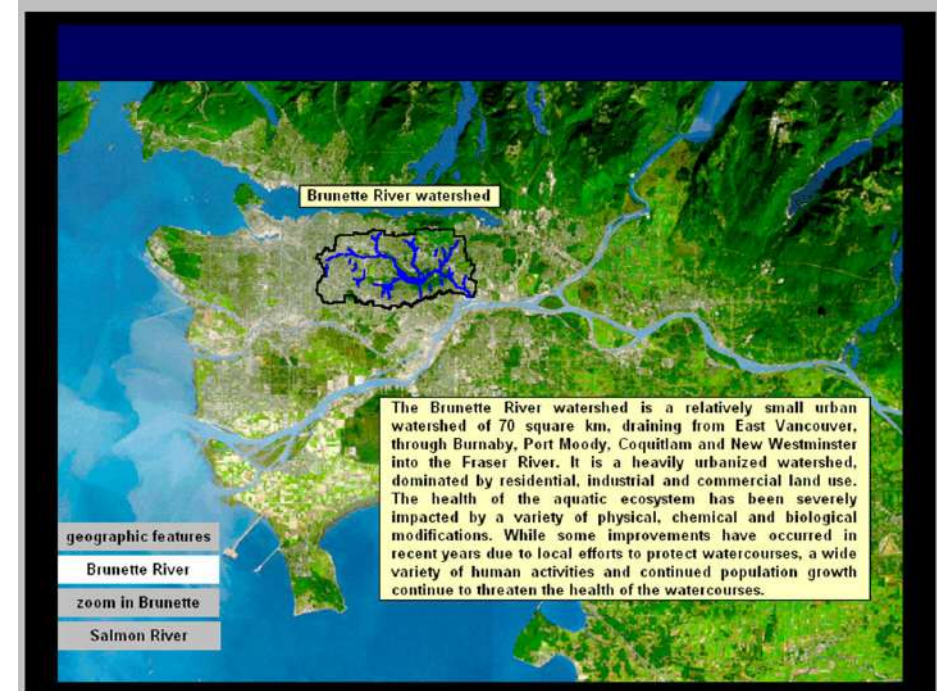
**Linking Watershed Health Indicators  
to Management of Urban Watersheds**

**Author: Paul Zandbergen  
Contributors: Hans Schreier and Ken Hall**

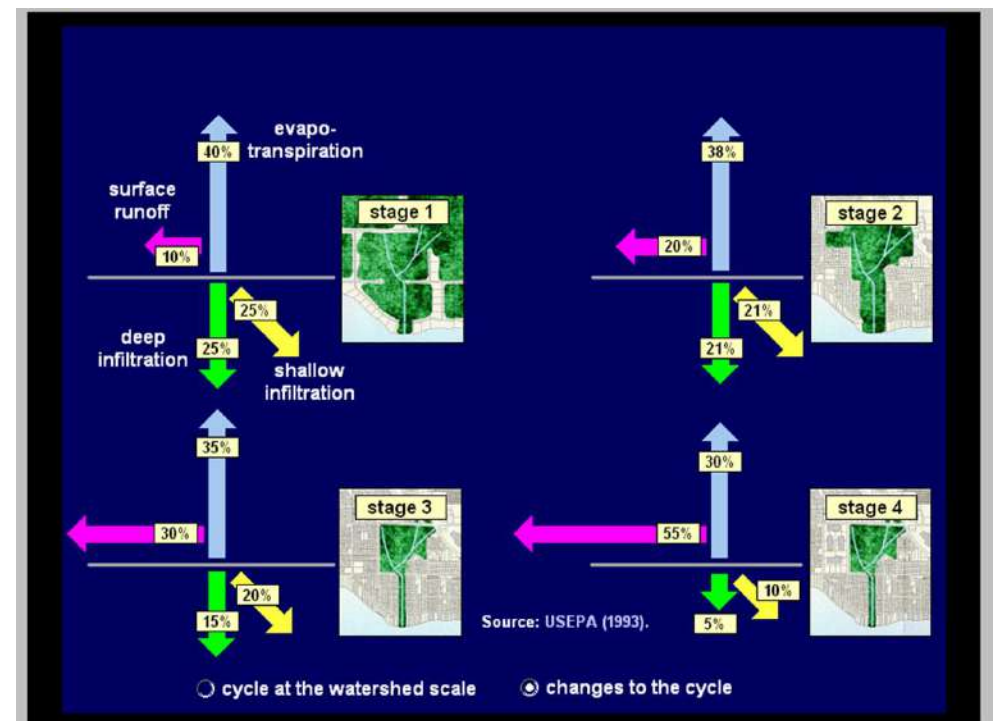
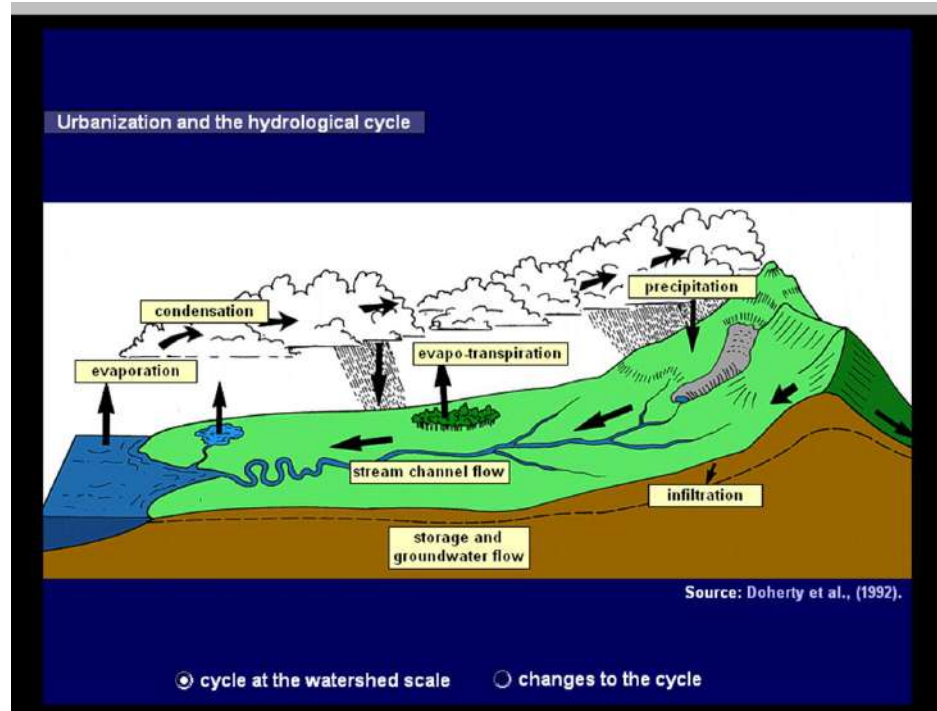
**© 1998 Institute for Resources and Environment  
University of British Columbia**

**Start**

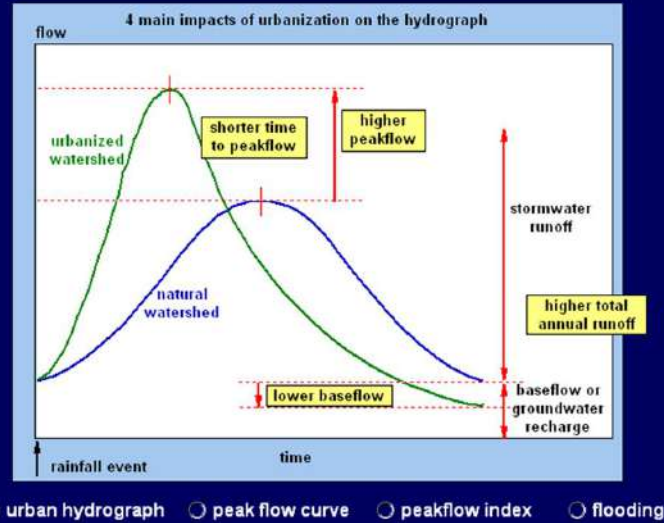






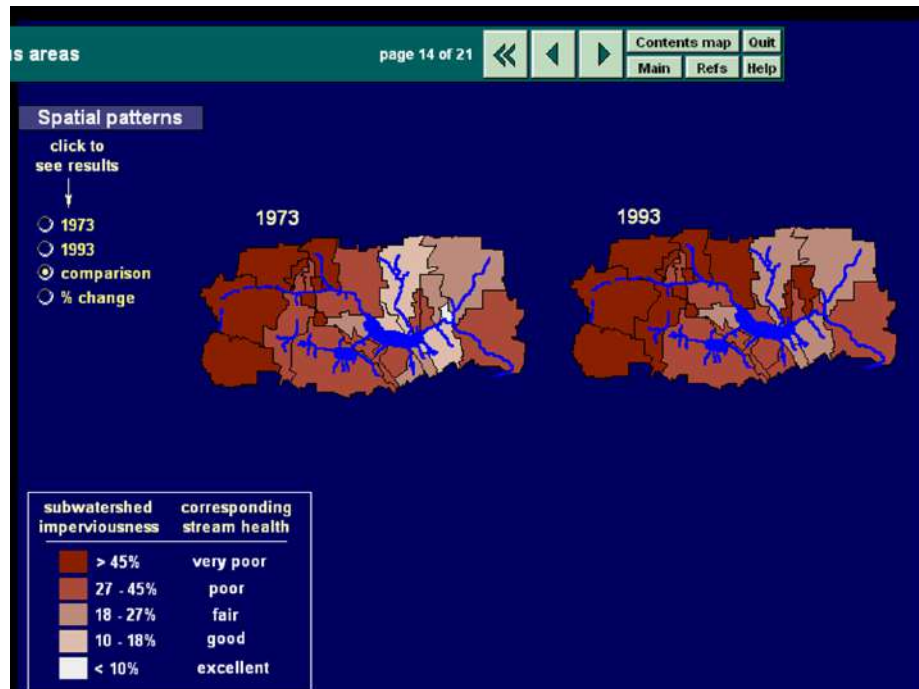
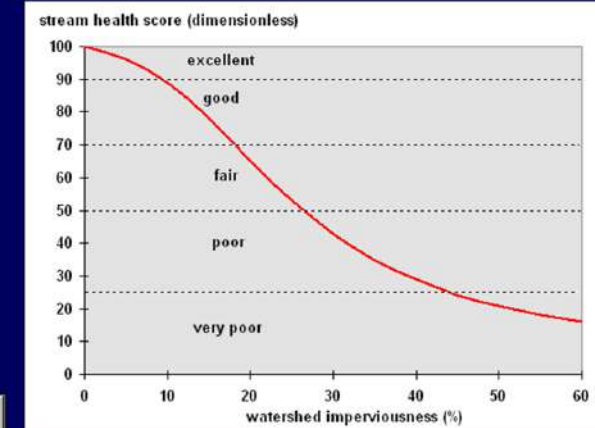


## Hydrological changes



## Scaling diagram

This figure is a generalized description of the relationship between the total imperviousness of the watershed and the health of the stream. It has been derived from the synthesis of a set of studies, described in more detail in following pages.



## habitat

page 7 of 24

Contents map

Quit

Main

Refs

Help

### Lost streams

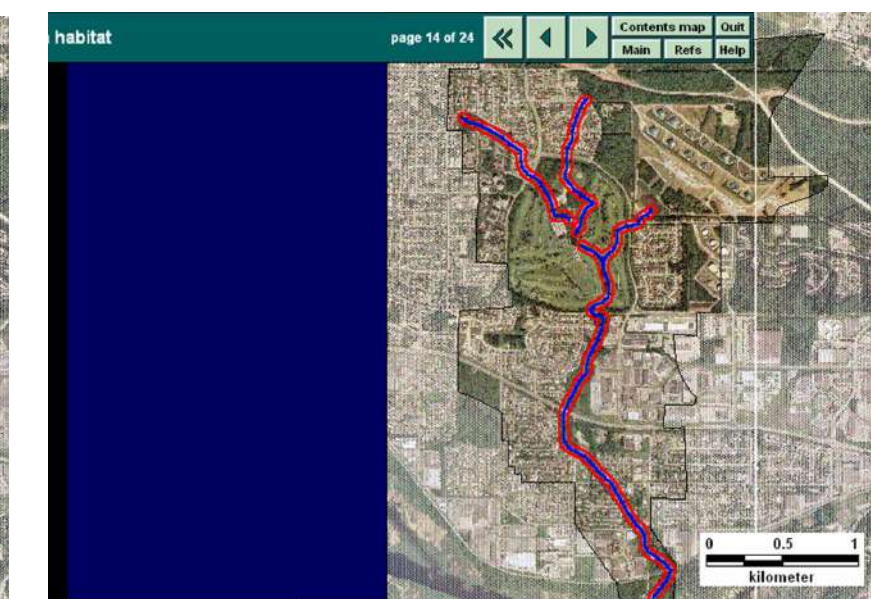
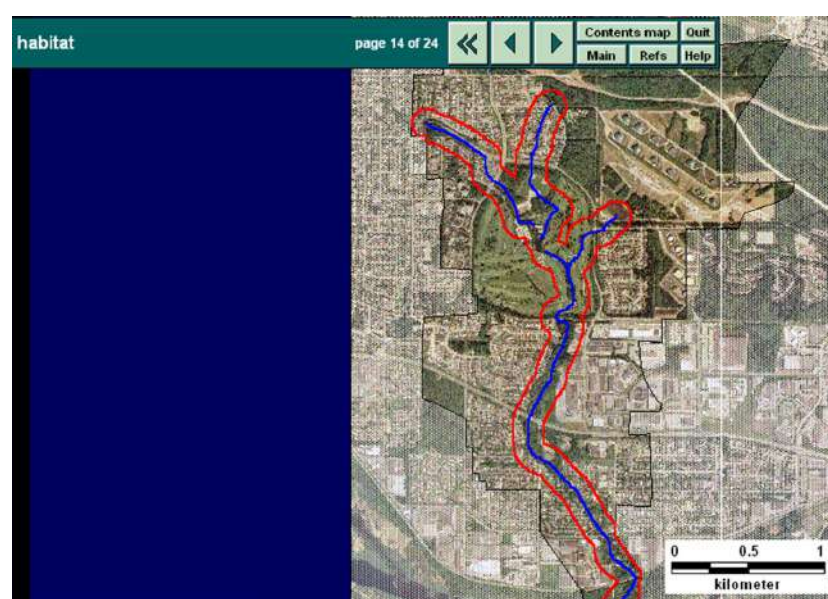
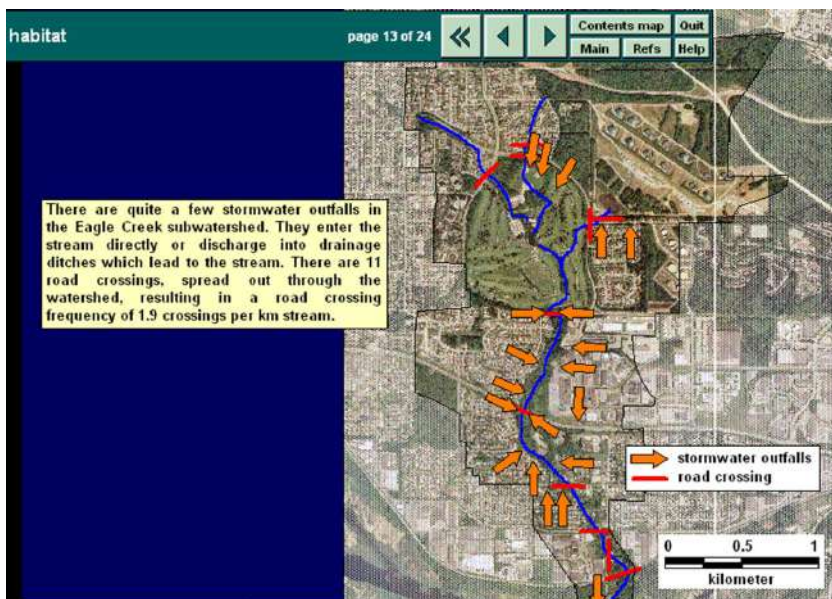
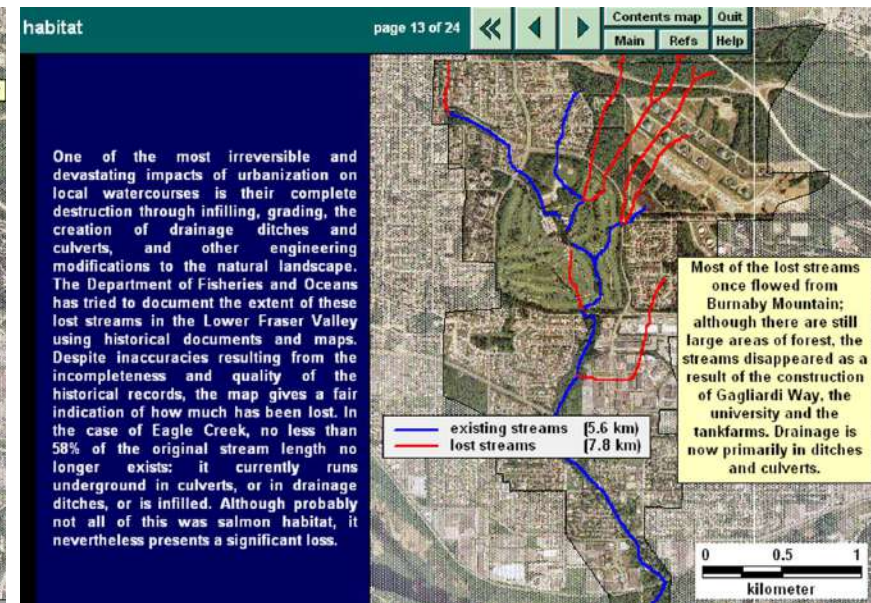
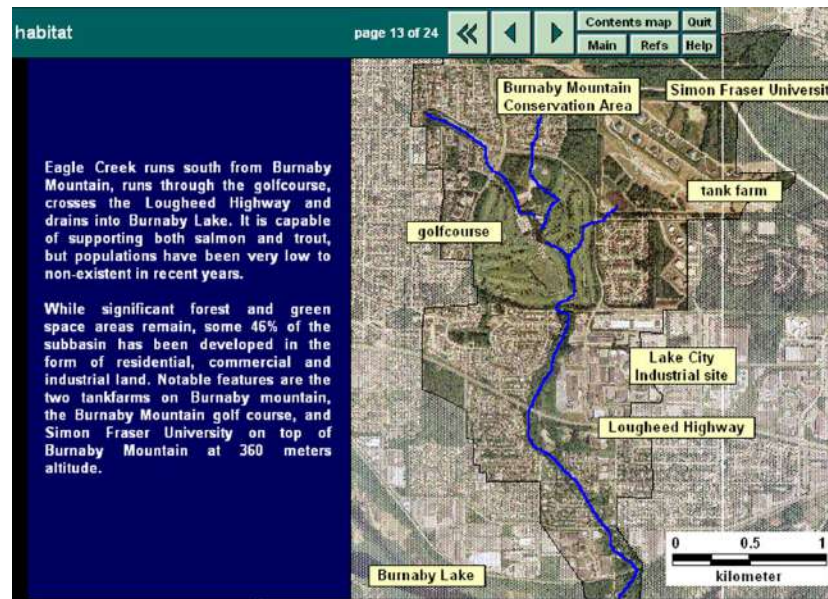
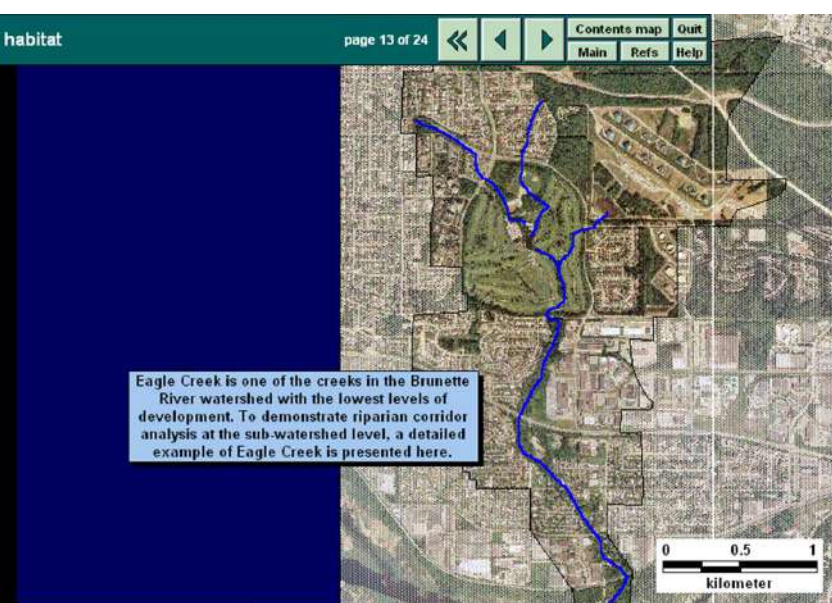
The riparian zone analysis starts with pointing out the lost streams in the Brunette. Intense urban development has resulted in the disappearance of many of the smaller creeks in the watershed: they no longer exist or run underground in pipes. Comparing the current stream network and the lost streams, based on a study by the Department of Fisheries and Oceans (1995a), indicates that no less than 62% of the total stream length has disappeared, although most of this has occurred in only one of the major creeks (Still Creek) while other subwatersheds have only lost some of their upper reaches and side channels. While the lost streams are not mapped very accurately as a result of a lack of detail in some historic sources, it still indicates the overall degree of destruction which has already occurred. The buffer zone analysis for the Brunette only concerns the existing streams: this bias should be recognized when interpreting the riparian forest cover data.

information for Stoney Creek is incomplete

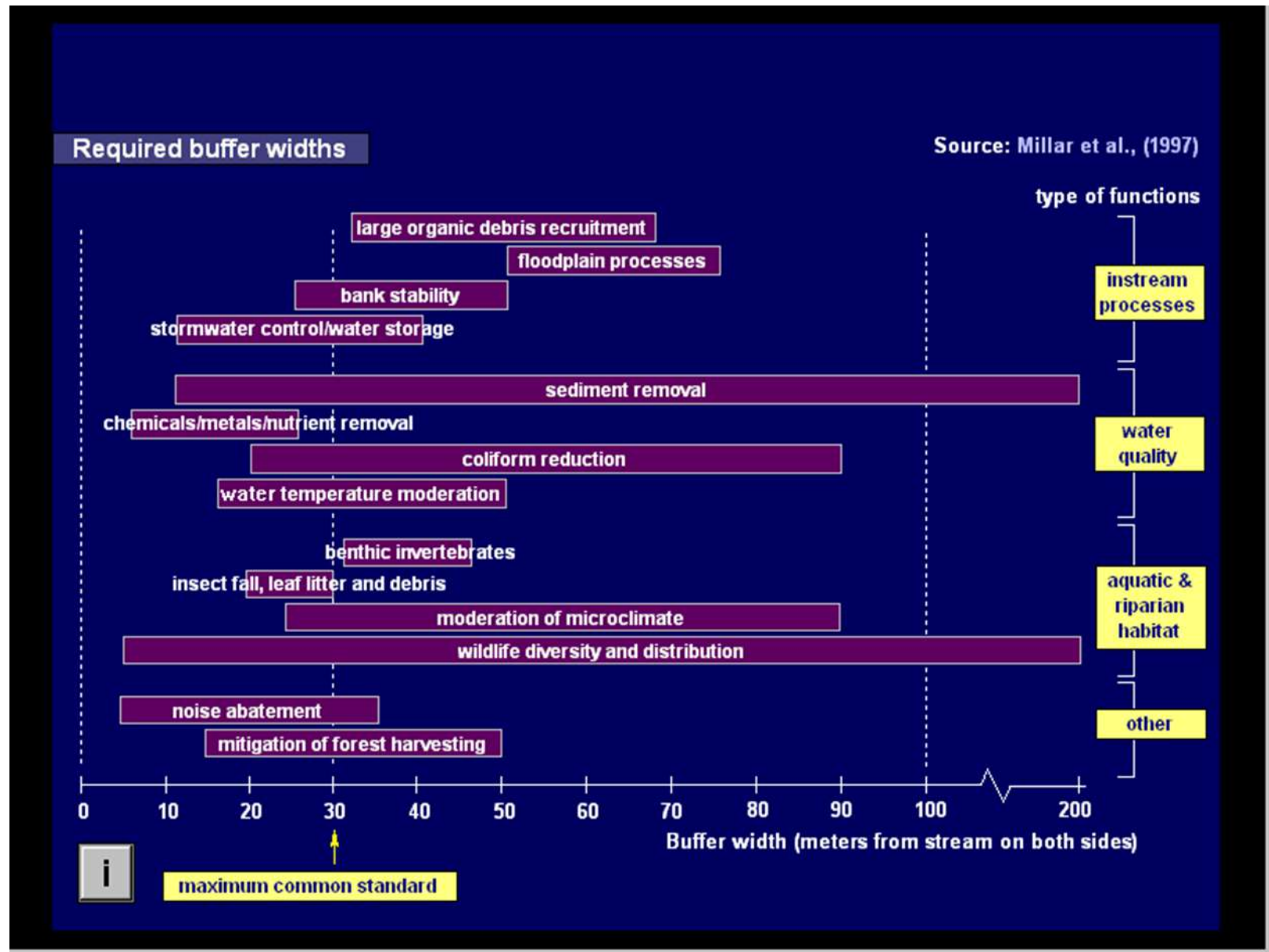
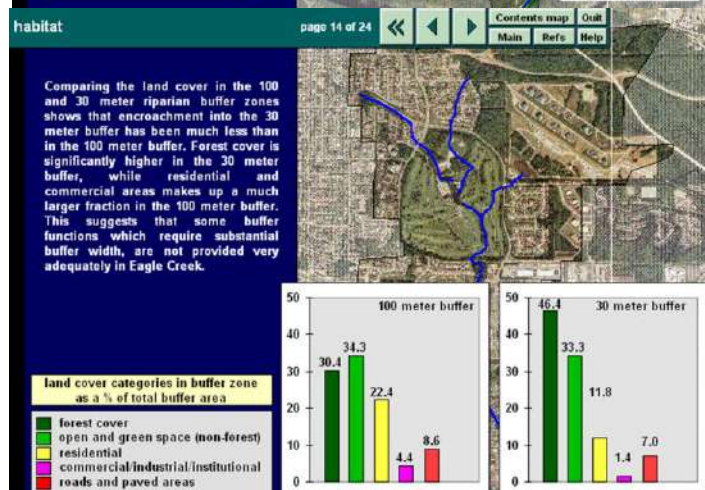
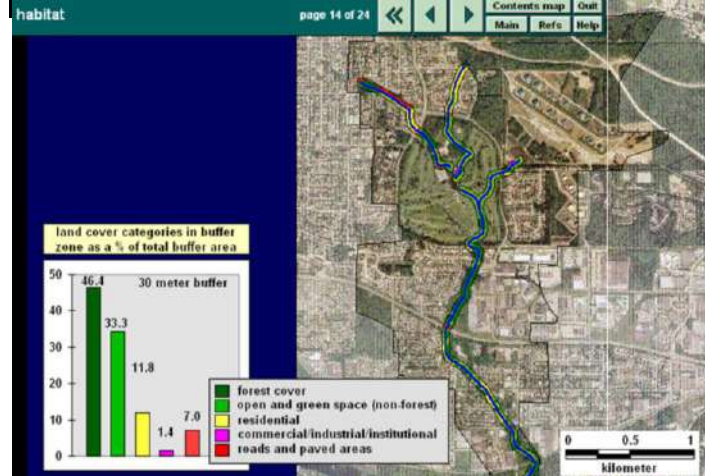
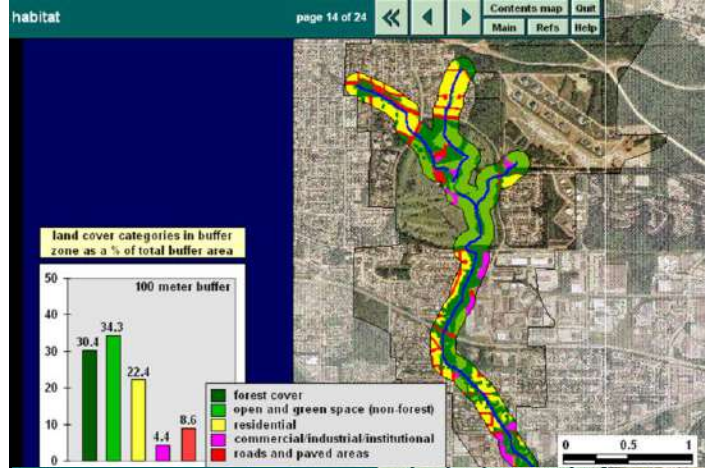
existing streams

lost streams



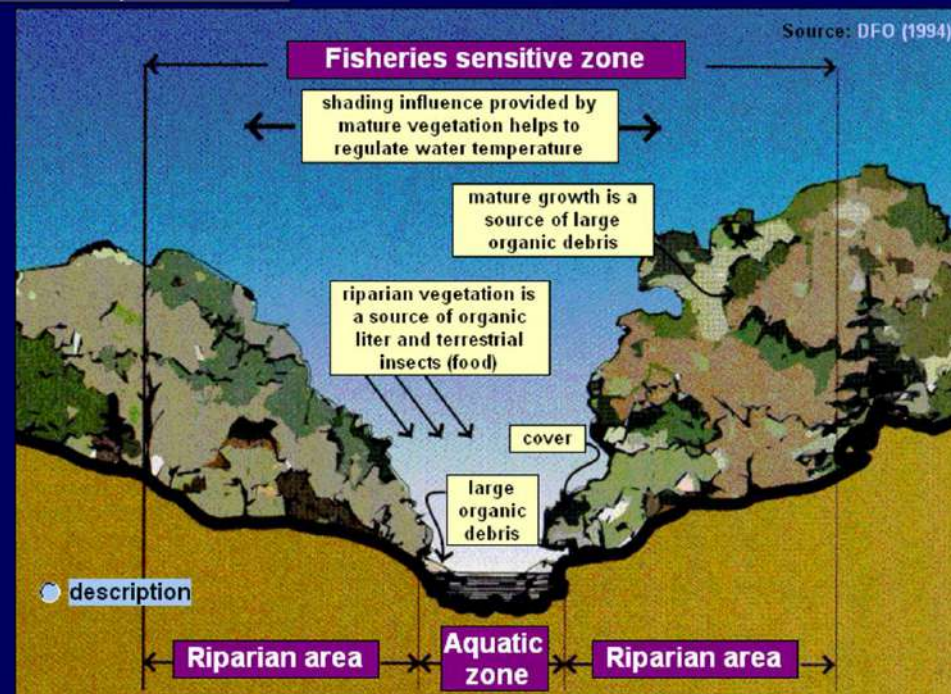








## Benefits of riparian buffers



management

page 4 of 13



Contents map Quit  
Main Refs Help

## Spatial patterns in indicators

Subwatershed ranking based on imperviousness and riparian forest cover

A second approach to integration is a spatial comparison between the watershed ranking based on imperviousness and riparian forest cover with each of the 5 other key watershed indicators.

fair  
poor  
very poor



classification sediment quality fish health creek names  
pollutant loading water quality public health

management

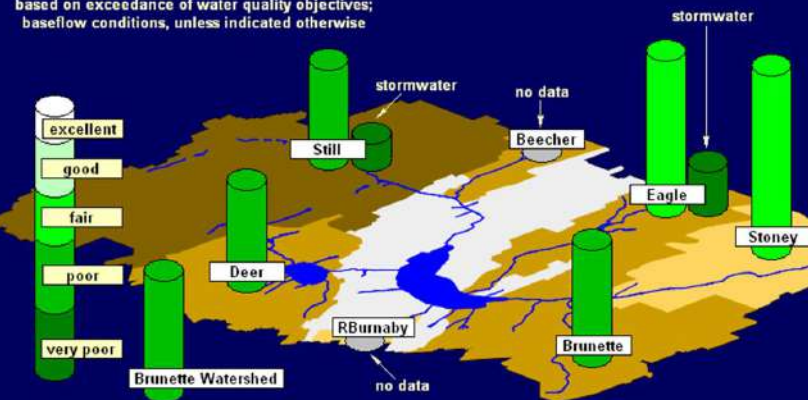
page 4 of 13



Contents map Quit  
Main Refs Help

## Spatial patterns in indicators

Water quality indicator based on exceedance of water quality objectives; baseflow conditions, unless indicated otherwise



classification sediment quality fish health creek names  
pollutant loading water quality public health

management

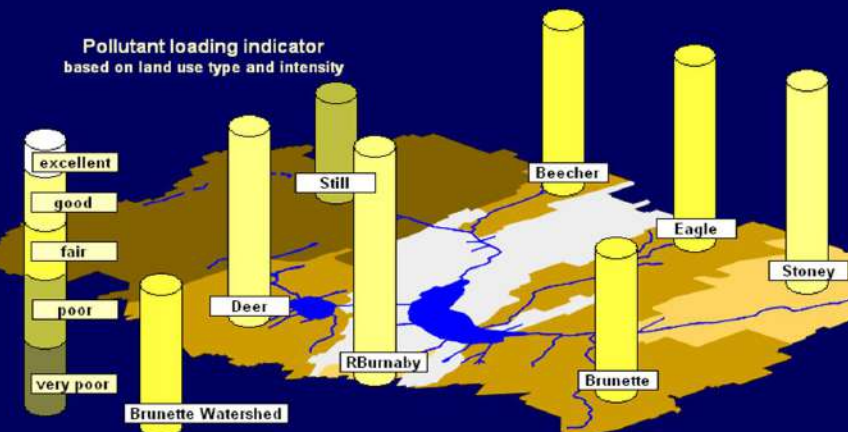
page 4 of 13



Contents map Quit  
Main Refs Help

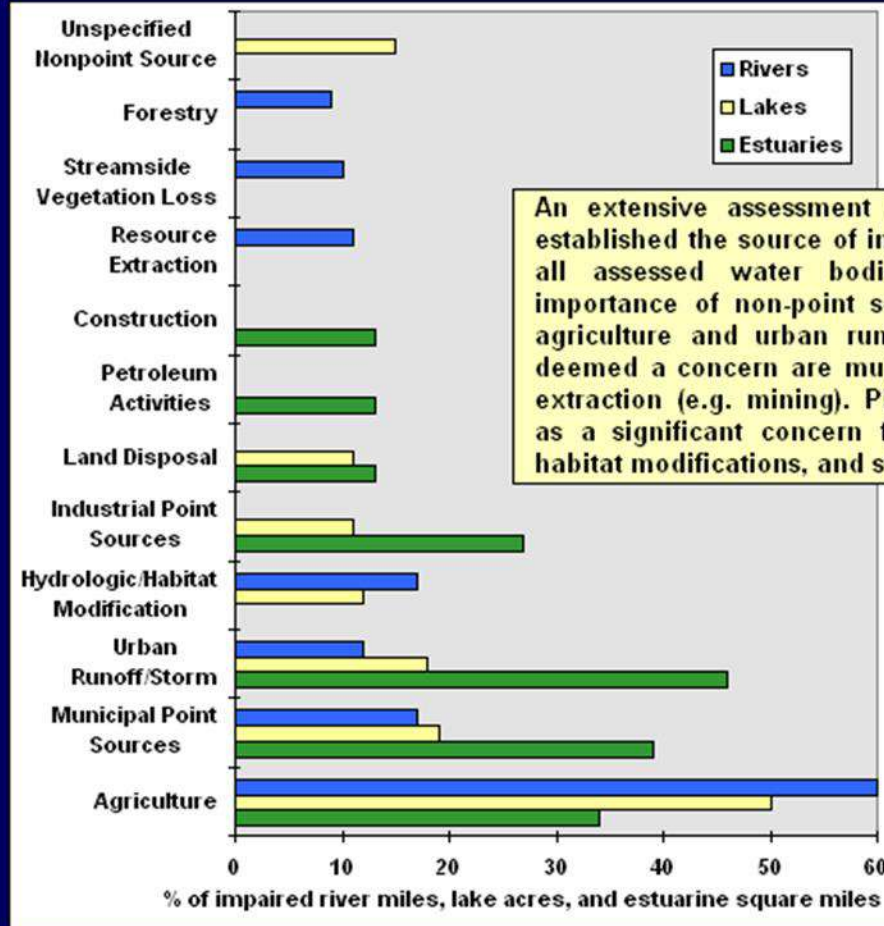
## Spatial patterns in indicators

Pollutant loading indicator based on land use type and intensity



classification sediment quality fish health creek names  
pollutant loading water quality public health

## Sources of water quality impairment in the US



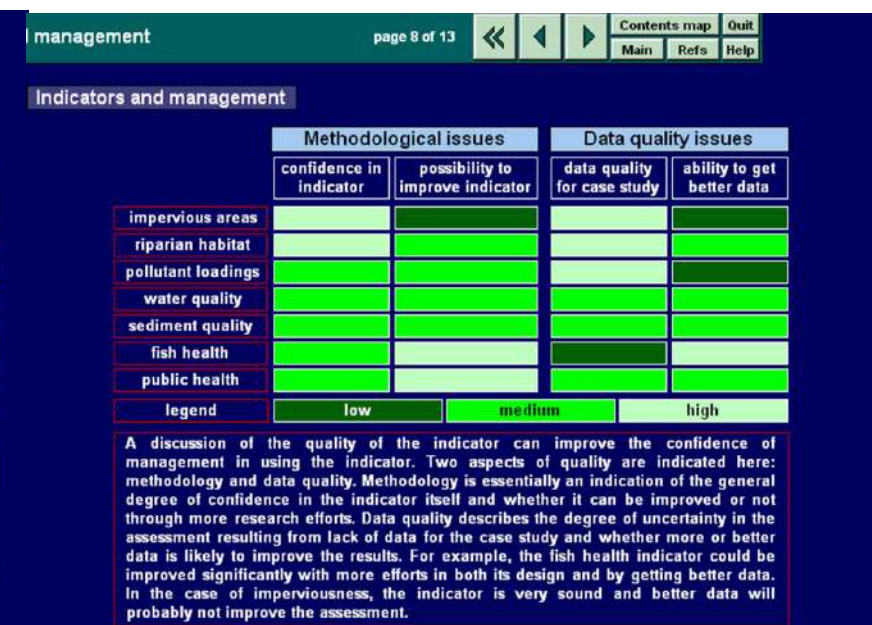
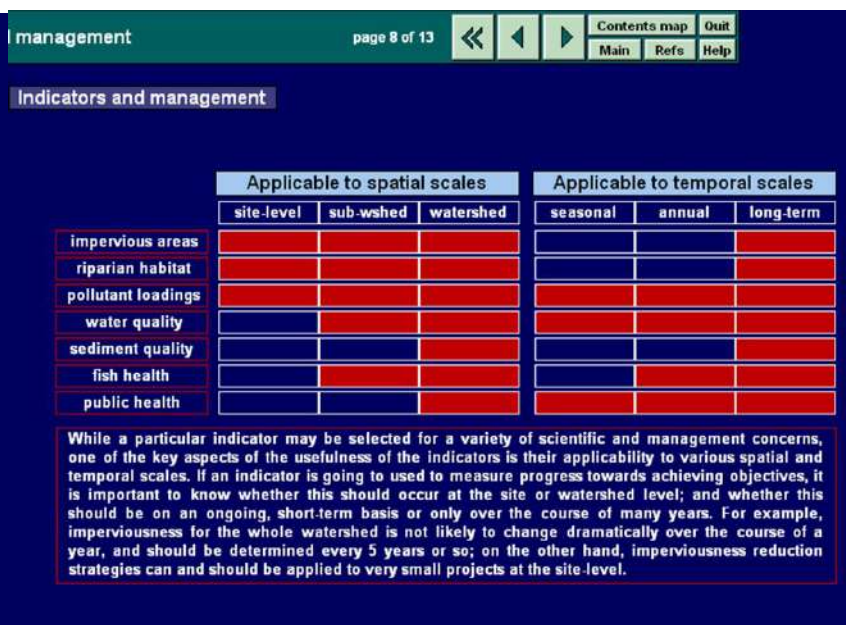
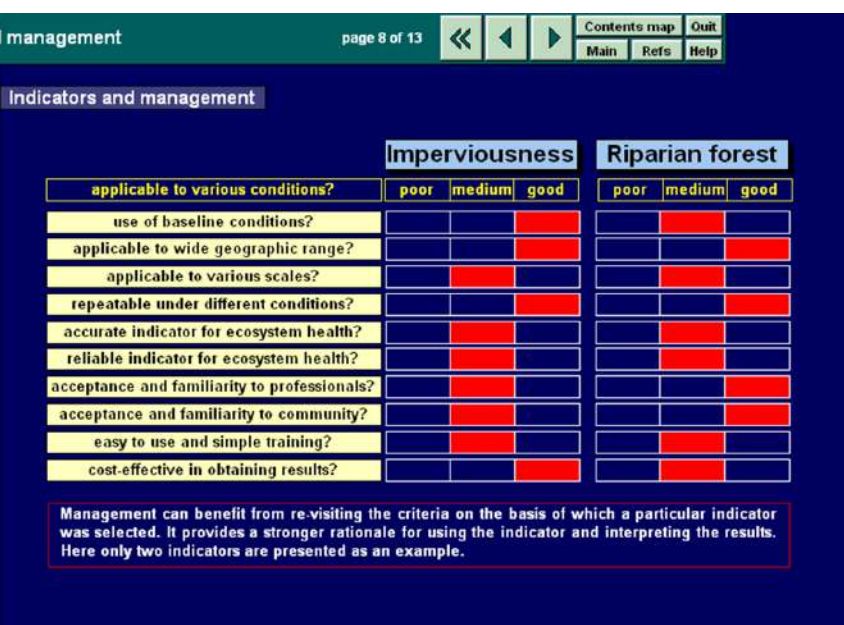
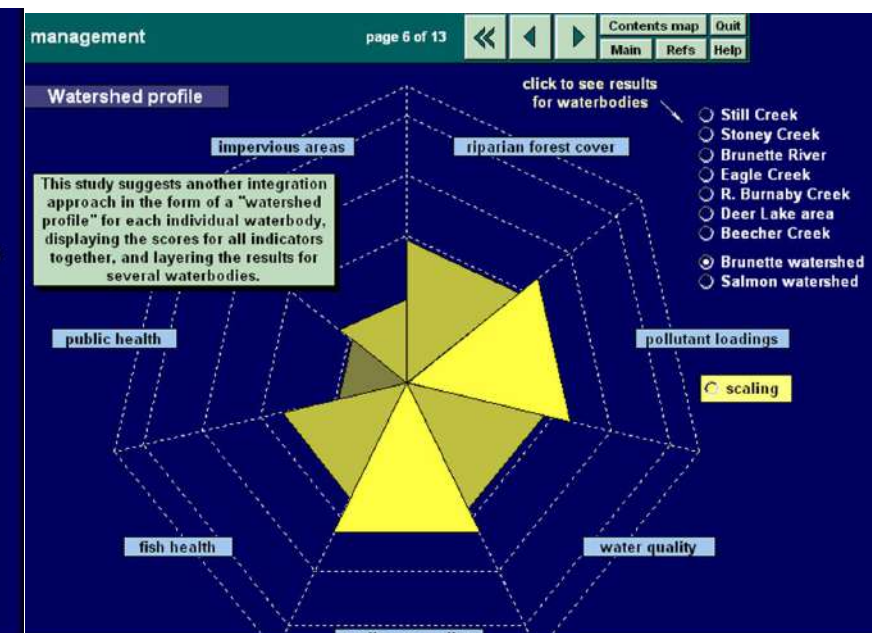
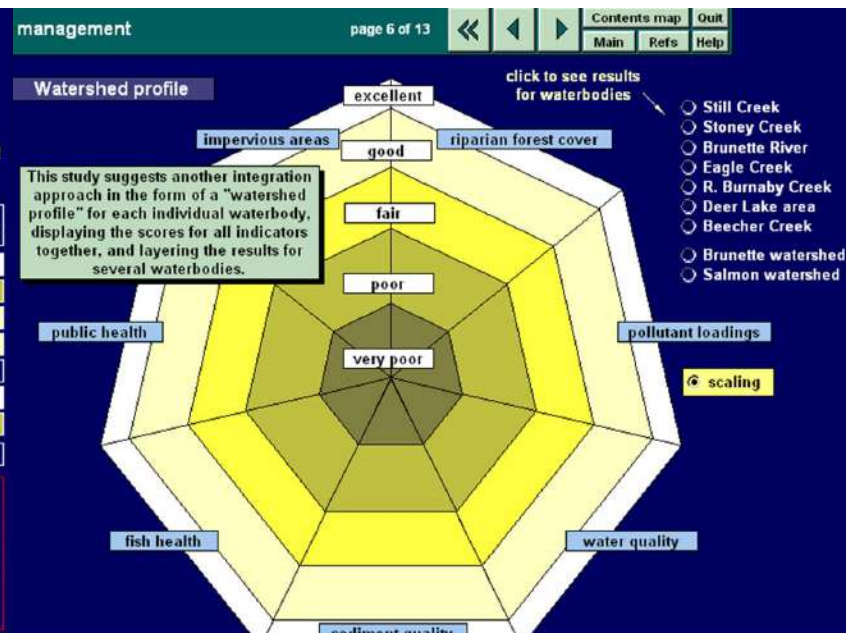
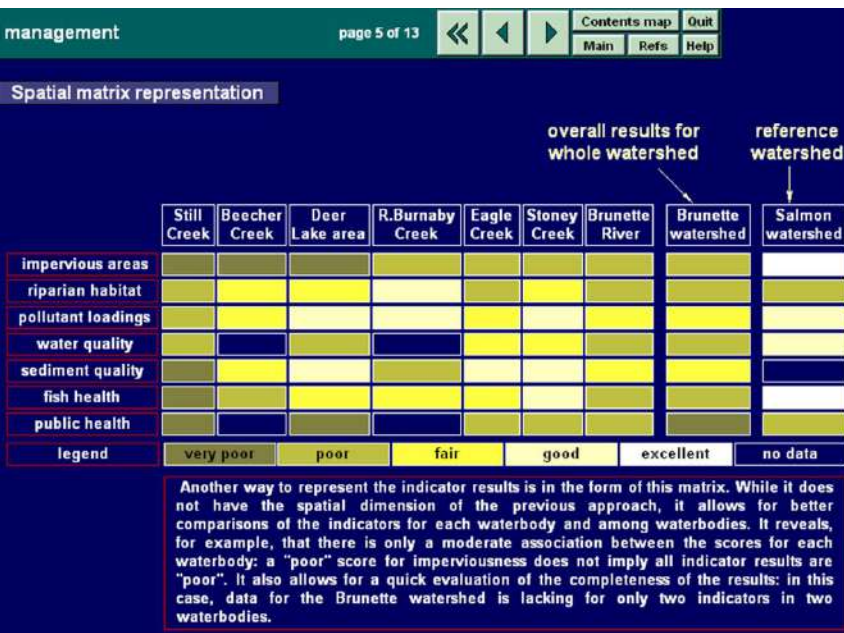
An extensive assessment of water quality conditions in the US established the source of impairment of water quality conditions for all assessed water bodies. The results clearly indicate the importance of non-point sources, as illustrated by the categories agriculture and urban runoff. For rivers, the only point sources deemed a concern are municipal sewage discharges and resource extraction (e.g. mining). Physical modifications are also identified as a significant concern for rivers in particular (hydrologic and habitat modifications, and streamside vegetation loss).

Source: USEPA (1996b).

○ point vs. non-point

● importance of non-point sources







## Indicators and management

	Considerations		
	reversibility of conditions	enforceable standards possible	links to site-level land use decisions
impervious areas			
riparian habitat			
pollutant loadings			
water quality			
sediment quality			
fish health			
public health			
legend	low	medium	high

3 other considerations relevant to management are described. Reversibility is an important one in the case of the Brunette, because enhancement is an explicit management goal. For example, imperviousness is very irreversible, suggesting the ability of management to do anything about it is limited given the current high degree of development. Water quality on the other hand can be improved significantly through widespread implementation of Best Management Practices for stormwater management.

## Management strategies

click to see details

### Source control

Impervious Management

Riparian Zone Management

Stormwater Runoff Control

Watershed Restoration

click to see details

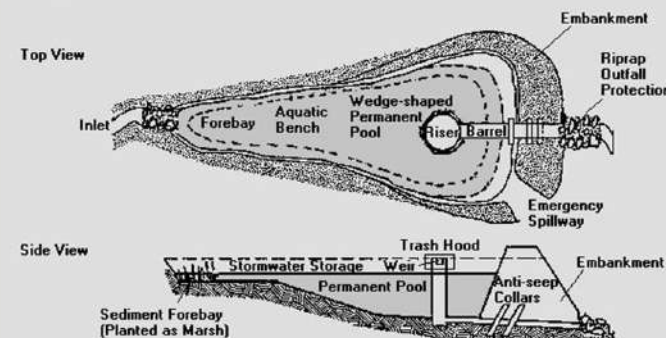
### Physical/chemical

- ☒ oil-water separator
- ☒ dry detention basins
- ☒ wet detention ponds

### Biological

- ☐ constructed wetlands
- ☐ infiltration practices

## Wet Pond



The set of management strategies is not intended to be complete but provides some examples of the range of strategies to be considered.

## Strategies in various stages of urbanization



### Strategies

source control				
imperviousness mgt				
riparian zone mgt				
runoff quality mgt				
runoff quantity & erosion				
watershed restoration				
legend	not very effective	moderately effective	very effective	

Not all management strategies work best for all stages of urbanization. The diagram above makes some suggestions for which strategies are considered more effective for each stage. Source control and riparian zone management are considered effective at any stage. Reducing imperviousness and mitigating hydrological changes are likely to be most effective in the early stages of urbanization and somewhat less if the watershed is already very developed. Managing runoff quality only becomes effective after a certain degree of development; in the early stages the main impacts of urbanization are physical/hydrological. Watershed restoration only comes into play after significant degradation has occurred, although it might be useful to mitigate/compensate the impacts of in-stream work.

## Strategies and scale

Strategies	watershed	subwatershed	site level	riparian	in-stream
source control					
imperviousness management					
riparian zone management					
runoff quality management					
runoff quantity & erosion mgt					
watershed restoration					
legend	not very appropriate	moderately appropriate	very appropriate		

Not all management strategies are appropriate for all scales. Five different scales are identified and an indication is given of which strategies are considered most appropriate for which scale. Source control (other than that from development sites) is typically pursued at the regional scale, e.g. in the form of reducing the emission of certain pollutants by particular industries or by transportation management. Impervious management is appropriate from the watershed scale to the site level. Riparian zone management is considered appropriate at any scale as buffer protection is critical at both the micro-level and the regional scale. Runoff quantity and quality management are most appropriate at the subwatershed level, site-level and in the riparian zone, where strategies can be tailored to the specific characteristics of that area (e.g. types of pollutants, dimensions of structures, options for BMPs within the riparian zone). Watershed restoration is most appropriate in and around the streams themselves.

## Effect of strategies

Indicators	source control	impervious area management	riparian zone management	stormwater quality control	stormwater quantity control	watershed restoration efforts
impervious areas						
riparian habitat						
pollutant loadings						
water quality						
sediment quality						
fish health						
public health						
legend	no effect	some improvement	significant improvement			

As part of the watershed planning process an evaluating will have to be made which strategies are most effective in achieving the objectives. The indicators used in this study are not necessarily good measures of the objectives, but there will definitely be some overlap. An indication is given of how the set of indicators will be influenced by different management strategies, based on how the indicators are defined for this study. While the description is only qualitative, it does indicate how complex the evaluation of management strategies is: no single strategy improves all indicators and no indicator improves significantly for all strategies. One weakness in this study is also apparent: stormwater quantity control does not appear to have much effect, which is a result of the decision not to include an indicator for hydrology (stormwater quantity control will mitigate some of the impacts of increased imperviousness, but not alter imperviousness itself).



## ÁGUA COMO DIREITO HUMANO ⇔ SAÚDE AMBIENTAL PLANETÁRIA + AÇÃO LOCAL

Nossa definição de saúde planetária é a conquista do mais alto padrão possível de saúde, bem-estar e equidade em todo o mundo, mediante atenção criteriosa aos sistemas humanos - políticos, econômicos e sociais - que moldam o futuro da humanidade e os sistemas naturais da Terra que definem os limites ambientais nos quais a humanidade pode florescer.

Em suma, saúde planetária é a saúde da civilização humana e o estado dos sistemas naturais dos quais ela depende.

*(Saúde e Sustentabilidade, Prof. Dr. José Eli da Veiga, 2020)*

## BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

**Bueno, Laura M. de M. (Org.); Cymbalista, Renato (Org.).** *Planos Diretores Municipais: novos conceitos de planejamento territorial.* São Paulo: Annablume, 2007.

**Bueno, Laura M. de M. (Org.).** *Reflexões sobre o futuro da sustentabilidade urbana com base em um enfoque socioambiental.* Cadernos MetrÓpole 19, 2008, p. 99 – 121.

**Macaulay, David.** *Naissance d'une Cité Romaine.* Paris: Éditions des Deux Coqs d'Or, 1983.

**Rogers, Richard.** *Cidades para um pequeno planeta.* Barcelona: Editora Gustavo Gilli, 2001.

**Rolnik, Raquel.** *O que é cidade?* São Paulo: Editora Brasiliense S. A., 1988.

**Souza, Maria Adélia de (Org.).** *A MetrÓpole e o Futuro: Refletindo sobre Campinas.* Campinas: Edições Territorial, 2008.

**Veiga, José Eli da.** *Saúde e sustentabilidade.* <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3499.018> Acesso em: 15 junho 2023.

**Zandbergen, Paul.** *Urban Watershed Assesment.* Vancouver: Institute for Resources and Environment, University of British Columbia, 1998. CD.



# GRATA PELA ATENÇÃO!

**Dra. Arq. Maria Amélia Devitte Ferreira D´Azevedo Leite**

**Representante CT-PB (T) e CT-SAM (S)/ PCJ**

**Associação de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Valinhos – AEAAV**

**E-mail: [fleite@hiway.com.br](mailto:fleite@hiway.com.br)/ [melarquiteturamel@gmail.com](mailto:melarquiteturamel@gmail.com)**

**Fone/ Whatsapp: 19 99797 3475**