



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL



LOB 1233

Caracterização de Bacias Hidrográficas

1º semestre /2018

Profa. Dra. **Danúbia Caporusso Bargas**
danubiacbargas@usp.br



Calendário de Aulas*

LOB1233 – Caracterização de Bacias Hidrográficas

1º SEM/2019

MAIO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNHO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

	Aula LOB 1233
	Não haverá aula
	Avaliação
	Seminários

*Sujeito a alterações ao longo do semestre.

Seminários

Divisão Hidrográfica Brasileira

Região Hidrográfica	Número de Integrantes	Data da Apresentação	Integrantes do Grupo
Atlântico Nordeste Ocidental	3	05/06	Beatriz Graciano, João Lelis, Larissa Zambon
Atlântico Nordeste Oriental	3	05/06	Rafael Palma Amelio e Douglas de Oliveira
Atlântico Leste	2	05/06	Bruna Cristine e Maria Luiza Neviani
Atlântico Sudeste	2	05/06	Otávio Dayo e Gabriela Cordeiro
Amazônica	3	05/06	Leonardo Simões, Marcella Ferraz
Tocantins/Araguaia	3	05/06	Jonatas Carvalho, Débora Teixeira e Giulia Moreira
Atlântico Sul	2	12/06	Bruna Peres e Victor Nagamine
Paraná	3	12/06	Rodrigo Ferreira Garavello, Bianca Garcia, Pedro Orlandi
Paraguai	3	12/06	Rodrigo Costa Laud, Silvana Xavier e Tiago Figueiredo
Uruguai	3	12/06	Otávio Marques Quintino, Murillo Cadan e Douglas Kamoei
São Francisco	2	12/06	Júlia M ^a A V da Silva e Karina Yukari Suzuki
Parnaíba	3	12/06	Angelo Marcolin, Túlio Pinheiro e Vinicius Pelajo

PROGRAMAÇÃO

	03/06 (Segunda-feira)	04/06 (Terça-feira)
08:30 às 09:00	Inscrição	
09:00 às 09:30	Cerimônia de abertura	
09:30 às 10:00	Mesa Redonda: AS TRAGÉDIAS E OS CRIMES DA MINERAÇÃO NO BRASIL	Mesa Redonda: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA: IMPACTOS AMBIENTAIS E CONTROLE
10:00 às 10:30	"Barragens de rejeito de resíduos de mineração, riscos e alternativas" <i>Prof. Dr. Edilson Pizzato – IG/USP</i>	"Efeitos da exposição a poluentes do ar e seus efeitos na saúde" <i>Prof. Dr. Luiz Fernando Costa Nascimento – FEG/UNESP</i>
	"Segurança de barragens a inação é omissão" <i>Prof. Dr. Carlos Barreira Martinez – UNIFEI</i>	"Monitoramento de poluentes atmosféricos" <i>Prof. Dr. Sérgio Machado Corrêa – UERJ</i>
10:30 às 11:00	"Conhecimento, interesses, manipulação e poder na luta pelo meio ambiente e a água: alguns exemplos do enfrentamento do lobby da mineração em Minas Gerais" <i>Gustavo Tostes Gazzinelli - Jornalista e ambientalista.</i>	Coffee Break e Apresentação de Pôsteres
11:00 às 11:30		Apresentação Oral
11:30 às 12:00		
12:00 às 14:00	Almoço	Almoço
14:00 às 14:30	Mesa Redonda: EFEITOS DO PLÁSTICO NA BIODIVERSIDADE	Mesa Redonda: OS DESAFIOS E AVANÇOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
15:00 às 15:30	"Impactos de resíduos de plástico na biodiversidade aquática" <i>Prof. Dr. Luiz Felipe Mendes de Gusmão – ICM/UNIFESP</i>	"Educação ambiental na Engenharia" <i>Prof. Dra. Adriana Imperador – UNIFAL</i>
	"Lixo marinho: sintoma de uma sociedade insustentável" <i>Maria Eugênia Fernandes Freitas</i> Embaixadora da BeGreen no Estado de São Paulo	"Educação ambiental e resíduos sólidos" <i>Dra. Ana Maria Meira de Lello – ESALQ/USP</i>
15:30 às 16:00	Coffee Break e Apresentação de Pôsteres	Coffee Break e Apresentação de Pôsteres
16:00 às 16:30		
16:30 às 17:00		Apresentação Oral
17:00 às 17:30	Apresentação Oral	
17:30 às 18:00		Encerramento

Balanço e Disponibilidade Hídrica

“O conceito de Balanço Hídrico está associado a uma espécie de contabilidade da água. Assim como em um sistema contábil que possuem ativos (entradas) e passivos (saídas), os sistemas por onde circula a água, recebem fluxos de entrada de água, por exemplo as chuvas, e saídas, como a evaporação. Fisicamente, é associado à aplicação do princípio da conservação de massa e da equação da continuidade. Nesse caso, o sistema pode ser o próprio planeta, ou um dos continentes, ou uma bacia hidrográfica, ou uma das etapas intermediárias do ciclo da água: atmosfera, solos, corpos hídricos, trechos de rios”.

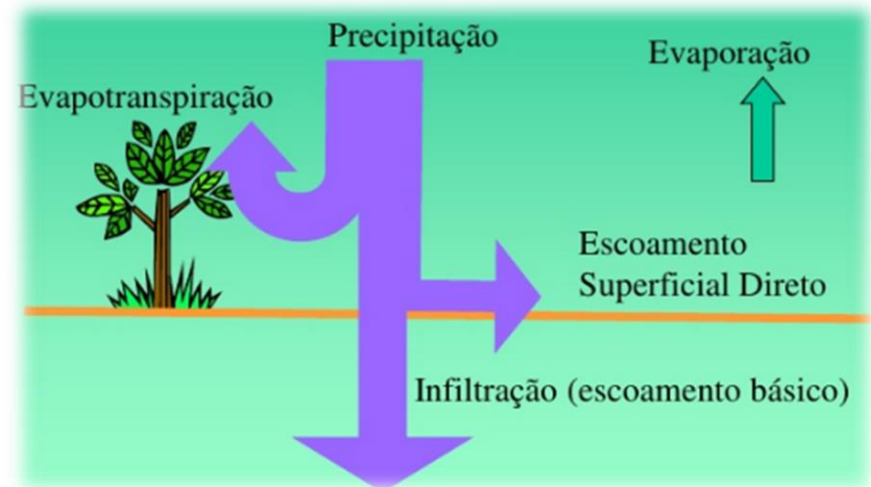
(SILVA, 2015)

“O princípio da conservação de massa implica que na natureza nada se cria, tudo se transforma. A equação da continuidade expressa a conservação da massa do fluido. Para um sistema qualquer, o volume de entrada menos o volume de saída, é igual ao volume armazenado no mesmo sistema”.

(SILVA, 2015)

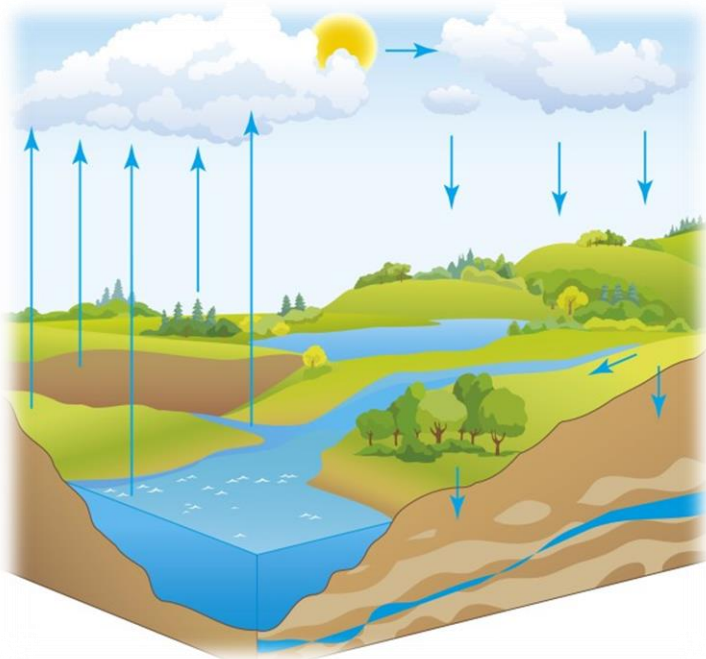
A disponibilidade hídrica de um sistema pode ser caracterizada de acordo com:

- Ofertas pluviométricas;
- Tempo de retenção;
- Fluxos;
- Estado e qualidade da água.



A água está sempre em movimento [...] No contexto do desenvolvimento sustentável, não se deve retirar anualmente mais água de um determinado sistema, do que o volume que lhe é restituído a cada ano.

Fazendo uma analogia com um sistema de reservatório, se fosse retirado um volume de água de um reservatório, maior do que o volume de água que ingressa no mesmo, em um determinado intervalo de tempo característico, ele terminaria vazio.



Os princípios de conservação da água devem ser respeitados também com relação ao estado e a qualidade das mesmas.

Ressalta-se que a qualidade da água depende diretamente dos volumes disponíveis.

O impacto, comprometimento ou contaminação das águas em sistemas com períodos de renovação muito longo é mais crítico do que nos sistemas com período de renovação mais curtos.

Água na Hidrosfera	Período de renovação
Superfícies congeladas	10.000 anos
Calotas Polares	9.700 anos
Oceanos	2.500 anos
Montanhas geladas	1.600 anos
Águas subterrâneas	1.400 anos
Lagos	17 anos
Áreas pantanosas	5 anos
Umidade dos solos	1 anos
Rede de drenagem natural	16 dias
Umidade atmosférica	8 dias
Água em sistemas bióticos	Várias horas

Fonte: Silva, 2015 (Adaptado de Shiklomanov, 1999)

São exemplos de aplicação do balanço hídrico:

- ✓ Identificação de locais em que uma determinada cultura agrícola possa ser melhor desenvolvida ou bem explorada;
- ✓ Irrigação para o desenvolvimento de atividades rurais;
- ✓ Estimativas de parâmetros climáticos (meteorologia);
- ✓ Controle e atenuação dos danos causados pelas secas e cheias;
- ✓ Diluição de efluentes tratados;
- ✓ Abastecimento de água urbano e industrial;
- ✓ Aproveitamento hidrelétrico;
- ✓ Estudos de viabilidade que antecedem a construção de represas, entre outras utilidades.

Equação do Balanço Hídrico

A bacia hidrográfica pode ser estabelecida como um sistema. Nesse caso, de forma simplificada, o fluxo de entrada pode ser caracterizado pela precipitação e, os de saída, pela evapotranspiração e pela vazão que deixa o exutório da bacia hidrográfica.



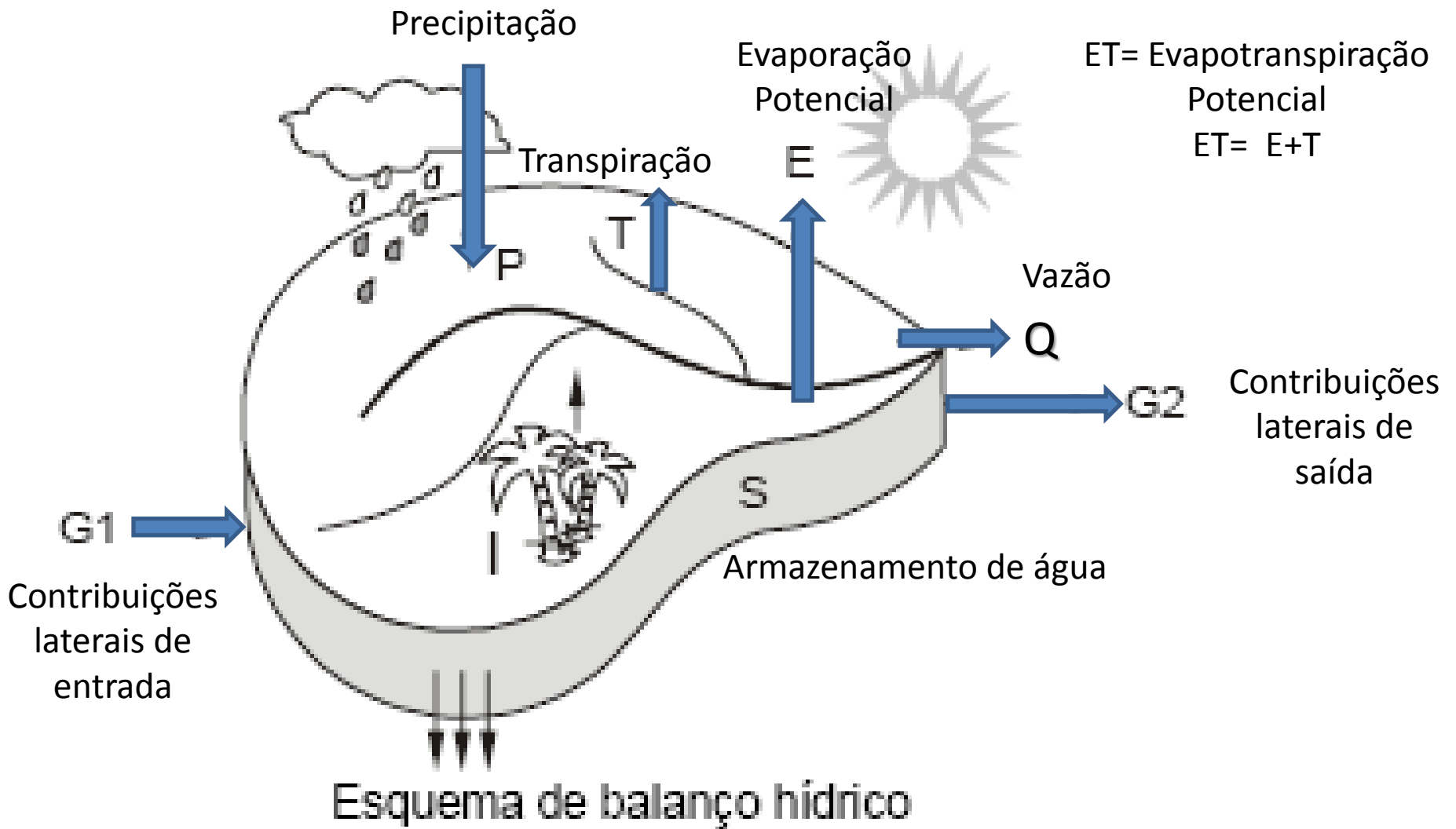
Em uma escala intermediária, representada por uma microbacia hidrográfica, o balanço hídrico resulta na vazão de água desse sistema. Para períodos em que a chuva é menor do que a demanda atmosférica por vapor d'água, a vazão (Q) diminui, ao passo em que nos períodos em que a chuva supera a demanda, a vazão (Q) aumenta.

Avaliar o ciclo hidrológico em uma bacia hidrográfica nos permite compreender sua dinâmica e suas relações.

A precipitação pluvial representa as entradas de água na bacia hidrográfica. O relevo, solo, vegetação e até mesmo o homem são elementos que compõem a bacia, definindo sua paisagem como única.

As saídas são representadas pelo deflúvio (escoamento superficial), pela evapotranspiração, pela evaporação direta dos corpos d'água, pelos processos erosivos e o carreamento de sedimentos levados pelos rios.

Outras variáveis tem papel fundamental na manutenção da dinâmica do ciclo, por isso conhecer e compreender o papel ecológico destas é importante para a tomada de ações no manejo de bacias hidrográficas.



$$S = P - (ET + Q)$$

Armazenamento de água = Precipitação – (Evap. Potencial +Vazão)

De forma alternativa, a sentença pode ser escrita colocando em evidência a vazão que deixa a bacia hidrográfica

$$Q = P - ET - S$$

Onde:

Q= Vazão

P= Precipitação

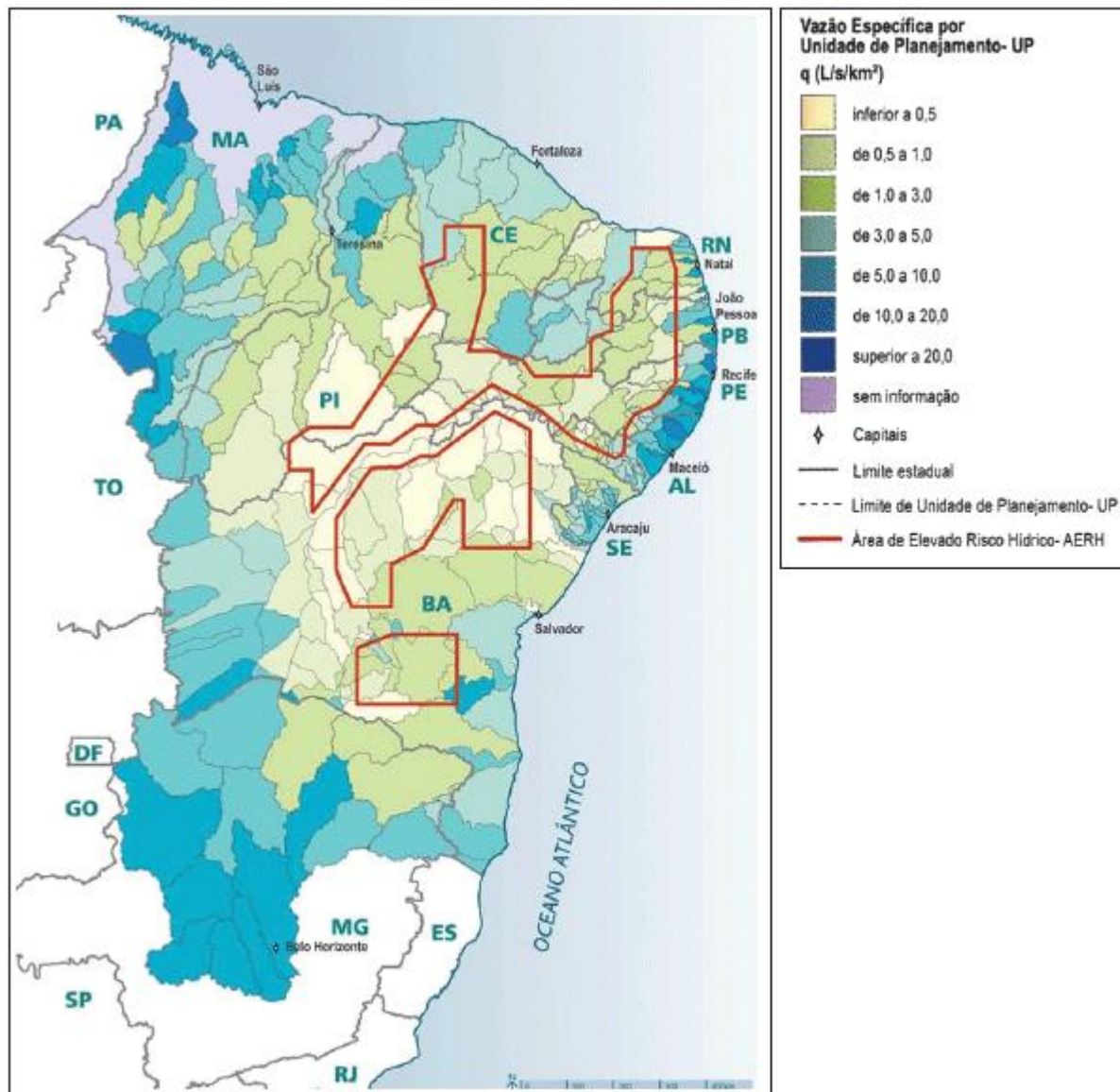
ET = Evapotranspiração

S = Armazenamento de água no sistema

Para bacias hidrográficas de áreas maiores e em períodos extensos de tempo (anual, por exemplo), é razoável assumir que toda a precipitação que ocorreu naquele intervalo de tempo, já deixou a bacia hidrográfica.

Quando as taxas pluviométricas são menores do que as taxas evapotranspirimétricas, diz-se que a bacia hidrográfica (sistema) apresenta déficit hídrico e está sob escassez.

Algumas regiões, embora com boa pluviosidade, e que não se caracterizam como áridas ou semiáridas, podem apresentar deficit hídrico de forma sazonal, por exemplo, durante a estiagem.



Fonte: ANA (2005).

Figura 2
Vazões específicas médias das bacias hidrográficas do Nordeste do Brasil.

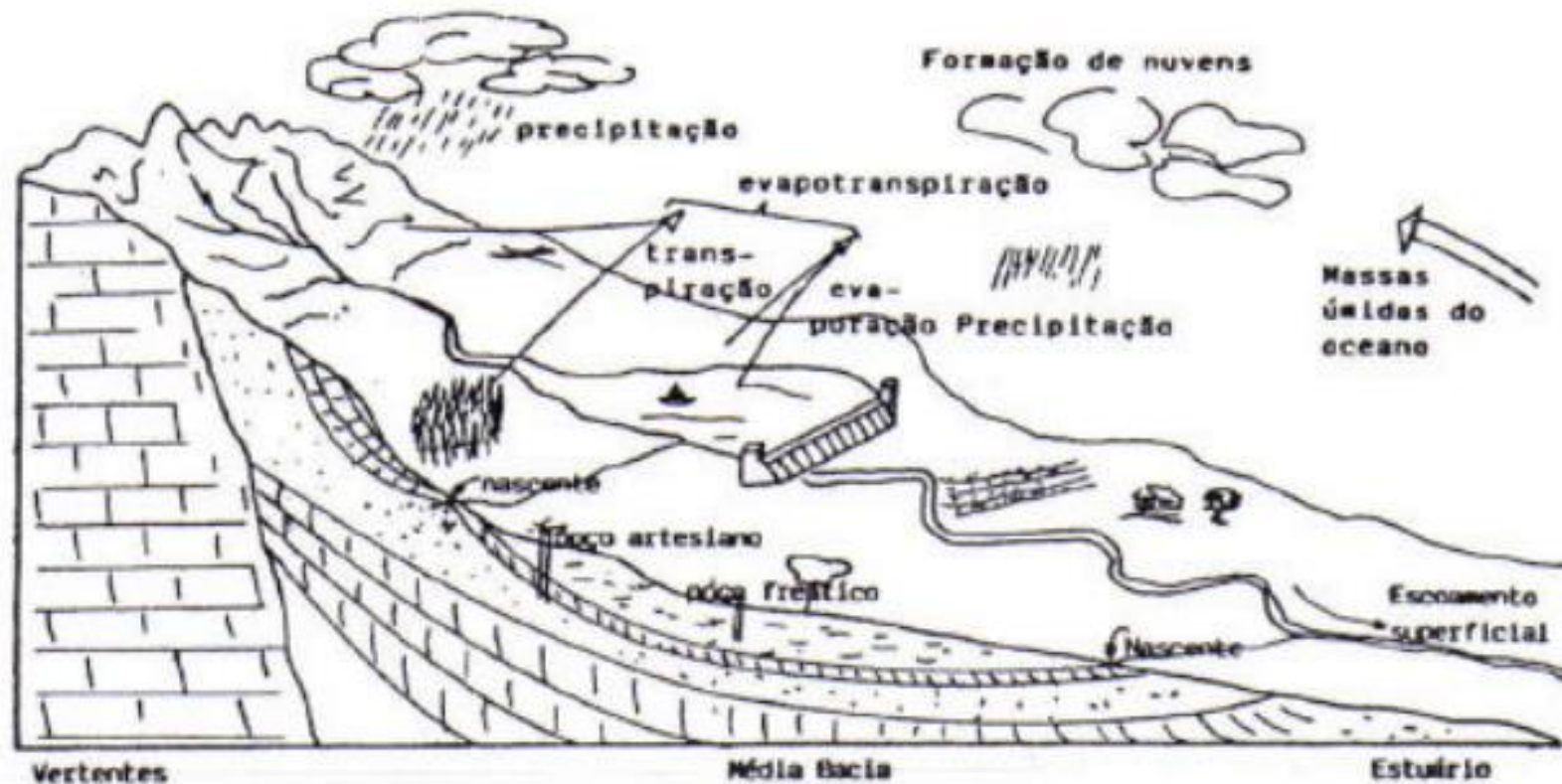


Figura 3.3. Representação esquemática dos processos hidrológicos envolvidos no balanço hídrico de uma bacia hidrográfica.

Fatores que influenciam a evaporação:

- Temperatura
- Vento
- Radiação Solar
- Pressão Atmosférica
- Umidade Relativa
- Natureza da Superfície

Formula Geral da Evaporação

$$E_o = C(es - e) \quad (4.1)$$

onde: E_o = evaporação
 e = pressão de vapor do ar
 C = coeficiente característico da localidade
 es = pressão de vapor de saturação na temperatura da superfície

O efeito do vento é introduzido através do parâmetro C , de acordo com a seguinte expressão:

$$C = \frac{N \cdot f(w)(es - e)}{f(r)}$$

(4.2)

onde: N = parâmetro relativo à densidade e a pressão do ar;
 $f(w)$ = função velocidade do vento;
 $f(r)$ = parâmetro de rugosidade

A estimativa da evaporação pode ser realizada pela utilização de modelos fundamentados no balanço de energia, nos processos de transferência, balanço hídrico, métodos aerodinâmicos e métodos combinados por meio de formulações empíricas ou semiempíricas, e pelos tanques de evaporação (LEÃO et al., 2013)

A medida da taxa evaporação de uma superfície líquida pode ser realizada por aparelhos de medição direta, conhecidos como evaporímetros.

↳ Instrumentos que possibilitam uma medida direta do poder evaporativo da atmosfera, estando sujeitos aos efeitos da radiação, temperatura, vento e umidade.



Os evaporímetros mais conhecidos são os atmômetros e os tanques de evaporação.

Sistema Automático de Medidas de Evaporação de Baixo Custo
<https://www.youtube.com/watch?v=bKGja0pd6t8>

Evaporação

Evaporação potencial:

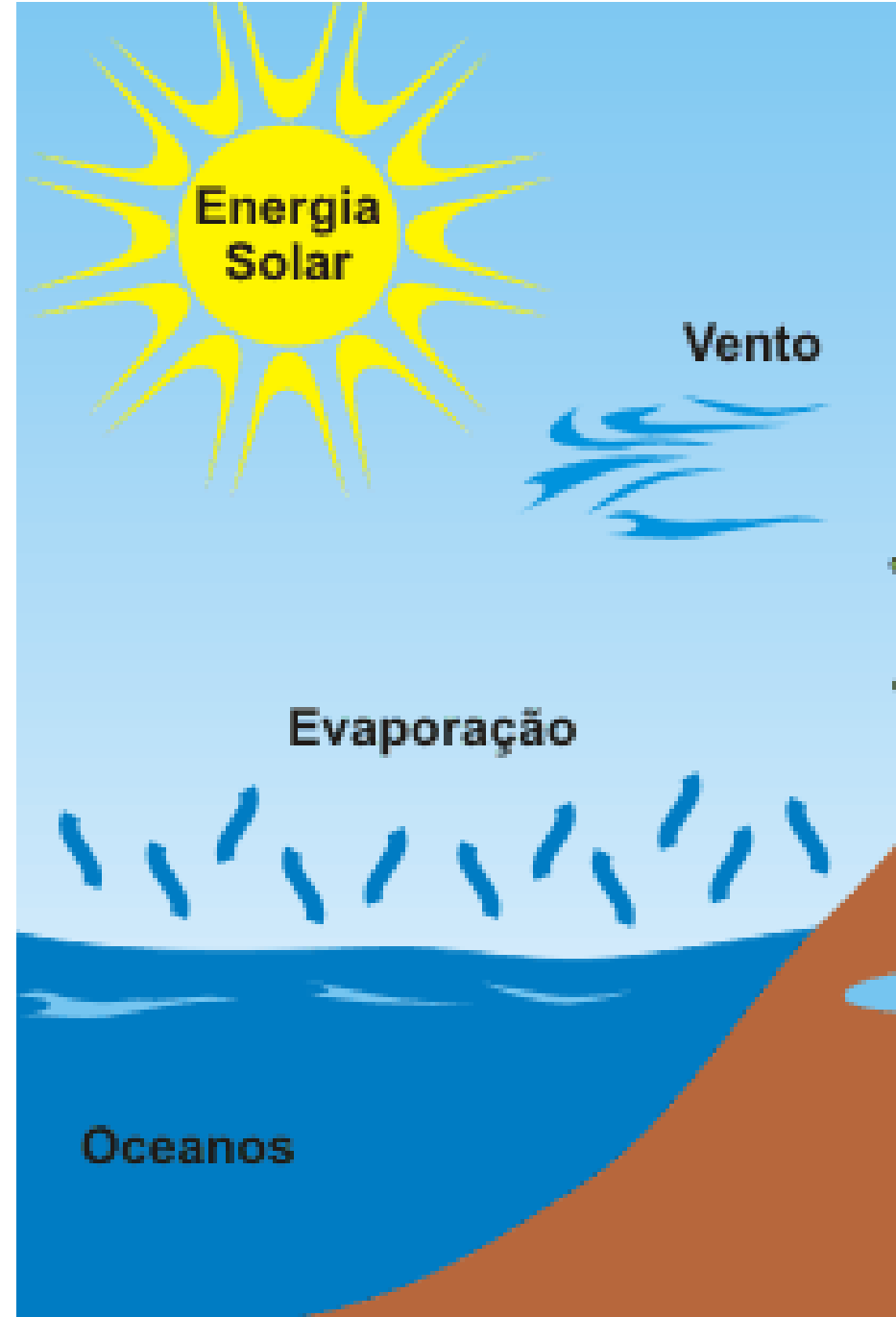
Máxima quantidade de água que se pode evaporar de uma superfície com disponibilidade de água para a realização do processo.

Ex: a evaporação da água da superfície de rios, lagos e oceanos.

Evaporação real:

Perda de água observada nas condições atmosféricas reais. Ocorre a uma taxa inferior à taxa potencial devido a deficiência de água para o processo.

Ex: a evaporação água do solo em uma bacia hidrográfica.



Evapotranspiração

Compreende:

Evaporação dos corpos de água;

Evaporação da água do solo;

Evaporação da água interceptada das plantas;

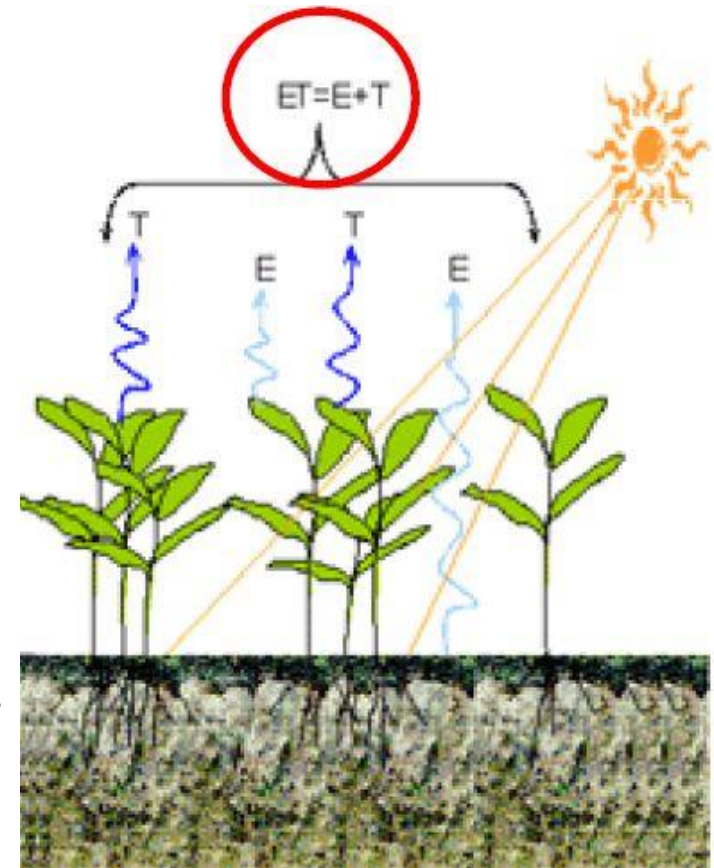
Transpiração das plantas.

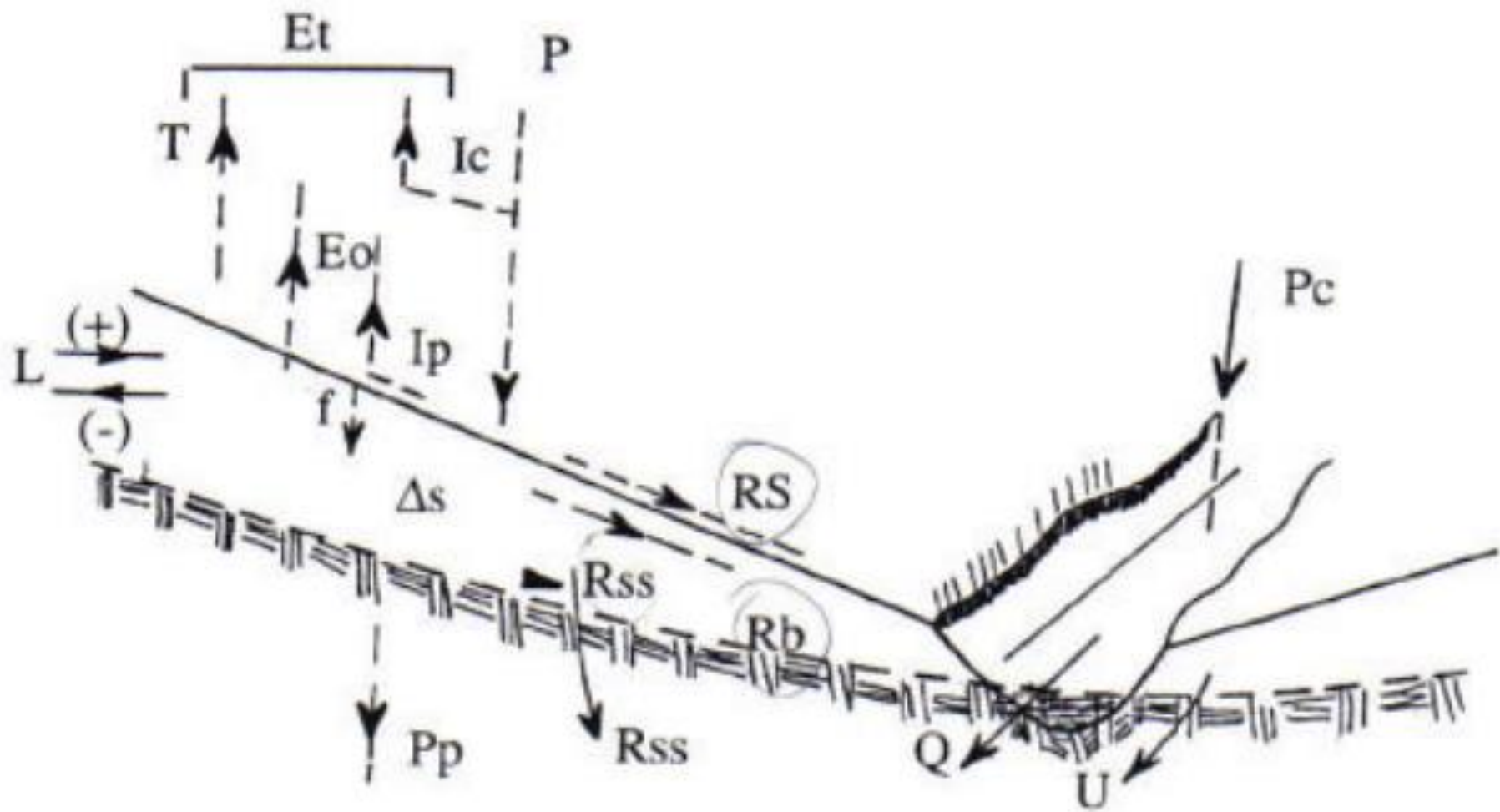
Evapotranspiração potencial (ETP):

Quantidade de água transferida para a atmosfera por evaporação e transpiração, na unidade de tempo, de uma superfície extensa completamente coberta de vegetação de porte baixo e bem suprida de água.

Evapotranspiração real (ETR):

Quantidade de água transferida para a atmosfera por evaporação e transpiração, nas condições reais (existentes) de fatores atmosféricos e umidade do solo. A evapotranspiração real é igual ou menor que a evapotranspiração potencial ($ETR < ETP$).





onde: P = precipitação medida no aberto = P. total
 T = transpiração
 Ic = interceptação pelas copas
 Ip = interceptação pelo piso
 Eo = evaporação do solo e de superfícies líquidas
 Et = evapotranspiração (total de perdas por evaporação)

Q = deflúvio
 Ds = variação do armazenamento da água do solo
 L = vazamento freático
 Pp = percolação profunda (vazamento por falhas na rocha)
 Rs = escoamento superficial (em canais ou para superfície)
 Rss = escoamento sub-superficial
 Rb = escoamento básico (água subterrânea)
 f = infiltração
 Pc = precipitação direta nos canais
 U = vazamento (água que flui por fora do leito)

Escoamento Superficial

Escoamento superficial é a fase do ciclo hidrológico que trata da ocorrência e transporte da água na superfície terrestre.

Os fatores que influenciam o escoamento superficial podem ser de natureza climática, relacionados à precipitação ou de natureza fisiográfica ligados às características físicas da bacia.

A maioria dos estudos hidrológicos está ligada ao aproveitamento da água superficial e à proteção contra os fenômenos provocados pelo seu deslocamento.

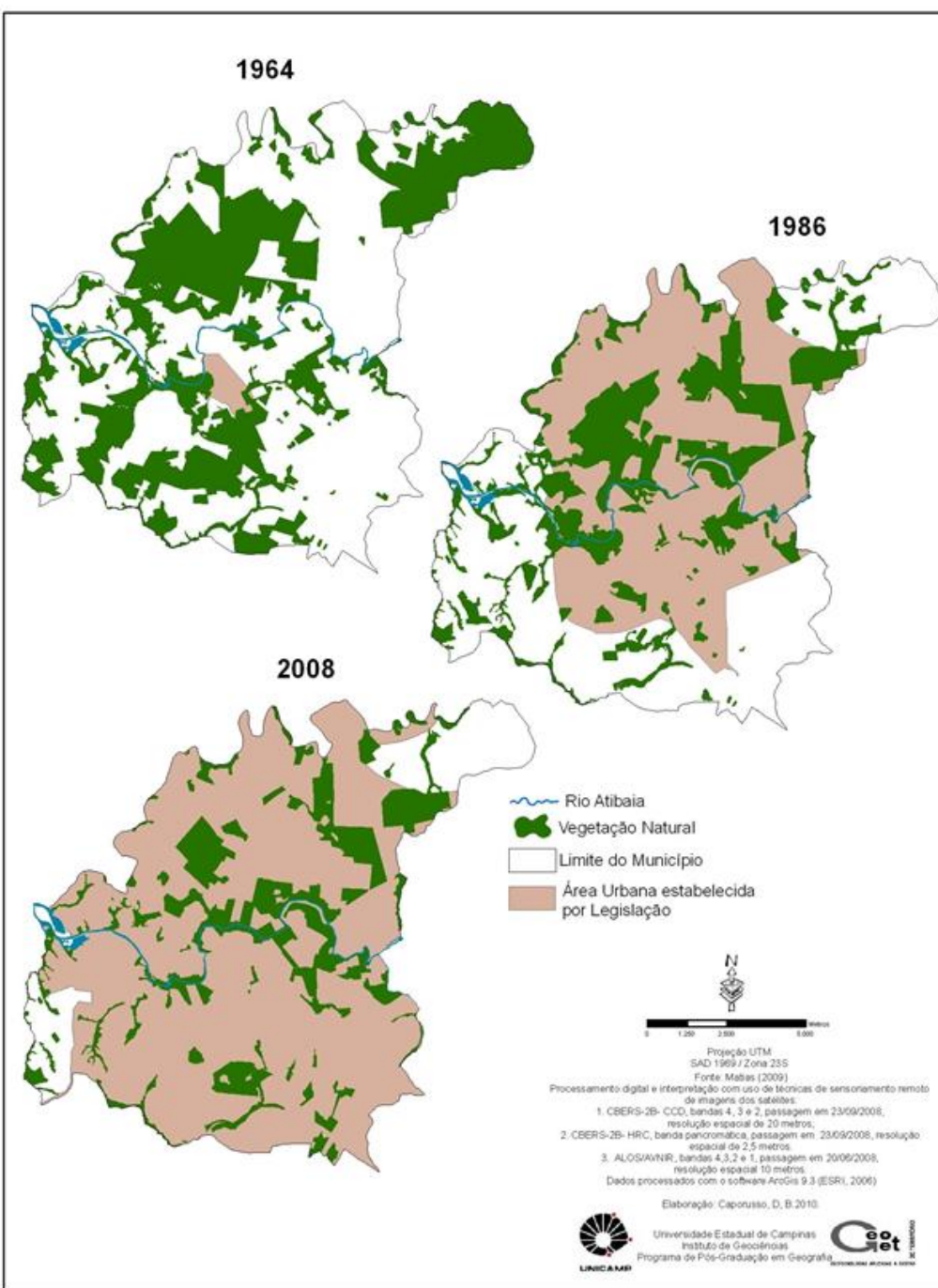
Fatores que influenciam o escoamento superficial:

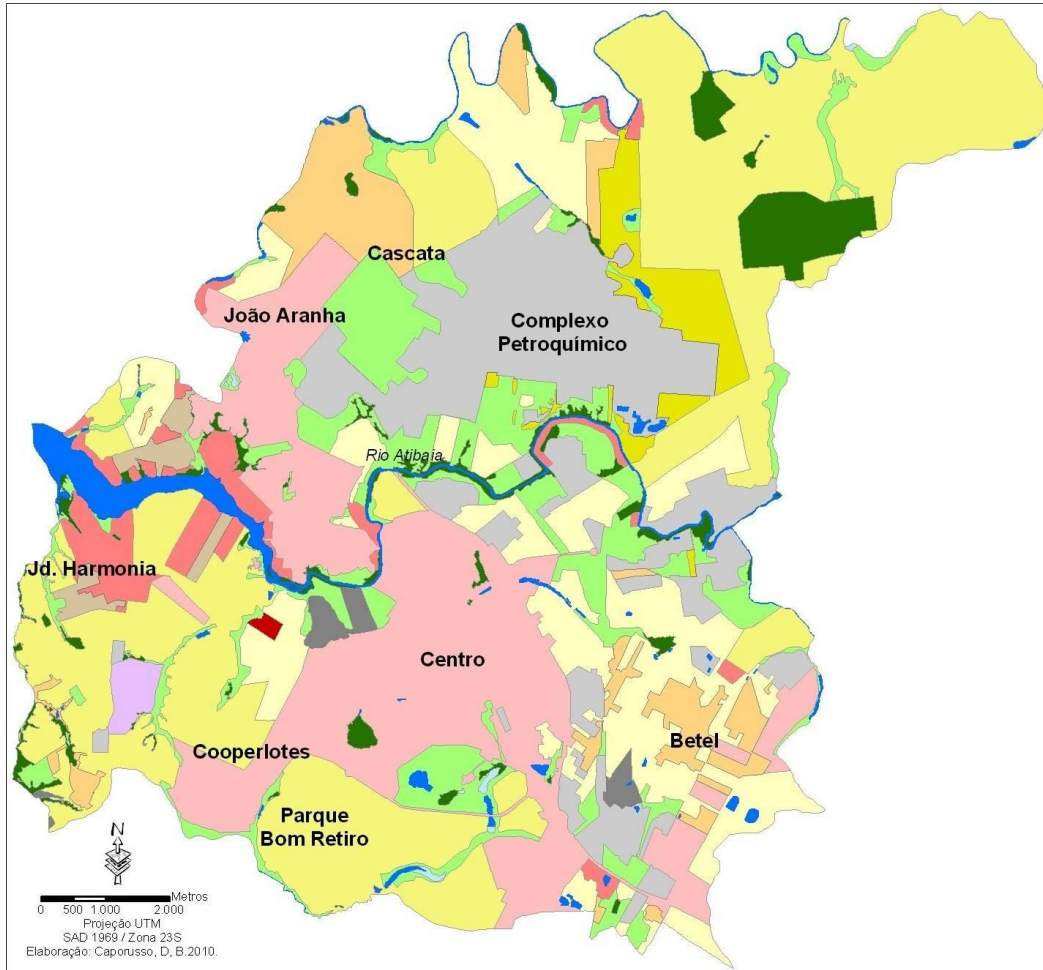
– Climáticos

- Tipo de precipitação
- Intensidade da precipitação
- Duração da chuva
- Distribuição espacial da chuva
- Chuva antecedente
- Umidade do solo antecedente
- Evaporação
- Transpiração

– Fisiográficos

- Área de drenagem
- Uso da terra
- Cobertura vegetal
- Tipo de solo
- Forma e drenagem
- Relevo
- Altitude média
- Comprimento do rio principal (talvegue)
- Declividade da bacia
- Reservatórios naturais ou artificiais





Legenda

Área antrópica não agrícola

Área urbanizada

- Cidades, vilas
- Chácaras
- Complexo Industrial
- Aterro Sanitário
- Outros

Área de mineração

- Área de Mineração

Área antrópica agrícola

Cultura Temporária

- Culturas Alimentares Comerciais
- Cultura Permanente
- Culturas Comerciais
- Cana-de-açúcar

Pastagem

- Pecuária Bovina Extensiva

Silvicultura

- Reflorestamento

Área de vegetação natural

Floresta

- Mata sem uso identificado

Campestre

- Campestre sem uso identificado

- Área de Várzea sem uso identificado

Água

Corpo d'água

- Corpo d'água continental

Fonte: Matias (2009) Modificado.

Processamento digital e interpretação com uso de técnicas de sensoriamento remoto de imagens dos satélites:

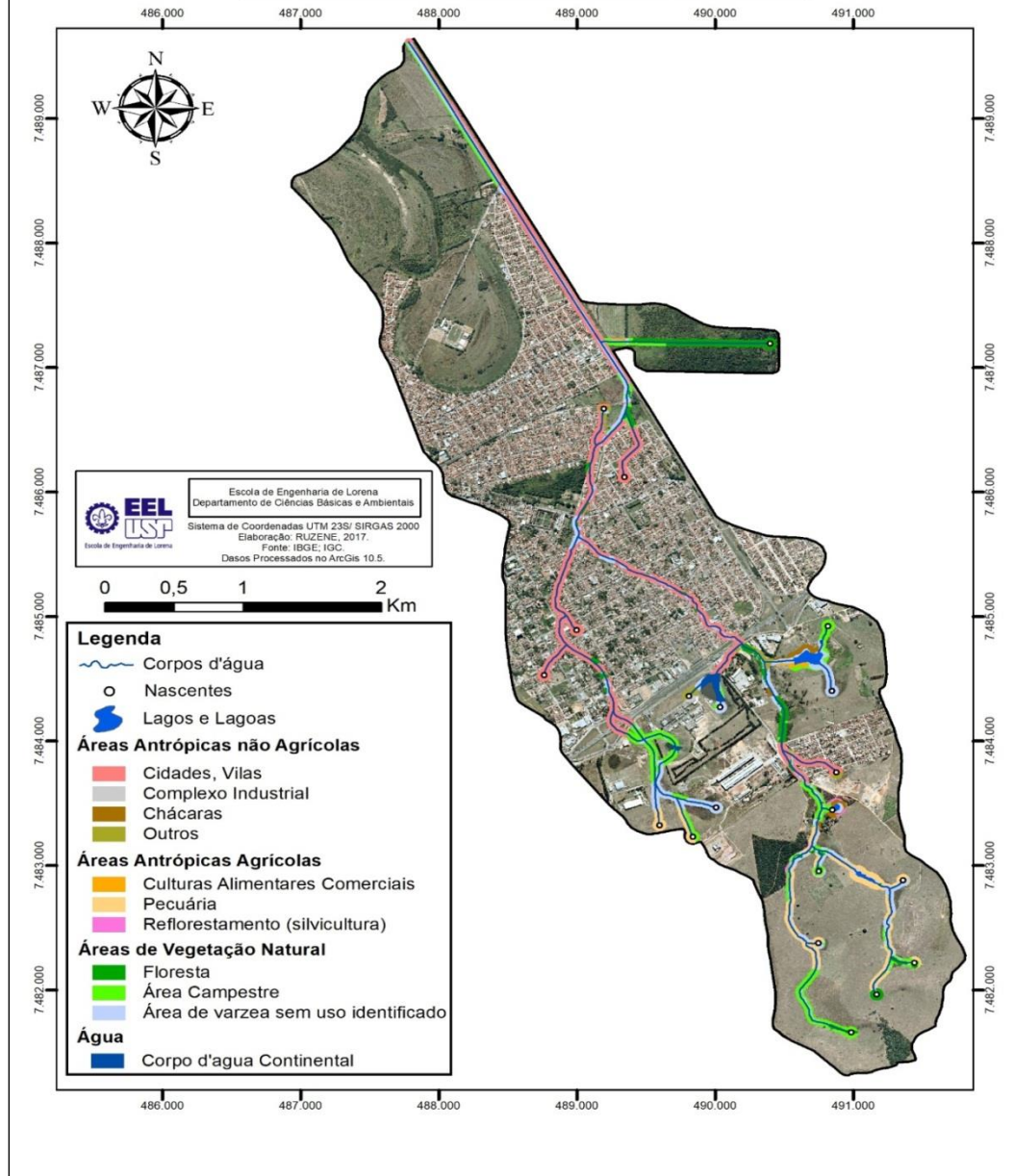
1. CBERS-2B- CCD, bandas 4, 3 e 2, passagem em 23/09/2008, resolução espacial de 20 metros;
 2. CBERS-2B- HRC, banda pancromática, passagem em 23/09/2008, resolução espacial de 2,5 metros.
 3. ALOS/AVNIR, bandas 4, 3, 2 e 1, passagem em 20/06/2008, resolução espacial 10 metros.
- Dados processados com o software ArcGIS 9.3 (ESRI, 2006)



Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Geociências
Programa de Pós-Graduação em Geografia




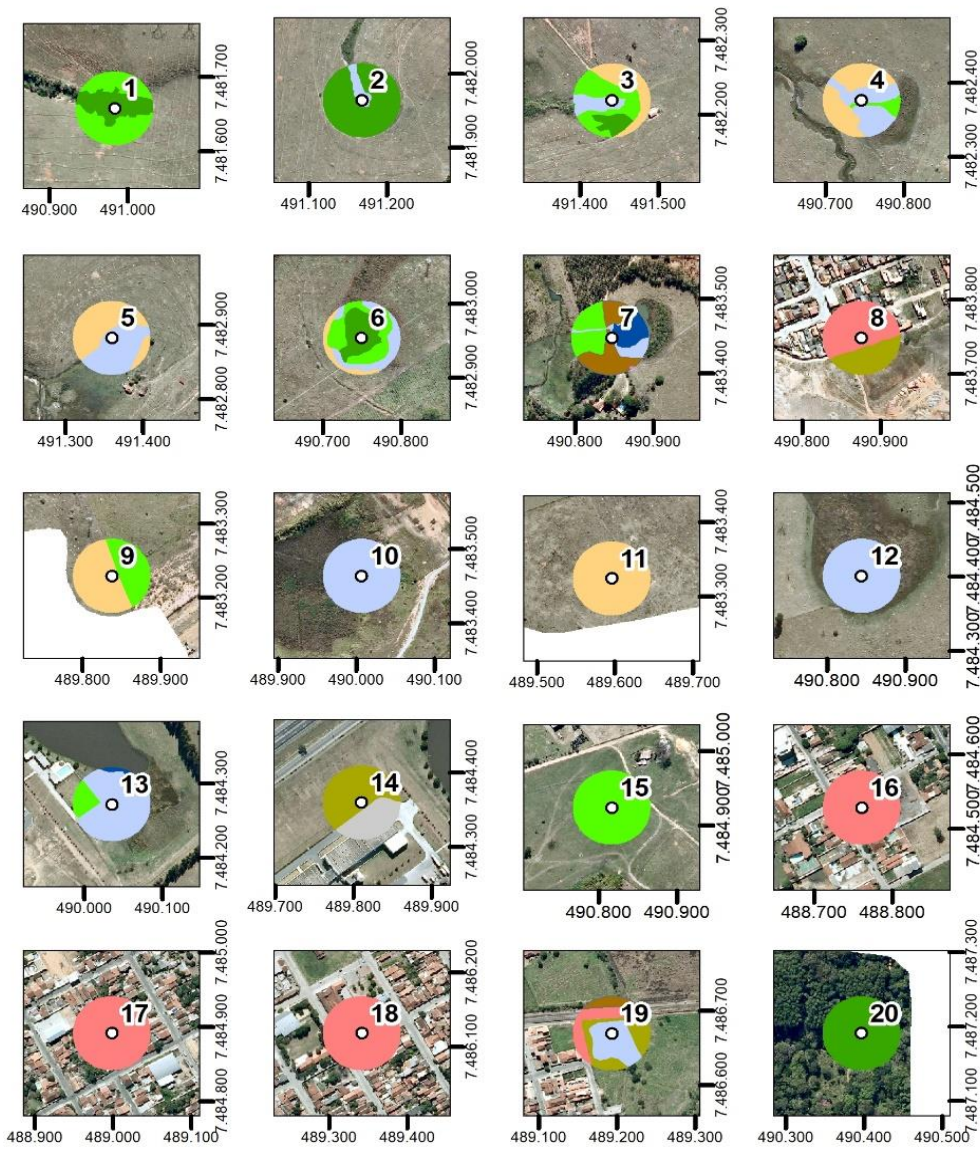
Formas de Uso e Ocupação nas APP's do Rio Mandí



Formas de Uso e Ocupação nas APP's das Nascentes do Rio Mandá



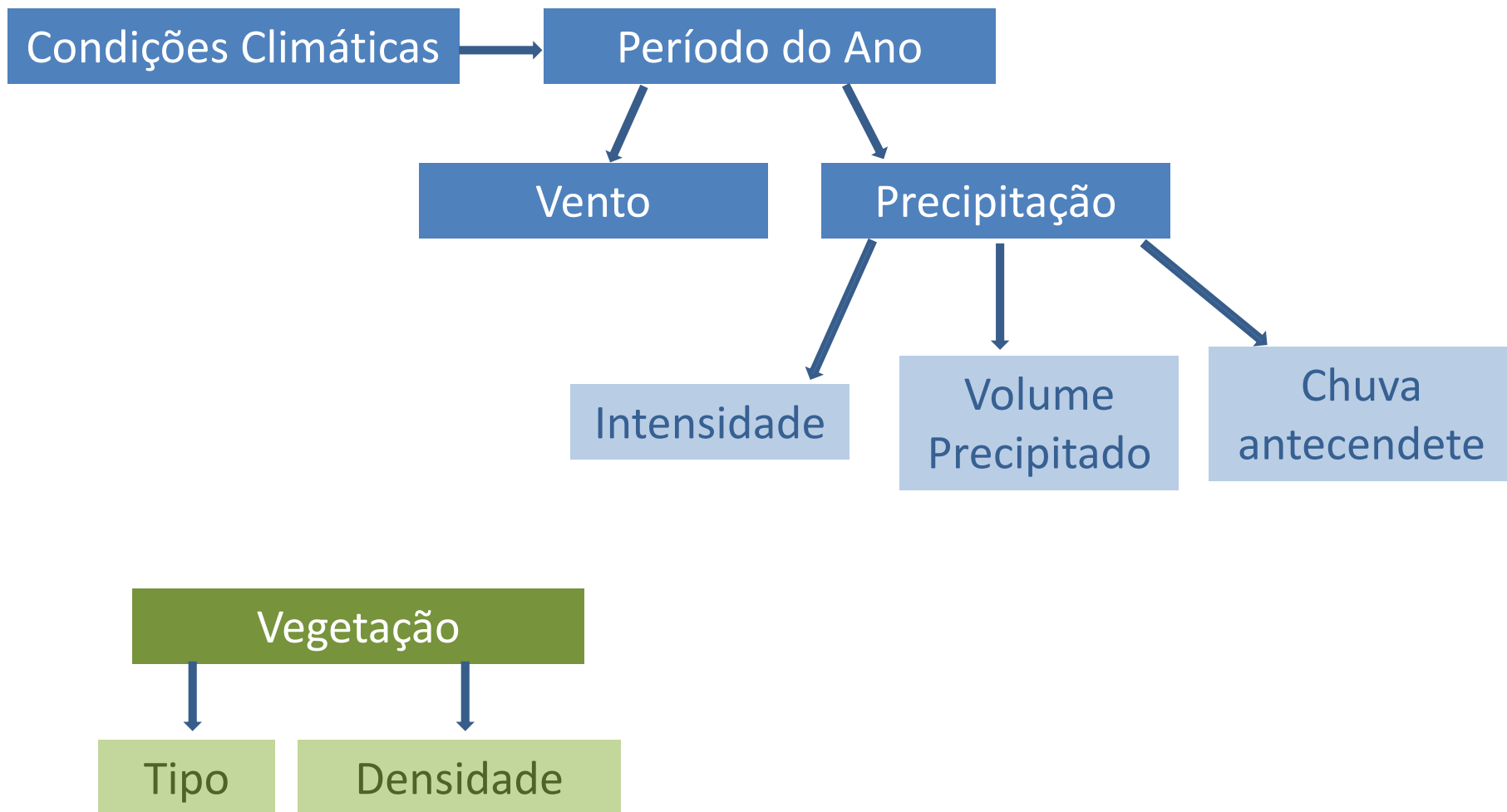

 Escola de Engenharia de Lorena
 Departamento de Ciências Básicas e Ambientais
 Sistema de Coordenadas UTM 23S/ SIRGAS 2000
 Elaboração: RUZENE, 2017.
 Fonte: IBGE; IGC.
 Dados Processados no ArcGis 10.5.



Legenda

- Nascentes
- Áreas Antrópicas não Agrícolas**
 - Cidades, Vilas
 - Complexo Industrial
 - Chácaras
 - Outros
- Áreas Antrópicas Agrícolas**
 - Culturas Alimentares Comerciais
 - Pecuária
 - Reflorestamento (silvicultura)
- Áreas de Vegetação Natural**
 - Floresta
 - Área Campestre
 - Área de varzea sem uso identificado
- Água**
 - Corpo d'agua Continental

A interceptação depende de vários fatores:



Grandezas que caracterizam o Escoamento Superficial:

- ✓ Vazão
- ✓ Coeficiente de escoamento superficial (run off)
- ✓ Tempo de concentração (tempo necessário para que toda a água precipitada na bacia hidrográfica passe a contribuir na seção considerada)
- ✓ Tempo de recorrência (período de tempo médio [medido em anos] em que um determinado evento deve ser igualado ou superado pelo menos uma vez)
- ✓ Nível de água.

Hidrograma

Hidrograma ou Fluviograma é a representação gráfica da variação da vazão em relação ao tempo.

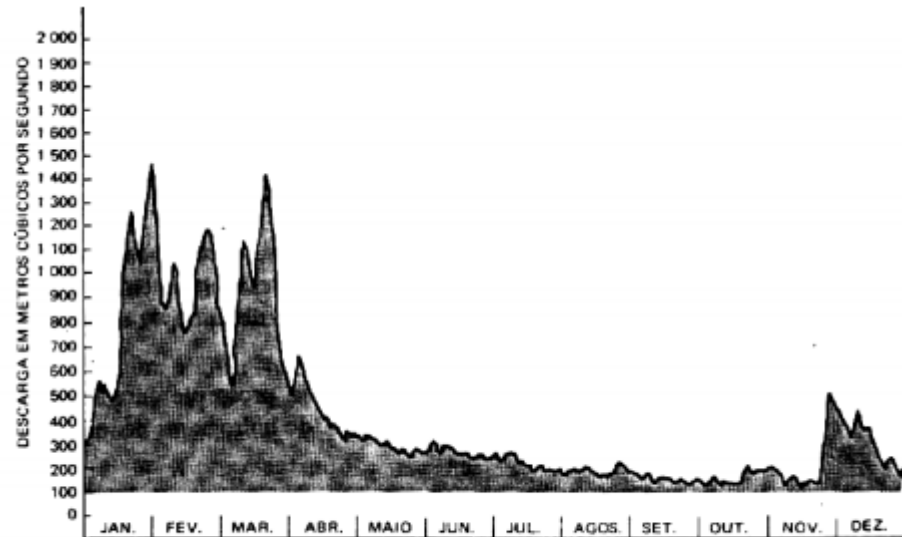
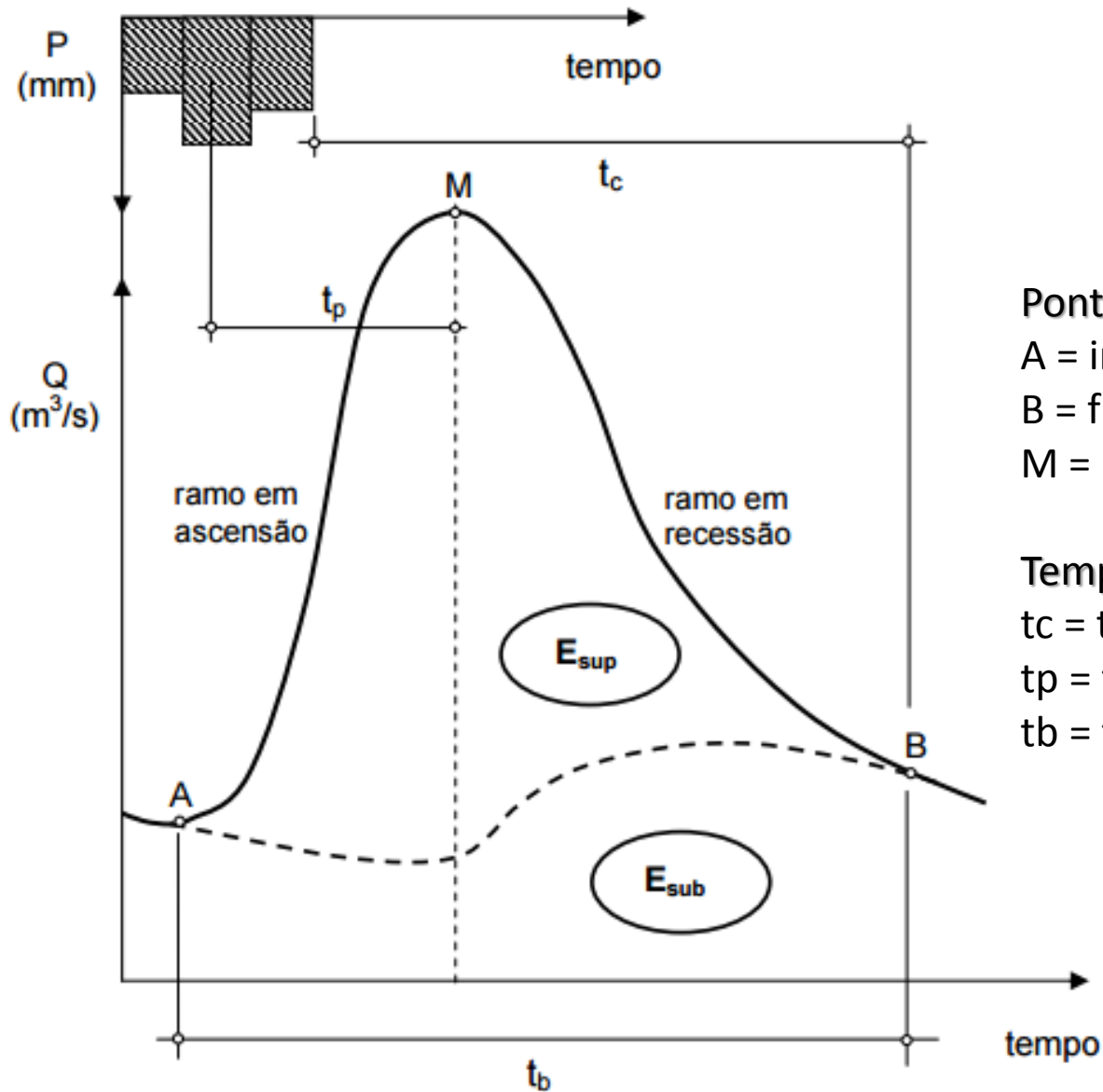


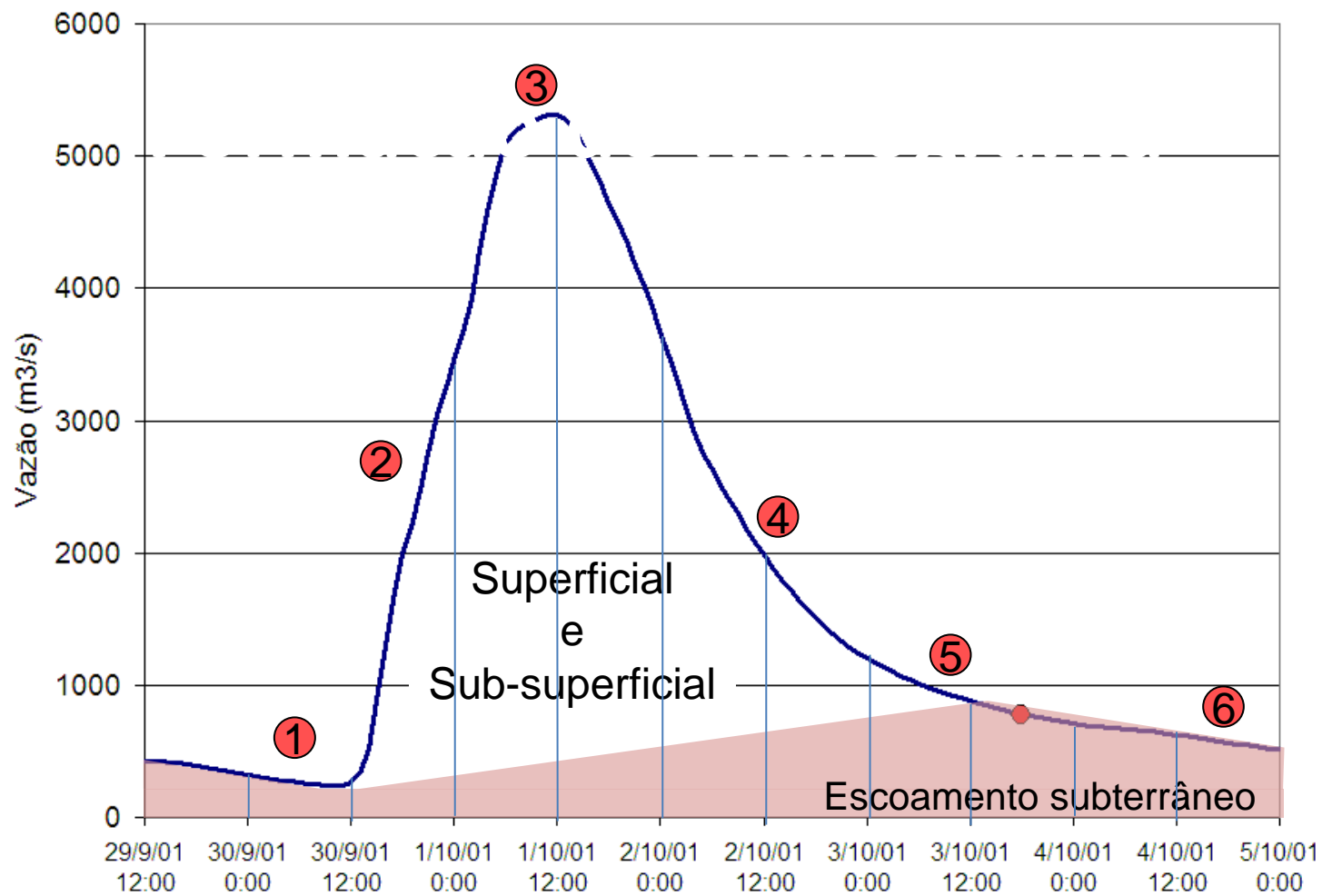
Figura 35 – Registros de descargas diárias (Usina Barra Bonita – rio Tietê).



Pontos notáveis do hidrograma:
 A = início do escoamento superficial
 B = final do escoamento superficial
 M = pico da vazão (máxima vazão)

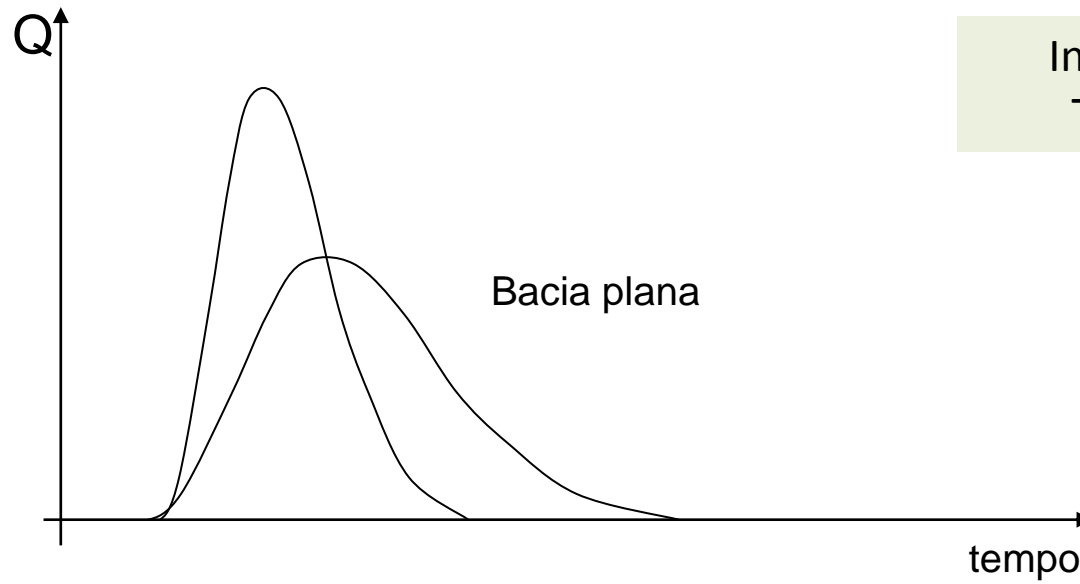
Tempos característicos:
 t_c = tempo de concentração;
 t_p = tempo de pico
 t_b = tempo de base

Figura 3.4 – Componentes de um hidrograma



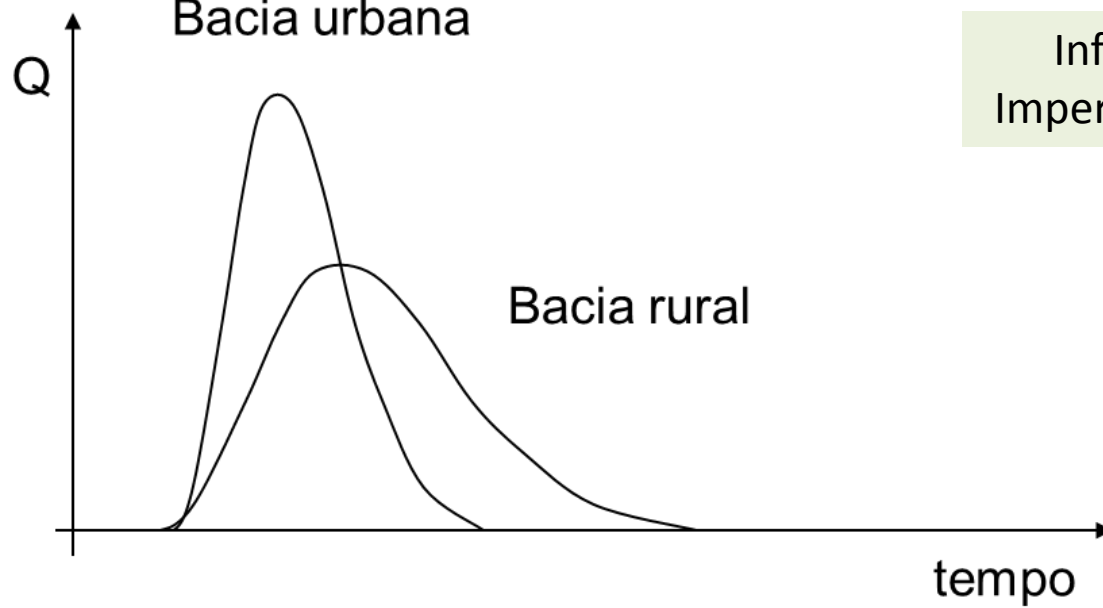
- 1 – Início do escoamento superficial
- 2 – Ascensão do hidrograma
- 3 – Pico do hidrograma
- 4 – Recessão do hidrograma
- 5 – Fim do escoamento superficial
- 6 – Recessão ou depleção do escoamento subterrâneo

Bacia montanhosa



Influência da Topografia

Bacia urbana



Influência da Impermeabilização

Medida do nível de água

O registro sistemático dos níveis de água constitui a base dos estudos fluviométricos. As medidas do nível de água permitem o controle de inundações, a navegabilidade dos cursos hídricos, a localização de obras nas margens do rio, dentre outros.

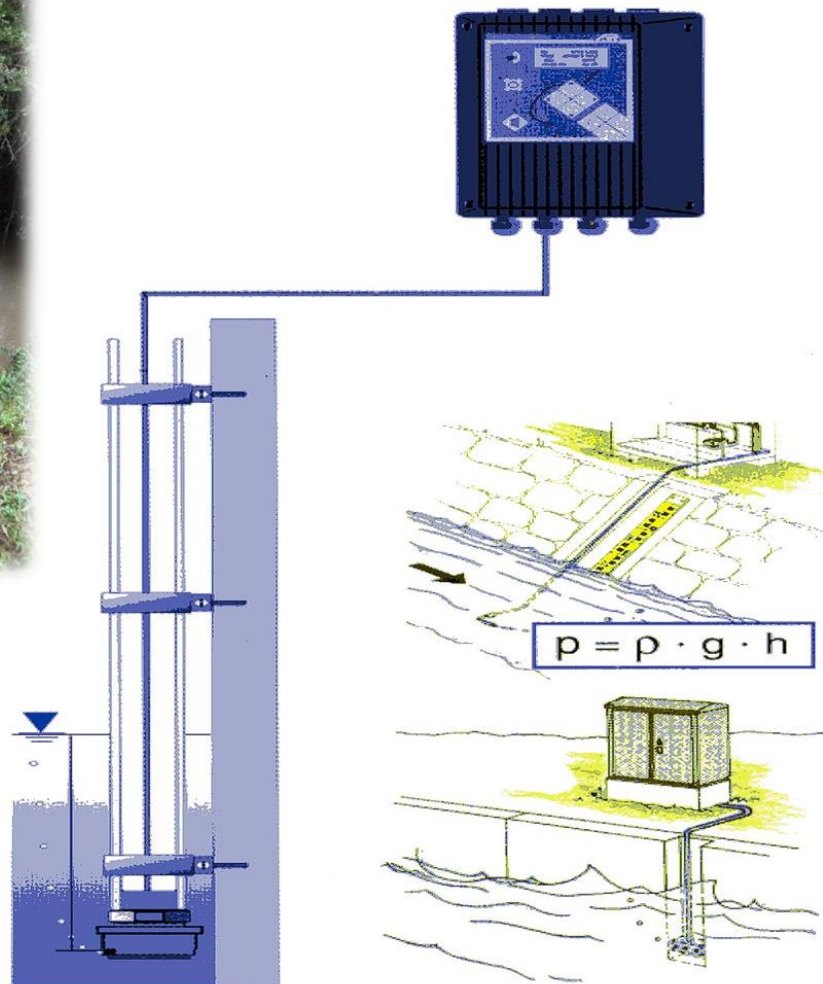
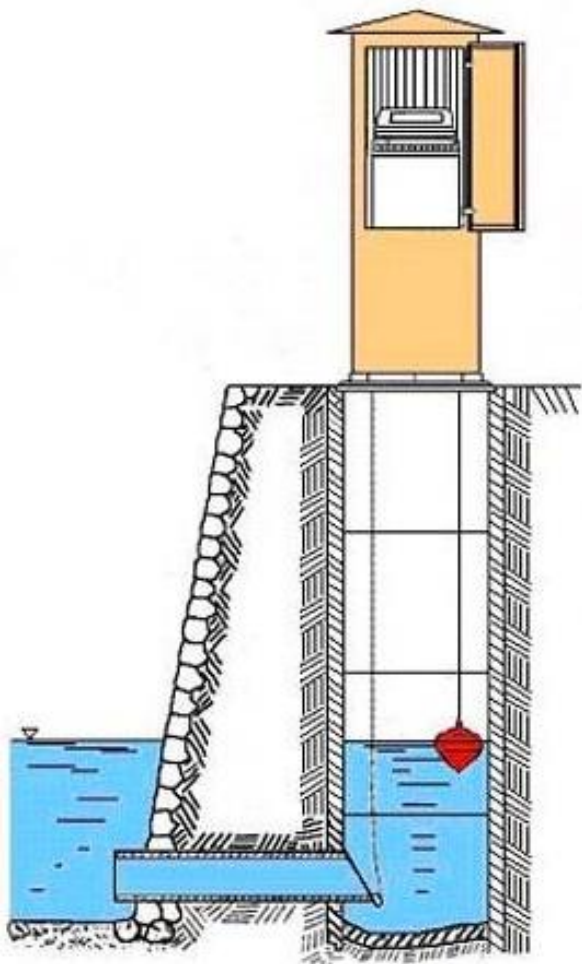
Linímetros (fluviômetros)

Permitem a observação direta do nível de água em uma escala graduada em centímetros, em geral de ferro esmaltado, madeira ou aço inoxidável, colocada verticalmente no leito do rio, em posição que facilita a leitura.



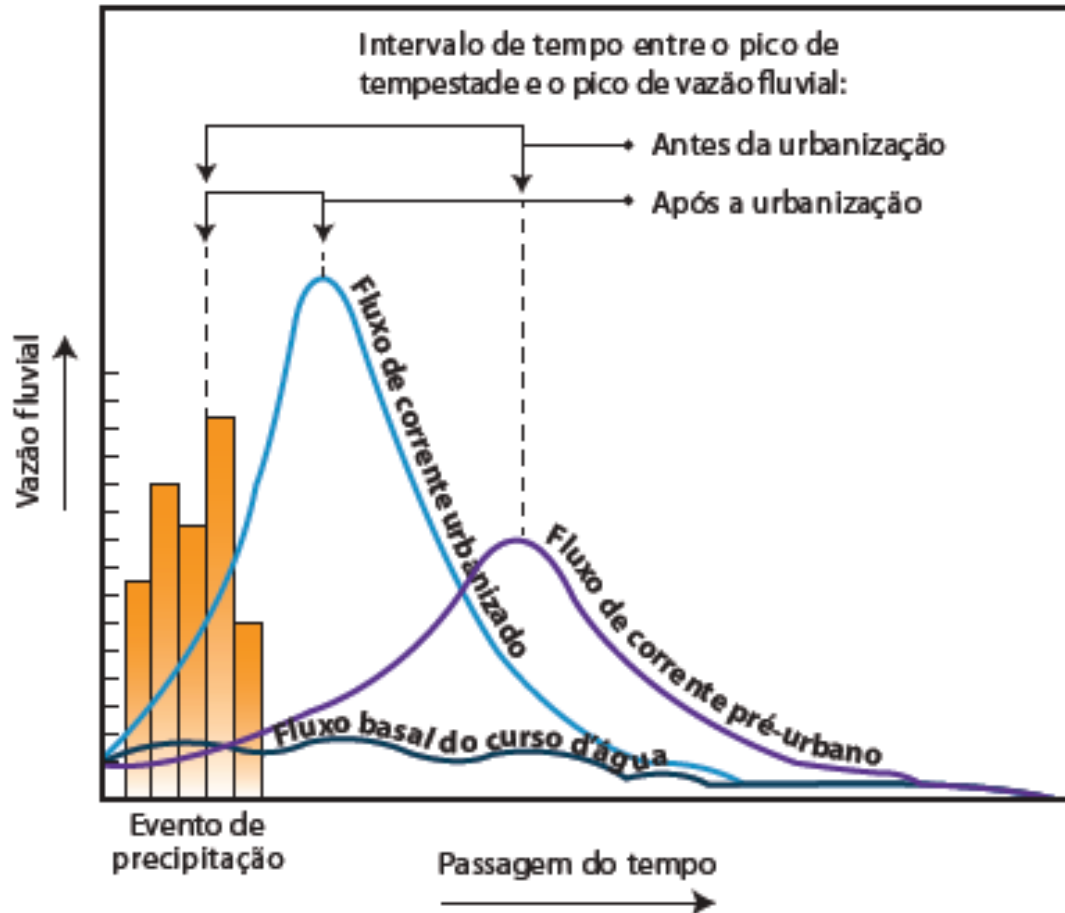
Linígrafos (fluviógrafos)

Aparelhos que registram continuamente as variações de nível de água.



Avaliação de Cheias em Bacias Hidrográficas

Escoamento Superficial = Precipitação – Armazenamento – Infiltração



Todo evento de precipitação provoca alteração na vazão de um rio e na quantidade de água que chega ao exutório de uma bacia hidrográfica.

CHRISTOPHERSON, R. W. Geossistemas: Uma introdução à Geografia Física. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012, p. 463 (adaptado).

A estimativa da vazão do escoamento produzido pelas chuvas em determinada área é fundamental para o dimensionamento dos canais coletores, interceptores ou drenos. Existem várias equações para estimar esta vazão, sendo muito conhecido o uso da equação racional (aplicada para áreas até 80 ha).

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

– Sendo:

- Q: Vazão máxima de escoamento, em m³/s
- C: coeficiente de *runoff*: razão entre o volume de água escoado superficialmente na bacia e o volume de água precipitado (adimensional). Varia com o tipo de solo e o tipo de cobertura vegetal. **Quanto MENOR o volume escoado, menor será a vazão crítica do dispositivo de engenharia a ser dimensionado**
- I: intensidade média máxima da chuva, em mm/h
- A: área de contribuição da bacia, em ha

Método desenvolvido pelo irlandês Thomas Mulvaney, 1851. Seu uso é limitado a pequenas áreas (até 80 ha).

Este método é utilizado quando se tem muitos dados de chuva e poucos dados de vazão.

A equação racional estima a vazão máxima de escoamento de uma determinada área sujeita a uma intensidade máxima de precipitação, com um determinado tempo de concentração.

Método Racional Modificado:

Permite o cálculo direto da vazão de cheias para bacias de 80 ha ≤ 200ha

$$Q = \frac{CIA}{360} \cdot D$$

Onde:

Q: vazão máxima de cheia(m³/s)

C: Coeficiente de escoamento superficial

i: intensidade de chuva

A: área da bacia

L: Comprimento axial da bacia

$$D = 1 - 0,009 \cdot \frac{L}{2}$$

Método de I - Pai - Wu

Permite o cálculo direto da vazão de cheias para bacias de até 200km².

Onde:

Q: vazão máxima de cheia(m³/s)

C: Coeficiente de escoamento superficial

i: intensidade de chuva

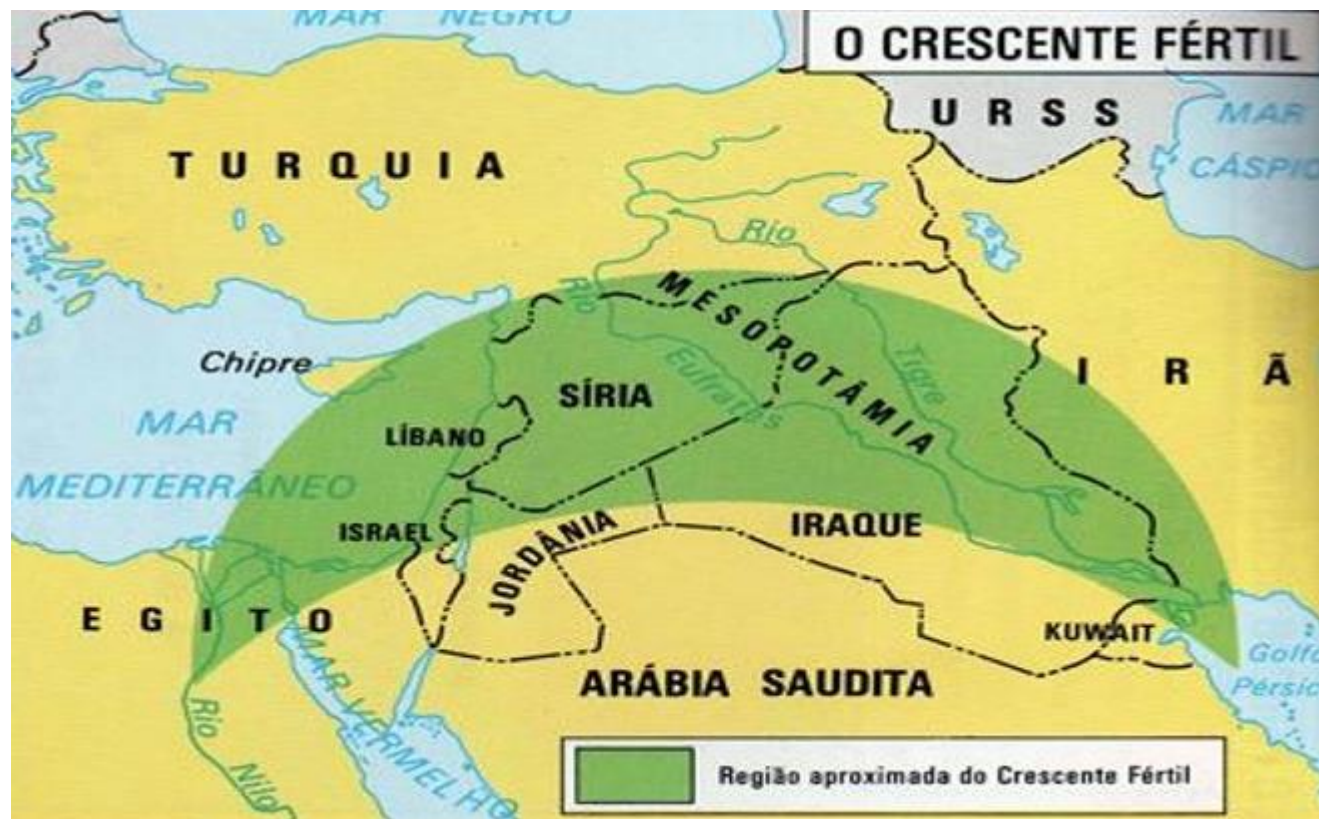
A: área da bacia

K: Coeficiente de distribuição espacial da chuva

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A^{0,9} \cdot K$$

Desde que o homem passou viver em sociedades organizadas e reconheceu a importância de controlar a disponibilidade de água potável, surgiram as primeiras tentativas da humanidade de modificar o ambiente natural.

O desenvolvimento de atividades como a agricultura e a urbanização sempre estiveram ligados ao controle da água. Civilizações do antigo Egito, da China, Índia e Mesopotâmia eram chamadas de civilizações hidráulicas. A ascensão e queda desses povos estão intimamente ligadas aos usos e abusos da água.

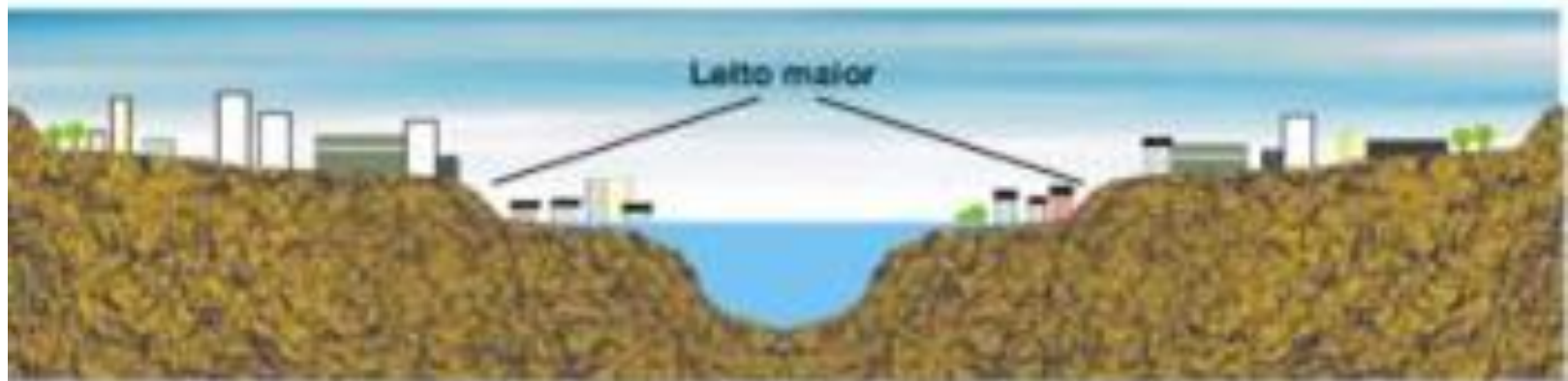
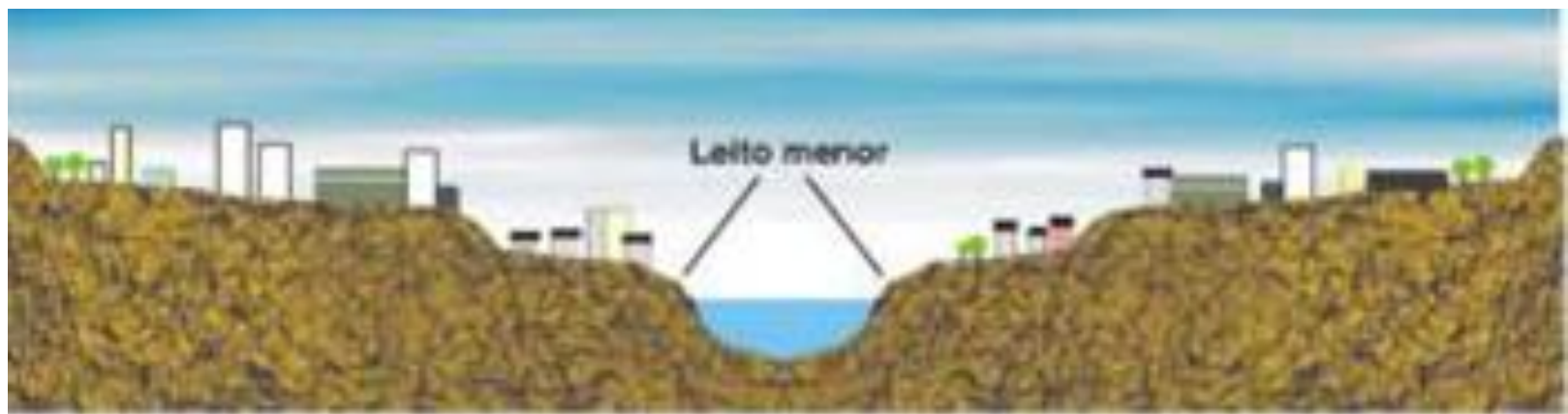


O processo de urbanização provoca diversos impactos ao meio ambiente, refletindo diretamente na qualidade e na quantidade da água.

A impermeabilização do solo, ocasionada pelas construções de casas, prédios e asfaltamento de ruas, acaba por diminuir as existências de zonas permeáveis que possibilitam a recarga dos aquíferos a partir do processo de infiltração da água no solo.

Com a redução da infiltração, há um estímulo natural do escoamento superficial, normalmente com maior velocidade e magnitude, em direção às partes baixas do relevo. Os resultados desse processo são bastante conhecidos: redução do volume de água na recarga dos aquíferos, erosão dos solos, enchentes e assoreamento dos cursos de água.

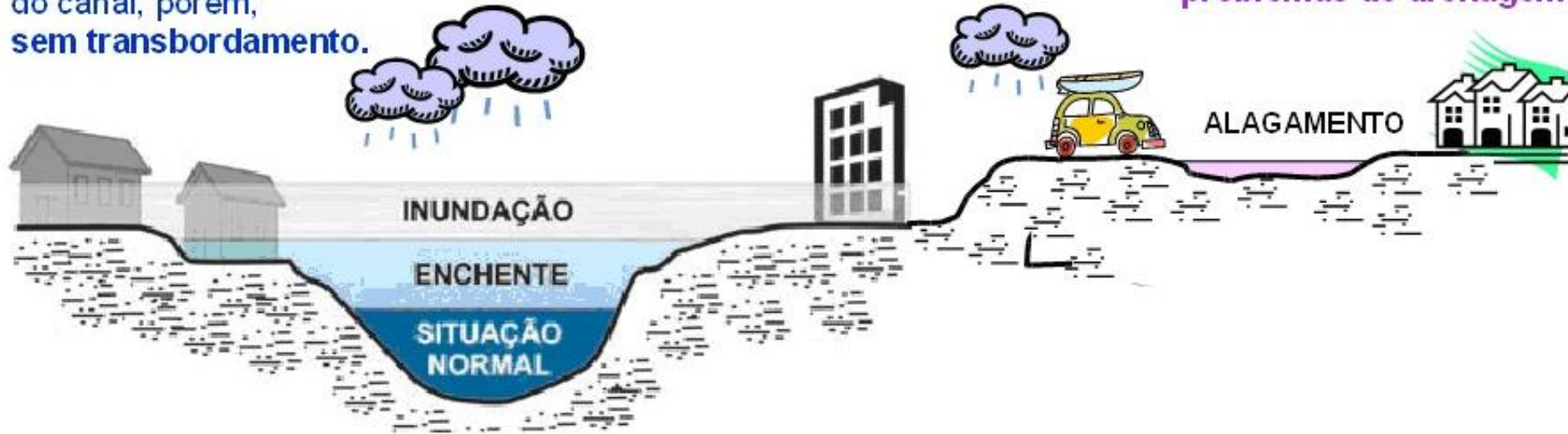
A ocupação do leito maior do rio potencializa os impactos das enchentes, principalmente em função do desmatamento e da impermeabilização do solo. As enchentes, por sua vez, causam grandes prejuízos à população, não só materiais, como de saúde (doenças de veiculação hídrica). Em locais sem redes pluviais e/ou coleta de lixo, o escoamento superficial tende a carregar grande quantidade de sedimentos e de lixo para os rios, aumentando o risco de enchente e comprometendo ainda mais a qualidade destas águas.



Enchente ou cheia é o aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão*, atingindo a cota máxima do canal, porém, **sem transbordamento**.

Inundação é o transbordamento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea)

Alagamento é o acúmulo de água nas ruas e nos perímetros urbanos, por problemas de drenagem



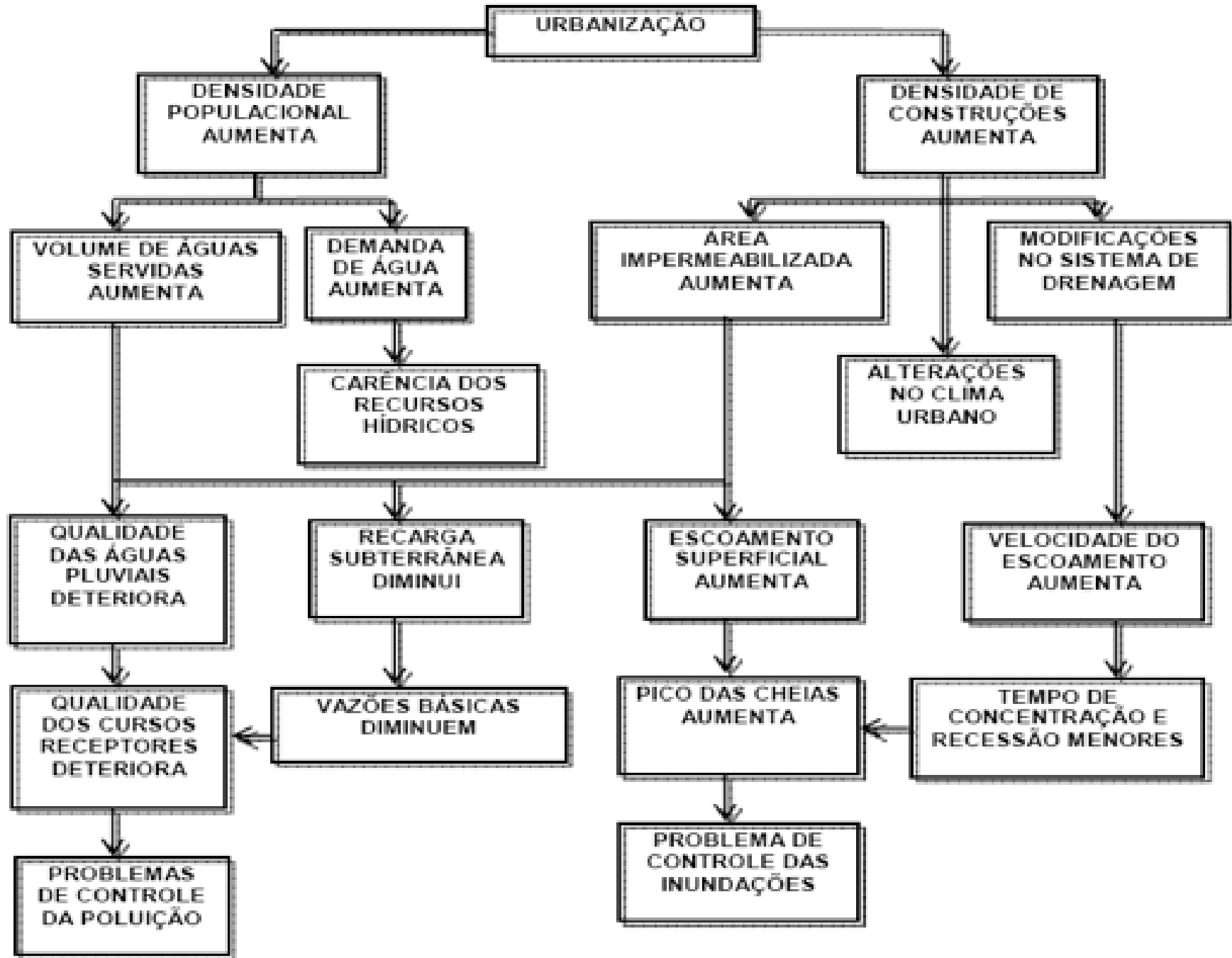
Enchentes, Inundações e Alagamentos são situações preocupantes por que causam efeitos imediatos (diretos) e efeitos posteriores (indiretos) à saúde humana.

Relações entre áreas impermeáveis e parâmetros de urbanização:

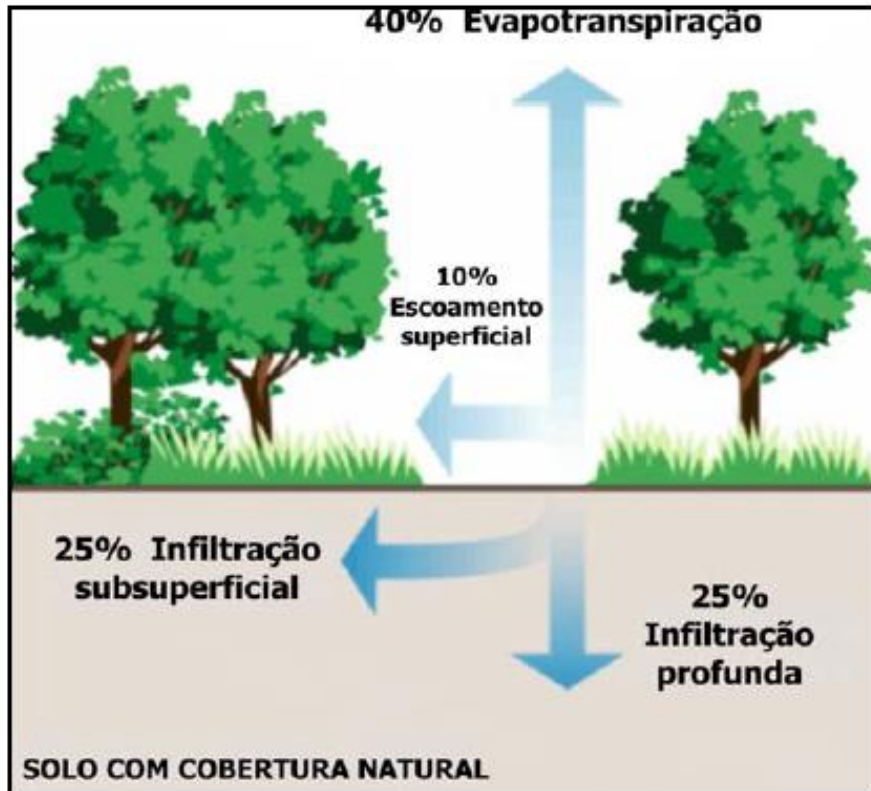
- ✓ Um habitante introduz cerca de 49m² de área impermeável numa bacia;
- ✓ Para cada 10% de aumento de área impermeável ocorre cerca de 100% de aumento no coeficiente de escoamento de cheia e no volume de escoamento superficial;
- ✓ Apenas o arruamento produz o aumento do volume e do coeficiente de escoamento de 260%, e para cada 13% de ocupação com área impermeável no lote ocorre aumento de 115% no coeficiente de escoamento.

(Tucci, 2000)

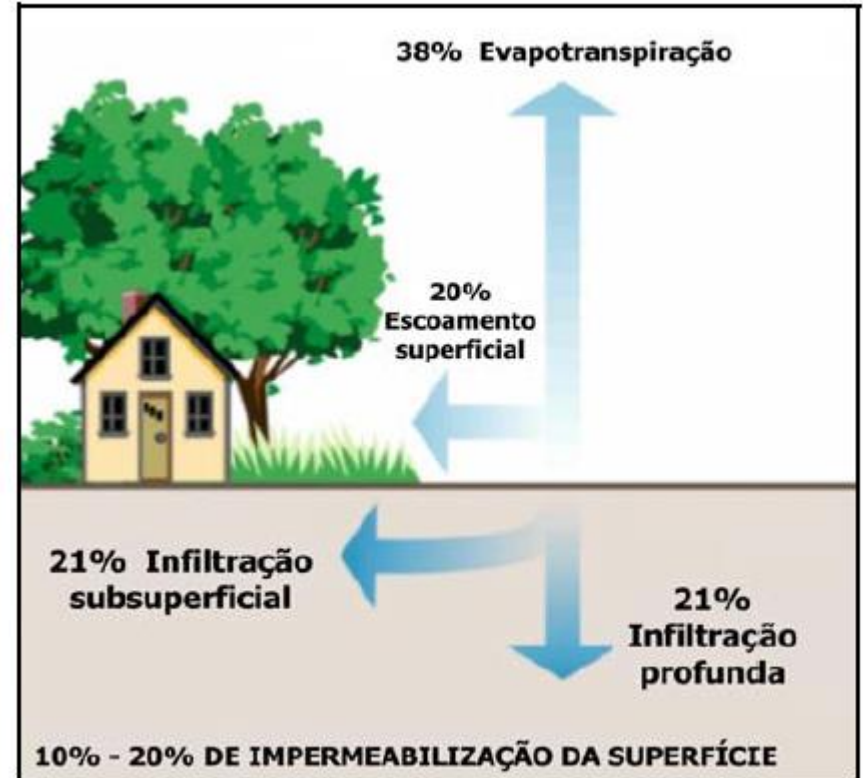
Atualmente todas as grandes cidades possuem algum ponto de alagamento [...] Isso ocorre principalmente porque a urbanização tende a remover as vegetações existentes nas bacias hidrográficas, sendo as mesmas substituídas por áreas impermeáveis [...] Essas mudanças acabam ocasionando alterações no hidrograma local, fazendo com que os tempos de concentração sejam reduzidos e os picos de vazão sejam ampliados. (POLETO, 2014)



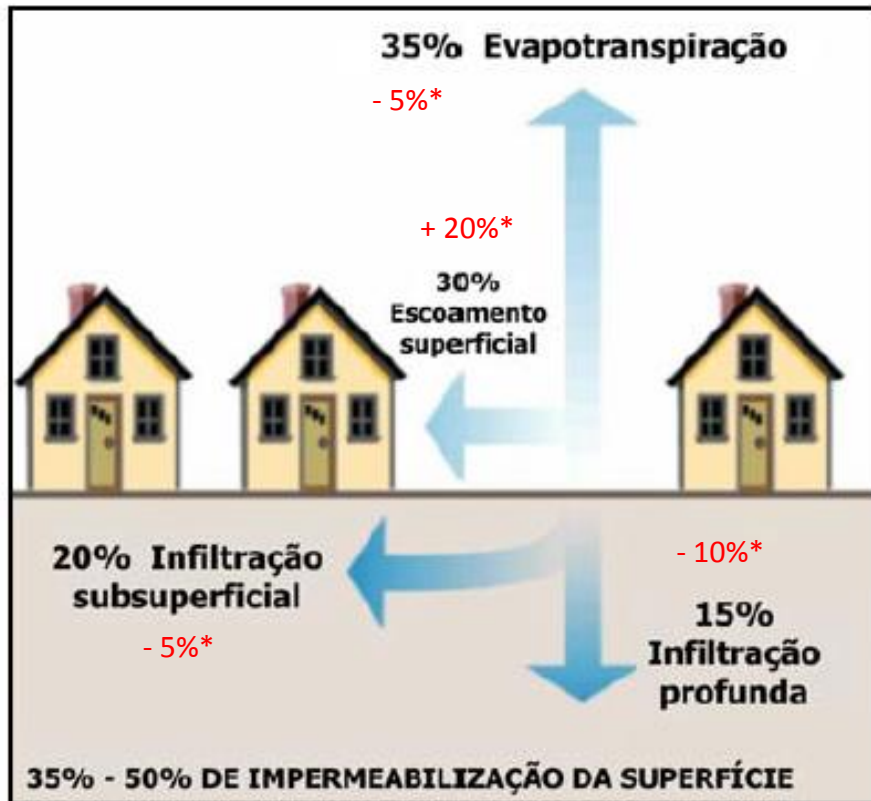
O ser humano, em seu processo de desenvolvimento, gradualmente provoca alterações no ciclo hidrológico.



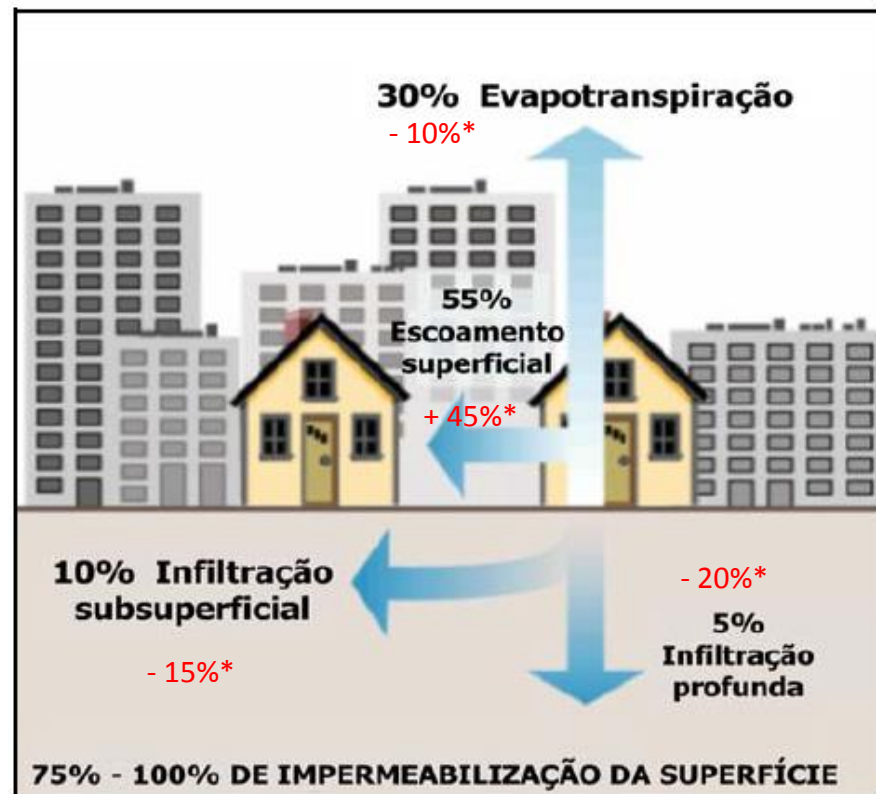
Ciclo hidrológico sem processo de urbanização. Fonte: EPA, 2008.



Ciclo hidrológico no início do processo de urbanização. Fonte: EPA, 2008.



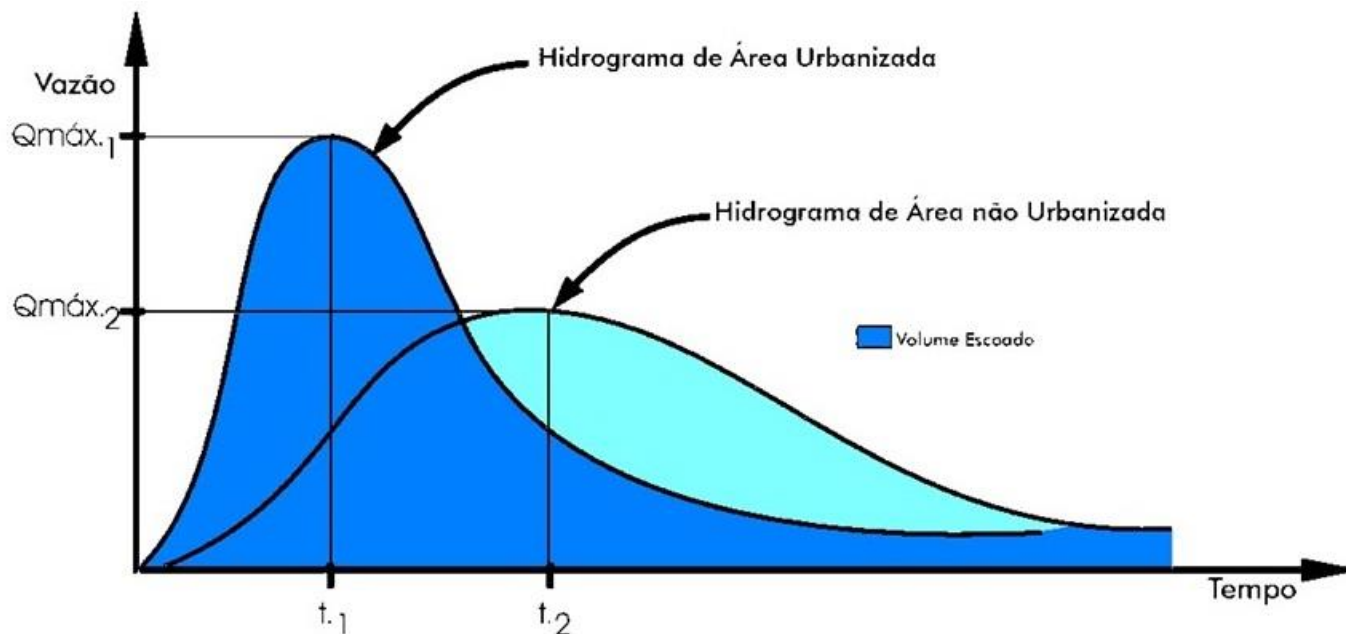
Alteração no ciclo hidrológico para uma condição intermediária de impermeabilização. Fonte: EPA, 2008.



Ciclo hidrológico em área urbanizada. Fonte: EPA, 2008.

** Comparado com a situação de solo com cobertura natural.*

As vazões máximas aumentam em áreas urbanizadas, antecipando seus picos no tempo e alterando o comportamento do hidrograma.



Com a redução da infiltração, há uma diminuição do nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo. A redução do escoamento subterrâneo torna menor o fluxo de base dos rios, diminuindo as vazões no período de seca (este efeito vai depender do grau de interação entre o rio e o aquífero).

Para enfrentar problemas como poluição, escassez e conflitos pelo uso da água, foi preciso reconhecer a bacia hidrográfica como um sistema ecológico, que abrange todos os organismos que funcionam em conjunto numa dada área.

Quando o curso de um rio é alterado para levar esgotos para longe de uma determinada área, acaba por poluir outra. Da mesma forma, a impermeabilização do solo em uma região provoca o escoamento de águas para outra, que passa a sofrer com enchentes.

Diante de exemplos como esses, tornou-se necessário reconhecer, na dinâmica das águas, que os limites geográficos para trabalhar o equilíbrio ecológico têm que ser o da bacia hidrográfica, ou seja, o espaço territorial determinado e definido pelo escoamento, drenagem e influência da água, do ciclo hidrológico na superfície da Terra e não aquelas divisões políticas definidas pela sociedade, como municípios, Estados e países, que não comportam a dinâmica da natureza.

Ao adotar a bacia hidrográfica como delimitação territorial para a gestão das águas, respeita-se a divisão espacial que a própria natureza criou. A bacia passa a ser a unidade de planejamento, integrando políticas para a implementação de ações conjuntas visando o uso, a conservação e a recuperação das águas.

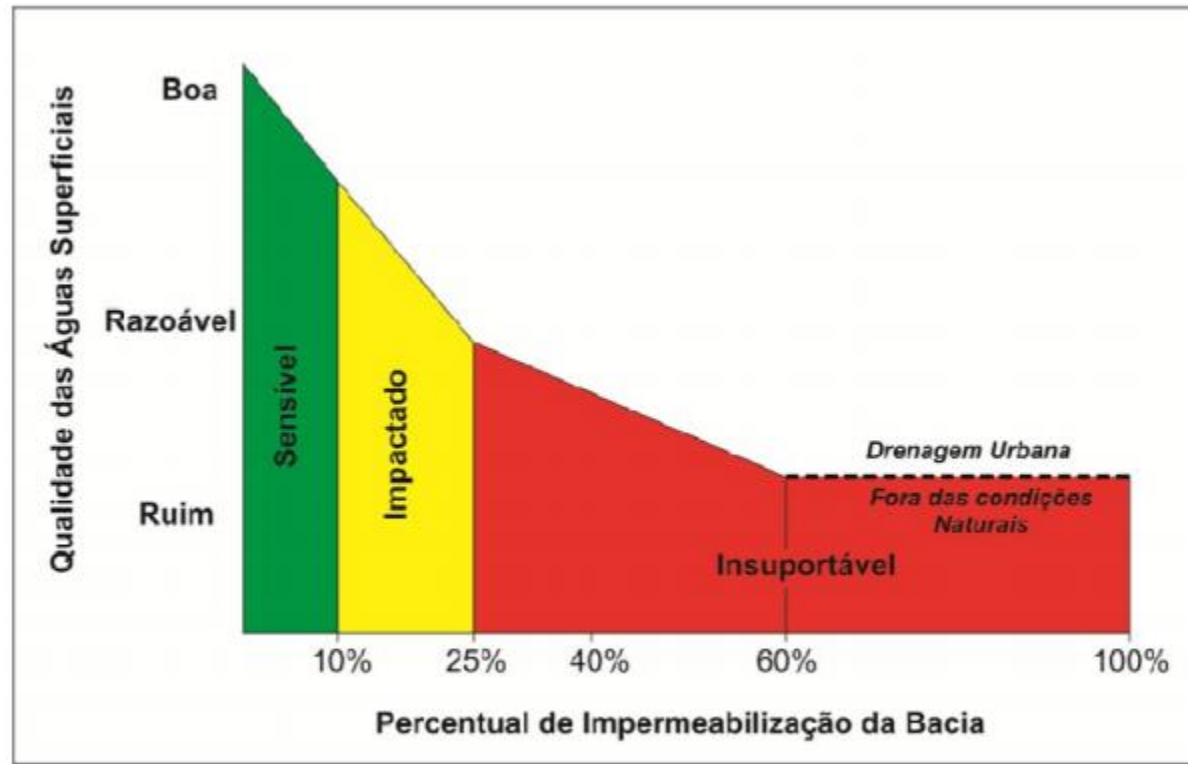
Ocorre, porém, que a delimitação territorial por bacia hidrográfica pode ser diferente da divisão administrativa, ou seja, da divisão por estados e municípios. Nesse sentido, a gestão por bacia hidrográfica pode proporcionar uma efetiva integração das políticas públicas e ações regionais, o que por si só é bastante positivo.

As informações do uso e cobertura do solo são elementos básicos para o planejamento de uma bacia hidrográfica, pois retratam as atividades econômicas desenvolvidas e que podem significar pressões e impactos sobre os elementos naturais. Por exemplo, centros urbanos, áreas industriais, entre outros constituintes. Estes elementos podem ser identificados e localizados sobre o mapa das bacias, indicando áreas estratégicas para avaliação, estudo ou manejo.

Alterações sobre o uso e manejo do solo das bacias hidrográficas

Classificação	Tipo
Alterações na Superfície	Desmatamento; Reflorestamento; Impermeabilização;
Uso da Superfície	Urbanização; Reflorestamento para exploração sistemática; Desmatamento; Extração de Madeira; Cultura de Subsistência; Culturas Anuais e permanentes
Método de Alteração	Queimada; Equipamentos.

Segundo pesquisas realizadas nos Estados Unidos pelo Centro de Proteção da Bacia (The Center for Watershed Protection – CWP, 2003), os problemas com a qualidade da água dos rios começam a partir da impermeabilização de 10% da área da bacia. Uma impermeabilização variando entre 10 a 25% resulta no aumento significativo dos índices de poluição. A partir de 25% de impermeabilização da área de drenagem de um recurso hídrico há uma degradação total do ambiente aquático.



Fonte: Elaborado a partir de CWP, 2003

Disponibilidade Hídrica Global

Água no planeta:

- Não é distribuída de forma equilibrada (nem no espaço, nem no tempo);
- Taxas pluviométricas e evaporimétricas, por conta dos condicionantes climáticos) não são iguais e nem uniformes;
- As necessidades de água são diferentes (considerando as atividades humanas e ambientes construídos, distribuição e crescimentos populacionais, cultura e favorabilidade climática);
- Aproveitamento da água para usos humanos: dessedentação (inclusive para pecuária), higiene, cultivo de alimentos , produção industrial, geração de energia, diluição de efluentes, recreação e transportes).

Tabela 3.3. Balanço hídrico médio dos continentes (TODD, 1970).

CONTINENTE	PRECIPITAÇÃO	EVAPORAÇÃO	DEFLÚVIO
	(mm)		
África	670	510	160
Ásia	610	390	220
Austrália	470	410	60
Europa	600	360	240
América do Norte	670	400	270
América do Sul	1350	860	490

Consumo per capita estimado:

Europa e América do Norte: 300 a 600l/dia;

África, América do Sul e Ásia: 50 a 100 l/dia;

Regiões com pouca disponibilidade hídrica: 10 a 40 l/dia.

(SILVA, 2015)

O uso municipal da água está fortemente relacionado com o abastecimento de água (doméstico e industrial), sobretudo nos grandes centros metropolitanos. O consumo de água depende de fatores culturais e do nível de desenvolvimento socioeconômico.

Disponibilidade e pressão sobre os recursos hídricos no Brasil

Região	Densidade demográfica (hab/km ²)	Concentração dos recursos hídricos do país
Norte	4,12	68,5%
Nordeste	34,15	3,3%
Centro-Oeste	8,75	15,7%
Sudeste	86,92	6%
Sul	48,58	6,5%

Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010)

Tabela 4.4 – Balanço hídrico simplificado

REGIÃO HIDRO-GRÁFICA	PRECIPITAÇÃO* (P) (mm)	VAZÃO* (m ³ /s)	EVAPOTRANSPIRAÇÃO	
			(mm)	% DE P
AMAZÔNICA	2.239	131.947	1.164	52
TOCANTINS/ARAGUAIA	1.837	13.624	1.371	75
ATLÂNTICO NORDESTE OCIDENTAL	1.790	2.683	1.482	83
PARNAÍBA	1.117	763	1.045	94
ATLÂNTICO NORDESTE ORIENTAL	1.218	779	1.132	93
SÃO FRANCISCO	1.037	2.850	896	86
ATLÂNTICO LESTE	1.058	1.492	937	89
ATLÂNTICO SUDESTE	1.349	3.179	882	65
ATLÂNTICO SUL	1.568	4.174	866	55
URUGUAI	1.785	4.121	1.040	58
PARANÁ	1.511	11.453	1.101	73
PARAGUAI	1.398	2.368	1.193	85
BRASIL	1.797	179.374	1.134	63

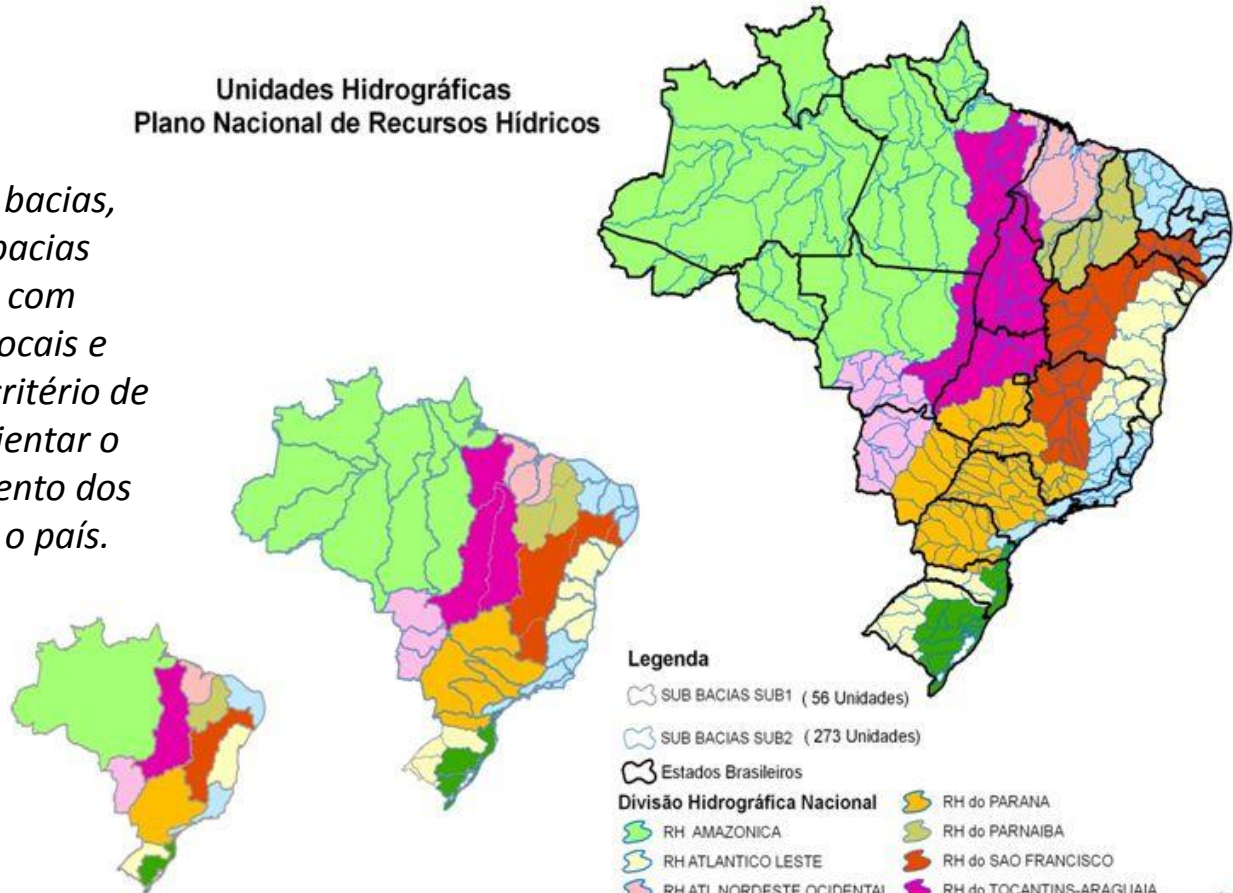
* Valores médios de longo período.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos

Base Físico-territorial

Unidades Hidrográficas Plano Nacional de Recursos Hídricos

São regiões hidrográficas: bacias, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, com características naturais, sociais e econômicas similares. Esse critério de divisão das regiões visa orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos em todo o país.



Nota: DHN obtida pela Res. CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003

Secretaria de
Recursos Hídricos

Ministério do
Meio Ambiente



Sistema de Informações
do PNRH



Divisão Hidrográfica Nacional

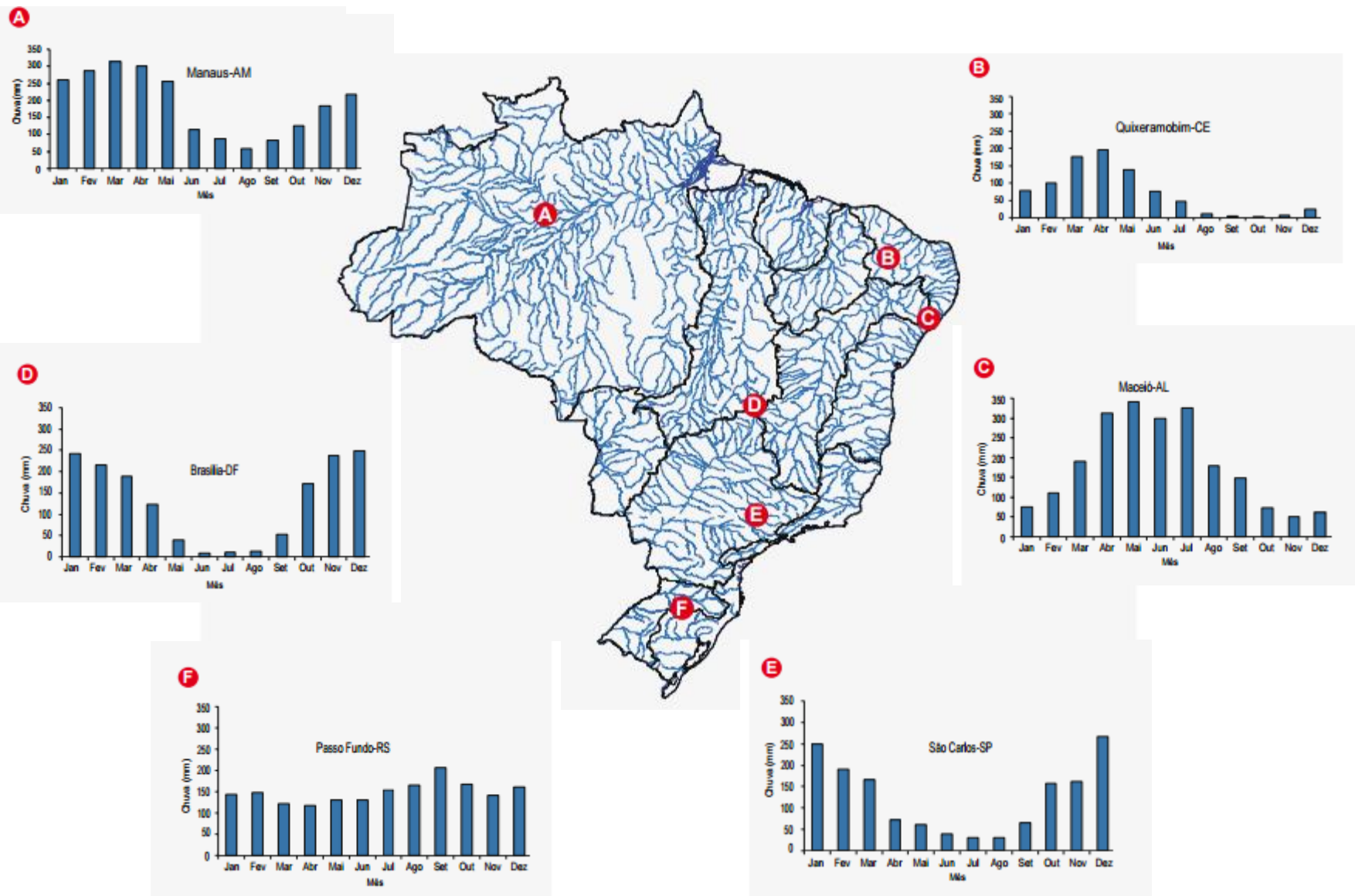


Bacias Hidrográficas

- 1 – Bacia do Rio Amazonas
- 2 – Bacia do Tocantins/Araguaia
- 3 – Bacia do Atlântico N/NE
- 4 – Bacia do Rio São Francisco
- 5 – Bacia do Atlântico Leste
- 6 – Bacia dos Rios Paraná/Paraguai
- 7 – Bacia do Rio Uruguai
- 8 – Bacia do Atlântico S/SE

- 1- Amazônica
- 2 - Tocantins Araguaia
- 3 - São Francisco
- 4 - Atlântico NE Ocidental
- 5 - Atlântico NE Oriental
- 6 - Parnaíba
- 7 - Atlântico Leste
- 8 - Atlântico SE
- 9 - Paraná
- 10 - Paraguai
- 11 - Uruguai
- 12 - Atlântico Sul

Figura 4.3 – Chuvas médias mensais em postos pluviométricos (dados de 1961-1990)



Legenda

Vazão específica (l/s/km²)

- 0 - 2
- 2 - 4
- 4 - 10
- 10 - 20
- 20 - 40
- 40 - 75

País = 21 l/s/km²

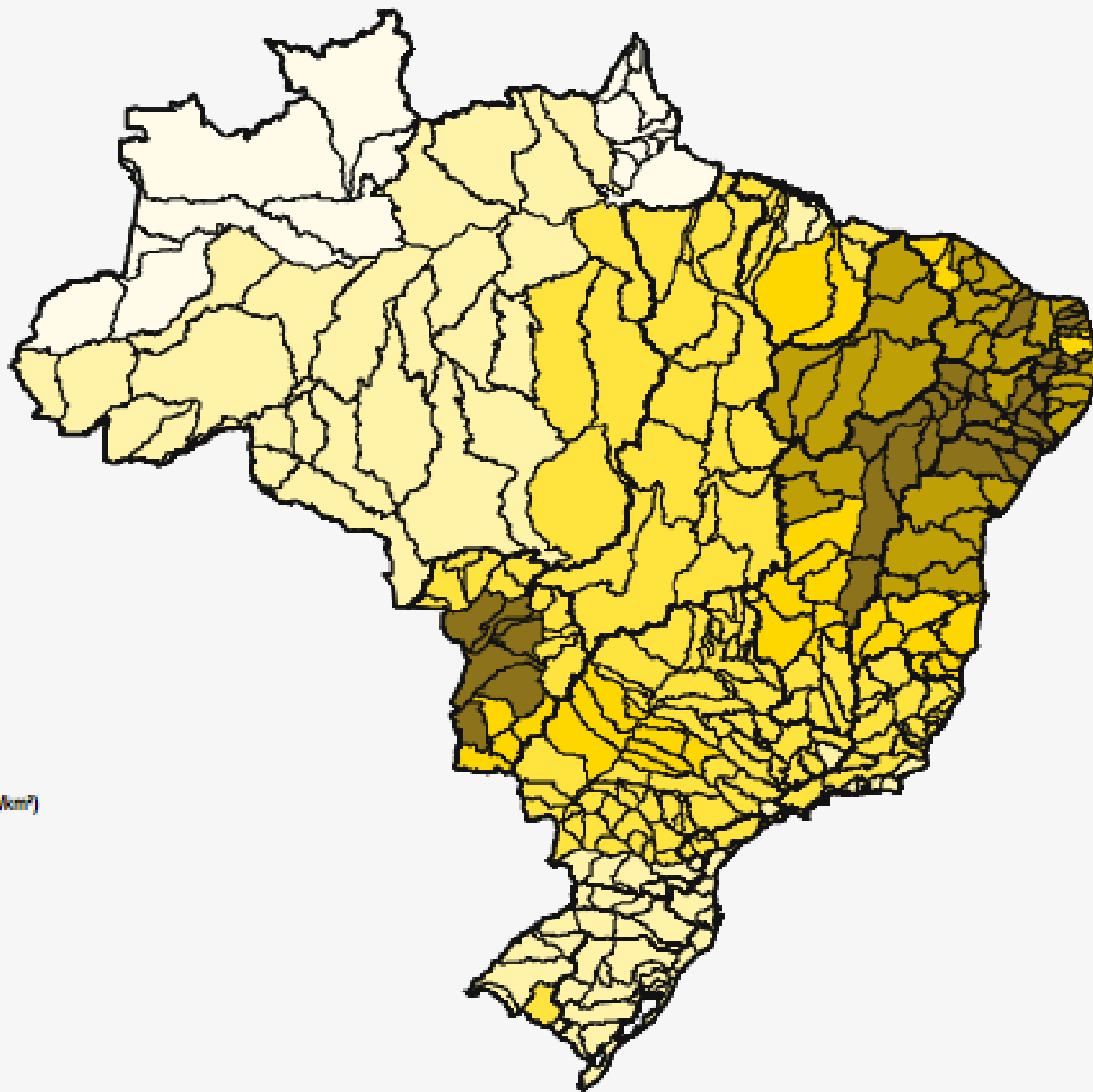
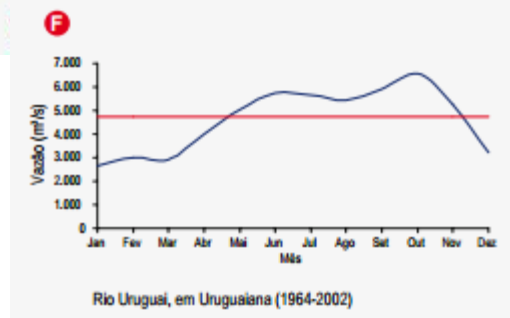
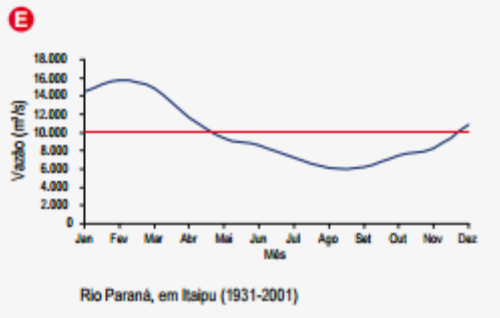
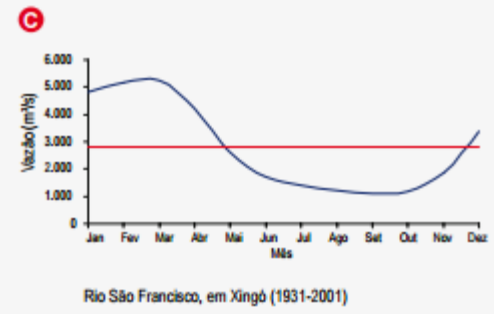
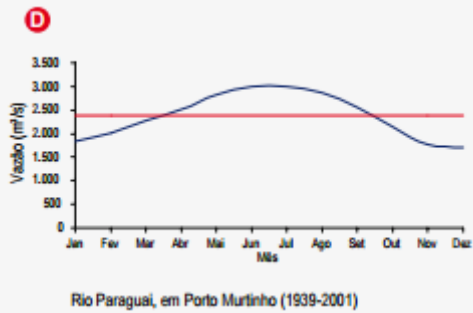
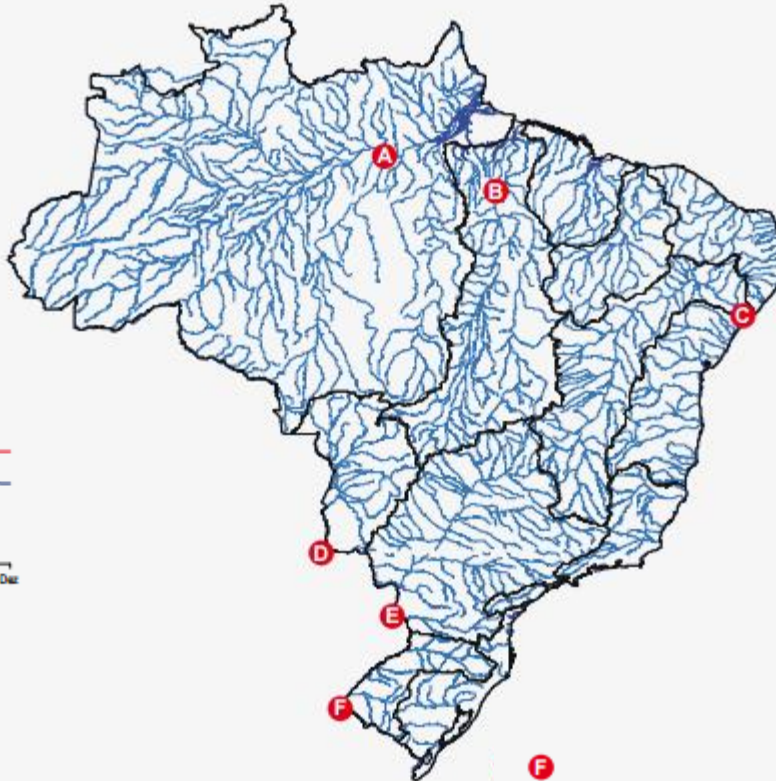
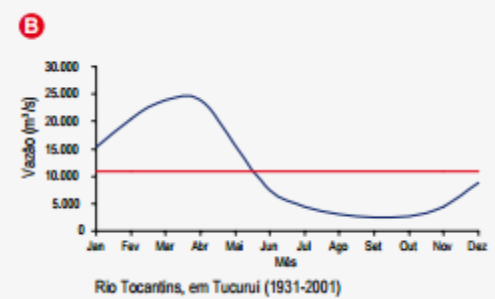
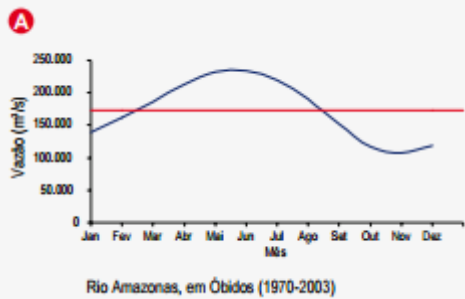


Figura 4.7 – Vazões específicas nas unidades hidrográficas de referência



— Vazão média mensal

— Vazão média anual

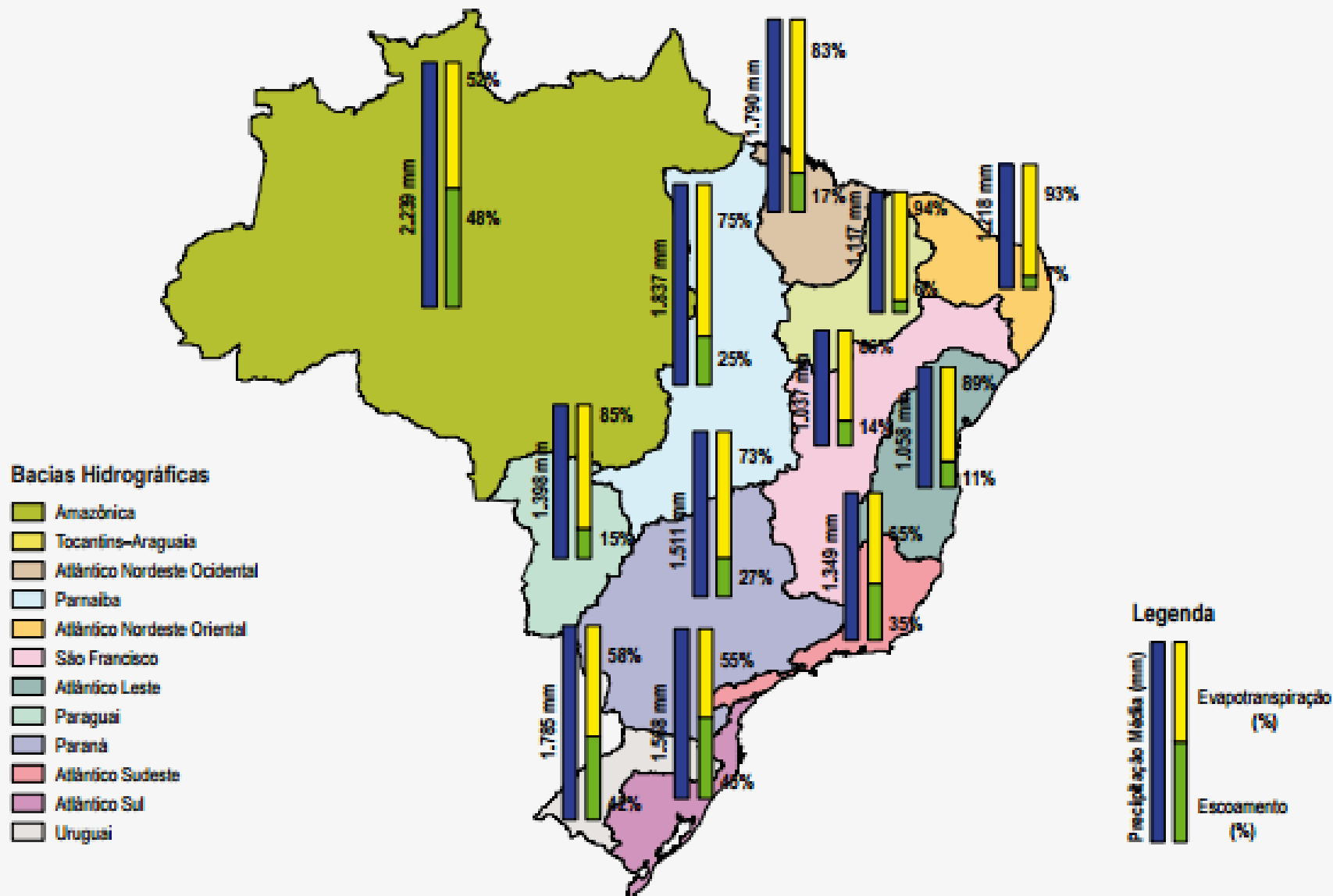


Figura 4.20 – Balanço hídrico anual no País

- 1 - Alta demanda urbana - RM Manaus
- 2 - Demanda urbana e animal, RH Amazônica
- 3 - Alta demanda para irrigação - Projeto Formoso, Plum e Urubu
- 4 - Alta demanda para irrigação - Pólo de Petrolina/PE - Juazeiro/CE
- 5 - Demanda para irrigação e urbana - (RMs do NE)
- 6 - Alta demanda para irrigação - Oeste Baiano
- 7 - Alta demanda para irrigação - Bacia do Rio Paranaíba
- 8 - Alta demanda urbana e industrial - RM do Rio de Janeiro/RJ
- 9 - Alta demanda urbana e industrial - RM de São Paulo/SP
- 10 - Alta demanda urbana e industrial - RMs de Curitiba/PR e Blumenau/SC
- 11 - Alta demanda para irrigação - Rizicultura
- 12 - Alta demanda urbana e industrial - RM de Porto Alegre/RS

Demanda total por microbacias (m^3/s)

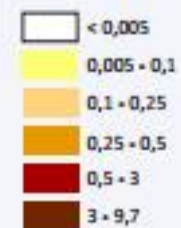


Figura 14. Vazão total de retirada por microbacia

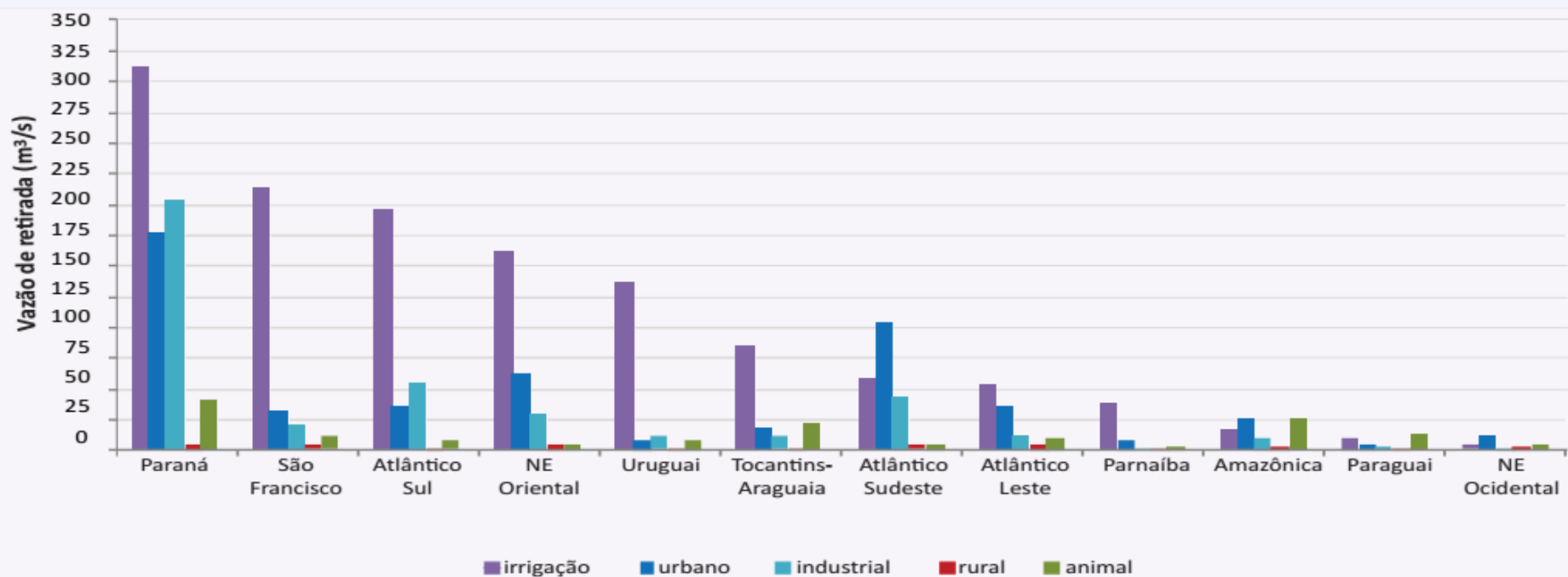


Figura 15. Demandas consuntivas por região hidrográfica (m³/s)

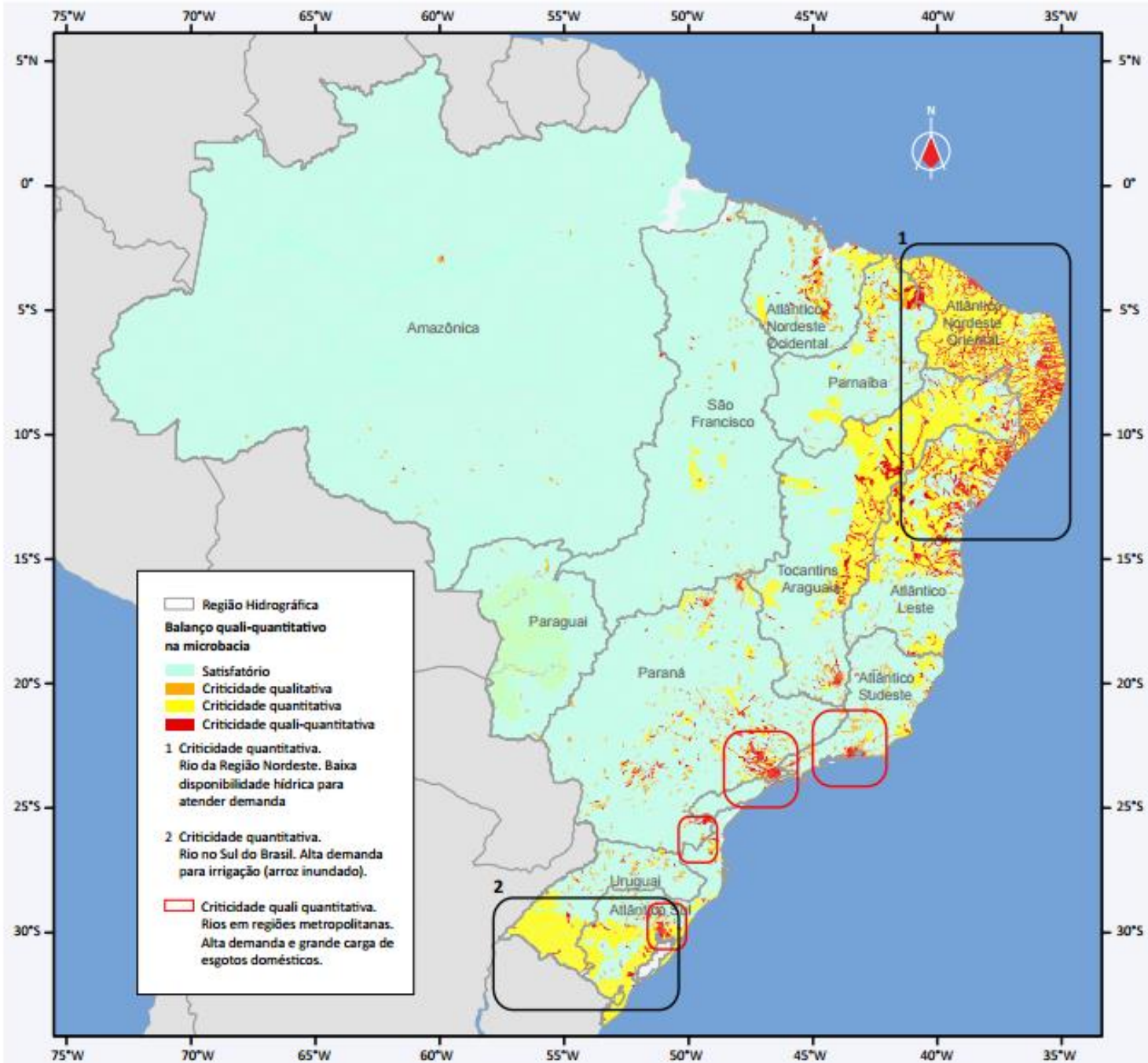




Figura 8.6 – Relação entre demanda e disponibilidade hídrica nos principais cursos d'água

Gestão de Recursos Hídricos

- 🔹 Código de Águas de 1934 – águas públicas e particulares (DECRETO nº 24.643/1934);
- 🔹 Constituição de 1988 – água é um bem público. Determina a instituição do SINGREH;
- 🔹 **Lei nº 9.433/1997 – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;**
- 🔹 Lei nº 9.984/2000 – cria a Agência Nacional de Águas (ANA);
- 🔹 Lei nº 10.881/2004 – Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatórias;
- 🔹 Decreto nº 4.613/2003 – Regulamenta o CNRH;
- 🔹 Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH



Constituição Federal

Art. 20. São bens da União:

os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

Art. 21/inc. XIX . Compete à União:

instituir SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS e definir critérios de outorga de direitos de seu uso

↳ Regulamentado pela Lei nº 9.433/97.

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão;

Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Desafios da Integração e Articulação

- Dupla dominialidade: sistema de gestão em duas esferas de atuação (federal e estadual) que possuem a mesma missão institucional e são profundamente interdependentes em conteúdo e aplicação;
- Lei das Águas e leis estaduais: articulação para o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum e gestão descentralizada.



 **Domínio Estadual**
 **Domínio União**

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (Lei 9.433/1997, Título I)

- 💧 Fundamentos
- 💧 Objetivos
- 💧 Diretrizes Gerais de Ação
- 💧 Instrumentos

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (Lei 9.433/1997, Título II)

- 💧 Objetivos
- 💧 Composição
- 💧 Competências

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Fundamentos (Lei 9.433/97, art. 1)

1.

A ÁGUA É UM BEM DE **DOMÍNIO PÚBLICO**



2.

A ÁGUA É UM RECURSO NATURAL **LIMITADO**, DOTADO DE VALOR ECONÔMICO



3.

EM SITUAÇÕES DE ESCASSEZ, O USO PRIORITÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS É O **CONSUMO HUMANO** E A DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS



4.

A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DEVE SEMPRE PROPORCIONAR

O USO MÚLTIPLO DAS ÁGUAS



6.

A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DEVE SER DESCENTRALIZADA E CONTAR COM A PARTICIPAÇÃO **DO PODER PÚBLICO, DOS USUÁRIOS E DAS COMUNIDADES**



5.

A BACIA HIDROGRÁFICA É A **UNIDADE TERRITORIAL**

PARA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E ATUAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS



POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Objetivos (Lei 9.433/97, art. 2)

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Diretrizes Gerais de Ação (Lei 9.433/97, art. 3)

I - gestão sistemática, considerando os aspectos qualidade e quantidade sem dissociação;

II - adequação da gestão às peculiaridades regionais;

III - integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - articulação do planejamento dos recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e federal;

V - articulação da gestão dos recursos hídricos com a gestão do uso do solo;

VI - integração da gestão das bacias hidrográficas com a gestão dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Instrumentos (Lei 9.433/97, art. 5)



I - os planos de recursos hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes ;

III - a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

V- a compensação a municípios;

VI- o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Instrumentos (Lei 9.433/97, art. 5)

Planos de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97, art. 6, 7 e 8)

Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - (VETADO)

VII - (VETADO)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.



CEIVAP

- [CEIVAP ▾](#)
- [GESTÃO DA BACIA ▾](#)
- [AGÊNCIA DA BACIA ▾](#)
- [EDITAIS ▾](#)
- [LEGISLAÇÃO ▾](#)
- [COMUNICAÇÃO ▾](#)
- [BIBLIOTECA DIGITAL ▾](#)
- [AGENDA](#)

Cadastre seu email e receba informações sobre o CEIVAP.

Newsletter Clipping






RELATÓRIOS - COHIDRO


Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul


Etapa de Prognóstico:


- Produto A - versão final - mar/16
- Produto B - versão final - dez/16 Volume 1 / Volume 2
- Produto C - versão final - dez/16


Relatórios de Produtos


- RP-06 - Relatório de Diagnóstico - Rev. Final: Dez/14
-  **Relatório de Diagnóstico - COHIDRO - TOMO I**
-  **Relatório de Diagnóstico - COHIDRO - TOMO II**
-  **Relatório de Diagnóstico - COHIDRO - TOMO III**

- RP-05 - Situações de Planejamentos Especiais - Rev. Final: Dez/13
-  **Situações de Planejamentos Especiais - COHIDRO**

- RP-04 - Diagnóstico das Fontes de Poluição - Rev. Final: Mai/14
-  **Diagnóstico das Fontes de Poluição - COHIDRO**

- RP-03 - Avaliação Quali-quantitativa da Rede de Monitoramento - Rev. Final: Nov/13
-  **Avaliação Quali-quantitativa da Rede de Monitoramento - COHIDRO**

- RP-02 - Análise do Arcabouço Legal - Rev. Final: Out/2013
-  **Análise do Arcabouço Legal - COHIDRO**

- RP-01 - Plano de Trabalho Consolidado - Fev/2013
-  **Plano de Trabalho Consolidado - COHIDRO**

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Instrumentos (Lei 9.433/97, art. 5)

Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Lei 9.433/97, art. 9 e 10)

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

RESOLUÇÃO CONAMA No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005

Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências

CAPÍTULO I DAS DEFINIÇÕES

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

- I - águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰;
- II - águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰;
- III - águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰;

CAPÍTULO II DA CLASSIFICAÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA

Art.3º As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Parágrafo único. As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Instrumentos (Lei 9.433/97, art. 5)

Outorga de direitos de uso de recursos hídricos (Lei 9.433/97, art. 11 a 18)

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Instrumentos (Lei 9.433/97, art. 5)

Da cobrança do uso de recursos hídricos (Lei 9.433/97, art. 19 a 23)

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

- I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- II - incentivar a racionalização do uso da água;
- III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Instrumentos (Lei 9.433/97, art. 5)

Sistema de informações sobre recursos hídricos (Lei 9.433/97, art. 25 a 27)

Art. 25. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Art. 26. São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- II - coordenação unificada do sistema;
- III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Art. 27. São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
- II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
- III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.



Informações sobre Recursos Hídricos

Buscar no portal

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



EM DESTAQUE

TUTORIAL DO PORTAL DO SNIRH

TUTORIAL DO MAPA INTERATIVO DO PORTAL DO SNIRH

NOVO - INFORME CONJUNTURA 2016

VOCÊ ESTÁ AQUI: PÁGINA INICIAL



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

SNIRH

O que é?

Acesso Temático

Sistemas

CENTRAIS DE CONTEÚDOS

Conjuntura

Vídeos

Tutoriais

Diretório

Acesso Temático



Divisão Hidrográfica

Divisão de bacias, corpos hídricos superficiais e dominialidade



Quantidade de água

Precipitação, disponibilidade hídrica, monitoramento quantitativo e reservatórios



Qualidade da água

Indicadores de qualidade e monitoramento qualitativo



Usos da Água

Demanda consuntiva total, abastecimento urbano, irrigação e hidroeletricidade



Balanco Hídrico

Bacias e trechos críticos, balanço quantitativo, balanço qualitativo e balanço quali-quantitativo



Eventos hidrológicos críticos

Eventos críticos e salas de situação



Institucional

Comitês e agências de bacia



Planejamento

Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos d'água



Regulação e fiscalização

Fiscalização, outorga e cobrança



Programas

Produtor de Água, Prodes e Progestão



Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da
Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

[Baixe o Manual do Usuário](#)

Home

Sala de situação

Balanco Hídrico

Observatório

SIGA Web

Publicações

PAP Online

Conheça o SIGA-CEIVAP

O projeto **SIGA-CEIVAP - Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**, tem como objetivo principal auxiliar a tomada de decisão no processo de gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, através de um conjunto de soluções que subsidiem o monitoramento e acompanhamento dos dados das estações hidrológicas e meteorológicas, facilitem a criação e atualização de dados sobre a Bacia do Rio Paraíba do Sul e, também, possibilite a divulgação de informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos.



Sala do SIGA-CEIVAP

Os resultados deste projeto servirão como base para a descentralização da obtenção e produção de dados, para garantir a sociedade o acesso às informações e, principalmente, para possibilitar a coordenação unificada da bacia hidrográfica.

Esta página apresenta o resultado de alguns dos produtos desenvolvidos no projeto, descritos a seguir:

Na "**Sala de Situação**" é possível acompanhar a vazão e nível dos reservatórios e dos 21 pontos de monitoramento da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Estas informações são atualizadas diariamente, de modo automático, na medida em que os dados são publicados pela ANA - Agência Nacional de Águas. Estão disponíveis nesta área, também, os relatórios diários e semanais dos reservatórios, um link para acessar outros dados de telemetria na página web da ANA - Agência Nacional de Águas, informações de previsão do tempo para cada município da bacia e outros links importantes.

A seção "**Balanco Hídrico**" apresenta a situação da bacia em termos de quantidade de utilização da disponibilidade e qualidade da água por trecho de rio. Os dados apresentados nesta seção foram gerados no projeto "Plano Integrado de

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (Lei 9.433/1997, Título I)

- 🔹 Fundamentos
- 🔹 Objetivos
- 🔹 Diretrizes Gerais de Ação
- 🔹 Instrumentos

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (Lei 9.433/1997, Título II)

- 🔹 Objetivos
- 🔹 Composição
- 🔹 Competências

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - SINGREH

Objetivos (Lei 9.433/97, art. 32)

- I. Coordenar a gestão integrada das águas;
- I. Arbitrar conflitos pelo uso da água;
- I. Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- I. Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- I. Promover a cobrança pelo uso da água.

O SINGREH foi idealizado para realizar a gestão dos recursos hídricos de forma descentralizada, integrada e participativa.

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - SINGREH

Composição (Lei 9.433/97, art. 33)

- I. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)*;
- II. Agência Nacional de Águas (ANA)*;
- III. Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do DF*;
- IV. Comitês de Bacia Hidrográfica *;
- V. Órgãos dos poderes públicos cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos*;
- VI. Agências de Água*.

* (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Matriz Institucional do SINGREH



Compartilhamento de poder e de responsabilidades entre as instâncias (“âmbito”) e os diversos segmentos (atores)

Evolução da Instituição das Políticas de Recursos Hídricos

POLÍTICAS NACIONAL & ESTADUAIS



Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos - Evolução 1987/2014

UFs com CERH – situação em 1987



Pais
1 UF com CERH

UFs com CERH – situação em 1991



Pais
2 UFs com CERH

UFs com CERH – situação em 1997



Pais
9 UFs com CERH

UFs com CERH – situação em 2003



Pais
20 UFs com CERH

Estados com CERH – situação 2014



ACRE tem Câmara Técnica no âmbito do Conselho Estadual de Meio Ambiente

Matriz Institucional do SINGREH

Principais Atribuições:

- 💧 Conselhos - subsidiar a formulação da Política de Recursos Hídricos e dirimir conflitos;
- 💧 MMA/SRHU - formular a Política Nacional de Recursos Hídricos e subsidiar a formulação do Orçamento da União;
- 💧 ANA - implementar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio da União;
- 💧 Órgão Estadual - outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio do Estado;
- 💧 Comitê de Bacia - decidir sobre o Plano de Recursos Hídricos (quando, quanto e para quê cobrar pelo uso de recursos hídricos);
- 💧 Agência de Água - escritório técnico do comitê de Bacia.

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - SINGREH

Composição (Lei 9.433/97, art. 33)

- I. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)*;
- II. Agência Nacional de Águas (ANA)*;
- III. Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do DF*;
- IV. Comitês de Bacia Hidrográfica *;
- V. Órgãos dos poderes públicos cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos*;
- VI. Agências de Água*.

* (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Comitês de Bacias Hidrográficas (Lei 9.433/97, art. 37 a 40)

Art. 37. Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.



Comitês de Bacias Hidrográficas

Competências (Lei 9.433/97, art. 37 a 40)

Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - (VETADO)

VIII - (VETADO)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Comitês de Bacias Hidrográficas

Composição (Lei 9.433/97, art. 39)

Art. 39. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

I - da União;

II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;

III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;

IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

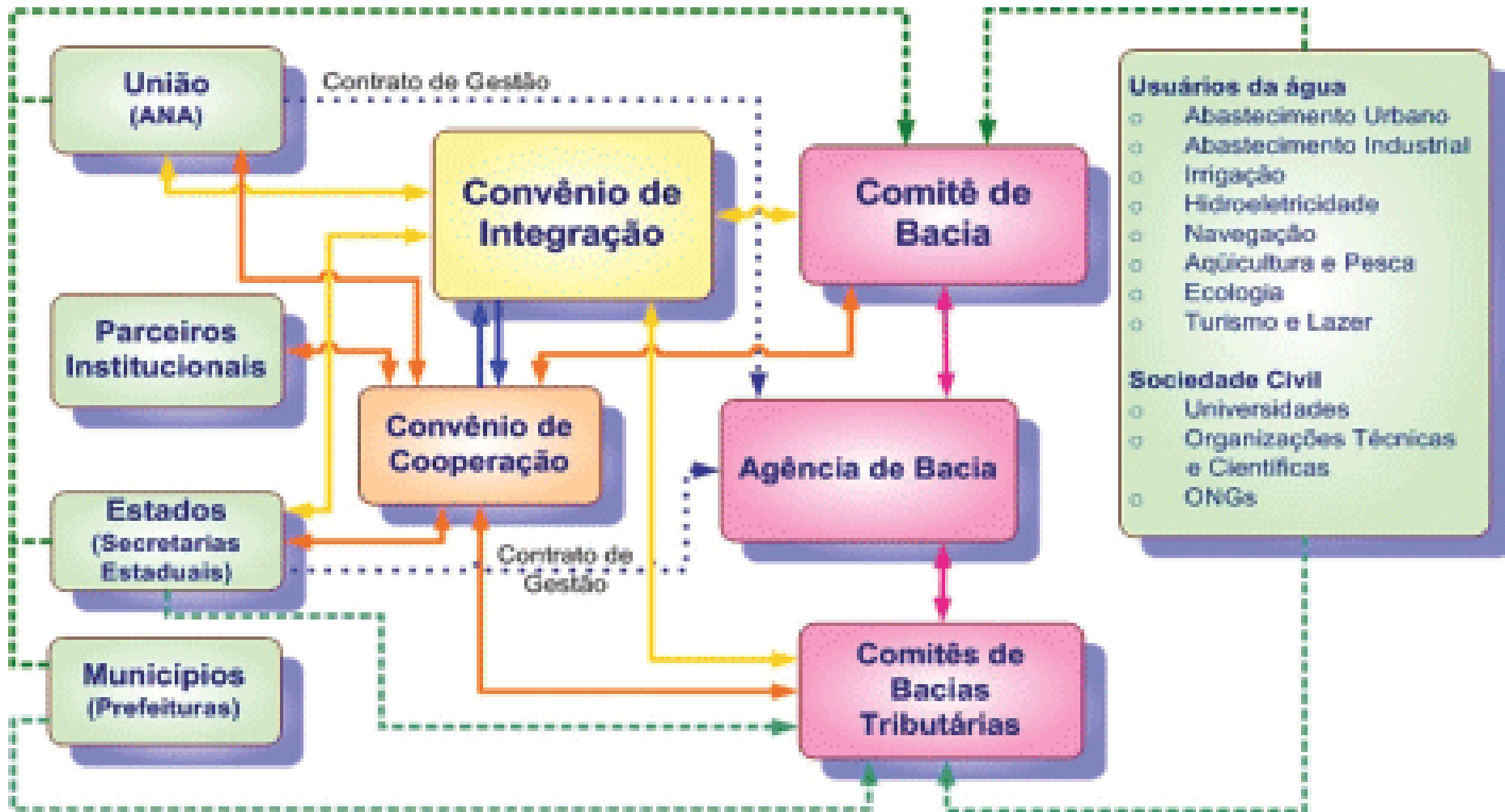
V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

Comitê de bacia hidrográfica é o colegiado que discute e delibera sobre a política das águas em uma bacia hidrográfica



GOVERNOS
USUÁRIOS
SOCIEDADE CIVIL

Organização da Gestão da Bacia Hidrográfica



Fonte: ANA (2004).

Atribuições dos comitês de bacia

Atribuições

Deliberativas

- Arbitrar em primeira instância administrativa os conflitos pelo uso da água.
- Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica e conseqüentemente:
 - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade;
 - prioridades para outorga de direito de uso de recursos hídricos;
 - diretrizes e critérios gerais para cobrança; e
 - condições de operação de reservatórios, visando a garantir os usos múltiplos.
- Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos.
- Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Propositivas

- Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas.
- Indicar a Agência de Água para aprovação do Conselho de Recursos Hídricos competente.
- Propor os usos não outorgáveis ou de pouca expressão ao Conselho de Recursos Hídricos competente.
- Escolher a alternativa para enquadramento dos corpos d'água e encaminhá-la aos conselhos de recursos hídricos competentes.
- Sugerir os valores a serem cobrados pelo uso da água.
- Propor aos conselhos de recursos hídricos a criação de áreas de restrição de uso, com vista à proteção dos recursos hídricos.
- Propor aos conselhos de recursos hídricos as prioridades para aplicação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos do setor elétrico na bacia.

Consultivas

- Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes.

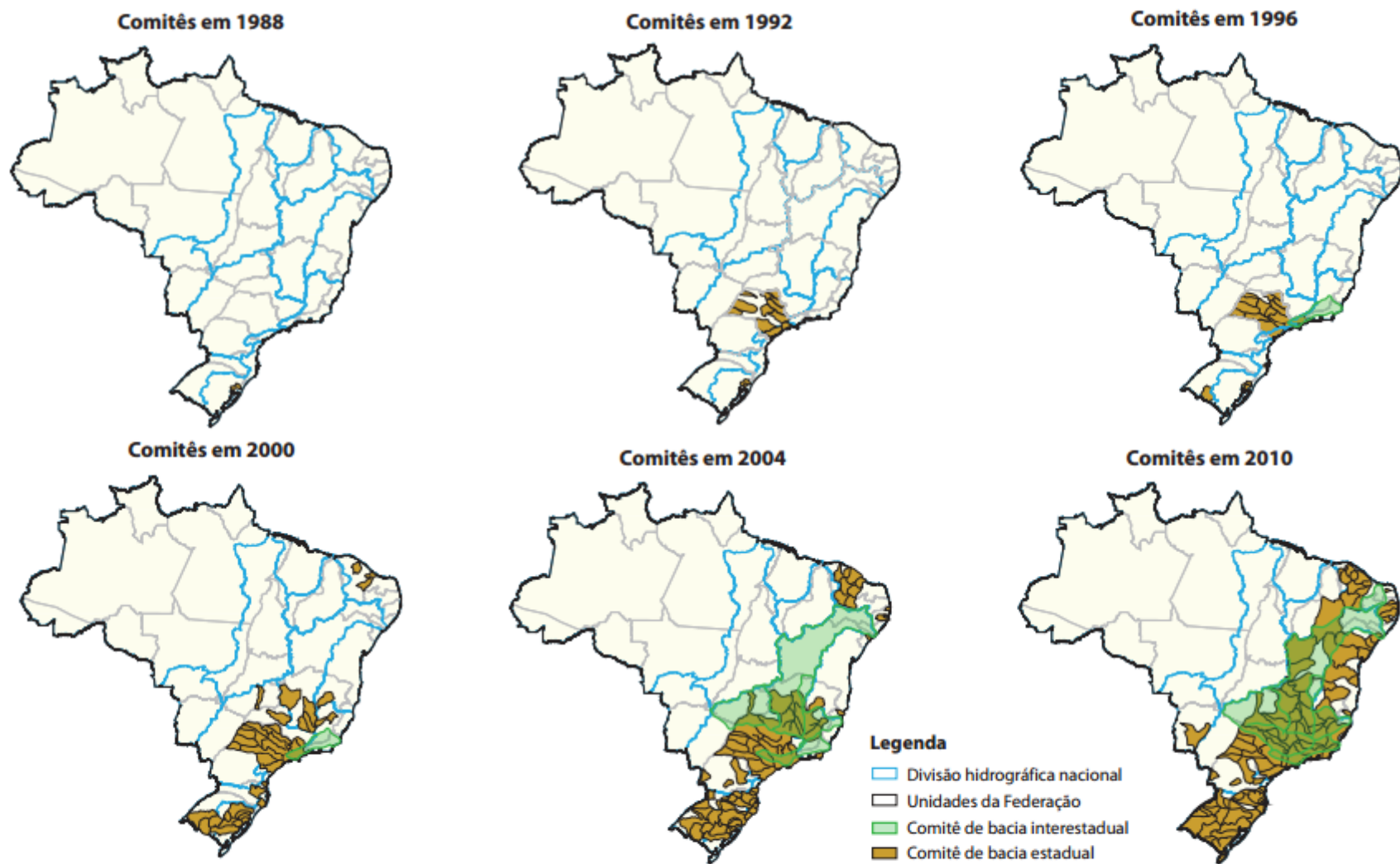
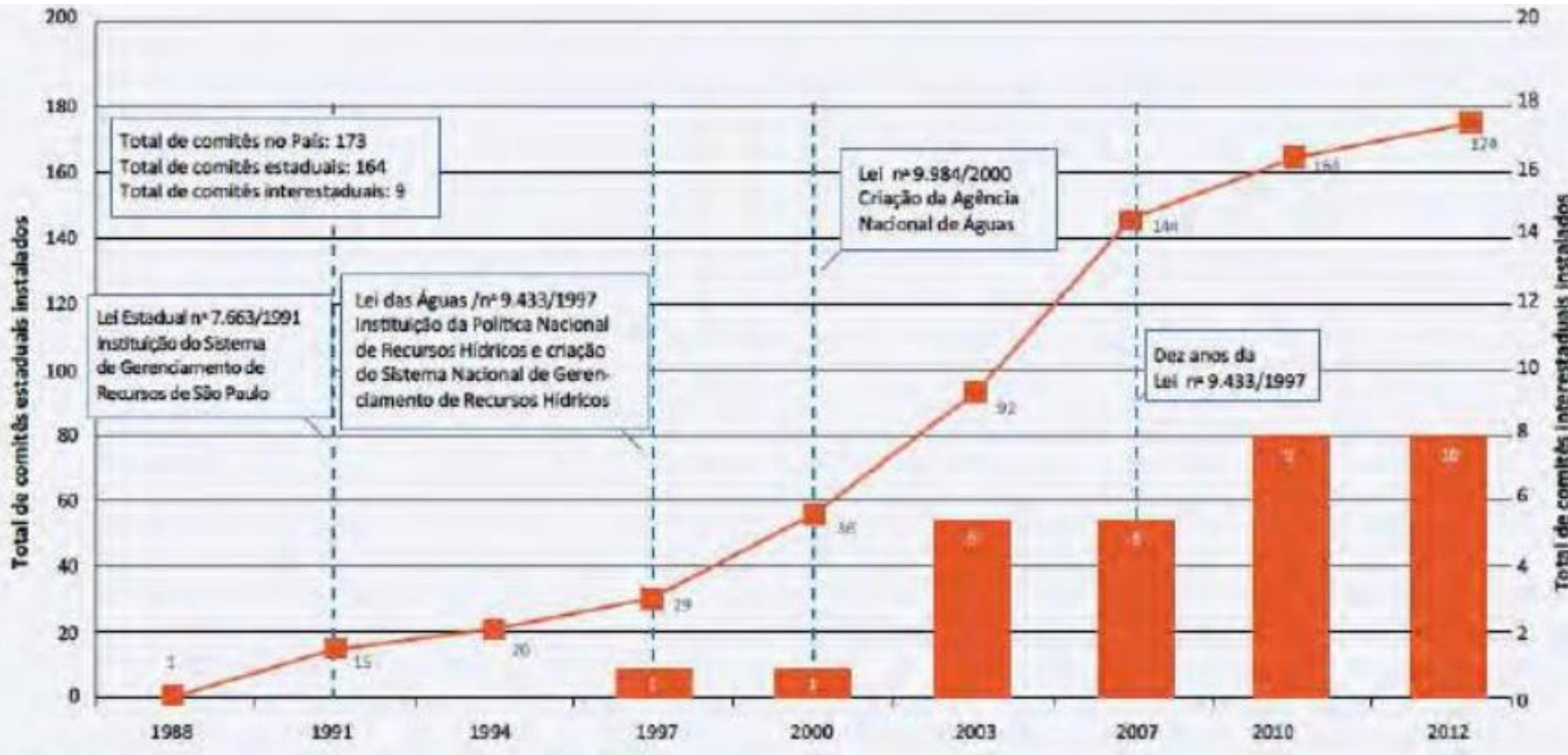


Figura 5 – Evolução da criação de comitês de bacias hidrográficas no Brasil



COMPOSIÇÃO DOS COMITÊS (Lei 9.433/97 , Art 39 e Res. CNRH 5/2000)

A composição de um comitê de bacia deverá refletir os múltiplos interesses com relação às águas da bacia.

Res CNRH 5/2000:

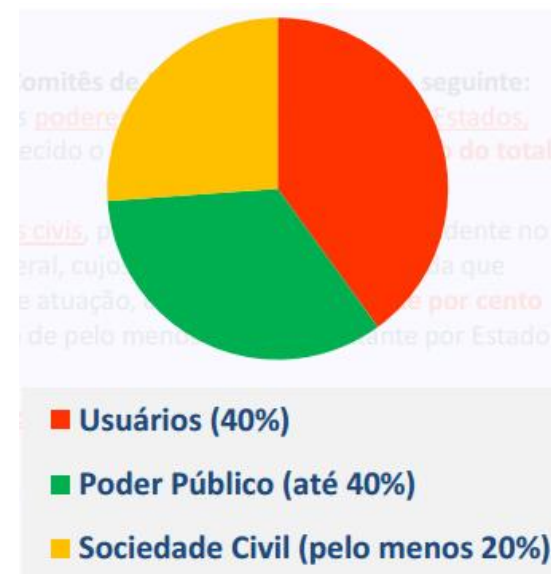
– Art. 8º Deverá constar nos regimentos dos Comitês de Bacias Hidrográficas, o seguinte:

I - número de votos dos representantes dos poderes executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, obedecido o limite de quarenta por cento do total de votos ;

II - número de representantes de entidades civis, proporcional à população residente no território de cada Estado e do Distrito Federal, cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, com, pelo menos, vinte por cento do total de votos, garantida a participação de pelo menos um representante por Estado e do Distrito Federal ;

III - número de representantes dos usuários dos recursos hídricos, obedecido quarenta por cento do total de votos;

IV - o mandato dos representantes e critérios de renovação ou substituição.



Etapas de Criação e Instalação de um Comitê Interestadual (atendimento resoluções CNRH 05/2000 e 109/2010)

1. Proposta de Instituição: elaborada por representantes dos usuários, dos poderes públicos e das organizações civis com interesse na gestão dos recursos hídricos de uma bacia;
2. Pacto de Gestão: Acordo com definição de metas do arranjo institucional, das atribuições compartilhadas e da garantia do funcionamento do Comitê [Novidade estabelecida pela Res. CNRH nº 109/2010];
3. Aprovação da proposta de instituição: CNRH ;
4. Criação: Decreto do Presidente da República ;
5. Instalação: Conduzida pela Diretoria Provisória do CBH [+ Grupo de Apoio]. Regimento Interno; Processo Eleitoral; Posse dos Membros; Eleição da Diretoria.

COMO FUNCIONA UM COMITÊ?

A Lei das Águas não definiu como deve se estruturar essa secretaria-executiva, nem como devem ser exercidas suas funções. Ao longo dos últimos 20 anos, alguns modelos foram concebidos.

Os comitês não se organizam da mesma forma; diferem conforme as legislações que os criaram, as organizações locais, a dimensão territorial da bacia, a sua localização e por atuarem em uma bacia metropolitana ou em uma bacia que abranja municípios menores, entre outras peculiaridades. Seu funcionamento tem sido provido de estruturas construídas segundo essas especificidades.

- 💧 Cada comitê de bacia tem seu próprio Regimento Interno;
- 💧 Todos os cidadãos podem participar;
- 💧 As assembleias são públicas;
- 💧 Os membros têm poder de voto;
- 💧 Os mandatos dos integrantes são disciplinados pelo Regimento;
- 💧 Todos podem se candidatar aos cargos da diretoria e câmaras técnicas.

Quadro 1 – Estruturas mais comuns nos comitês de bacia

Estrutura	Características
Plenário	Conjunto dos membros do comitê reunidos em assembleia-geral e configura-se como instância máxima.
Diretoria	Composta por, no mínimo, um presidente e um secretário, pode contar com outras figuras, como vice-presidente, por exemplo.
Câmara(s) técnica(s)	Criadas pelo plenário, as CTs têm por atribuição desenvolver e aprofundar as discussões sobre temáticas necessárias antes de sua submissão ao plenário. Em geral, têm caráter permanente.
Grupo(s) de trabalho	Instituídos para realizarem análise ou execução de temas específicos para subsidiar alguma decisão colegiada. Em geral, têm caráter temporário e são extintos quando o objetivo para o qual foram criados tenha sido atingido.
Secretaria-executiva	Estrutura responsável pelo apoio administrativo, técnico, logístico e operacional ao comitê.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO

É um modelo de comitê que pressupõe o compartilhamento do poder e das responsabilidades sobre os usos das águas. Em um primeiro estágio, entre a União e os estados; em seguida e, obrigatoriamente, entre o comitê de bacia interestadual e os organismos criados para atender a demandas específicas nas sub-bacias. Assim, o comitê de integração terá atribuições moderadoras e harmonizadoras e exercerá as competências sobre temas gerais, e os comitês ou organismos em sub-bacias desempenharão suas atribuições sobre temas locais.

Em bacias interestaduais onde o modelo único não se aplica, quer seja pela grande dimensão territorial, quer seja pelas necessidades específicas de sub-bacias que não interagem de forma relevante com o curso d'água principal, quer seja pela existência de grande número de instâncias com competência sobre as águas ou pela clara necessidade de maior descentralização decisória, ou ainda pela diversidade de usos existentes na bacia, o modelo integração passa a ser alternativa importante.



O CEIVAP - Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Decreto Federal nº 1.842, de 22 de março de 1996 alterado pelo Decreto Federal nº 6.591, de 1º de outubro de 2008) é o parlamento no qual ocorrem os debates e decisões descentralizadas sobre as questões relacionadas aos usos múltiplos das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, inclusive a decisão pela cobrança pelo uso da água na bacia. O Comitê é constituído por representantes dos poderes públicos, dos usuários e de organizações sociais com importante atuação para a conservação, preservação e recuperação da qualidade das águas da Bacia.

O Comitê é formado por 60 membros, sendo três da União e 19 de cada estado (SP, RJ e MG) da bacia do Paraíba do Sul, com a seguinte composição:

- * 40% de representantes dos usuários de água (companhias de abastecimento e saneamento, indústrias, hidrelétricas e os setores agrícola, de pesca, turismo e lazer);
- * 35% do poder público (União, governos estaduais e prefeituras) e
- * 25% de organizações civis.

Seus membros são eleitos em fóruns democráticos, nas diversas regiões que compõem a bacia.

Sua Diretoria, escolhida bienalmente pelos membros, é formada pelo presidente, vice-presidente e secretário.

<http://www.ceivap.org.br/apresentacao.php>

Comitê	Ceivap¹
Unidades Federativas abrangidas	Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.
Área de drenagem (km²)	55.500.
Existem comitês em sub-bacias?	Sim. Em toda a sua área, sendo dois em Minas Gerais, quatro no Rio de Janeiro e um em São Paulo.
Como se deu o comitê de integração?	O Ceivap foi criado com este intento. No entanto, somente após a realização de um planejamento estratégico institucional e com a criação dos comitês estaduais, ele se tornou possível.
Qual o instrumento que o criou?	Novo Regimento Interno, de 3 de dezembro de 2007.

Quais são as competências do comitê de integração?

Tratar das questões mais gerais e estratégicas, tais como transposição de águas, características dos pontos de entrega e controle e das metas qualitativas-quantitativas.

E dos comitês de sub-bacias?

Tratar de questões específicas, inclusive aquelas relacionadas às águas de domínio da União, em geral em articulação com o Ceivap.

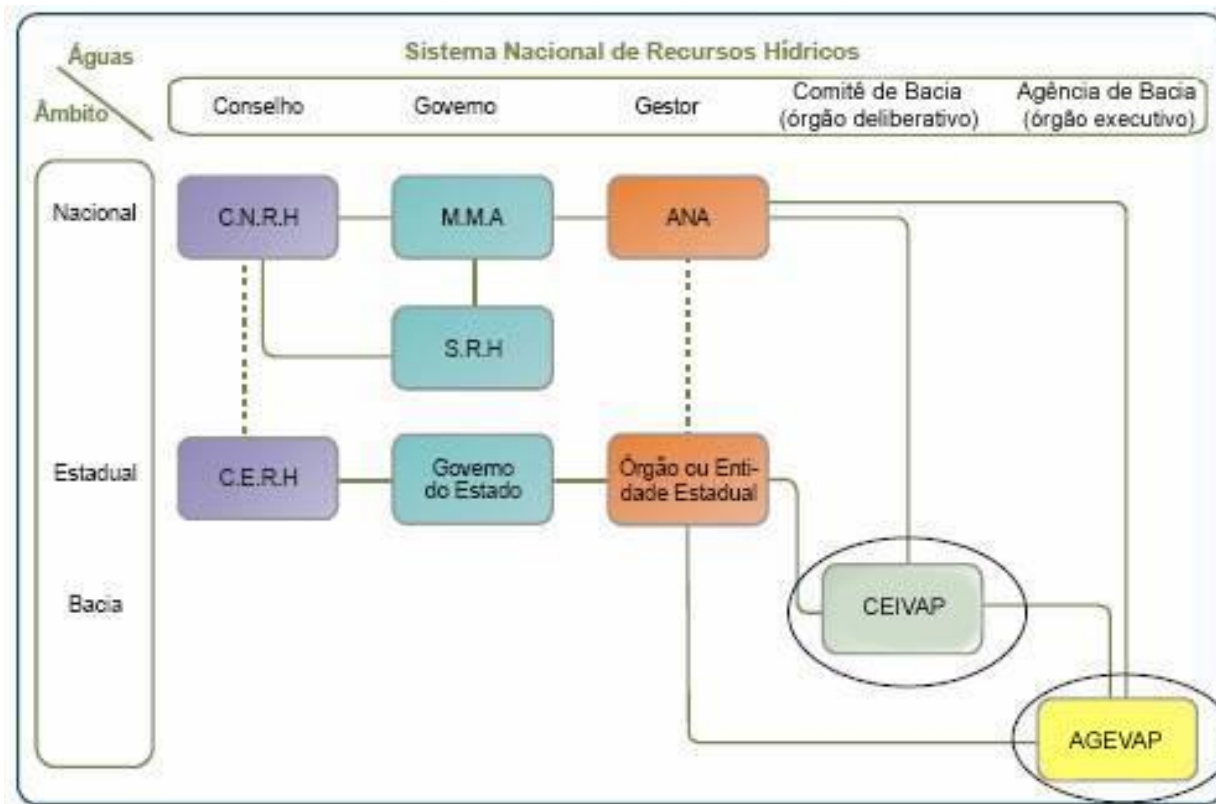
Como funciona a secretaria-executiva do comitê?

É exercida pela entidade delegatária das funções de Agência de Água da Bacia (Agevap), custeadas com recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Comitê	Ceivap ¹
<p>Há um marco regulatório das águas?</p>	<p>Decreto nº 68.324/1971; Portaria Dnaee nº 22/1977; Resolução ANA nº 465/2004. Todos definidos pelo poder público. Estão em curso as discussões sobre um possível marco para ser construído no âmbito de um novo convênio de integração e Plano de Recursos Hídricos.</p>
<p>Como o marco regulatório se efetivou?</p>	<p>Foi efetivado pelo poder público (União e estados e setor elétrico), com pouca participação dos comitês.</p>
<p>Quais os principais objetivos dos instrumentos de integração na bacia?</p>	<p>Possibilitar a clara delimitação das atribuições do Ceivap e dos comitês afluentes, inclusive em relação à definição dos investimentos na bacia, evitando assim sobreposições, lacunas e conflitos.</p>
<p>Quer saber mais?</p>	<p>www.ceivap.org.br</p>

AGÊNCIAS DE BACIAS

As Agências de Bacia ou de Águas objetivam dar apoio técnico e administrativo aos Comitês de Bacia Hidrográfica, fóruns de discussão e gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica.



As Agências de Bacia são braços executivos do Comitê ou de mais de um Comitê, que recebem e aplicam os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia.

<http://www.agevap.org.br/apresentacao.php>

Desafios da implementação da política de recursos hídricos

- 💧 O Sistema e a política de recursos hídricos são adequados para o enfrentamento dos desafios?
- 💧 As instituições encontram-se bem estruturadas e capacitadas?
- 💧 Os instrumentos são adequadamente implementados ?
- 💧 Alcançamos respostas aos desafios? A sociedade reconhece o SINGREH como o melhor caminho para a solução das questões hídricas? Sim? Não? Ainda não? Por que?
- 💧 As dificuldades decorrem do MODELO ou do PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO ?

Um dos grandes desafios é promover uma integração real entre as políticas públicas, compondo uma ação coordenada de governo (e da sociedade) propiciando a boa governança para a gestão das águas.

Desafios da implementação da política de recursos hídricos

- 💧 Aperfeiçoar a Governança para propiciar a coordenação da Gestão dos Recursos Hídricos nos 3 níveis (Nacional, Estadual e Bacias);
- 💧 Fortalecer os órgãos gestores estaduais (Pacto Nacional);
- 💧 Aperfeiçoar a representação e a representatividade nos CBHs ;
- 💧 Reduzir as assimetrias (estrutura, conhecimento, inserção política);
- 💧 Aperfeiçoamento da comunicação da relevância;
- 💧 Acompanhamento, avaliação e responsabilização de todos os entes (poder compartilhado x responsabilidades compartilhadas);
- 💧 Avançar na modernização do 'papal do Estado' e de aspectos envolvidos com a operacionalização/ implementação das Políticas de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO Nº 58, DE 30 DE JANEIRO DE 2006 – APROVA O PNRH.

(Publicada, 08 de março de 2006)

Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Art. 1º Aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos, composto dos seguintes volumes:

I - Panorama e Estado dos Recursos Hídricos do Brasil;

<http://www.participa.br/articles/public/0018/0021/vol1.pdf>

II - Águas para o Futuro: Cenários para 2020;

<http://www.participa.br/articles/public/0018/0022/vol2.pdf>

III - Diretrizes;

<http://www.participa.br/articles/public/0018/0025/vol3.pdf>

IV - Programas Nacionais e Metas.

<http://www.participa.br/articles/public/0018/0026/vol4.pdf>

RESOLUÇÃO Nº 135, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2011

Aprova o documento “Plano Nacional de Recursos Hídricos-PNRH: Prioridades 2012-2015”, como resultado da primeira revisão do PNRH, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO N.º 379, DE 21 DE MARÇO DE 2013

Aprova o Regulamento do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão de Águas – PROGESTÃO e dá outras providências.

<http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/progestao-1/o-programa/normativos/379-2013.pdf>

O Progestão, regulamentado por meio da Resolução ANA nº 379/2013, baseia-se no princípio do pagamento por alcance de metas, a partir da adesão voluntária das unidades da federação. É desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) em apoio aos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGREHs) que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), tendo como objetivos:

- 💧 Promover a efetiva articulação entre os processos de gestão das águas e de regulação dos seus usos, conduzidos nas esferas nacional e estadual; e
- 💧 Fortalecer o modelo brasileiro de governança das águas, integrado, descentralizado e participativo.

<http://progestao.ana.gov.br/>

RESOLUÇÃO Nº 181, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2016.

(PUBLICADA NO D.O.U EM 23/01/2017)

Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020.

↳ 16 prioridades – 72 metas

ANEXO - Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020

Prioridades	Programa/ Subprograma PNRH	Ações	Metas até 2020	Executor (es)	Parcerias e interlocutores	Prazo
1. Desenvolver planejamento de longo prazo para a conservação e o uso racional das águas do país, considerando as mudanças climáticas.	Programa III Subprograma III.6	Desenvolver indicadores para o monitoramento da implementação dos planos de recursos hídricos. Desenvolver ações de sensibilização, mobilização e envolvimento da sociedade na elaboração, revisão e acompanhamento da implementação dos planos de recursos hídricos.	Definir diretrizes para o monitoramento e avaliação da implementação dos planos de recursos hídricos.	Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPRNH/CNRH)		dez/19
			Definir diretrizes para a abordagem do tema das mudanças climáticas nos planos de recursos hídricos.	CTPRNH/CNRH	Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia (CTCT/CNRH)	dez/18
			Elaborar proposta de metodologia para a criação de áreas de restrição de uso dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica piloto.	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Agência Nacional de Águas (ANA), Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs)	dez/20

Aspectos legais da política de saneamento básico e de recursos hídricos

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (LEI Nº 9.433/1997): PNRH

Interfaces Legais

Lei nº 6.938/1981: Política Nacional do Meio Ambiente.

Lei nº 9.605/1998: Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Lei nº 9.795/1999: Política Nacional de Educação Ambiental.

Lei nº 9.985/2000: Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007): estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Lei nº 12.187/2009: Mudança do Clima

Lei nº 12.305/2010: Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo como um dos princípios o poluidor-pagador e o protetor-recebedor.

Lei nº 12.334/2010: Segurança de Barragens

Lei 12.608/2012: Proteção e Defesa Civil

Lei nº 12.651/2012: Institui o Novo Código Florestal.

Lei nº 12.787/2013: Irrigação

POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO LEI Nº 11.445/2007): PNSB

Interfaces Legais

Política de Saúde (Lei 8.080/1990): o saneamento básico como fator determinante e condicionante da saúde.

Lei nº 8.666/ 1993: dispõe sobre normas gerais de licitação e contratação.

Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997): a água, recurso natural limitado, é um bem de domínio público dotado de valor econômico, devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações.

Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001): todos têm direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental.

Lei nº 11.079/2004: institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

Lei nº 11.107/2005: dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos.

Lei nº 12.305/2010: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo como um dos princípios o poluidor-pagador e o protetor - recebedor.

PNRH x PNSB

Fundamentos

Lei 9.433/97 – Lei das Águas

- 🔹 Água bem de domínio público ;
- 🔹 Água recurso limitado, dotado de valor econômico ;
- 🔹 Uso prioritário para consumo humano e dessedentação animal
- 🔹 Uso múltiplo das águas ;
- 🔹 Bacia hidrográfica como unidade territorial ;
- 🔹 Gestão descentralizada, com Poder Público, usuários e comunidades .

Lei 11.445/07 – Saneamento Básico

- 🔹 Universalização do acesso;
- 🔹 Integralidade;
- 🔹 Abastecimento de água, esgotamento sanitário;
- 🔹 limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos Adequados;
- 🔹 Disponibilidade de drenagem e manejo das águas pluviais;
- 🔹 Métodos, técnicas e processos locais;
- 🔹 Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- 🔹 Eficiência e sustentabilidade;
- 🔹 Uso de tecnologias apropriadas;
- 🔹 Transparência e Controle social;
- 🔹 Segurança, qualidade e regularidade;
- 🔹 Integração das infraestruturas e serviços com a gestão dos RH;

PNRH x PNSB

Instrumentos de Gestão

Lei 9.433/97 – Lei das Águas

- 🔹 Plano de Recursos Hídricos;
- 🔹 Enquadramento dos Corpos de água, segundo seu uso;
- 🔹 Outorga dos direitos de uso;
- 🔹 Cobrança pelo uso;
- 🔹 Compensação a Municípios;
- 🔹 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

Lei 11.445/07 – Saneamento Básico

- 🔹 Plano de Saneamento Básico;
- 🔹 Regulação;
- 🔹 Fiscalização;
- 🔹 Instrumentos Financeiros e Administrativos;
- 🔹 Custo mínimo para manutenção dos serviços;
- 🔹 Subsídios;
- 🔹 Indicadores e parâmetros mínimos de potabilidade;
- 🔹 Sistema de Informações sobre Saneamento Básico

PNRH x PNSB

Principais Interfaces

Instrumentos da Política de Recursos Hídricos	Interfaces com o Saneamento	Objetivos
Outorga de direito de uso	Captação de Água Bruta Lançamento de Efluentes	Garantir a disponibilidade de água
Enquadramento	Lançamento de Efluentes	Assumir compromissos de melhoria da qualidade das águas
Plano de Bacias Plano Nacional de Recursos Hídricos	Planos Municipais de Saneamento Plano Nacional de Saneamento Básico	Garantir a inclusão de critérios do setor de recursos hídricos na hierarquização dos investimentos
Cobrança Instrumentos de regulação	Captação de Água Bruta Lançamento de Efluentes	Uso Racional Fonte de recursos para investimentos em obras prioritárias para bacia.



A água que vai pela sua rede esgotos pode ir para a fonte de água de outra comunidade. Em águas, nós estamos sempre a jusante... (Rocha, 2015)

TRISTE RETRATO

Dados de saneamento básico no Brasil estão estagnados e refletem desigualdades socioeconômicas regionais

ÍNDICES*

População com acesso a...

Água potável



Coleta de esgoto



Tratamento de esgoto



Região	Acesso a água tratada	Coleta de esgoto	Tratamento de esgoto
SUDESTE	91,24%	67,91%	48,8%
CENTRO-OESTE	89,67%	57,06%	52,62%
SUL	89,36%	45,72%	43,87%
NORDESTE	73,63%	39,71%	36,22%
NORTE	55,37%	20,17%	18,3%

* DADOS DO MINISTÉRIO DA CIDADES REFERENTES A 2016

FONTE: VIOLAÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS NO BRASIL: ACESSO À ÁGUA POTÁVEL E AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO, PELO INSTITUTO IDS, ARTIGO 19, ETHOS E CONECTAS

Desafios da Integração PNRH x PNSB

- 💧 Como a experiência de regulação do uso da água pode contribuir com a regulação dos serviços? Outorgas (perdas, quantidade, qualidade)
- 💧 Como a regulação dos serviços pode avançar na padronização? (metas, planos de bacia, universalização)
- 💧 Como avançar na garantia da universalização?
- 💧 A regulação no caso da água e do saneamento não é um objetivo em si, deve servir a objetivos maiores: água em quantidade e qualidade suficientes para a atual e próximas gerações e serviços de amplitude e qualidade para todos.

Problemas que exigem articulação inter reguladores:

- Planos de bacia x planos de saneamento municipais;
- Bacia Hidrográfica como unidade de gestão;
- Definição de prioridades para atingir a universalização;
- Regular o setor de saneamento como um todo (água, esgoto, resíduo sólido e drenagem urbana);
- O setor usuário (saneamento) tem assento na gestão de recursos hídricos, mas interfere pouco;
- Recursos hídricos não tem agenda com o setor de saneamento.

Existe forte interface entre os setores de recursos hídricos e de saneamento, todavia pouco explorada; A integração/articulação dos setores necessita ser estruturada a partir de agendas comuns focadas em temas estratégicos entre os setores (nível federal - ANA e MCIDADES; e dos Estados - Gestores Estaduais e Prestadores de serviços de saneamento Estaduais e Municipais).

“Constituição Federal/88. Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.



Referências e Sugestões de Leitura:

SILVA, L. P. **Hidrologia, Engenharia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.

CONEJO, J. G. L. ; MATOS, B. A. M. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil** , Brasília : ANA, 2007.

BRASIL, Agência Nacional de Águas; **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Informe 2014**, Brasília: ANA, 2015

<http://www.gprh.ufv.br/?area=softwares>