



VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



“Conservação do Ciclo da Água em Bacias Hidrográficas”

Prof. Dr. José SALATIEL R. Pires

UFSC / PPG-ERN-UFSCar

Especialização em Gestão Ambiental IBEAS/UFSCar



Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

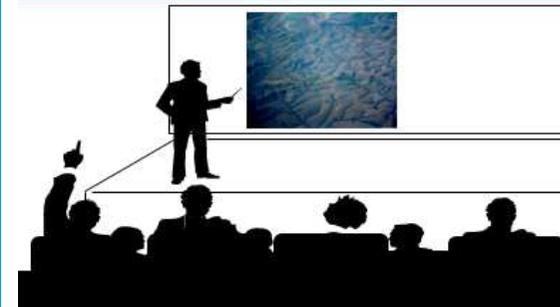
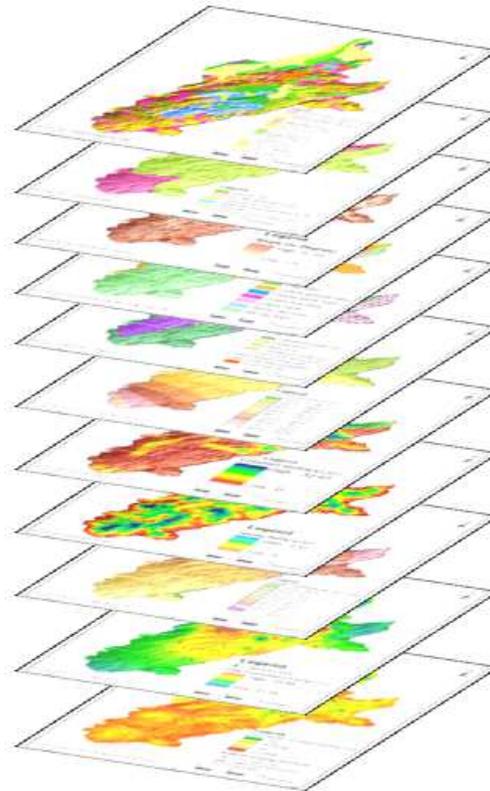
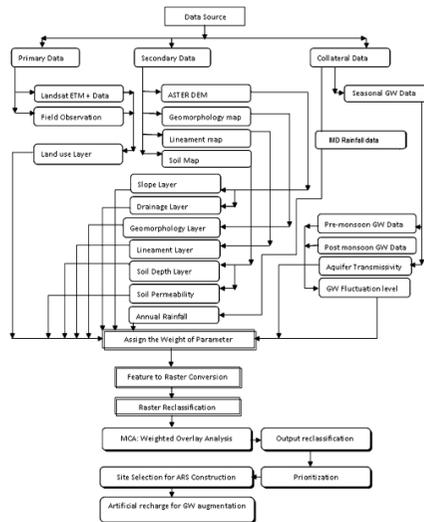
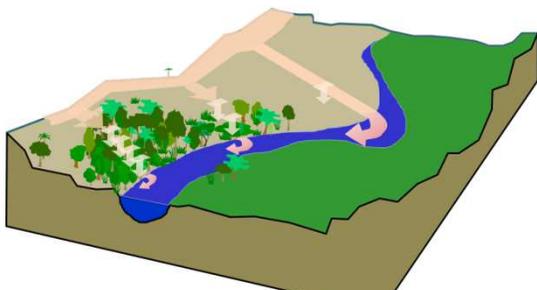


VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



Conceitos Geoferramentas

**Políticas
Públicas**



**Leis
Normas
Programas
Projetos
Ações**

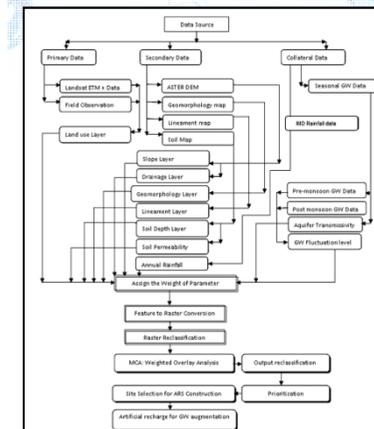
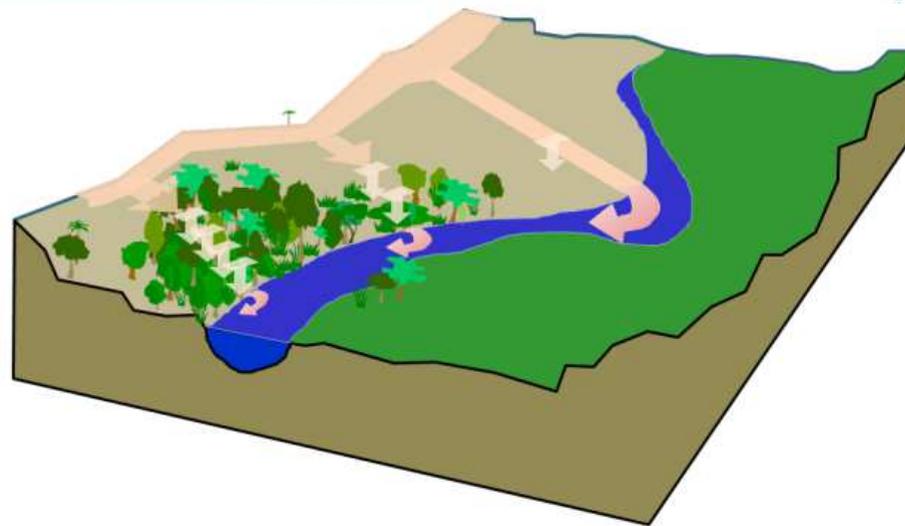
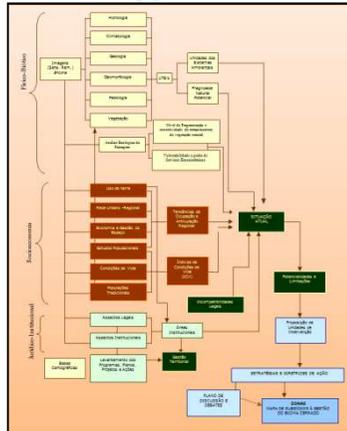
Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015



VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



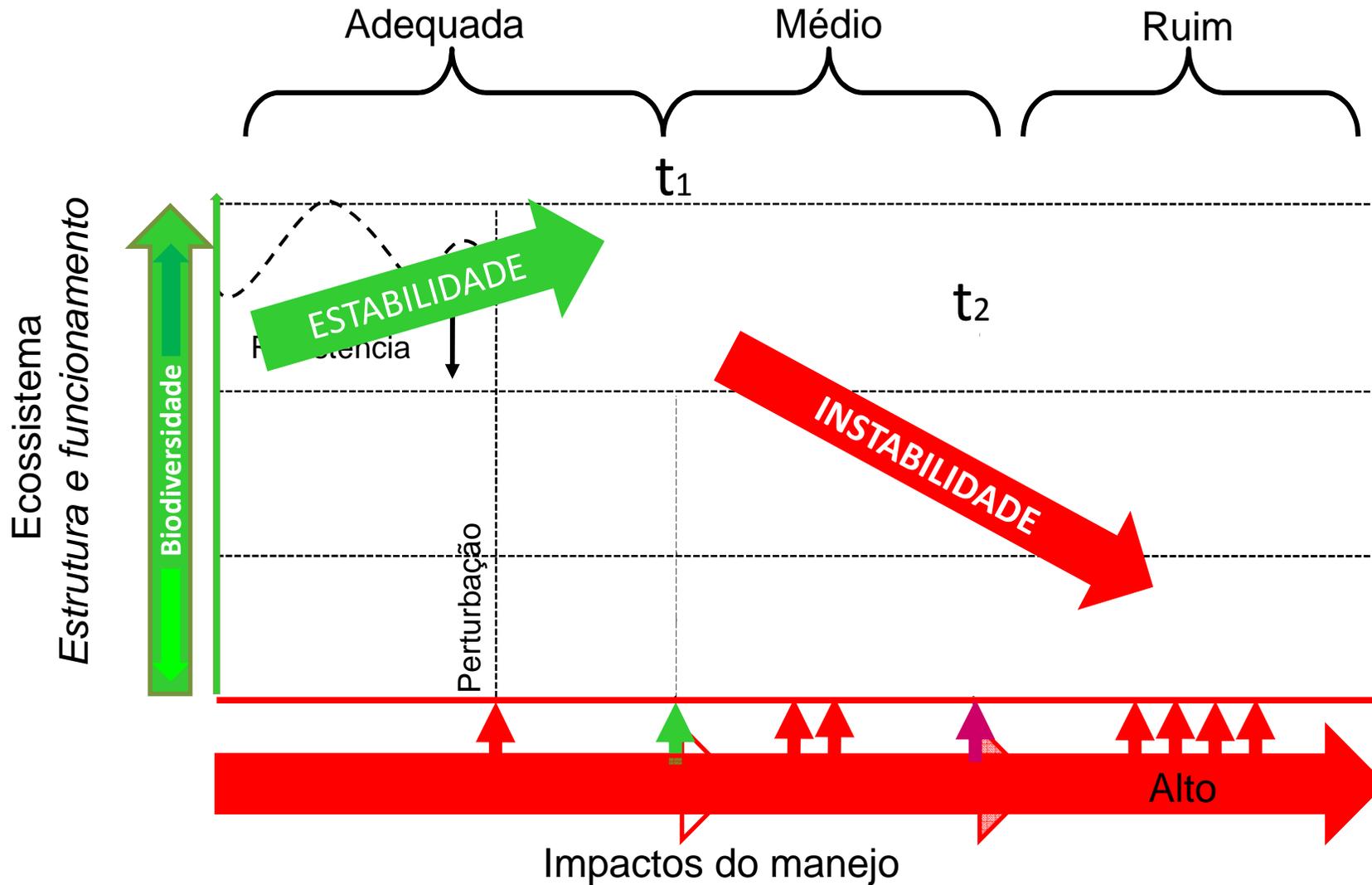
Conceitos



Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

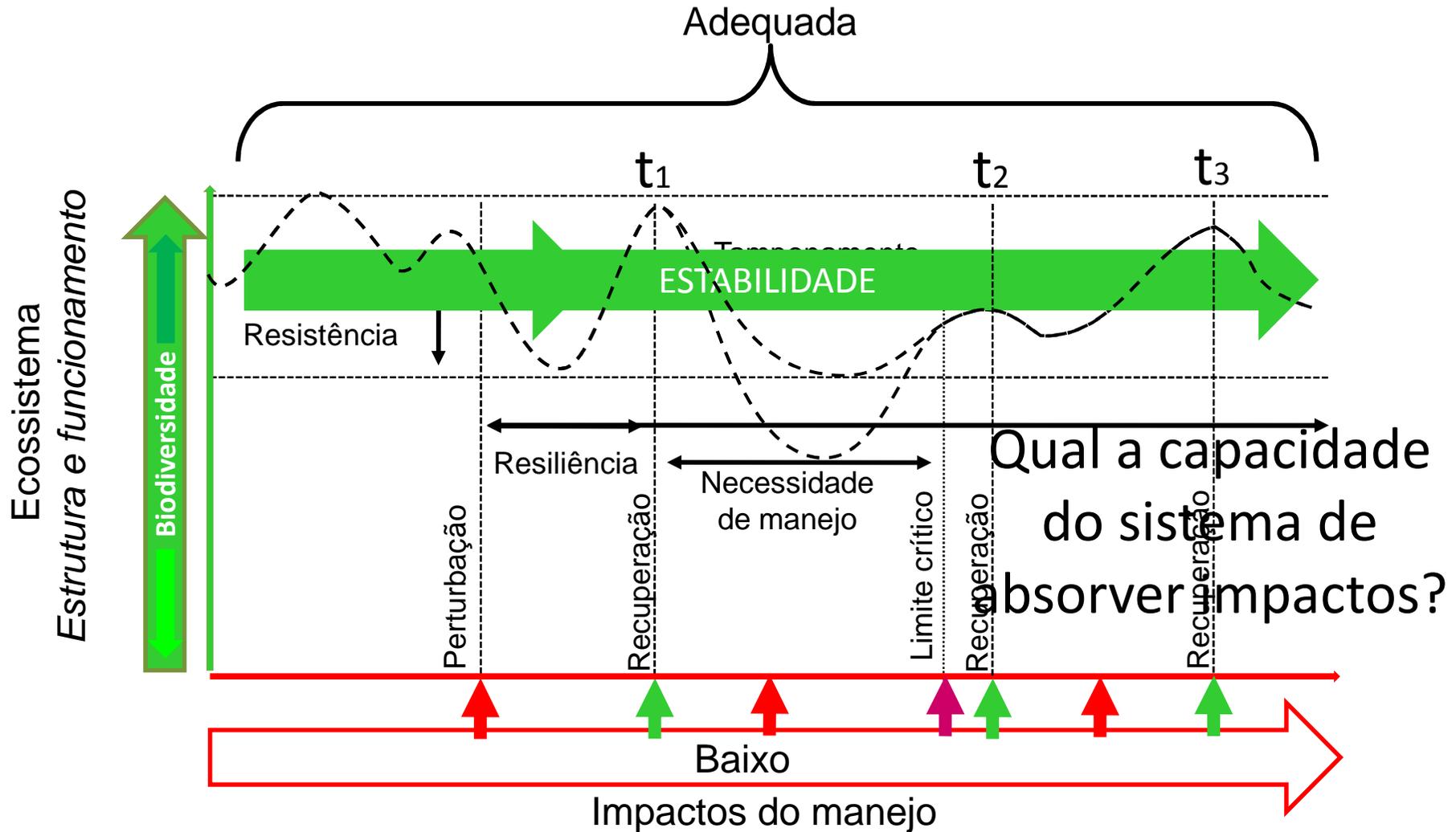
ABORDAGEM ECOSISTÊMICA DE GESTÃO AMBIENTAL

Serviços ecossistêmicos em áreas manejadas



ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA DE GESTÃO AMBIENTAL

Situação dos serviços ecossistêmicos em áreas manejadas

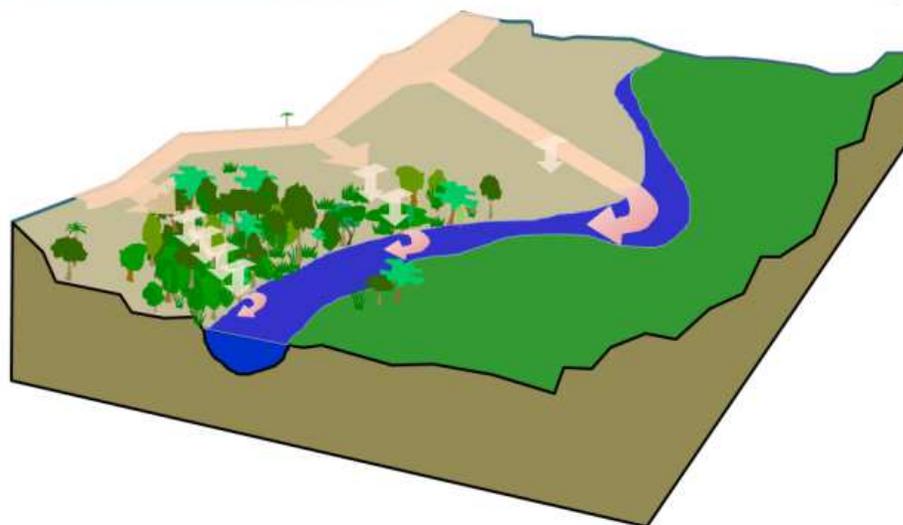




VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL

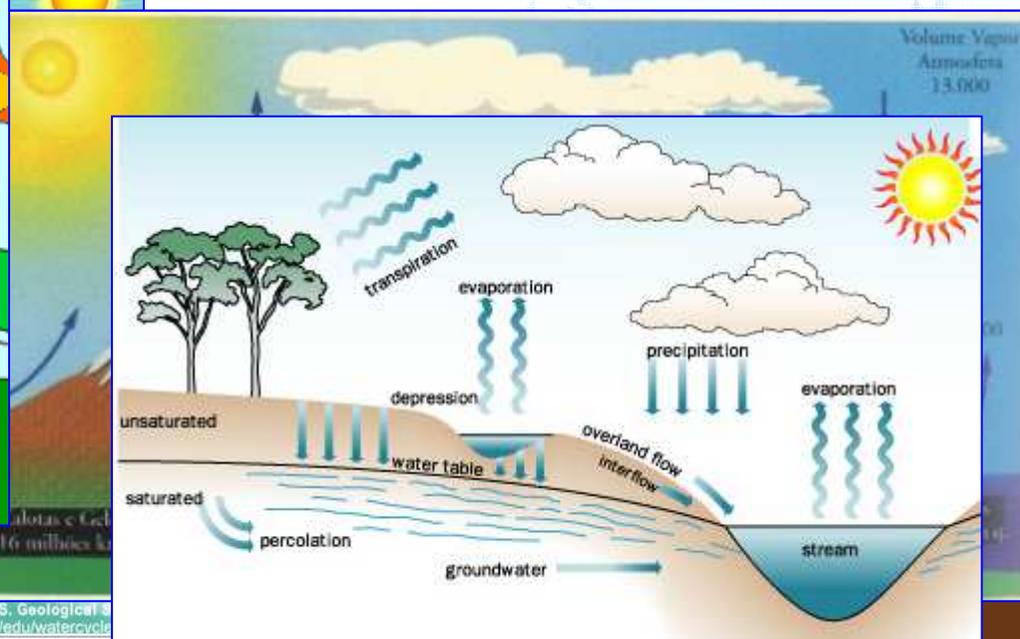
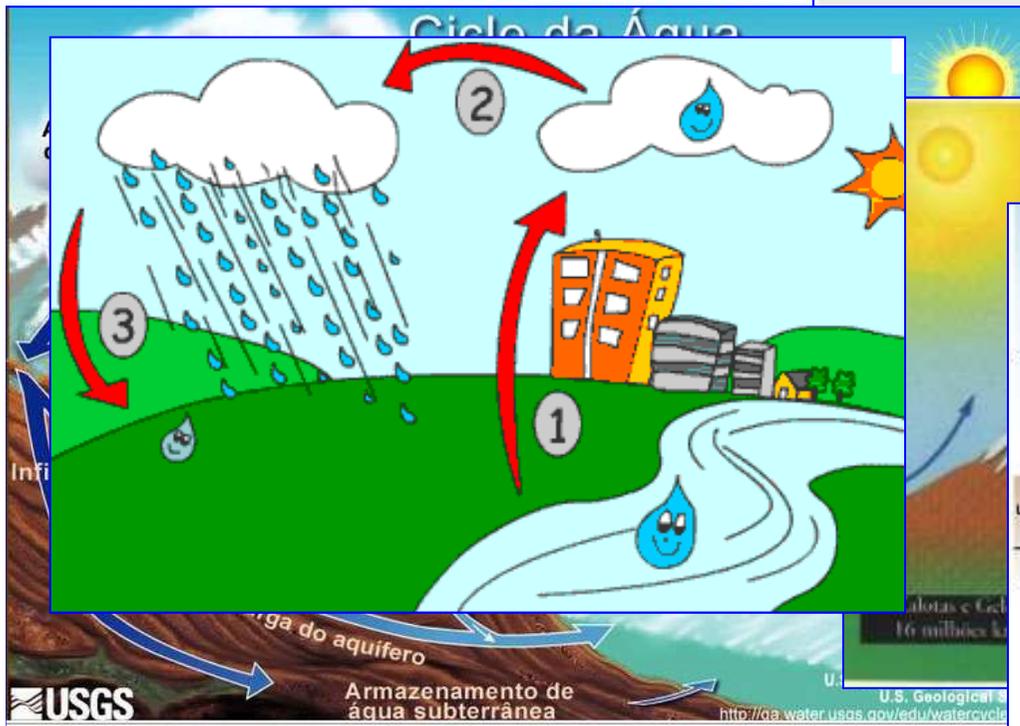
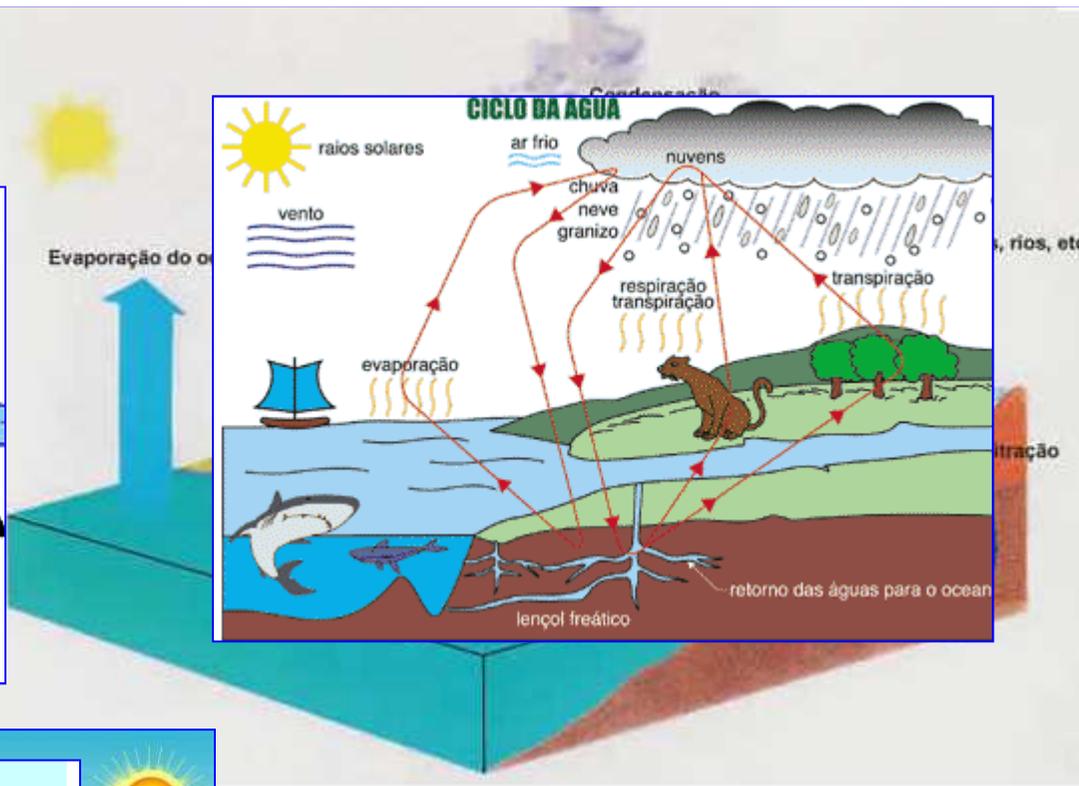
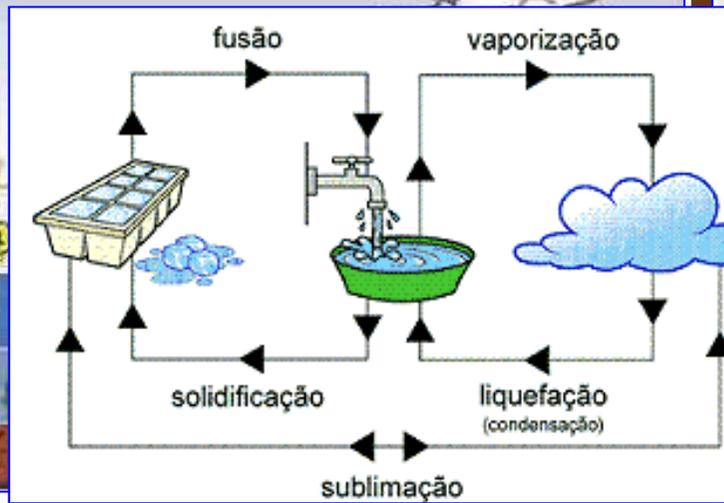


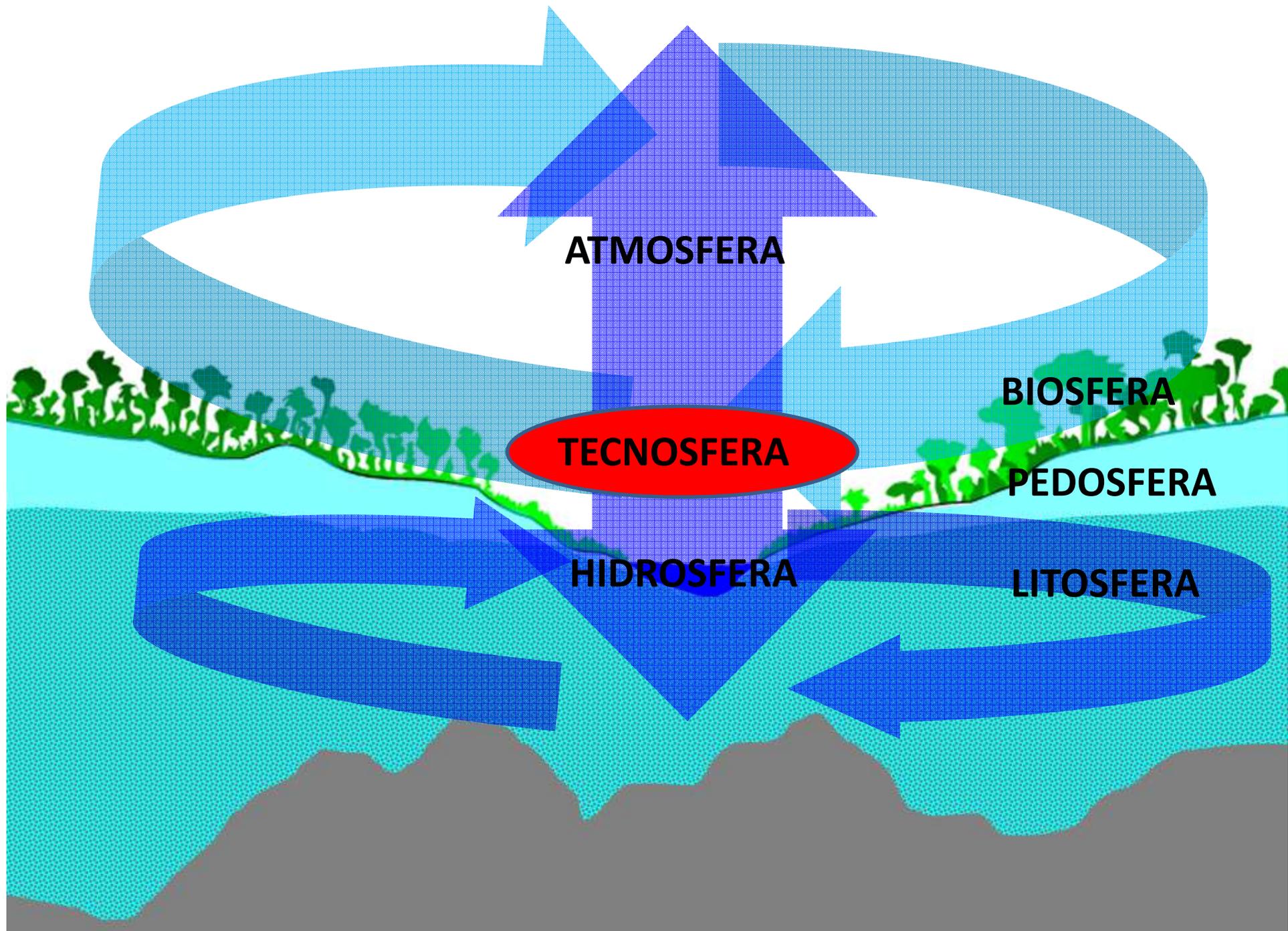
Ciclo Hidrológico Bacia Hidrográfica



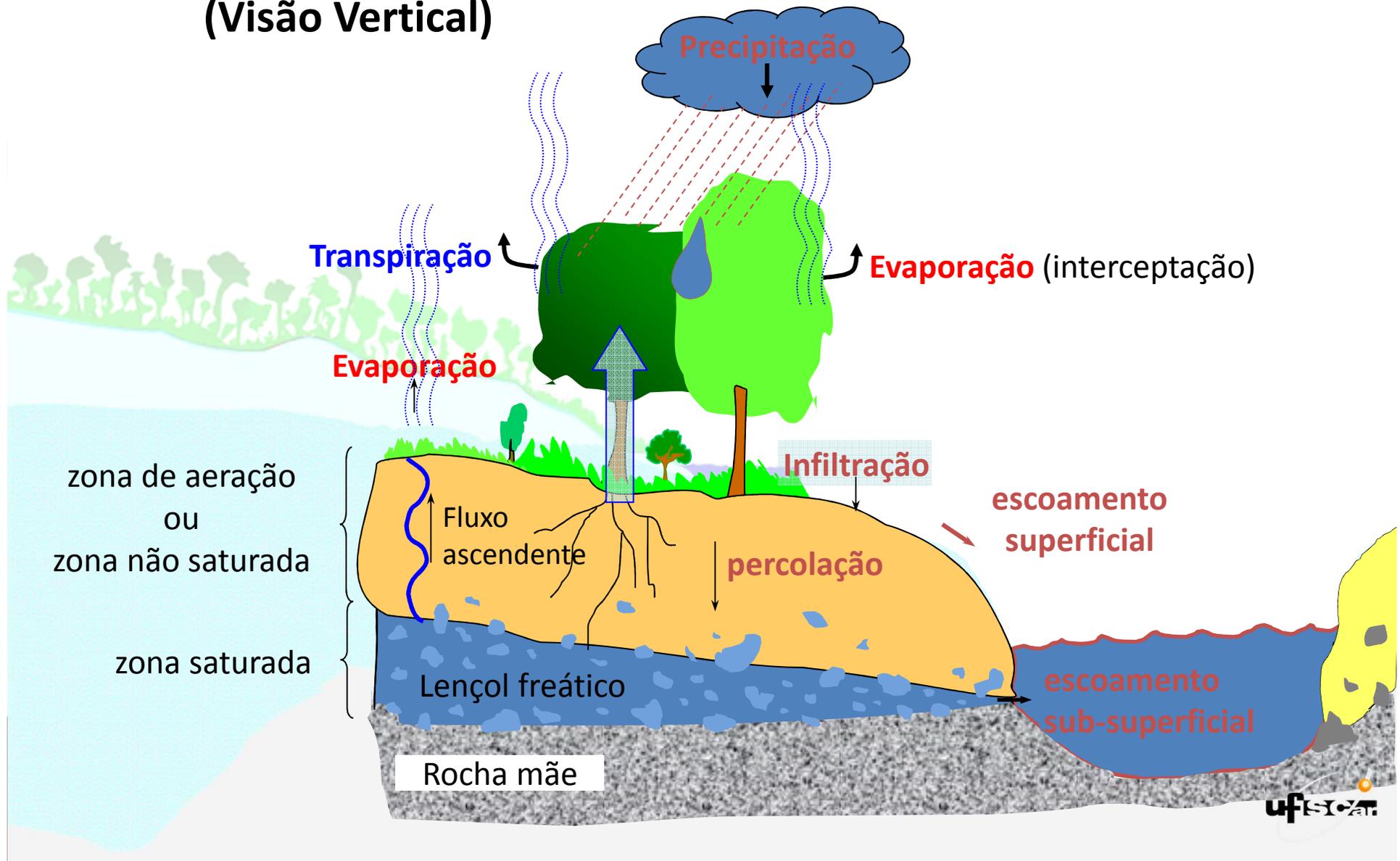
Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

VI CONGR BRASILEIR

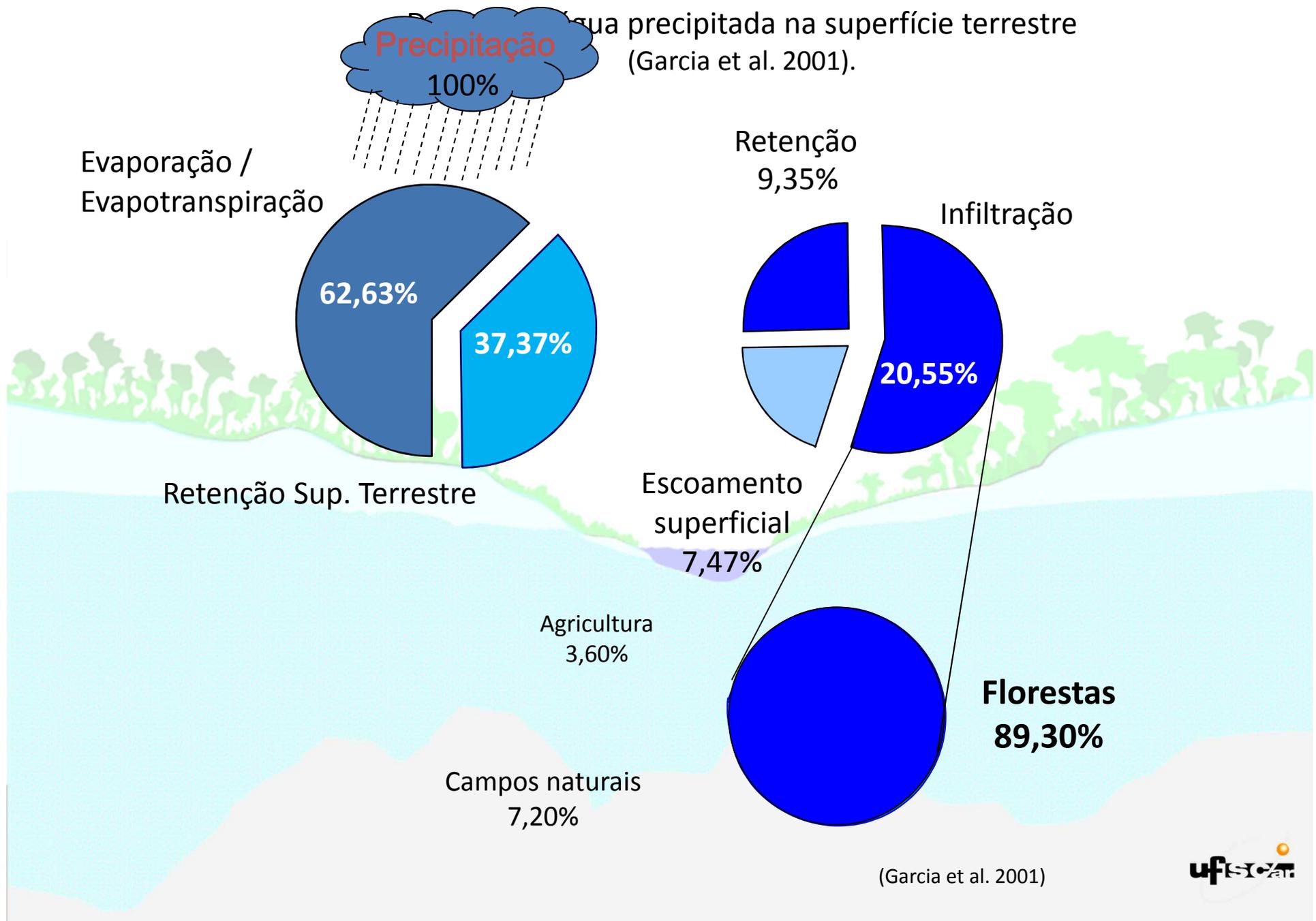




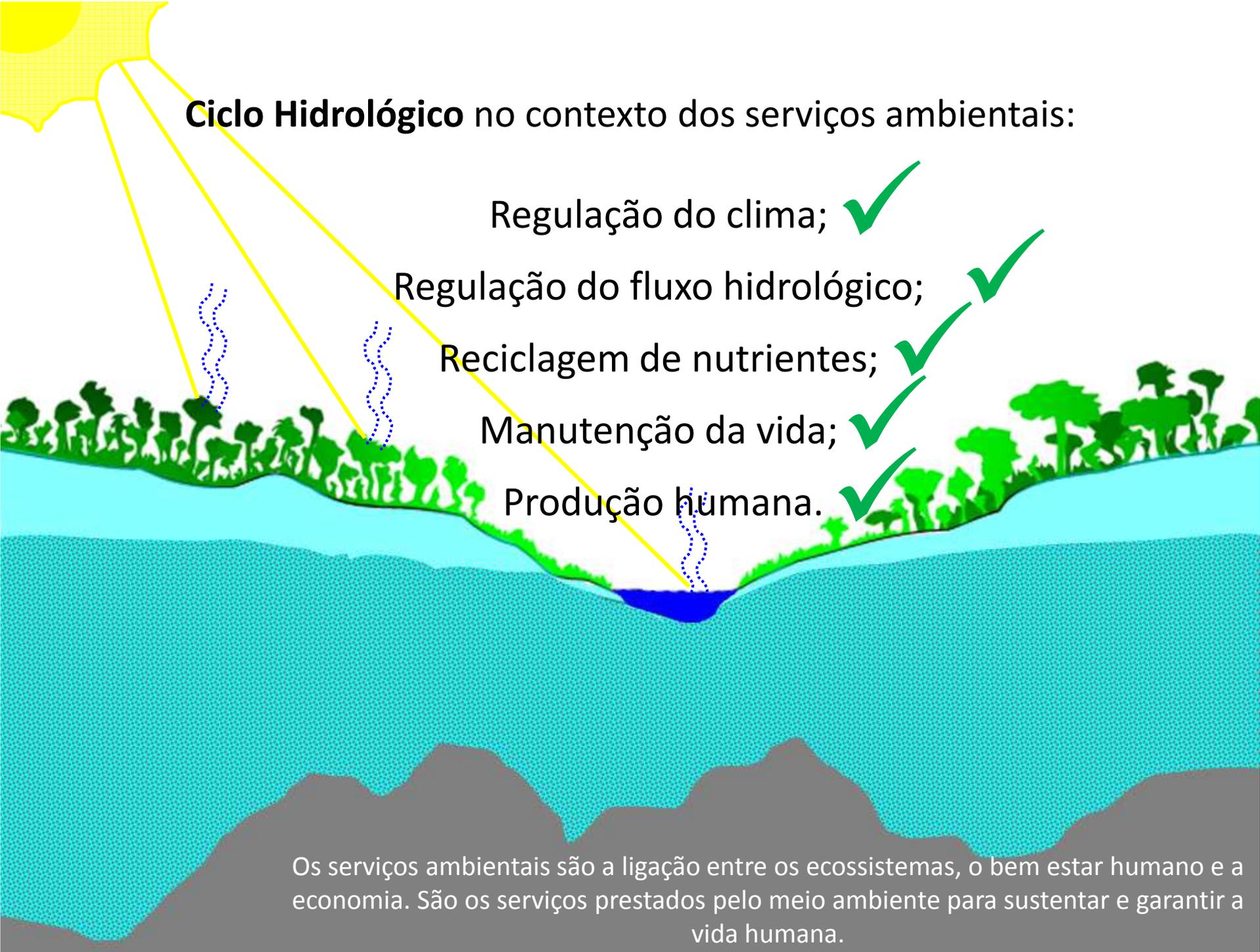
Ciclo Hidrológico (Visão Vertical)



Água precipitada na superfície terrestre
(Garcia et al. 2001).



(Garcia et al. 2001)



Ciclo Hidrológico no contexto dos serviços ambientais:

Regulação do clima; ✓

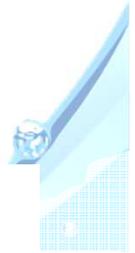
Regulação do fluxo hidrológico; ✓

Reciclagem de nutrientes; ✓

Manutenção da vida; ✓

Produção humana. ✓

Os serviços ambientais são a ligação entre os ecossistemas, o bem estar humano e a economia. São os serviços prestados pelo meio ambiente para sustentar e garantir a vida humana.



Ciclo Hidrológico no contexto dos serviços ambientais:

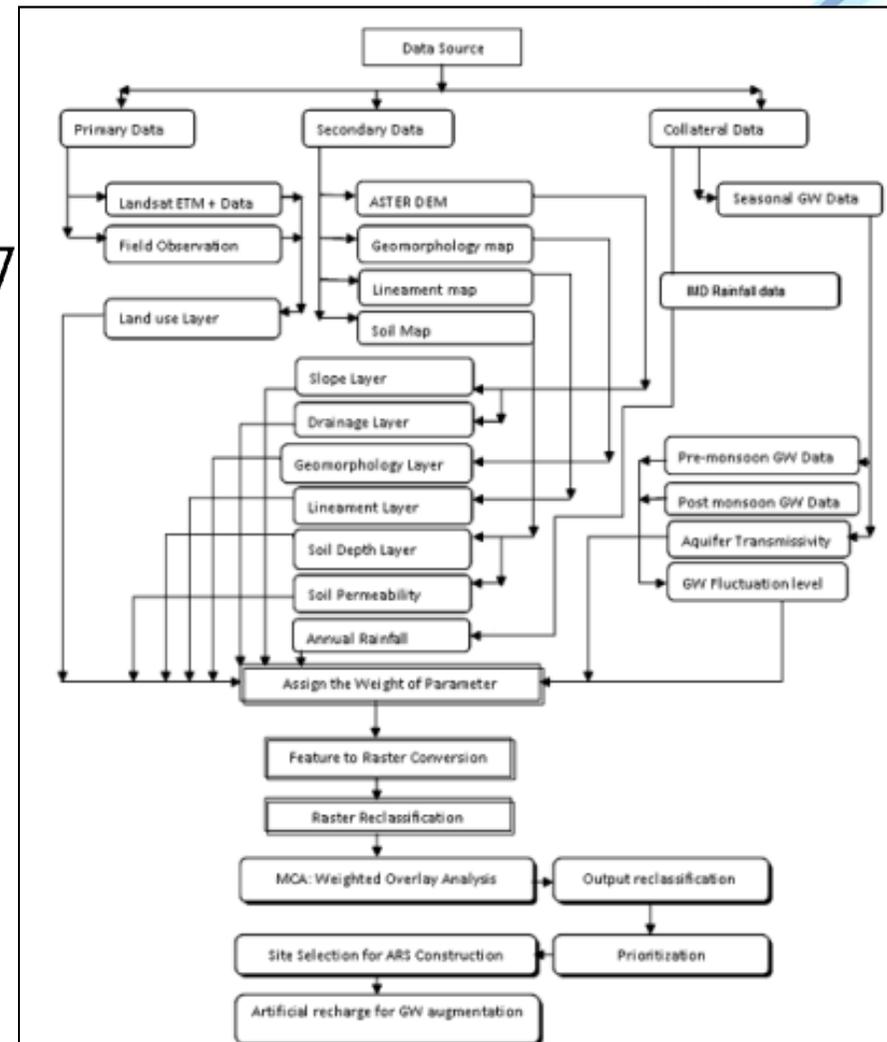
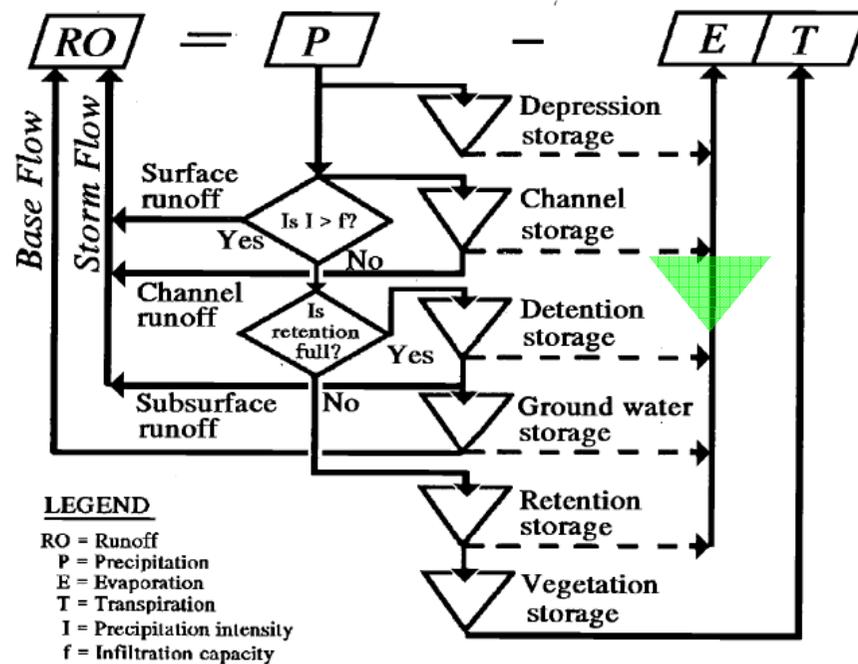
Funções das bacias hidrográficas:

- (1) a "captação" - coleta de água da chuva;
- (2) o "armazenamento" da água – detenção;
- (3) a "liberação" da água - regime de fluxo dos rios ("descarga");
- (4) manutenção de diversos sítios e caminhos ao longo do qual ocorrem processos físicos e reações químicas vitais para a qualidade da água, e;
- (5) manutenção de habitats para a flora e a fauna que constituem os elementos biológicos dos ecossistemas e mediadores de vários **outros serviços ecológicos**.

CHOW (**1964**) discute as
"funções hidrológicas da cobertura vegetal"
em termos de seus "efeitos benéficos".

Esses efeitos incluem (1) a acumulação de matéria orgânica no solo, que (2) protege contra a erosão, (3) retardando o processo de escoamento, (4) aumentando a infiltração e sombreamento que (5) reduz as taxas de evaporação.

LOUCKS (**1975**) discute o benefício de utilizar uma "abordagem de sistemas para o estudo quantitativo de todo o complexo de entidades **físicas e biológicas** e suas interações em uma bacia hidrográfica, como uma unidade funcional" para o planejamento.





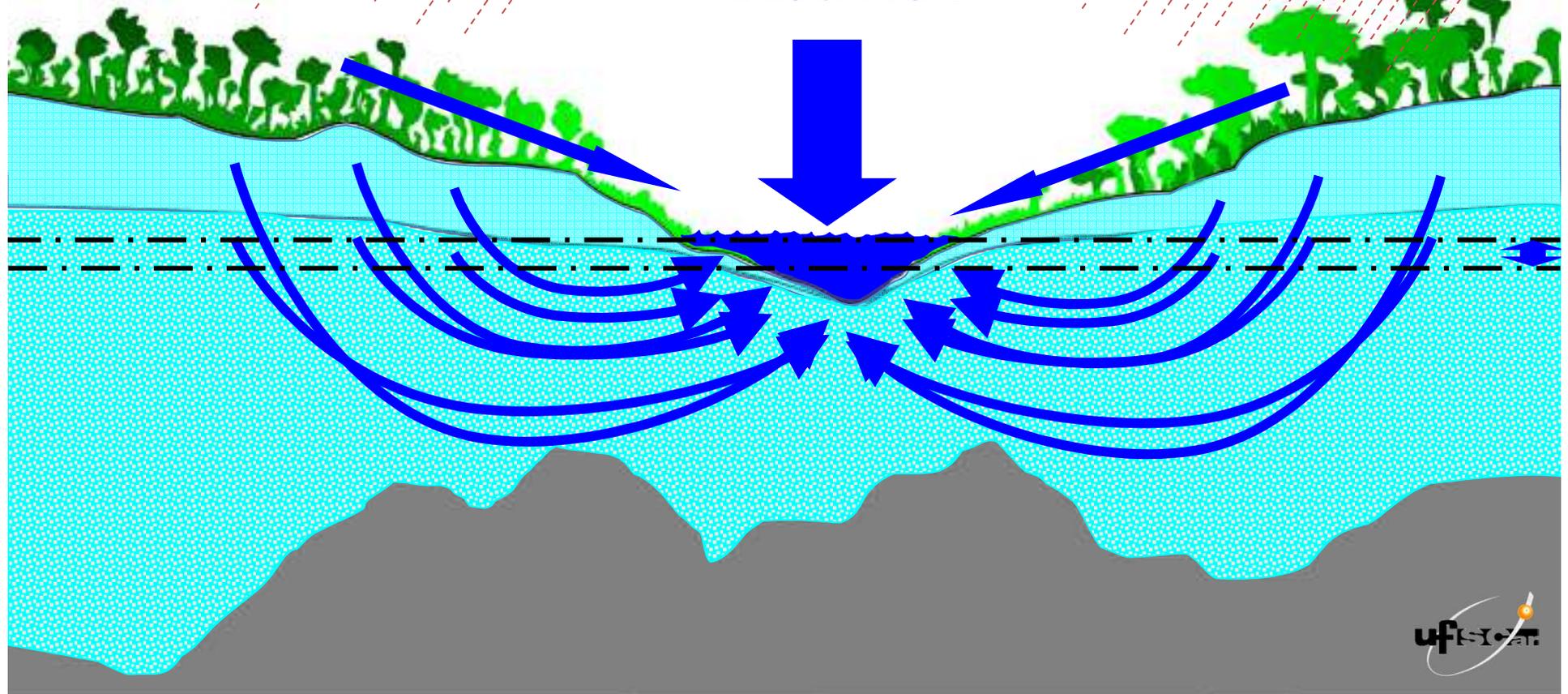
Escorrimento superficial: 2% da precipitação

Áreas de REC

Perda de solos: 0,12 t/ha

Área
DESCARGA

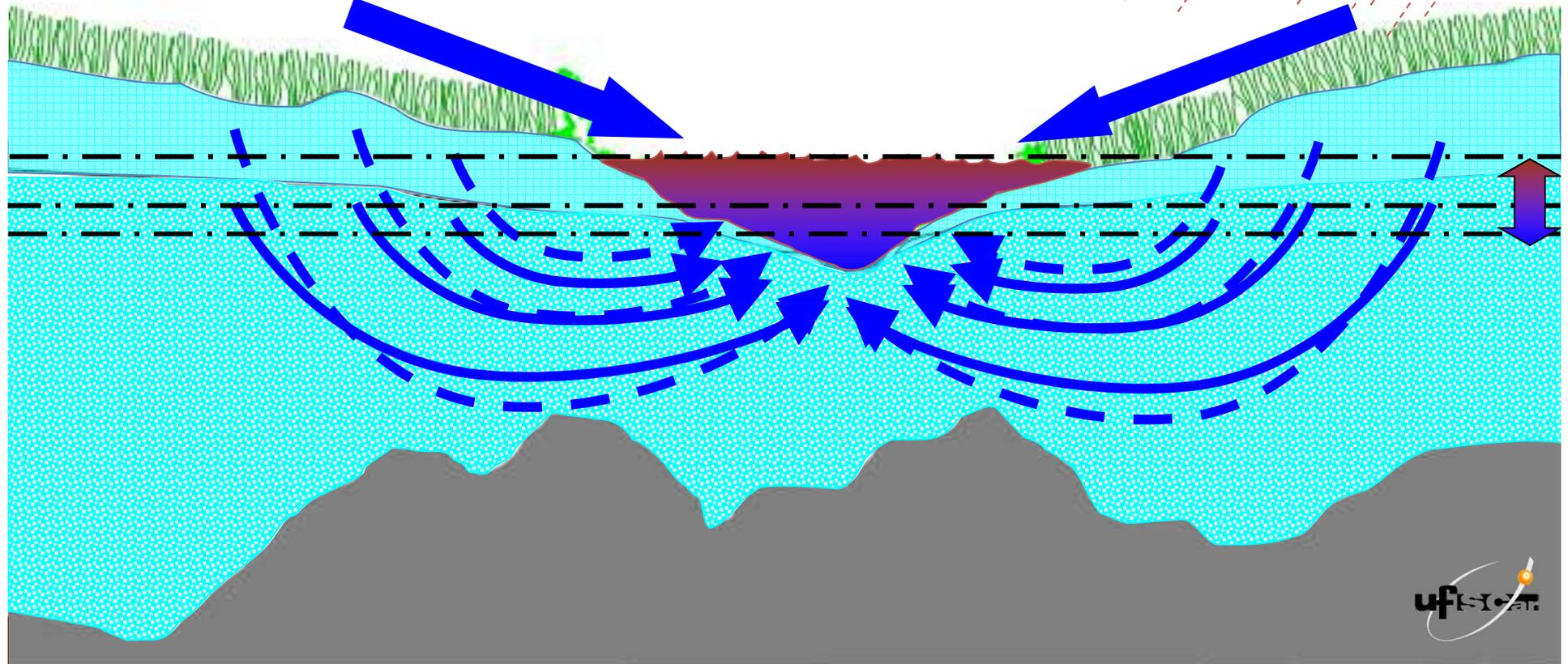
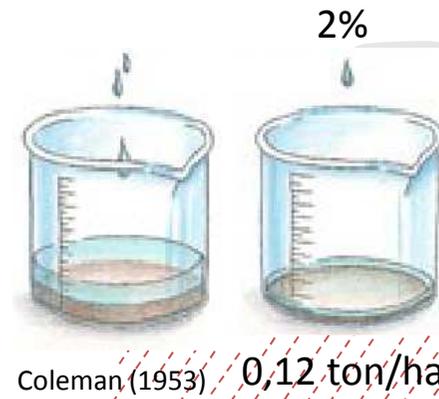
Coleman (1953)





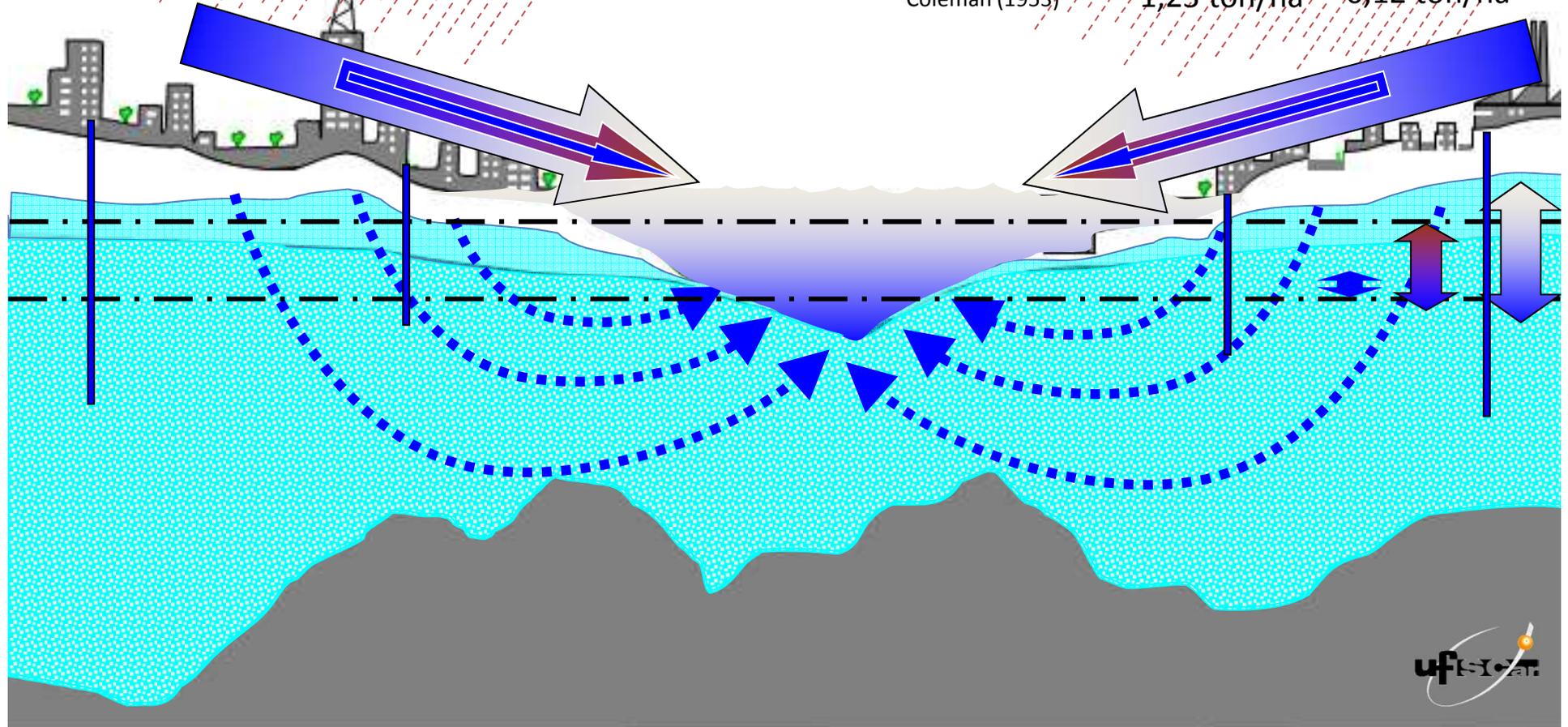
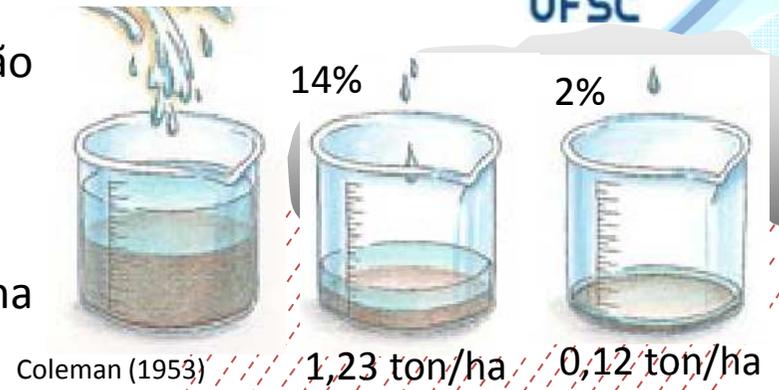
Escorrimento superficial: 15% - 70% da precipitação

Perda de solos: 1,23 ton/ha SAFs
38,00 ton/ha algodão



Escorrimento superficial: 70% - 90% da precipitação

Perda de solos: 13,7 ton/ha

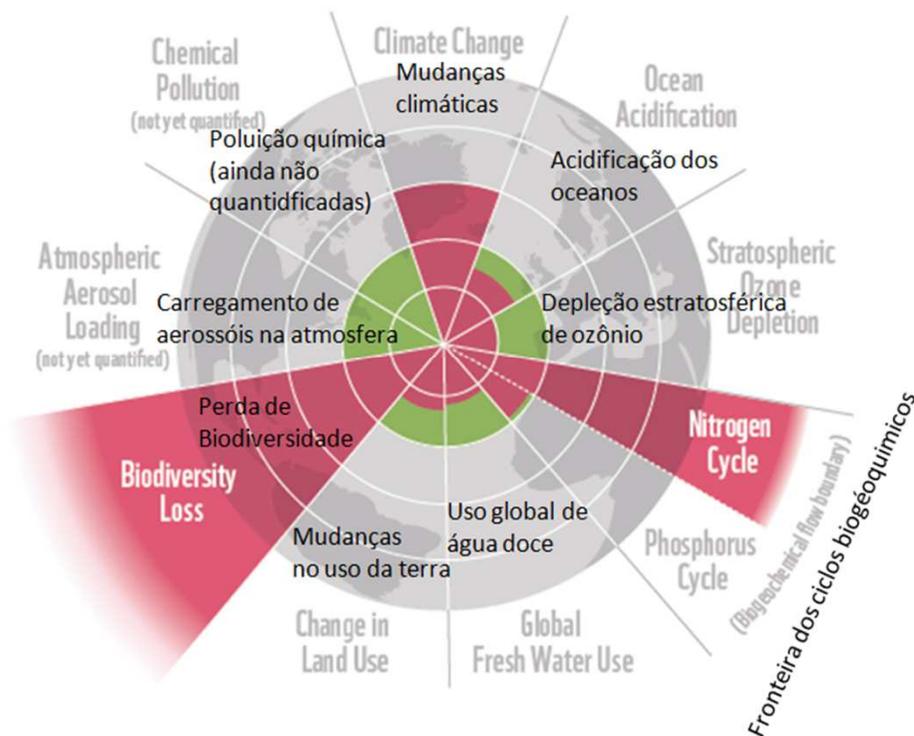


Relações funcionais entre os componentes físicos, biológicos e antrópicos.

	Geologia	Geomorfologia	Clima	Solos	Água subterrânea	Água superficial	Vegetação	Fauna	Uso do Solo
Geologia		1	2	3	4	5	6	7	8
Geomorfologia			9	10	11	12	13	14	15
Clima				16	17	18	19	20	21
Solos					22	23	24	25	26
Água subterrânea						27	28	29	30
Água superficial							31	32	33
Vegetação								34	35
Fauna									36
Uso do Solo									

(STEINER & BROOKS, 1981)

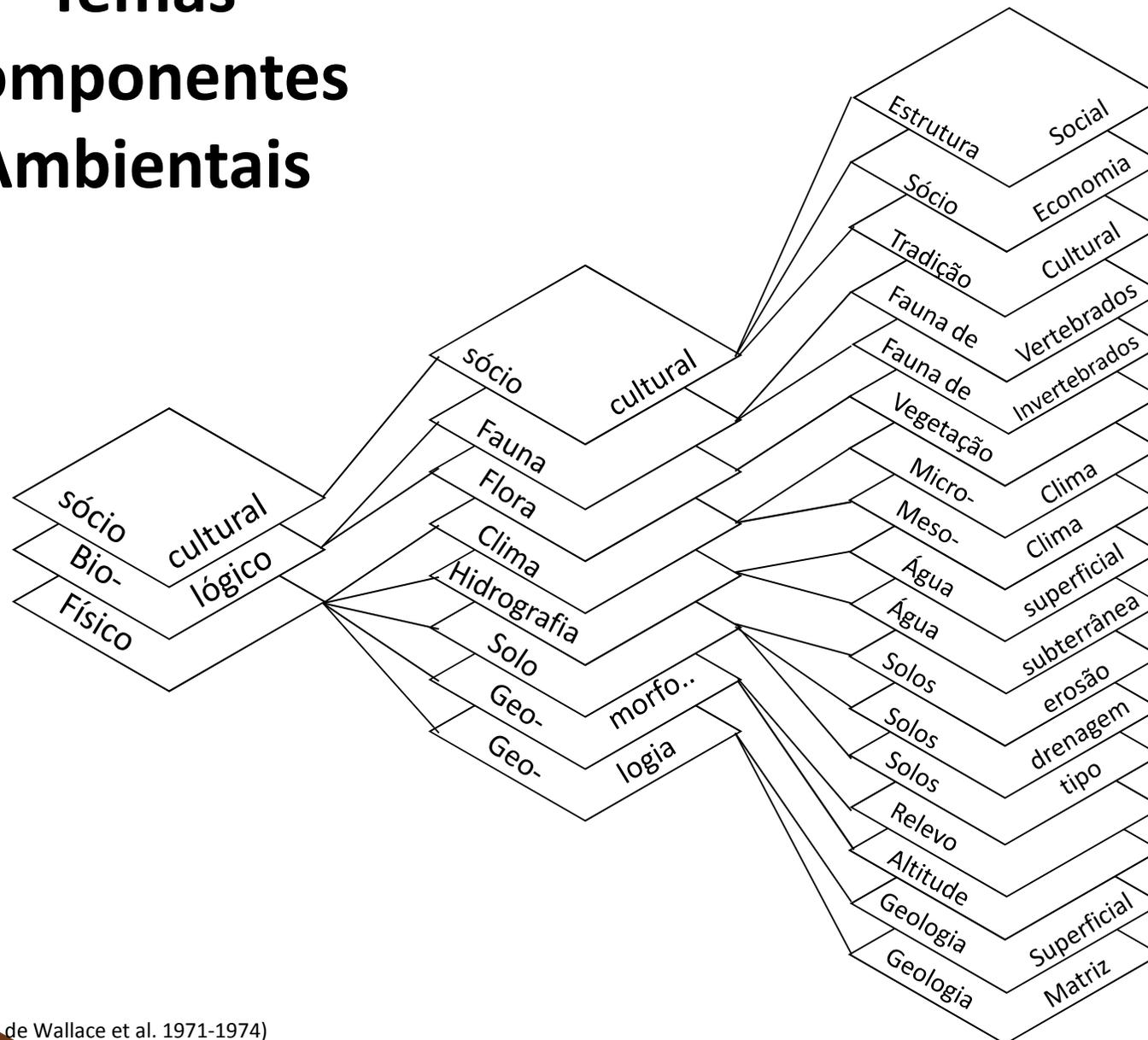
Fronteiras Planetárias. Limites do planeta (Stockholm Resilience Centre, 2009).



Legenda: Rosa - Progresso até 2009. Verde - limites de segurança.

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

“Temas” Componentes Ambientais



(Modificado de Wallace et al. 1971-1974)

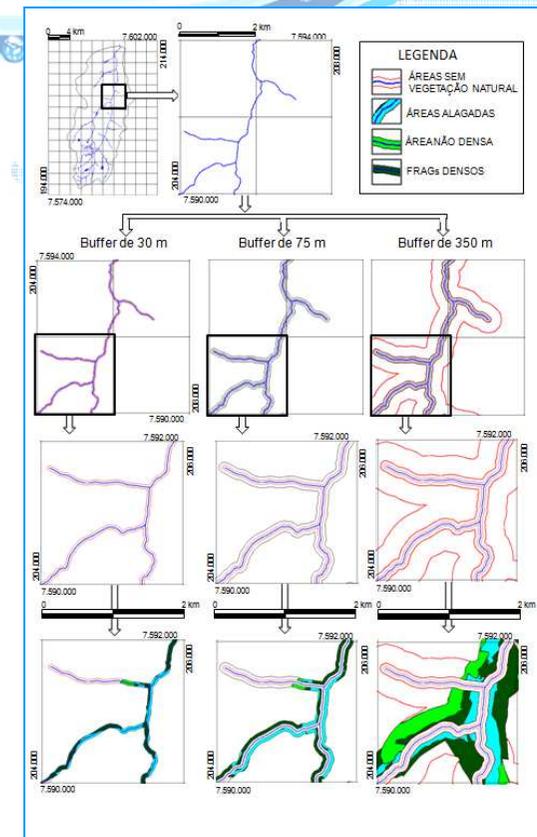
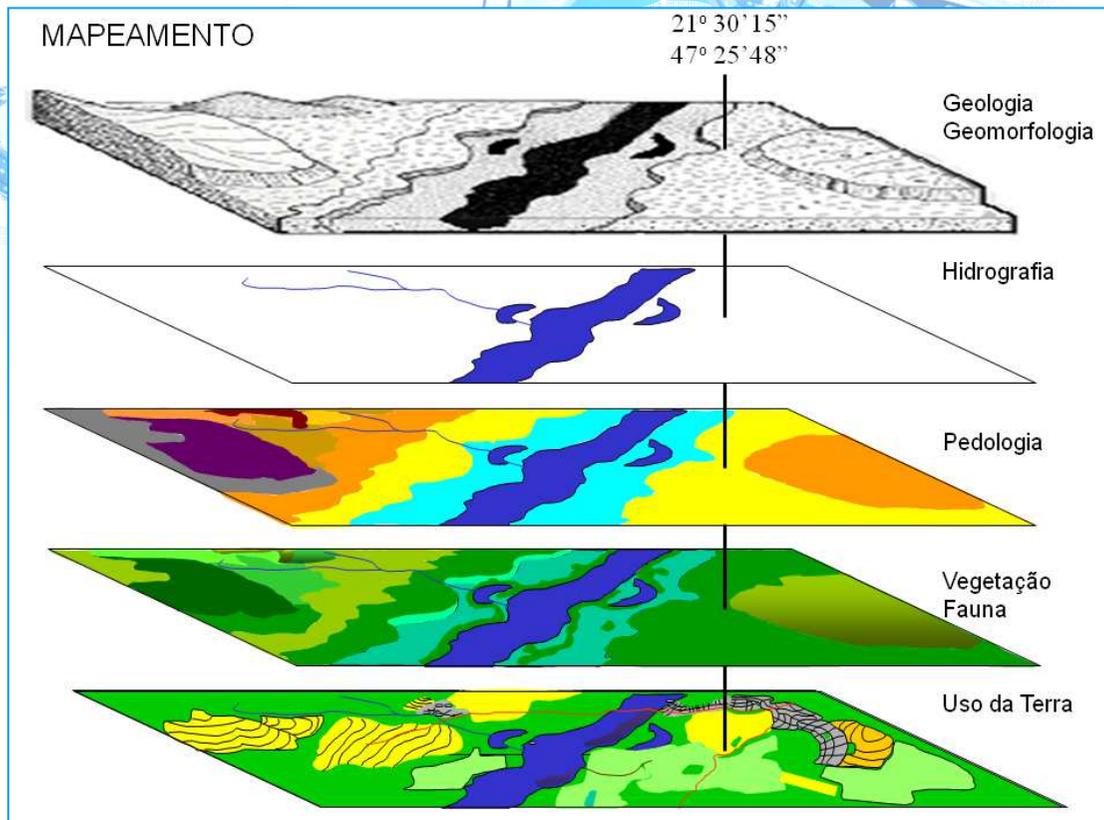


VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL

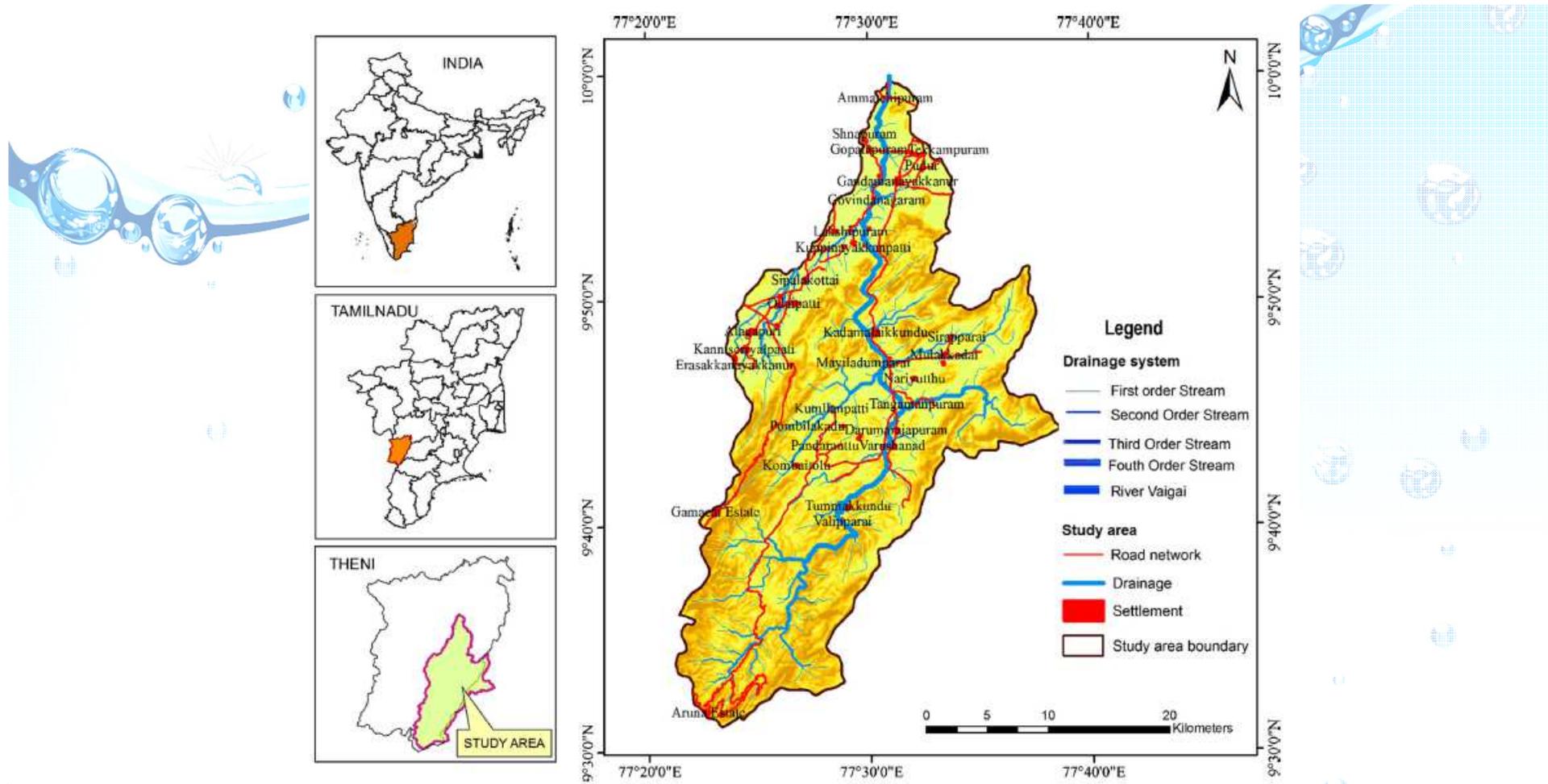


Geoferramentas

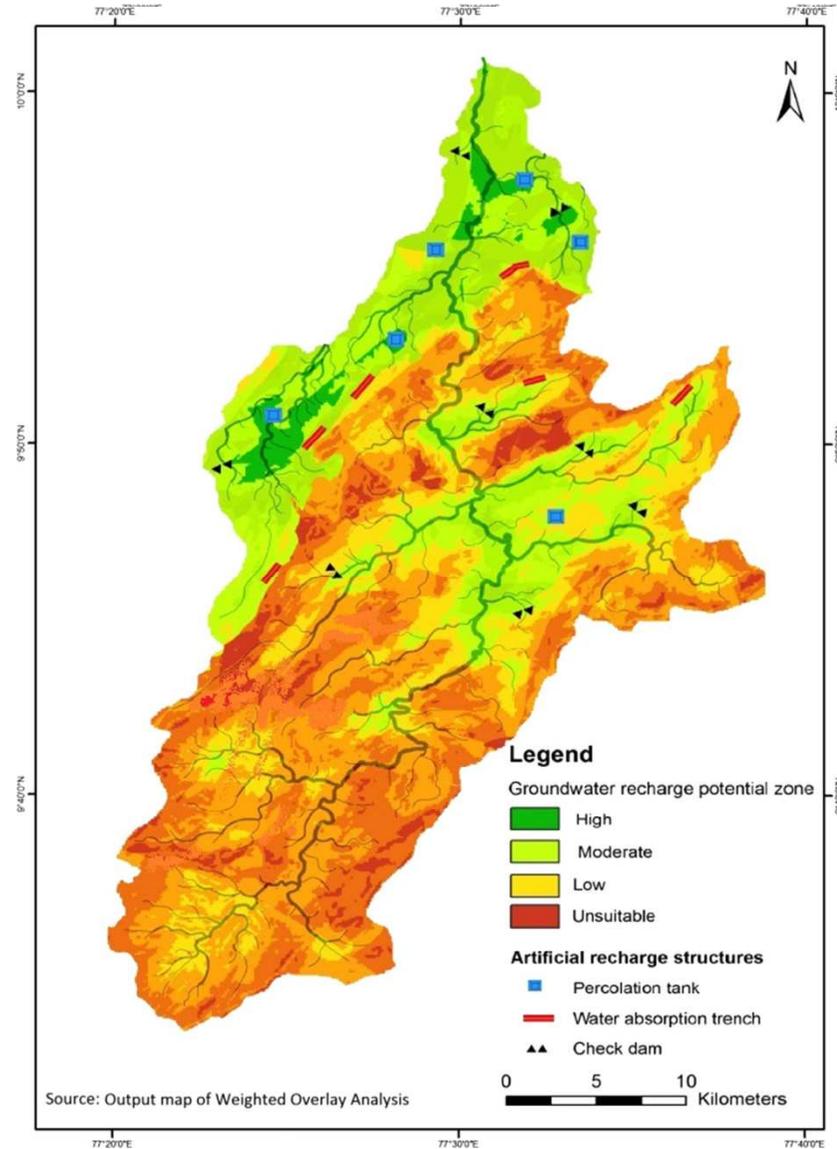
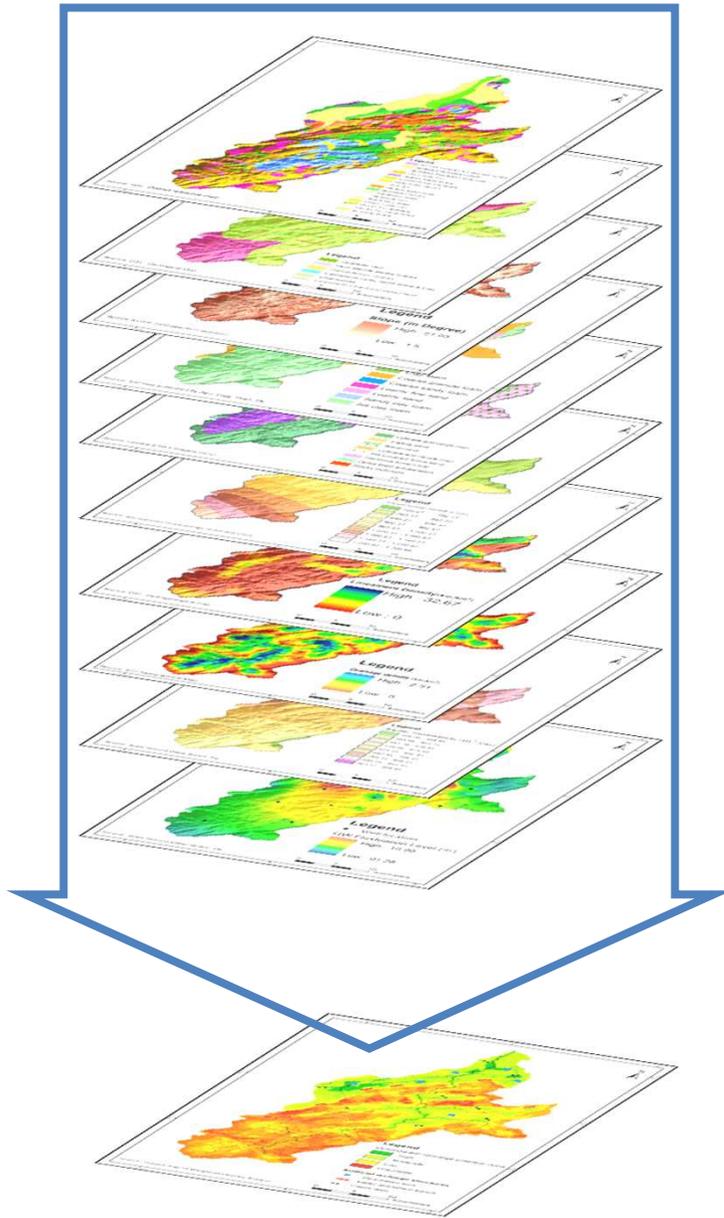
Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015



KALIRAJ, S; CHANDRASEKAR, N; MAGESH, N.S., Evaluation of multiple environmental factors for site-specific groundwater recharge structures in the Vaigai River upper basin, Tamil Nadu, India, using GIS-based weighted overlay analysis. *Environ Earth Sci* (2015) 74:4355–4380



Spatial characteristics
 of groundwater recharge
 potential in a semi-arid
 region





VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL

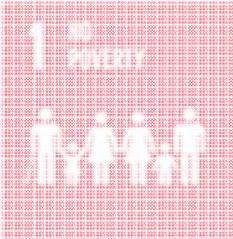
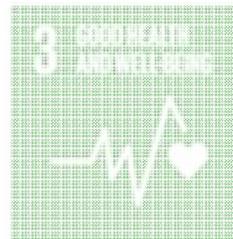
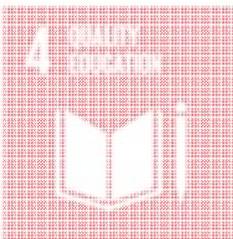
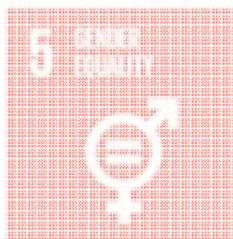
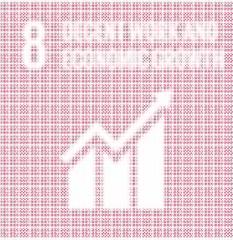
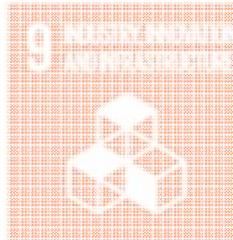
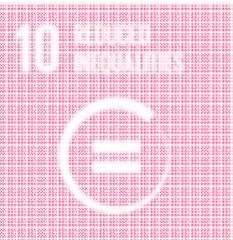
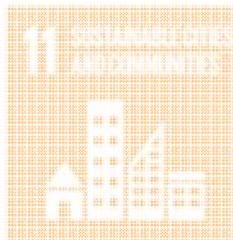
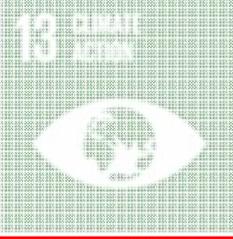
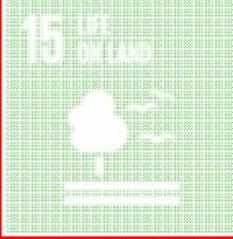
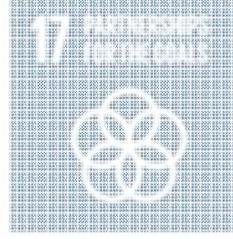


Políticas Públicas

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL

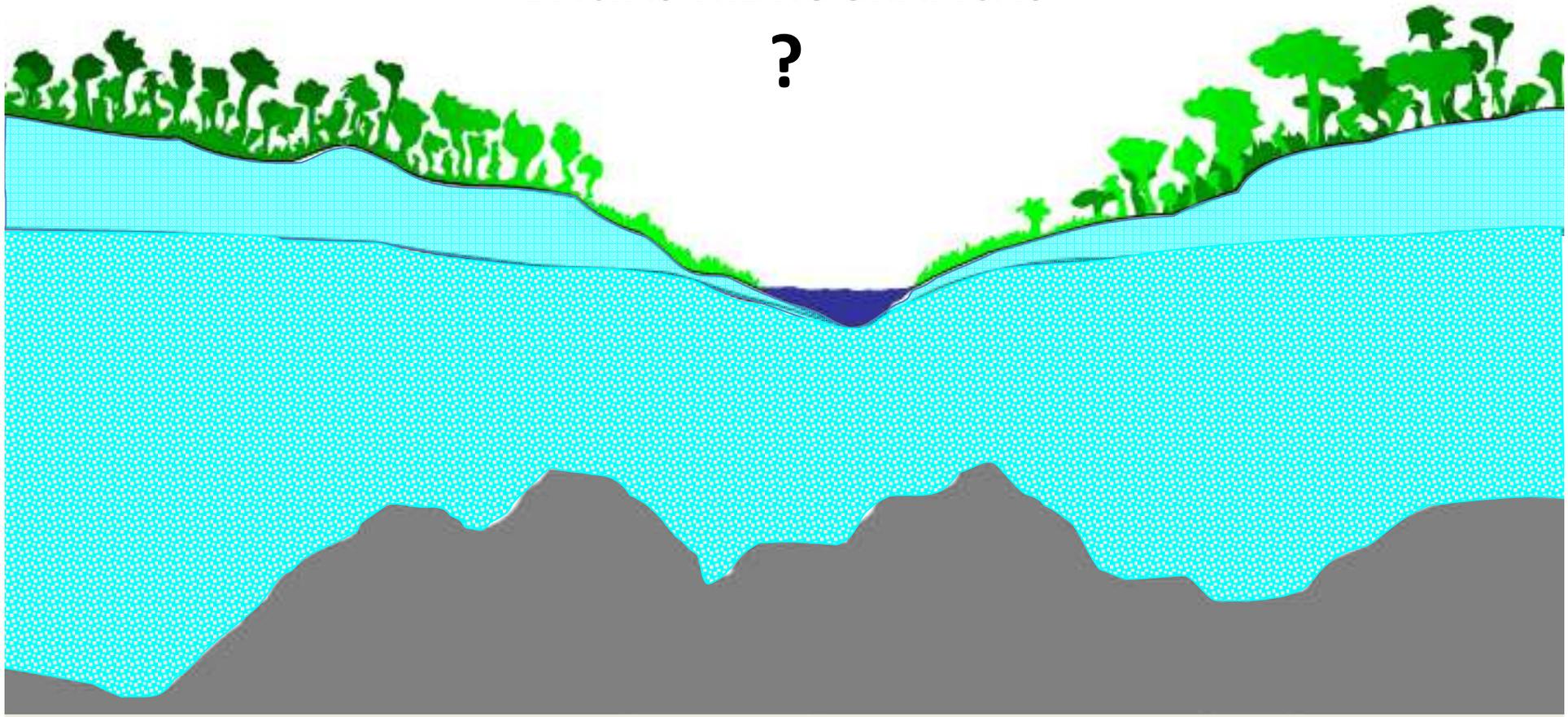
 **SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

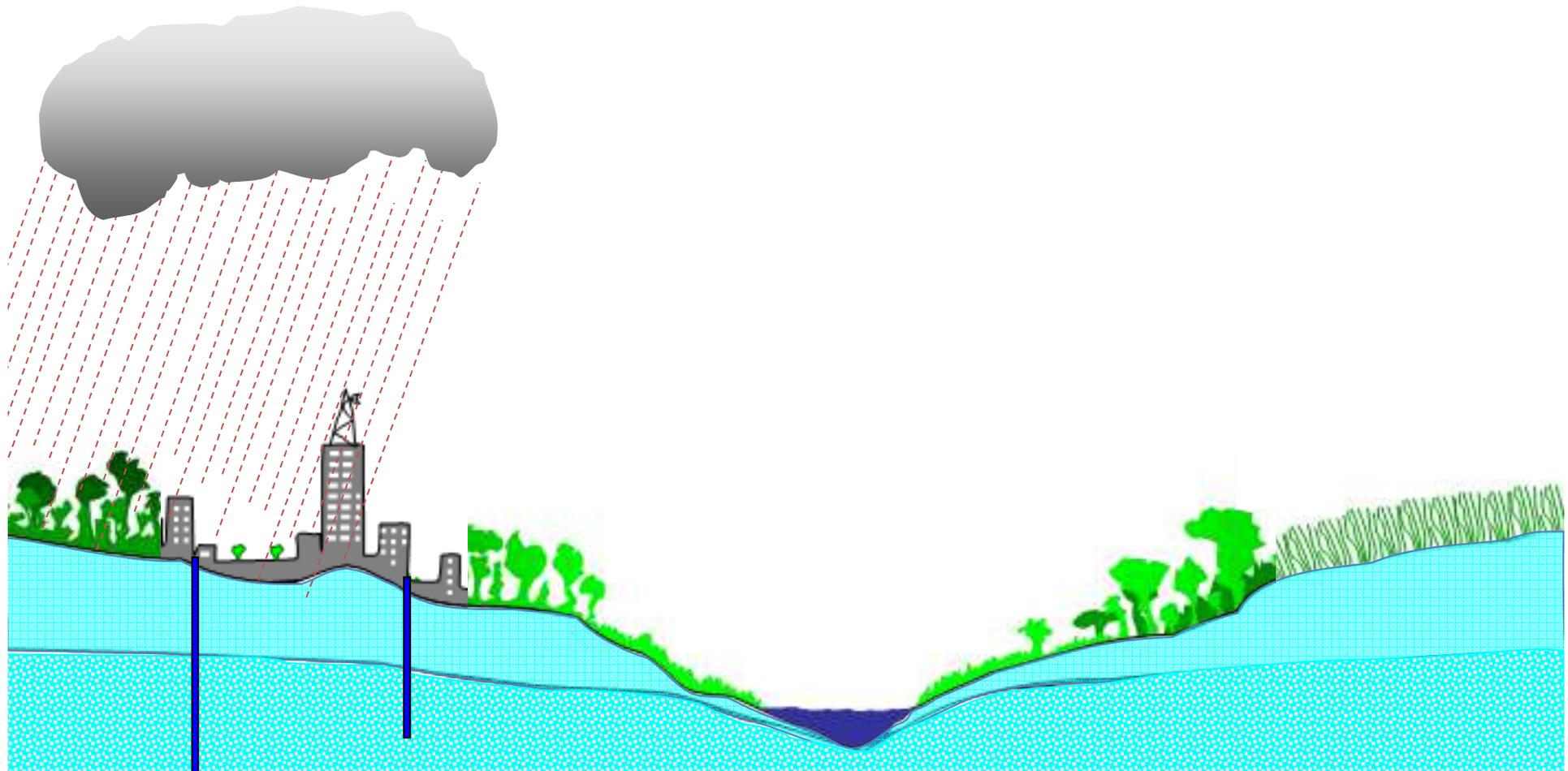
 <p>1 POVERTY</p>	 <p>2 ZERO HUNGER</p>	 <p>3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING</p>	 <p>4 QUALITY EDUCATION</p>	 <p>5 GENDER EQUALITY</p>	 <p>6 CLEAN WATER AND SANITATION</p>
 <p>7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY</p>	 <p>8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH</p>	 <p>9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE</p>	 <p>10 REDUCED INEQUALITIES</p>	 <p>11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES</p>	 <p>12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p>
 <p>13 CLIMATE ACTION</p>	 <p>14 LIFE BELOW WATER</p>	 <p>15 LIFE ON LAND</p>	 <p>16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS</p>	 <p>17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p>	 <p>Metas Desenvolvimento Sustentável</p> 

**QUAL É A MELHOR
“CONFIGURAÇÃO” DAS
BACIAS HIDROGRÁFICAS**

?

**Áreas
Agricultura
Urbanas
Industriais**





**ESCOLHER A MELHOR
"CONFIGURAÇÃO" DA
BACIA HIDROGRÁFICA**

Análise dos Componentes Ambientais

Fatores que interferem no ciclo d' água na Bacia Hidrográfica:

Forma da bacia hidrográfica; ✓

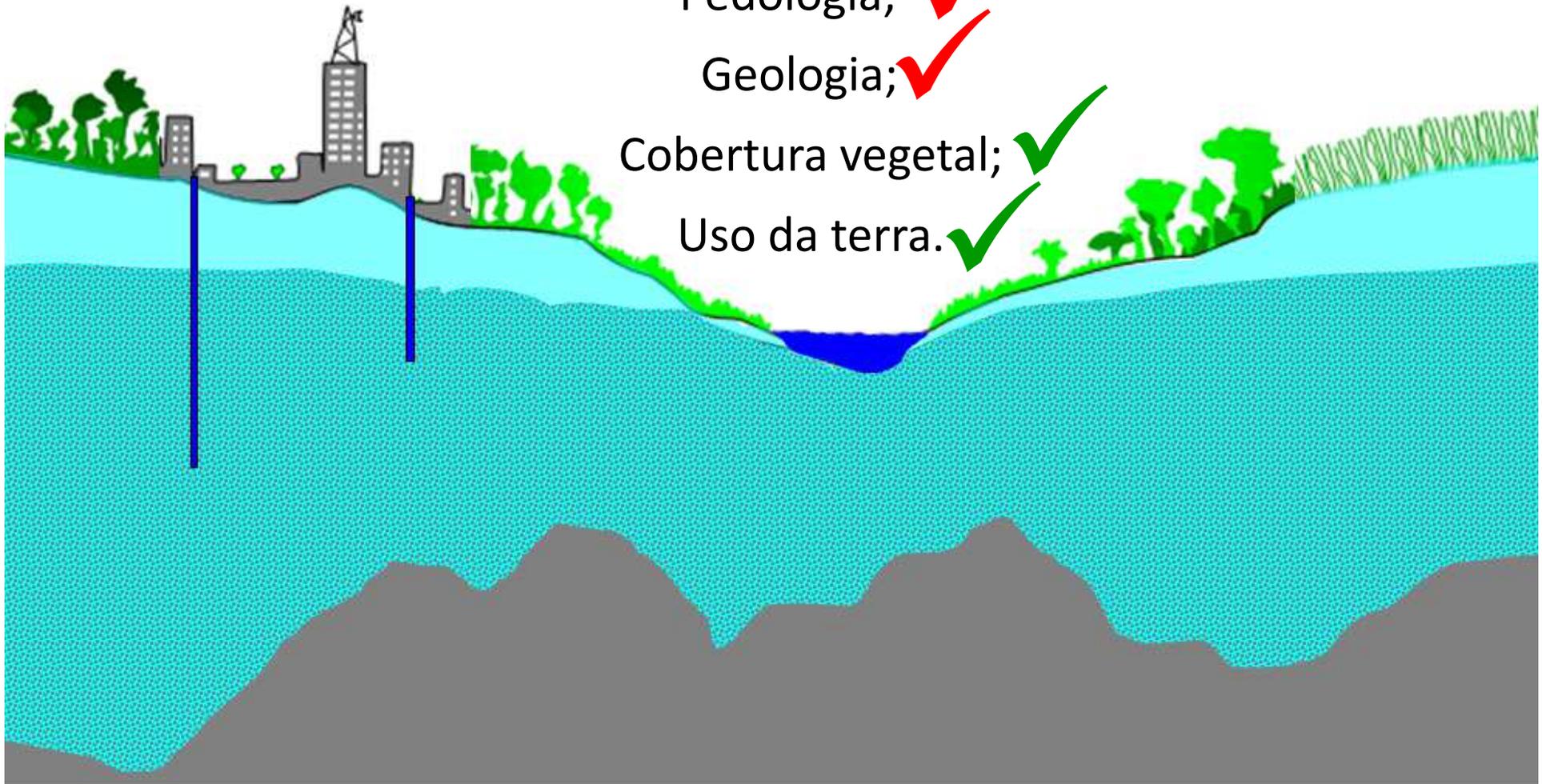
Relevo; ✓

Pedologia; ✓

Geologia; ✓

Cobertura vegetal; ✓

Uso da terra. ✓





VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



USOS MÚLTIPLOS



MÚLTIPLOS CONFLITOS

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015



VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



Aumento da demanda
crescimento industrial

Aumento da demanda
Agricultura irrigada

esgotos industriais
não tratados;

Eutrofização e
Contaminação devido ao
uso indiscriminado de
agrotóxicos na agricultura;

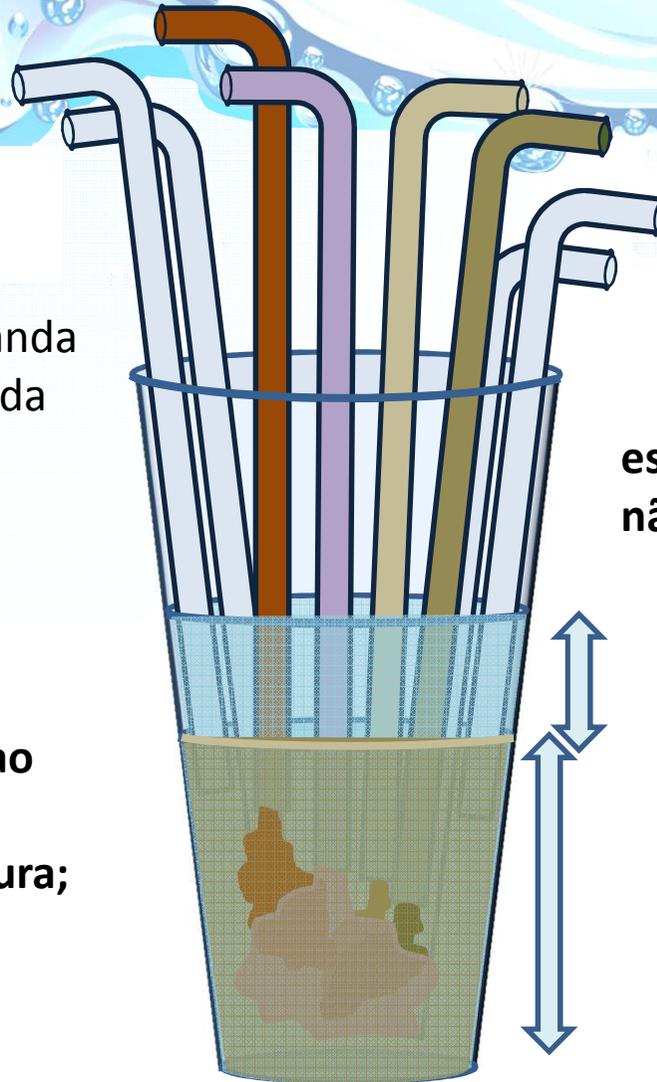
Demanda demográfica inicial

Aumento da demanda
crescimento demográfico

esgotos domésticos
não tratados

Contaminação do lençol freático
devido a disposição inadequada
de resíduos sólidos;

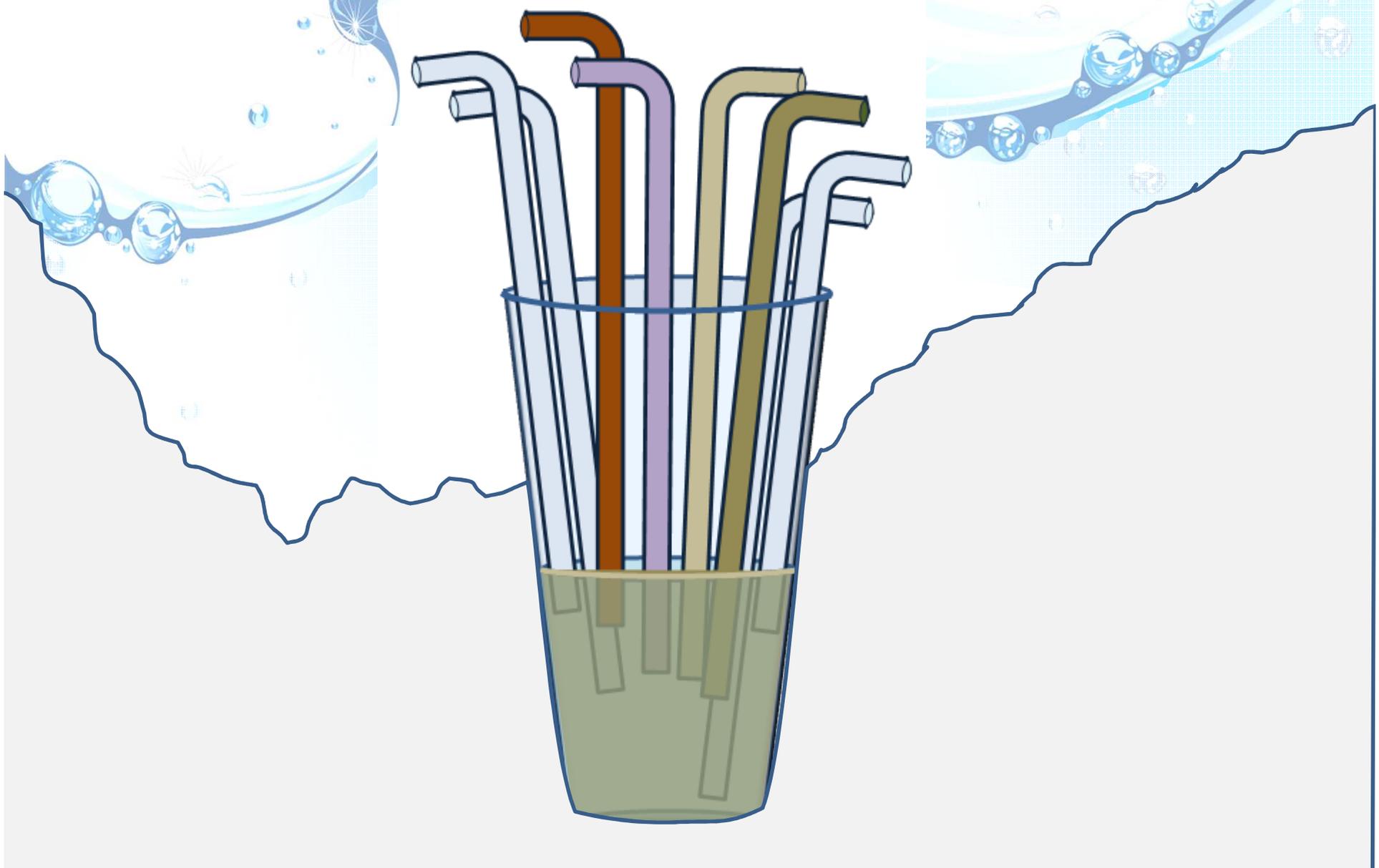
Desperdícios na rede urbana;
No uso doméstico, industrial e
agrícola;



Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

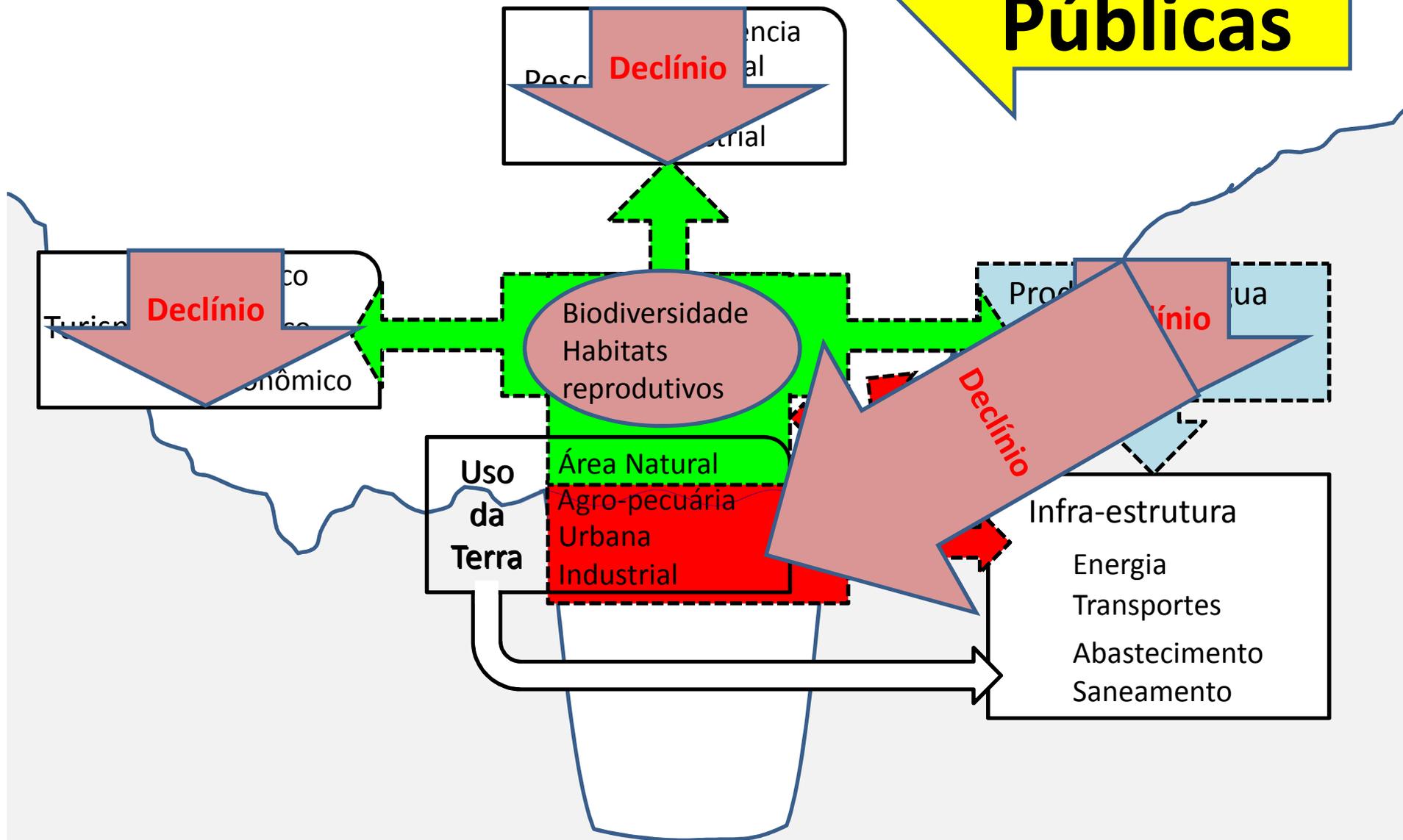


VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



Uso da Terra

Políticas Públicas





VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



EM RESUMO

Os recursos hídricos respondem automaticamente às modificações impostas aos ecossistemas terrestres.

Se as modificações são compatíveis à capacidade suporte dos ecossistemas, há produção de água com sustentabilidade.

Se as modificações não são compatíveis, há deterioração dos recursos hídricos (qualidade, quantidade e regime), conforme a intensidade do agente impactante.

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015



VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



É de suma importância adotar práticas cada vez mais freqüentes e eficientes que favoreçam a infiltração de água no solo.

Evitar práticas de uso da terra que favoreçam o escoamento superficial.

Estabelecer índices mínimos de cobertura vegetal nas bacias, principalmente nas áreas ripárias e de recarga, visando a resiliência dos sistemas e manutenção de serviços ambientais;

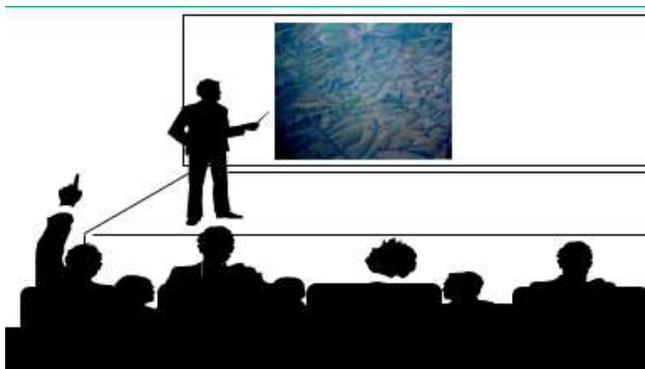
Para conseguir isso deve-se atentar para o disciplinamento do uso da terra.



VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



Políticas Públicas



Leis
Normas
Programas
Projetos
Ações

PLANEJAMENTO DO USO DA TERRA
ZONEAMENTO
ORDENAMENTO TERRITORIAL

Setor
Público

Setor
Privado

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015





**Nós estamos na IDADE MÉDIA
Governados por Senhores Feudais**

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015



VALE DO RIO DOCE

“Um minuto
de silêncio”

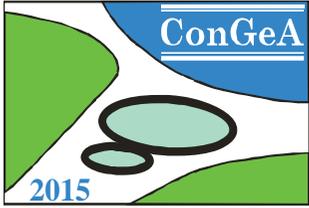


VALE



Antes e depois, da empresa e do meio ambiente. Fonte: Política, Conversa Afiada acessado em 14/11/2015, imagem e “Um simbólico minuto de silêncio para a tragédia e a morte do Rio Doce”, de autoria de Jonas Vaquer.

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015



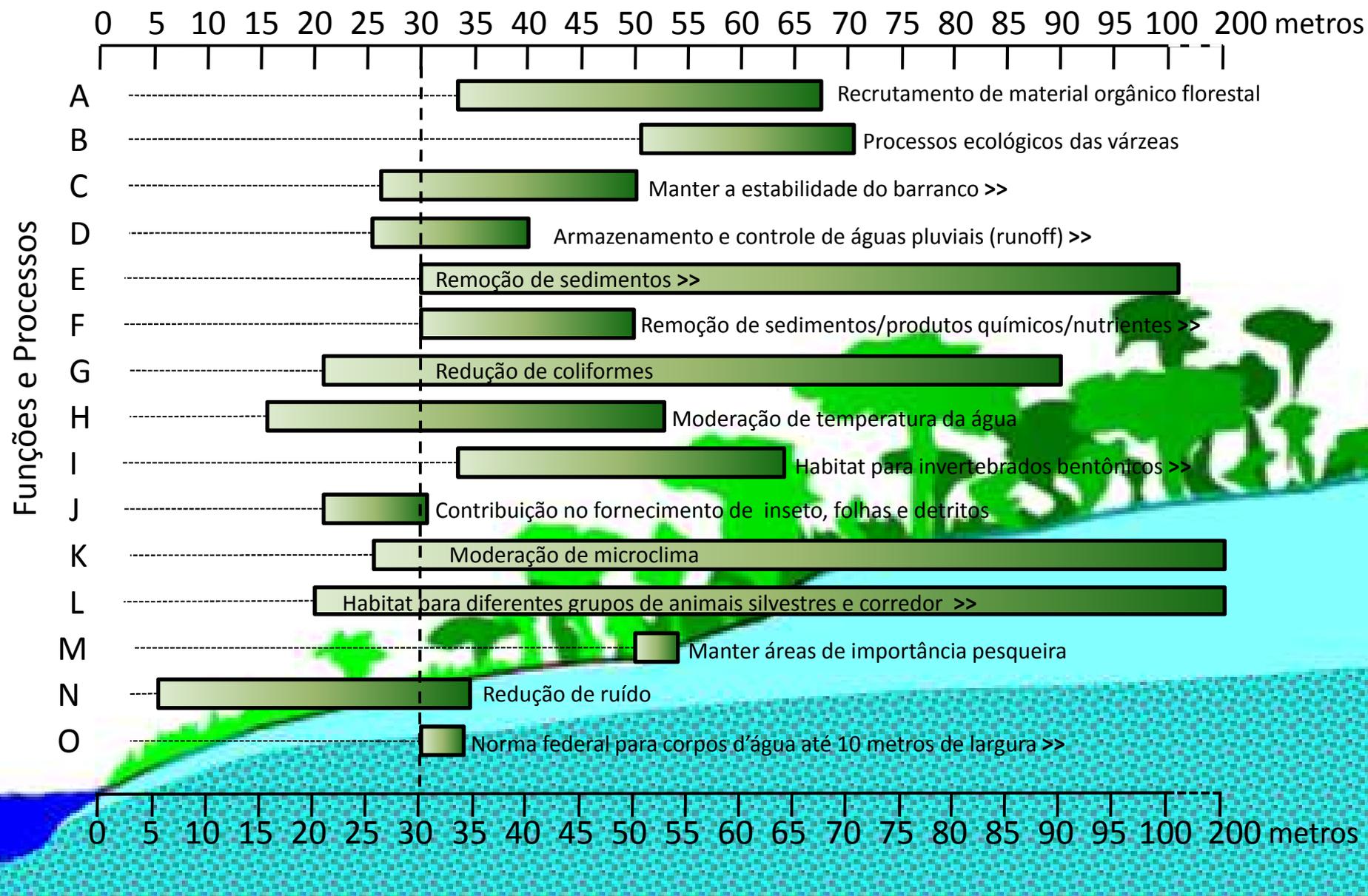
VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL



Obrigado

Porto Alegre/RS - 23 a 26/11/2015

Largura da Área de Corredor Ribeirinho em metros para a manutenção de diferentes funções, processos e características ambientais.



Largura da Área de Corredor Ribeirinho em metros para a manutenção de diferentes funções, processos e características ambientais.

Largura (m)		Processo/função/característica	Importância	Autores
A	34 a 68	Recrutamento de material orgânico florestal	Habitat/nicho de diversas espécies aquáticas, incluindo invertebrados e peixes;	Bottom et al., 1983; Collier et al., 1995; Van Sickle & Gregory, 1990; O'Laughlin & Belt, 1995; McDade et al., 1990; Robison & Beschta, 1990;
B	50 a 70	Processos ecológicos das várzeas	Controle de cheias e outras funções das áreas alagáveis	Hartman et al., 1996;
C	26-50 >>	Estabilidade do barranco	Controle da geomorfologia fluvial – assoreamento / mudança do canal	Wu, 1976 ; FEMAT, 1993;
D	25 a 40	Armazenamento e controle de águas pluviais (runoff)	Manutenção de vazão e controle de cheias	Johnson & Ryba, 1992;
E	30 a >>	Remoção de sedimentos	Melhoria na qualidade da água e condição do ambiente aquático	Lynch et al., 1985; Hefting et al., 2003; Vidon & Hill, 2004; Belt et al., 1992; Cedarholm, 1994; Gilliam & Skaggs, 1988; Wong & McCuen, 1982; Chang et al., 2010;
F	30 a 50	Remoção de sedimentos/produtos químicos/nutrientes	Melhoria na qualidade da água e condição do ambiente aquático	Lowrance, 1992; Peterjohn & Correll, 1984; Young et al., 1980; Ellis, 2008a, Chang et al., 2010;
G	21 a 90	Redução de coliformes	Melhoria na QA e condição do ambiente aquático	Grismer, 1981; Jones et al., 1988; Lynch et al., 1985;
H	16 a 53	Moderação de temperatura da água	Melhoria na QA e condição do ambiente aquático	Beschta et al., 1987; Corbett & Lynch, 1985; Lynch et al., 1985;
I	34 a 45 >>.	Habitat para invertebrados bentônicos	Organismos importantes na base da cadeia trófica de diversas espécies de peixes	Newbold, 1990; Erman, 1977; Roby, 1977;
J	21 a 30	Contribuição no fornecimento de inseto, folhas e detritos	Organismos importantes na base da cadeia trófica de diversas espécies de peixes	FEMAT 1993; Steinblum 1984;
K	25 a >>	Moderação de microclima	Melhoria na QA e condição do ambiente aquático	Lynch et al., 1985; Beschta et al., 1987; Jones et al. 1988; Chen, 1991;
L	20 a >>	Habitat para diferentes grupos de animais silvestres e corredor	Habitat e corredor de animais silvestres alados, terrestres e semi-aquáticos (conectividade)	Jones et al., 1988; Strong & Bock 1990; Peterson et al., 1992; Pires, 1995; Ellis, 2008b; Metzger, 2010;
M	50	Área de importância pesqueira	Área onde a ocorrência de peixes importantes para a pesca de lazer/comercial é evidente	Millar et al., 1997
N	7 a 30	A redução de ruído	Diminuição da perturbação de atividades antrópicas sobre a fauna da zona ripariana	Groffman et al., 1990; Harris, 1986
O	30	Norma federal – Código Florestal	Para corpos d'água até 10 metros de largura.	Brasil, 1965 ...