

Diretrizes para a articulação entre a União e os Estados com vistas ao fortalecimento da gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Fernando Roberto de Oliveira
Gerente de Águas Subterrâneas
Agência Nacional de Águas



Photograph by Stanley Leake, U.S.G.S.



Photograph by David Stannard, U.S.G.S.

Reunião conjunta CTPOAR/CTAS/CNRH

Brasília-DF
29 de julho de 2014

Carta Magna de 1988

“TÍTULO III - Da Organização do Estado

CAPÍTULOS II e III

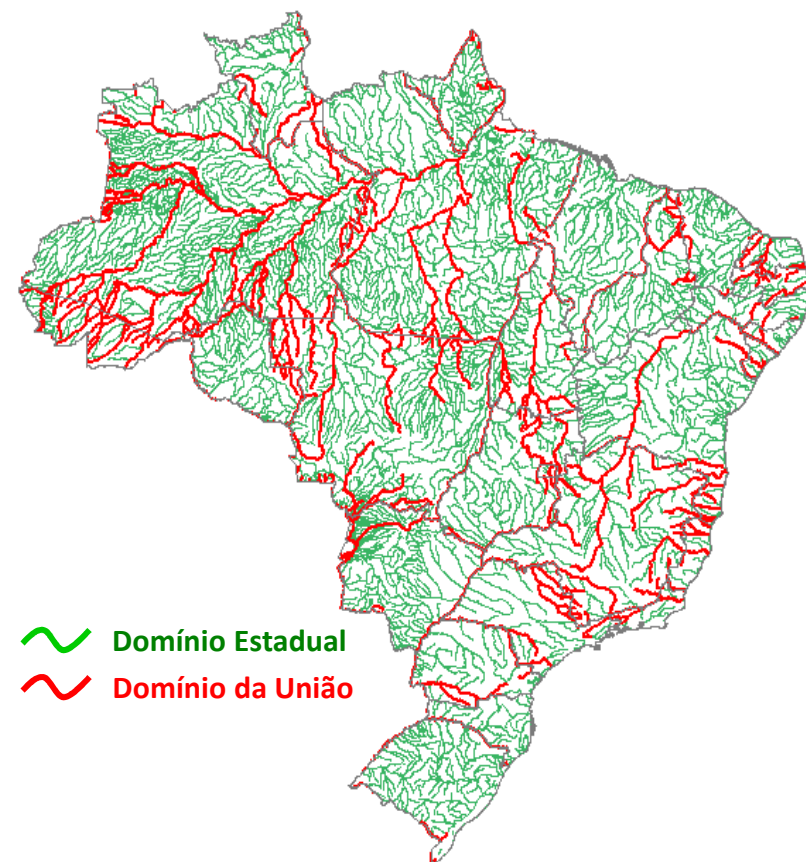
Art. 20. São **bens da União**:

III - 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



(...)


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

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



Posição da Agência Nacional de Águas em relação à PEC, apresentada na CMA/Senado:

**Ministério do Meio Ambiente**

**ANA**
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

**“PEC 43/2000 – PROPOSTA DE MUDANÇA DA
DOMINIALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS:
POSICIONAMENTO DA AGÊNCIA NACIONAL DE
ÁGUAS”**

PAULO LOPES VARELLA NETO

Agência Nacional de Águas – ANA

Diretor

**Senado Federal- Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor,
Fiscalização e Controle-CMA**

Brasília, 23 de março de 2010.

Síntese da Apresentação da ANA na CMA/Senado

- A experiência extraída da gestão integrada de recursos hídricos deixa claro que não será a alteração da dominialidade que irá imprimir uma gestão mais eficiente, mas sim o **efetivo exercício** dessa gestão.
- A gestão de águas subterrâneas é uma atividade com forte rebatimento local, demandando grande capilaridade para a sua efetividade, com pena de dificultar ou mesmo até inviabilizar a tomada de decisão do gestor, o qual deve, necessariamente, considerar os arcabouços hidrogeológico e ambiental locais na sua análise.
- As peculiaridades técnicas concernentes à gestão das águas subterrâneas remetem, necessariamente, a uma gestão local, descentralizada, **sistêmica e integrada**.
- Faz-se necessário, alguns ajustes e aperfeiçoamentos na abordagem da **gestão** em aquíferos **transfronteiriços** e **interestaduais**, de forma a conferir um papel mais definido à União, fortalecendo o **gerenciamento** sem alterar a dominialidade, bem como na **articulação** da **gestão integrada** entre **Estados e União**.
- Tais modificações podem ocorrer por normativo infralegal, como **Resolução CNRH** ou mesmo **emenda à Lei 9433/97**.

Parecer da Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania do Senado Federal sobre a PEC 43/2000

“...

É de se registrar que a Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle (CMA) realizou, em 23 de março de 2010, Audiência Pública para discutir as águas superficiais e subterrâneas do território brasileiro, sua titularidade e a responsabilidade administrativa de seu gerenciamento. Foram ouvidos nessa audiência o Sr. Paulo Varella, Diretor da Agência Nacional de Águas (ANA), o Sr. Everton Luiz da Costa Souza, Presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), e o Sr. Breno Lasmar, Procurador do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). O debate promovido nessa Audiência Pública **troux**e esclarecimentos **relevantes** sobre a matéria, que serão apresentados adiante, na parte deste relatório dedicada à análise da proposição.

...

A leitura dos dispositivos constitucionais mencionados leva à conclusão de que o legislador constitucional conferiu aos Estados o domínio das águas subterrâneas em seu território. **A própria ANA**, órgão federal vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, **reconhece a titularidade dos Estados sobre as águas subterrâneas**, remetendo a outorga de sua exploração por particulares aos órgãos estaduais competentes.

...

III – VOTO

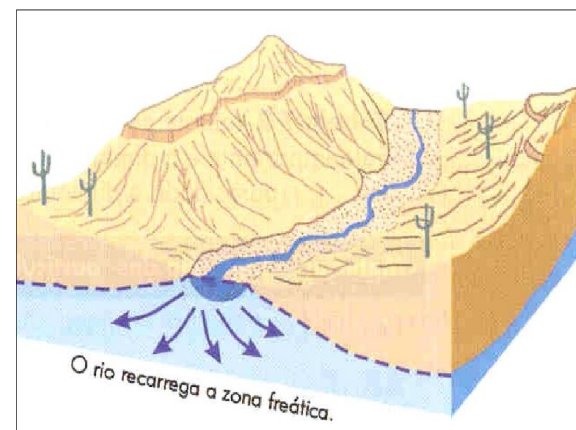
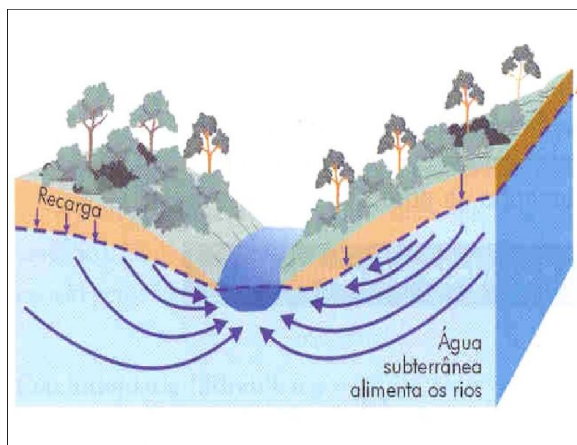
Em face do exposto, opinamos no sentido da constitucionalidade e juridicidade da Proposta de Emenda à Constituição nº 43, de 2000, e votamos, quanto ao mérito, **por sua rejeição.**”

Sala da Comissão, 4 de agosto de 2010

http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=45833

- 11/08/2010** CCJ - Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania
Ação: À SSCLSF, para prosseguimento da tramitação.
- 11/08/2010** SSCLSF - SUBSEC. COORDENAÇÃO LEGISLATIVA DO SENADO
Ação: Recebido neste órgão, nesta data.
- 17/08/2010** SSCLSF - SUBSEC. COORDENAÇÃO LEGISLATIVA DO SENADO
Situação: AGUARDANDO LEITURA PARECER (ES)
Ação: Juntada, à fl. 56, legislação citada no Parecer.
Aguardando leitura do Parecer da CCJ.
- 17/08/2010** ATA-PLEN - SUBSECRETARIA DE ATA - PLENÁRIO
Situação: AGUARDANDO INTERPOSIÇÃO DE RECURSO
Ação: Leitura do Parecer nº 1.283, de 2010 - CCJ, Relator ad hoc: Senadora Kátia Abreu, pela rejeição da matéria.
A Presidência comunica ao Plenário que, nos termos do art. 372, combinado com o art. 254 do Regimento Interno, por analogia, abrirá o prazo de dois dias úteis para interposição de recurso, assinado por no mínimo um décimo da composição do Senado, no sentido da continuação da tramitação da matéria.
À SCLSF.
Publicação em 18/08/2010 no DSF Página(s): 42257 ([Ver Diário](#))
Publicação em 18/08/2010 no DSF Página(s): 42248 - 42256 ([Ver Diário](#))
Textos: Avulso do Parecer (P.S 1283 / 2010)
- 18/08/2010** SSCLSF - SUBSEC. COORDENAÇÃO LEGISLATIVA DO SENADO
Ação: Prazo para interposição de recurso: 19/08/2010 a 20/08/2010.
- 23/08/2010** SSCLSF - SUBSEC. COORDENAÇÃO LEGISLATIVA DO SENADO
Ação: Encaminhado ao Plenário para comunicação do término de prazo para interposição de recurso.
- 23/08/2010** ATA-PLEN - SUBSECRETARIA DE ATA - PLENÁRIO
Situação: REJEITADA
Ação: A Presidência comunica ao Plenário que, uma vez findo o prazo fixado no parág. Único do art. 254 do Regimento Interno, sem interposição de recurso ali previsto, determinou o arquivamento definitivo da Proposta de Emenda a Constituição nº 43, de 2000.
À SARQ.
Publicação em 24/08/2010 no DSF Página(s): 43043 ([Ver Diário](#))
- 30/08/2010** SARQ - Secretaria de Arquivo
Ação: PROCESSO ARQUIVADO

- Com a promulgação da Lei das Águas (Lei 9433/97) tornou-se mais evidente a necessidade de articulação entre a União e o Estados para a gestão integrada de recursos hídricos, uma vez que em que pese haver dominialidades distintas, há uma imbricada relação entre estas águas no ciclo hidrológico.
- Em grande parte do território nacional, o fluxo de base, proveniente do aquífero, alimenta os rios e os mantém perenes nos períodos secos.



- A Lei 9433/97 determina que a gestão deve ser feita de forma integrada e que a **União deve articular-se com os Estados** tendo em vista o gerenciamento dos **recursos hídricos de interesse comum**.
- No tocante as águas subterrâneas, a abordagem da Lei 9433/97 foi superficial, não dispensando ao tema a profundidade necessária. Nesse sentido, o CNRH deliberou a edição de diversas Resoluções de forma a suprir, ao menos parcialmente, as lacunas dessa Lei no assunto.

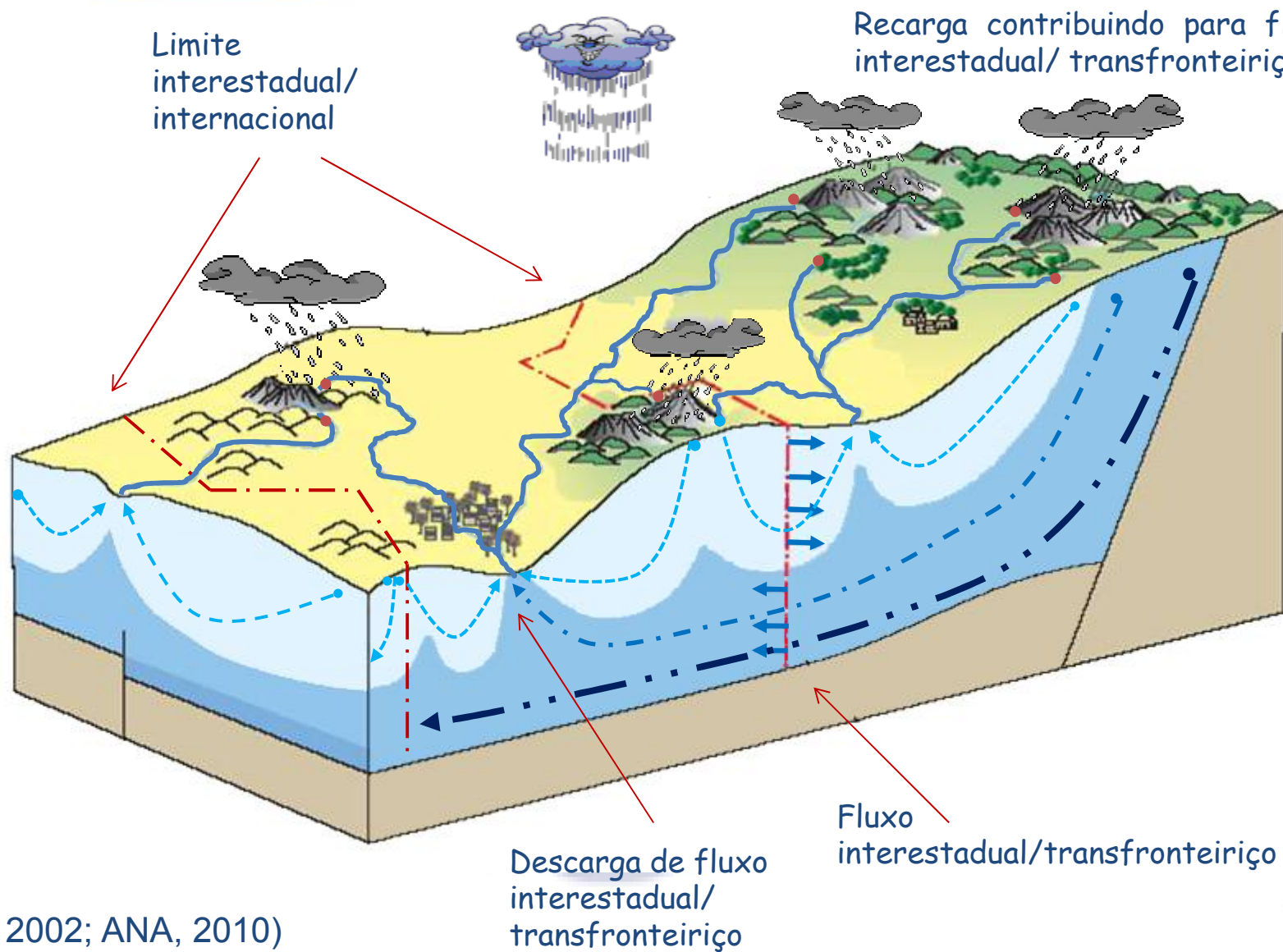
- **CNRH 13/2000**, que estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;
- **CNRH 15/2001**, que estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas;
- **CNRH 16/2000**, que estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- **CNRH 22/2001**, que estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Planos de Recursos Hídricos;
- **CNRH 91/2008**, que dispõe sobre procedimentos gerais para enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneas;
- **CNRH 92/2008**, que estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro;
- **CNRH 107/2010**, que estabelece diretrizes e critérios a serem adotados para o planejamento, implantação e operação da Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas; e
- **CNRH 151/2013**, que estabelece critérios e diretrizes para implantação de Recarga Artificial de Aquíferos no território brasileiro.

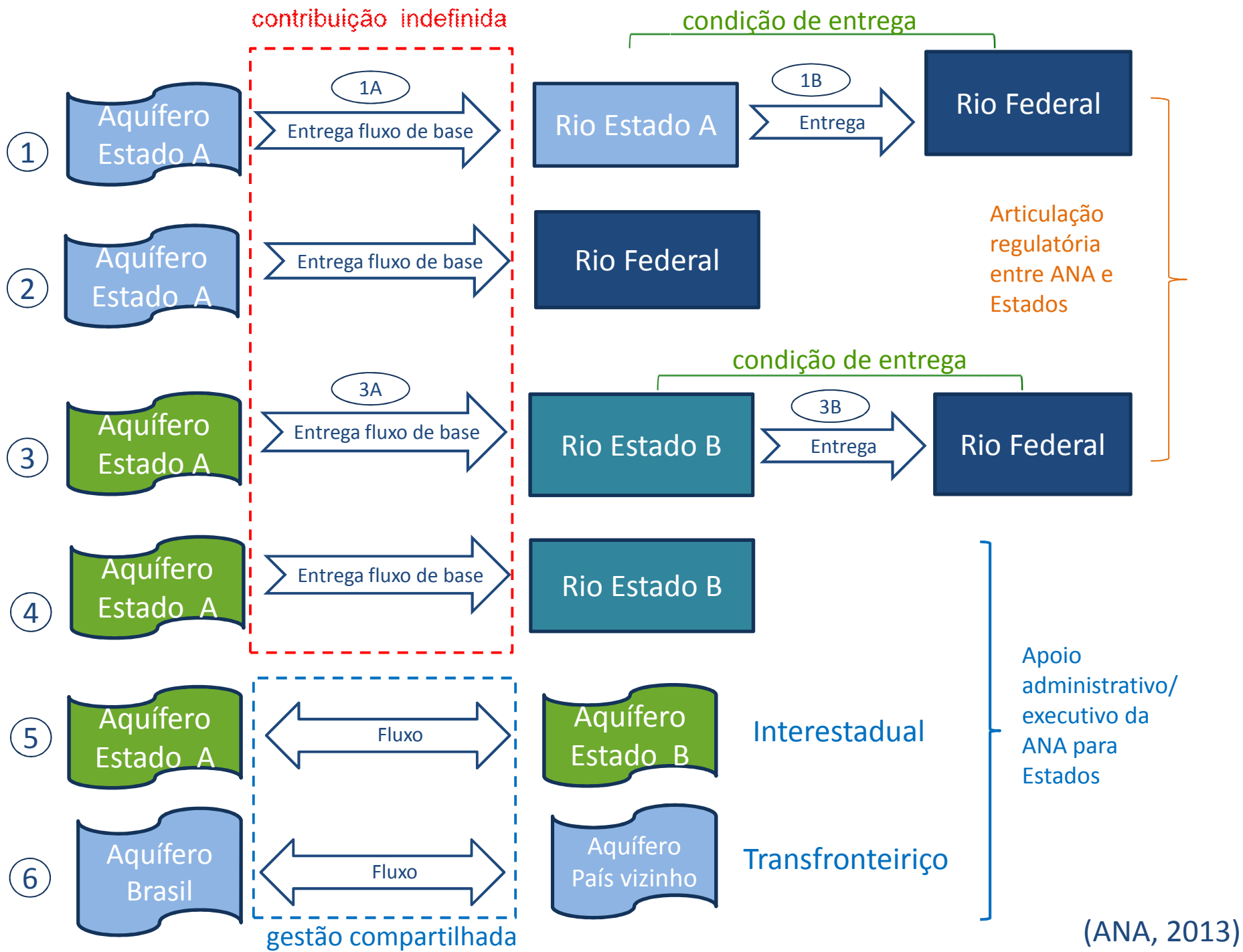
- Considerar as inter-relações entre Estados e Estados/União na gestão integrada (subterrâneo/subterrâneo/superficial) de recursos hídricos;
- Necessidade de instância de caráter executiva, implementadora de ações focadas na gestão de recursos hídricos, nuclear ao SINGREH, na articulação e gestão integrada;
- Participação conjunta entre União e Estados em ações envolvendo a gestão de águas subterrâneas em aquíferos compartilhados com países vizinhos;
- Ação proativa, vislumbrando cenários futuros, evitando o estabelecimento de conflitos;
- Aquíferos de diversos níveis de abrangências, em conexão hidráulica com rios estaduais e federais;
- Exemplos de proatividade (Apodi CE e RN; Urucuia BA e TO, etc)
- Elimina-se possibilidades futuras de tentativas de “requentar” o tema PEC 43;
- Assimetrias estaduais em gestão de recursos hídricos, especialmente os subterrâneos, e no conhecimento hidrogeológico;
- Implementação do Programa Nacional de Águas Subterrâneas PNAS/PNRH;
- Previsão legal.

Visão sistêmica da gestão de recursos hídricos – 9433/97 e Resoluções CNRH

Alguns cenários (necessidades e
oportunidades) para integração

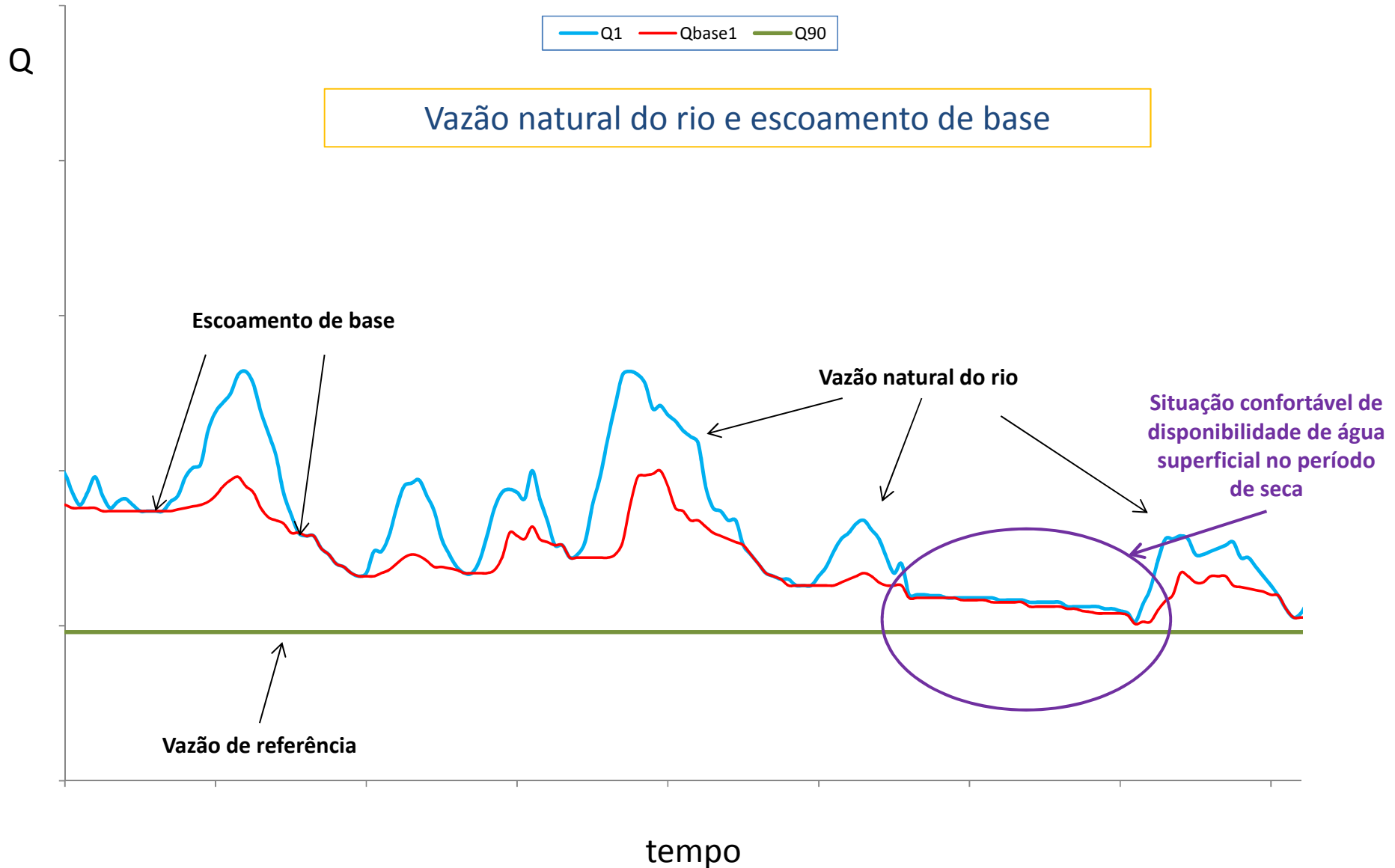
Visão sistêmica da gestão de recursos hídricos





- As estimativas de disponibilidades hídricas subterrâneas e superficiais em geral **não consideram a interdependência** existente entre ambas, **resultando quase sempre em i) disponibilidade dobrada**, situação quando se considera volumes disponíveis distintos entre águas subterrâneas e superficiais, e estas últimas são representadas em parte pelo fluxo de base proveniente do manancial subterrâneo, situação comum nos rios alimentados por aquíferos livres de elevada transmissividade (p.e. sistema aquífero Urucuia, sistema aquífero Bauru-Caiuá, etc); e no outro extremo, na ausência de reservatórios de regularização, conduz a ii) **minimização da disponibilidade hídrica superficial**, pois considera uma vazão de referência constituída inteiramente pelo fluxo de base, comumente a $Q_{7,10}$, a qual também poderá ser fortemente reduzida caso ocorra um aumento significativo na exploração do aquífero responsável por sua alimentação.

Visão sistêmica da gestão de recursos hídricos



Redução do escoamento de base devido à
exploração de águas subterrâneas



Redução da vazão natural do rio

Q

Q1 Q2 Qbase1 Qbase2 Q90

Redução do escoamento de base

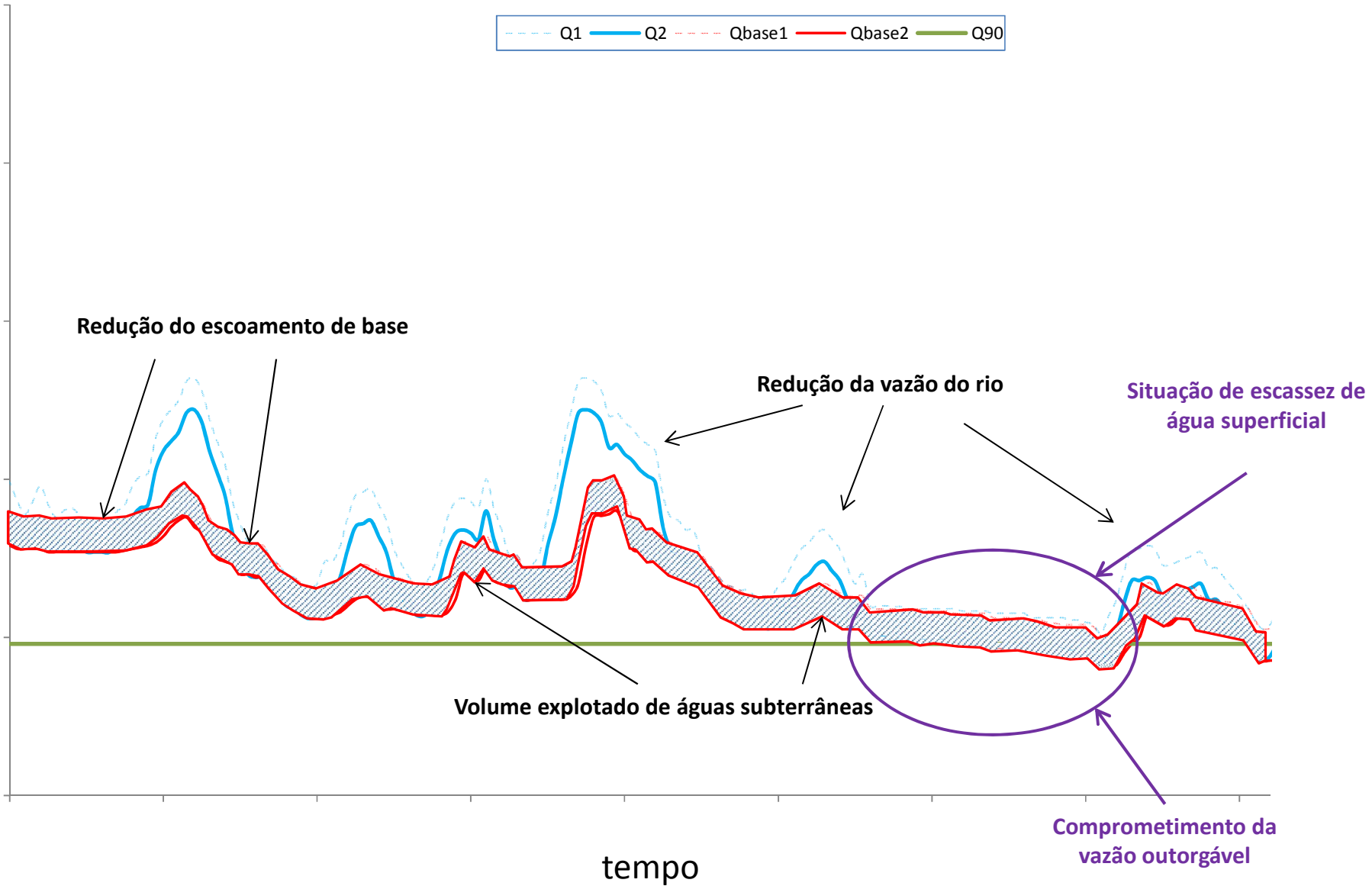
Redução da vazão do rio

Situação de escassez de
água superficial

Volume explotado de águas subterrâneas

Comprometimento da
vazão outorgável

tempo

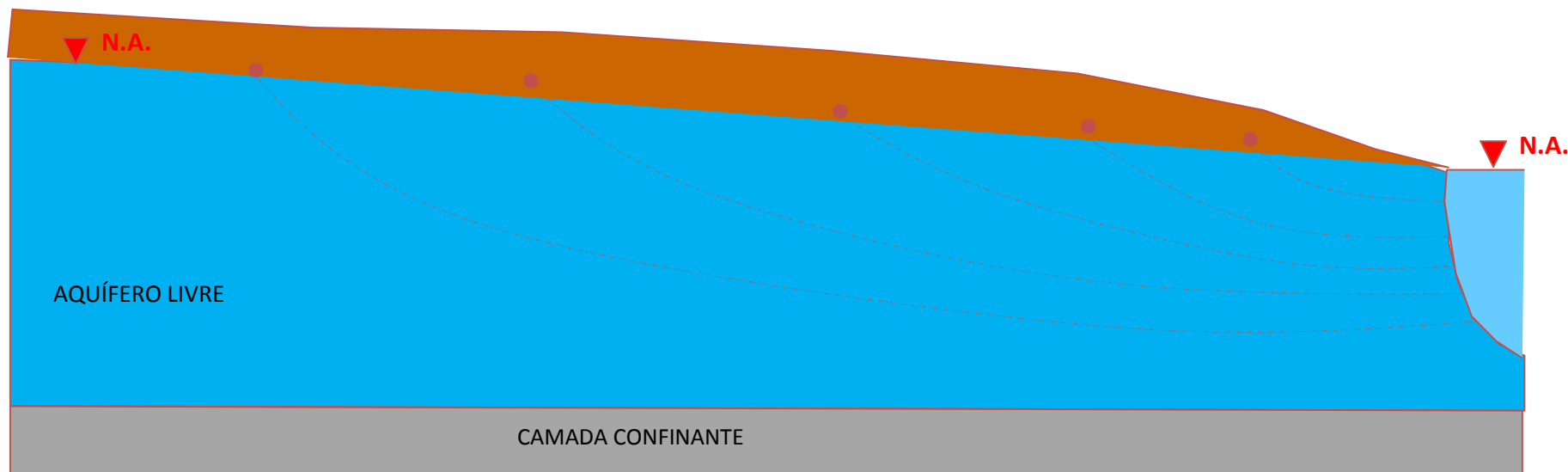


Interação rio x aquífero (livre)

Cenário 1 (t0)

Pré-desenvolvimento da exploração de águas subterrâneas:

Recarga = Fluxo de base + recarga profunda + circulação lateral

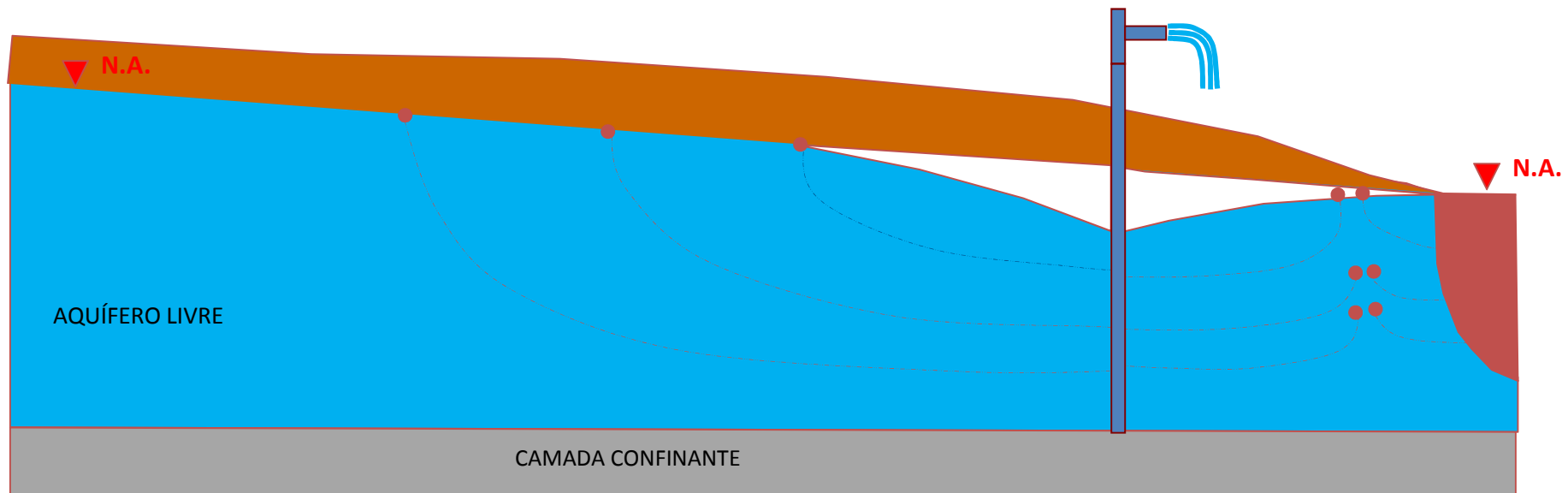


Interação rio x aquífero (livre)

Cenário 2 (t1)

Redução da descarga natural do aquífero para o fluxo de base.

Recarga = Extração + Fluxo de base + recarga profunda + circulação lateral

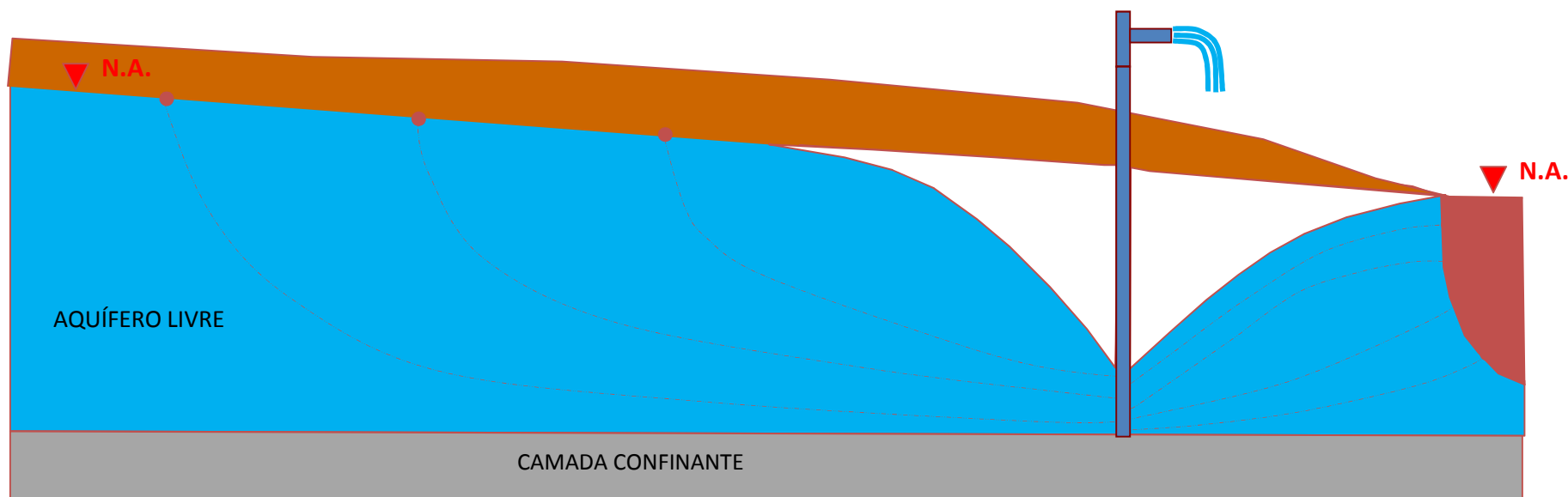


Interação rio x aquífero (livre)

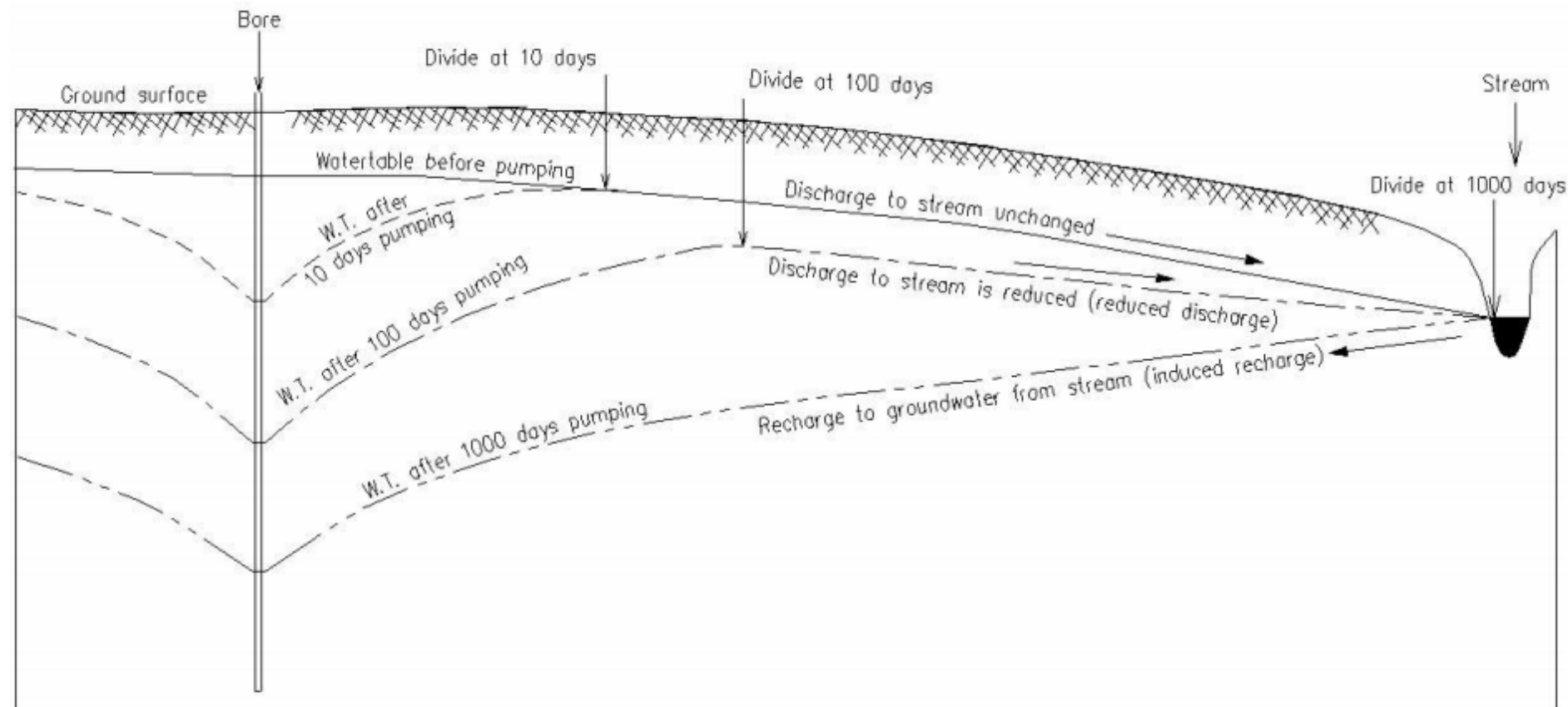
Cenário 3 (t2)

Recarga induzida do aquífero.

Recarga = Extração + recarga profunda (rio poderá secar no período de estiagem, comprometimento das outorgas superficiais com base na $Q_{7,10}$, Q_{95} , Q_{90})



Visão sistêmica da gestão de recursos hídricos



Interferência da extração águas subterrânea em sistema interconectado (Evans, 2007)

Visão sistêmica da gestão de recursos hídricos

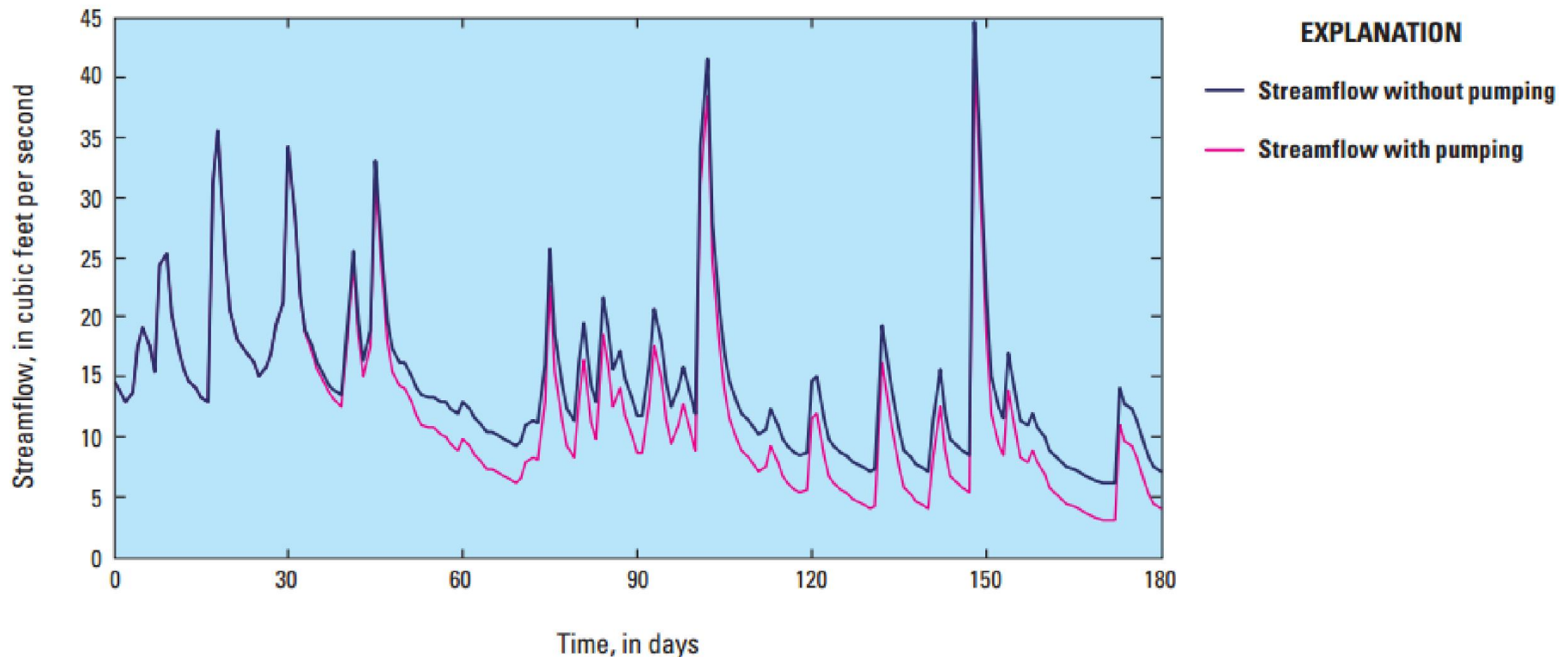
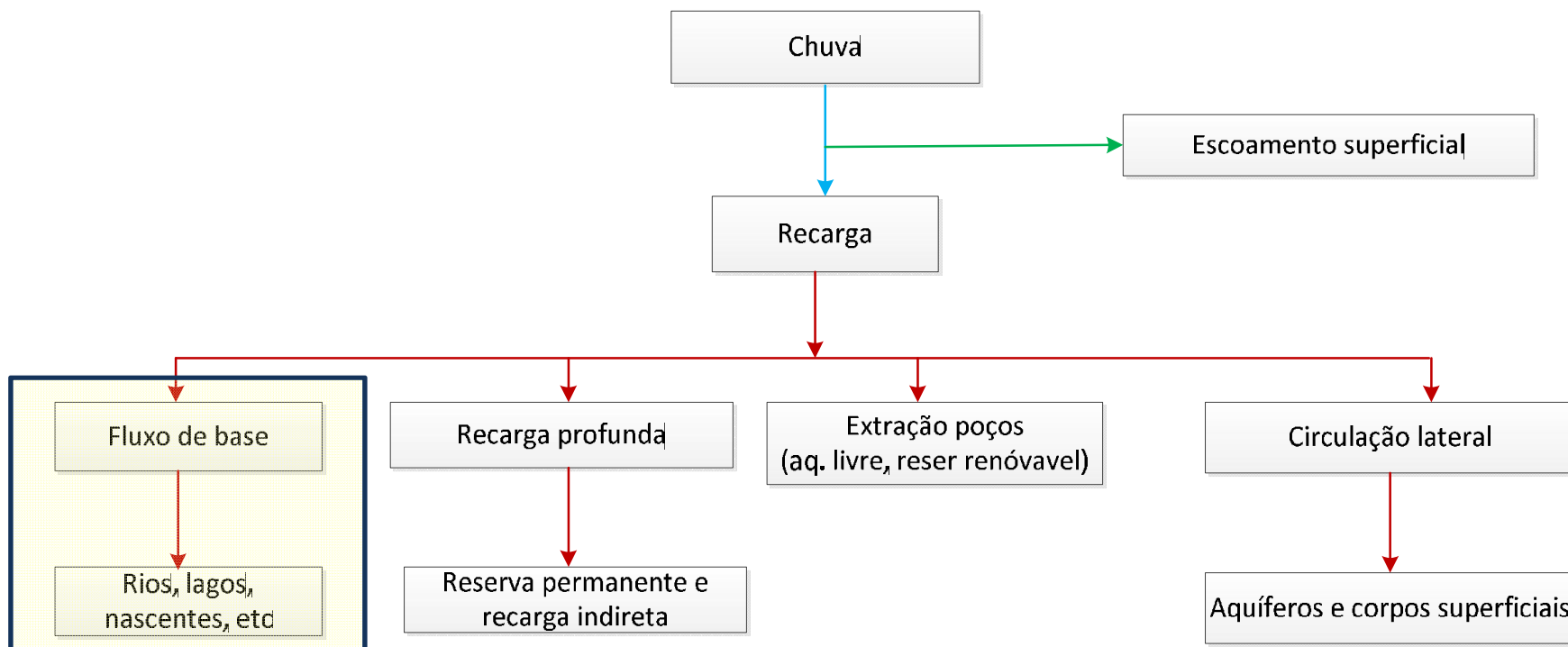


Figure 8. Effects of groundwater pumping on a hypothetical streamflow hydrograph. Top curve shows daily streamflow without pumping at a nearby well. Lower curve shows daily streamflow with pumping from a well located near the stream at a rate of 2.0 million gallons per day (about 3.1 cubic feet per second) beginning at day 30. After about day 60, the total decrease in streamflow each day is equal to the pumping rate of the well.

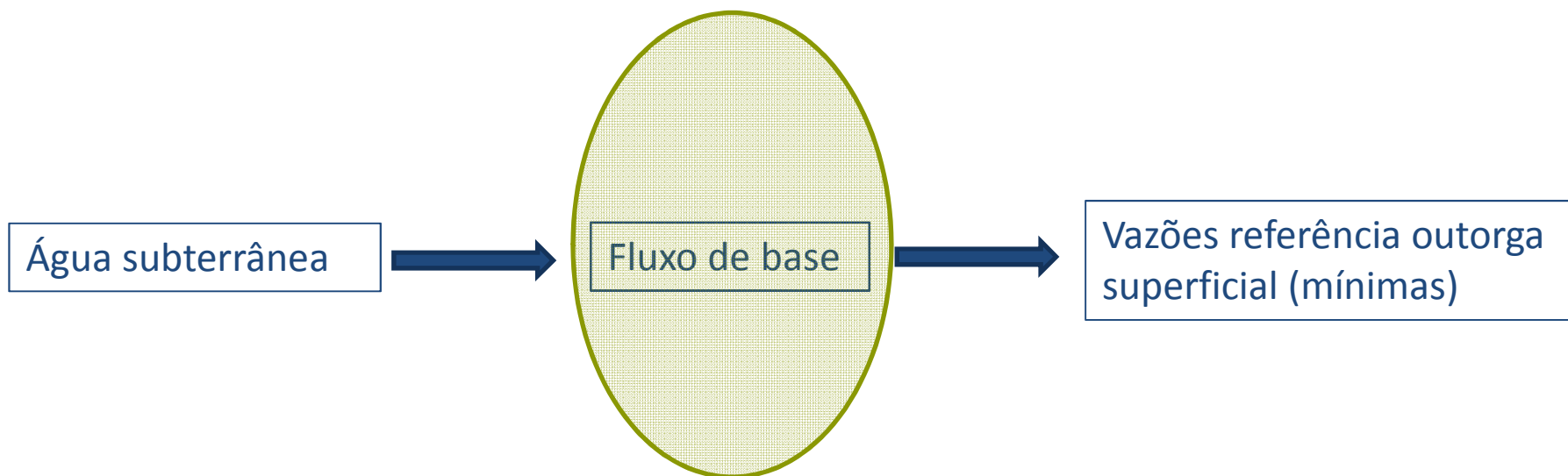
(USGS, 2012)

Para pensar ...

Olhando sistemicamente



O que integrar?



**integração entre as componentes
subterrânea e superficial**

Pensando...

X % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga subterrânea
(reserva renovável e aq. Livre)

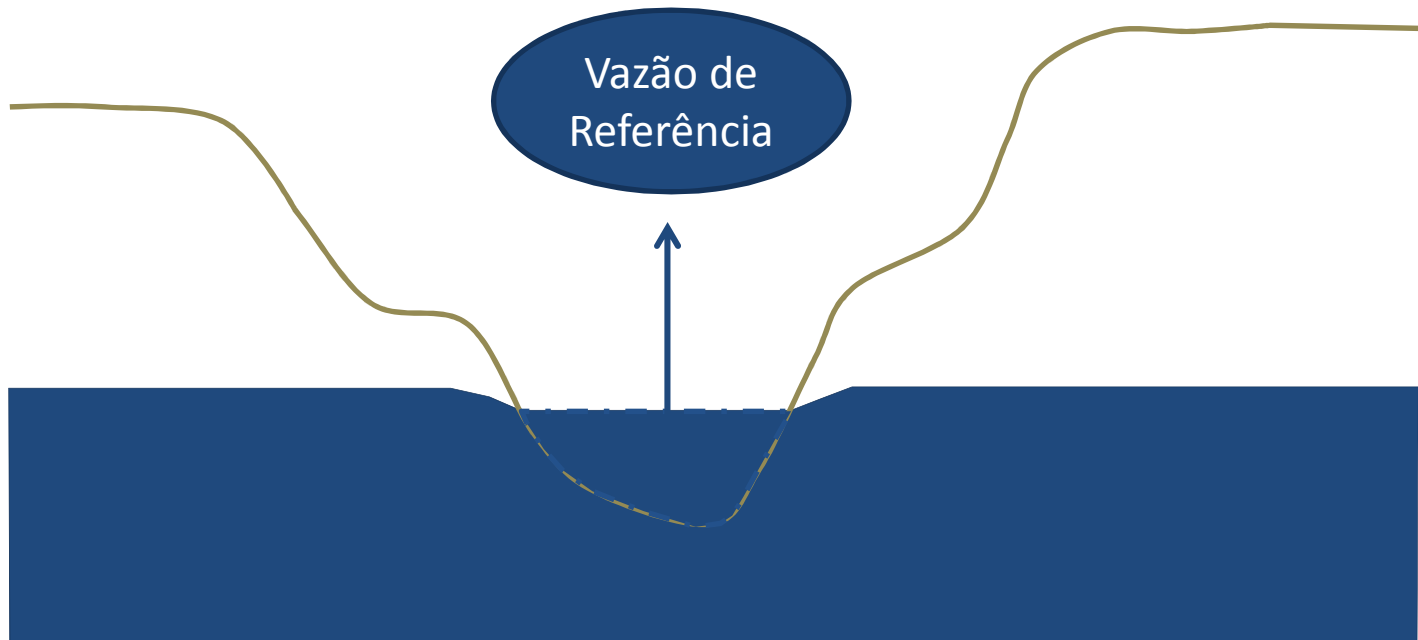
Y % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga superficial

Z % da $Q_{\text{referência}}$ - Demanda ambiental

$$\Sigma (X + Y + Z) = 100\% \text{ da } Q_{\text{referência}}$$

$Q_{\text{referência}}$ = Esc. de base = parcela da Recarga

$$Q_{\text{referência}} \left\{ \begin{array}{l} Q_{7,10} \\ Q_{95} \\ Q_{90} \end{array} \right.$$



Pensando...

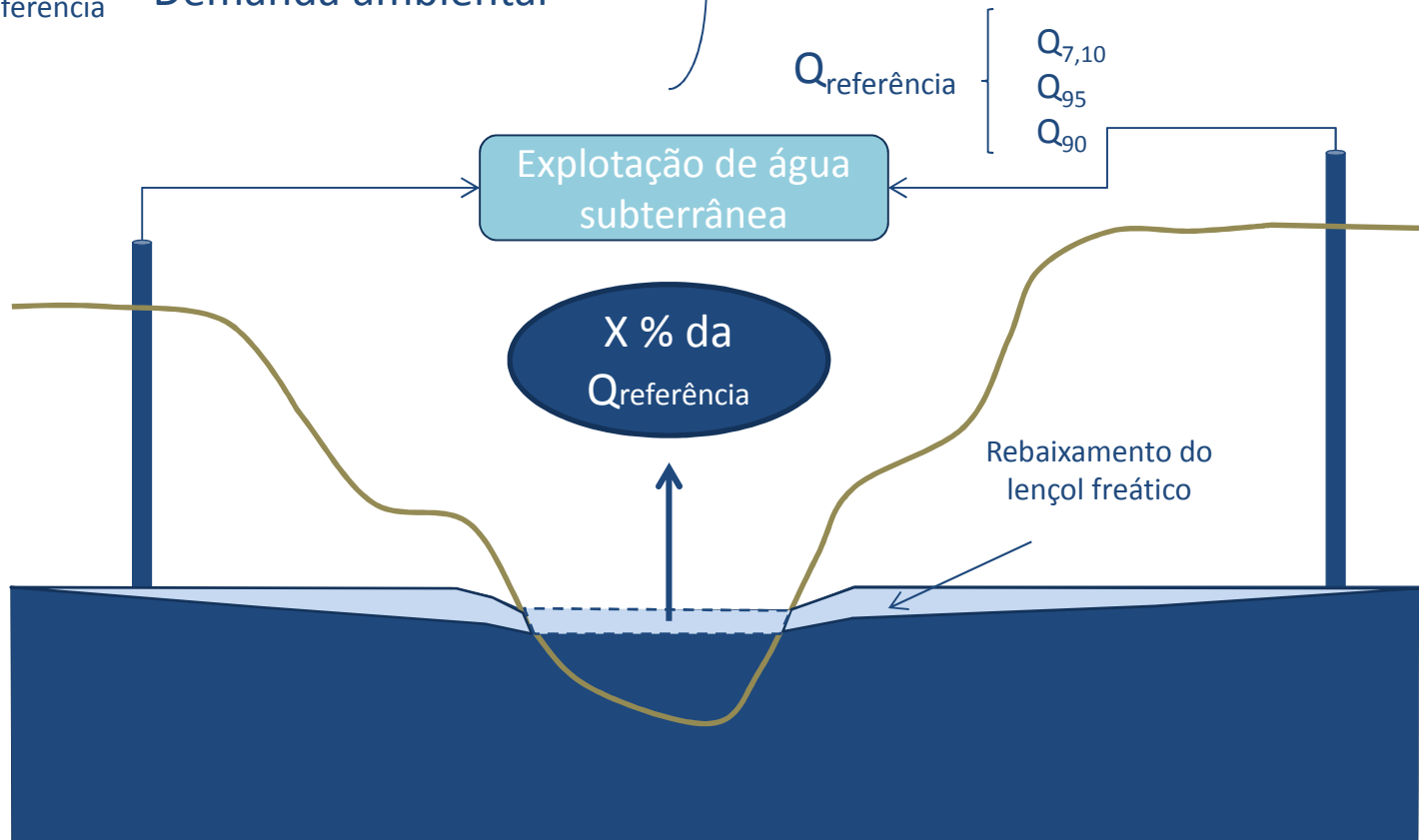
X % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga subterrânea
(reserva renovável e aq. Livre)

Y % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga superficial

Z % da $Q_{\text{referência}}$ - Demanda ambiental

$$\Sigma (X + Y + Z) = 100\% \text{ da } Q_{\text{referência}}$$

$Q_{\text{referência}}$ = Esc. de base = parcela da Recarga



Pensando...

X % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga subterrânea
(reserva renovável e aq. Livre)

Y % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga superficial

Z % da $Q_{\text{referência}}$ - Demanda ambiental

$$\Sigma (X + Y + Z) = 100\% \text{ da } Q_{\text{referência}}$$

$Q_{\text{referência}}$ = Esc. de base = parcela da Recarga

$Q_{\text{referência}}$ {
 $Q_{7,10}$
 Q_{95}
 Q_{90}

Demanda de água superficial
(vazão máxima outorgável)

Y % da
 $Q_{\text{referência}}$

Rebaixamento do
lençol freático



Pensando...

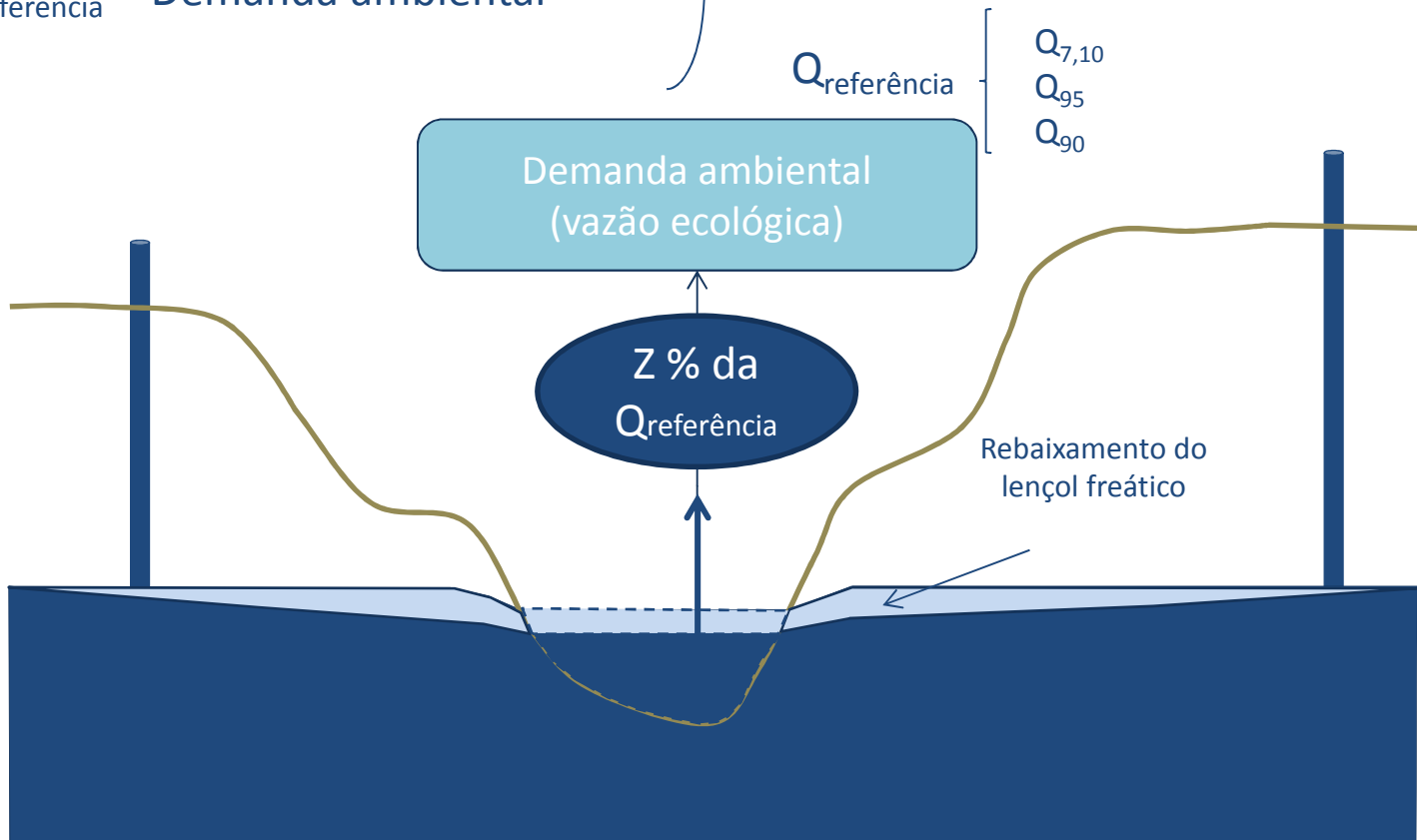
X % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga subterrânea
(reserva renovável e aq. Livre)

Y % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga superficial

Z % da $Q_{\text{referência}}$ - Demanda ambiental

$$\Sigma (X + Y + Z) = 100\% \text{ da } Q_{\text{referência}}$$

$Q_{\text{referência}}$ = Esc. de base = parcela da Recarga



Pensando...

X % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga subterrânea
(reserva renovável e aq. Livre)

Y % da $Q_{\text{referência}}$ - Outorga superficial

Z % da $Q_{\text{referência}}$ - Demanda ambiental

$$\Sigma (X + Y + Z) = 100\% \text{ da } Q_{\text{referência}}$$

$Q_{\text{referência}}$ = Esc. de base = parcela da Recarga

$Q_{\text{referência}}$

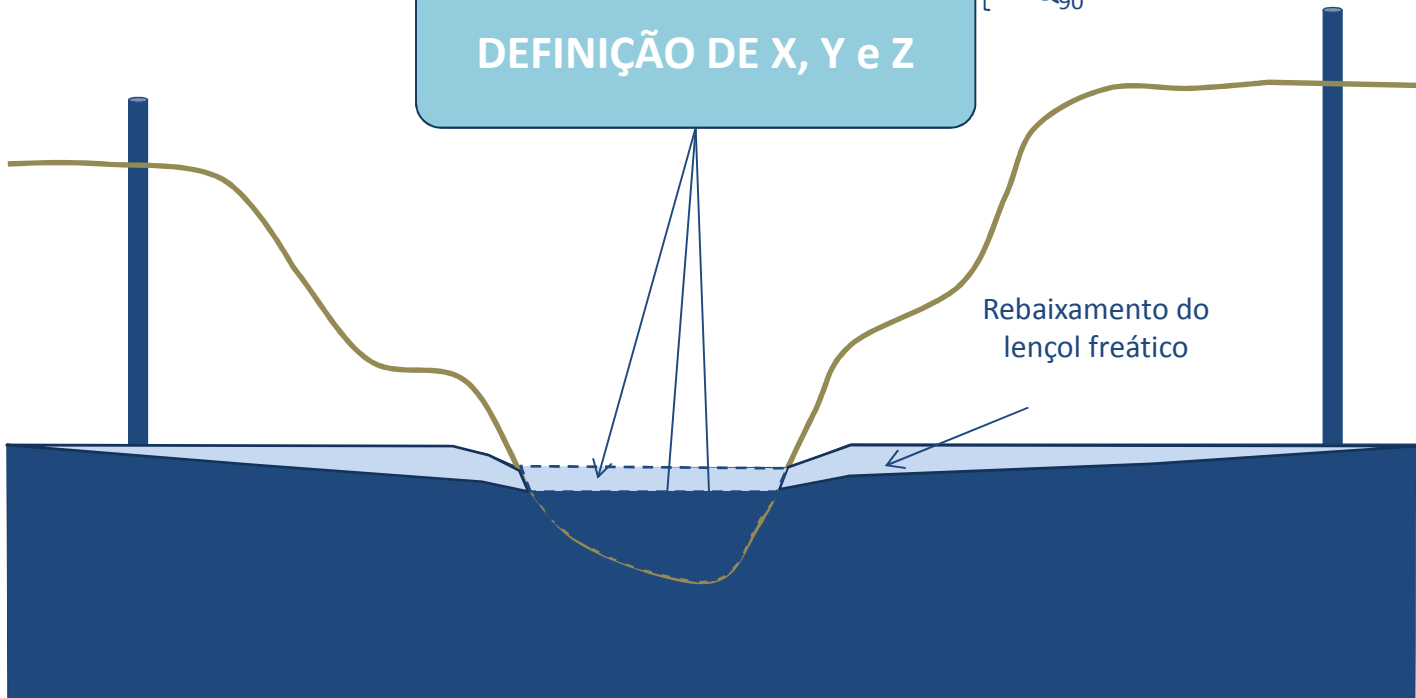
$Q_{7,10}$

Q_{95}

Q_{90}

DEFINIÇÃO DE X, Y e Z

Rebaixamento do
lençol freático



O que quantificar?

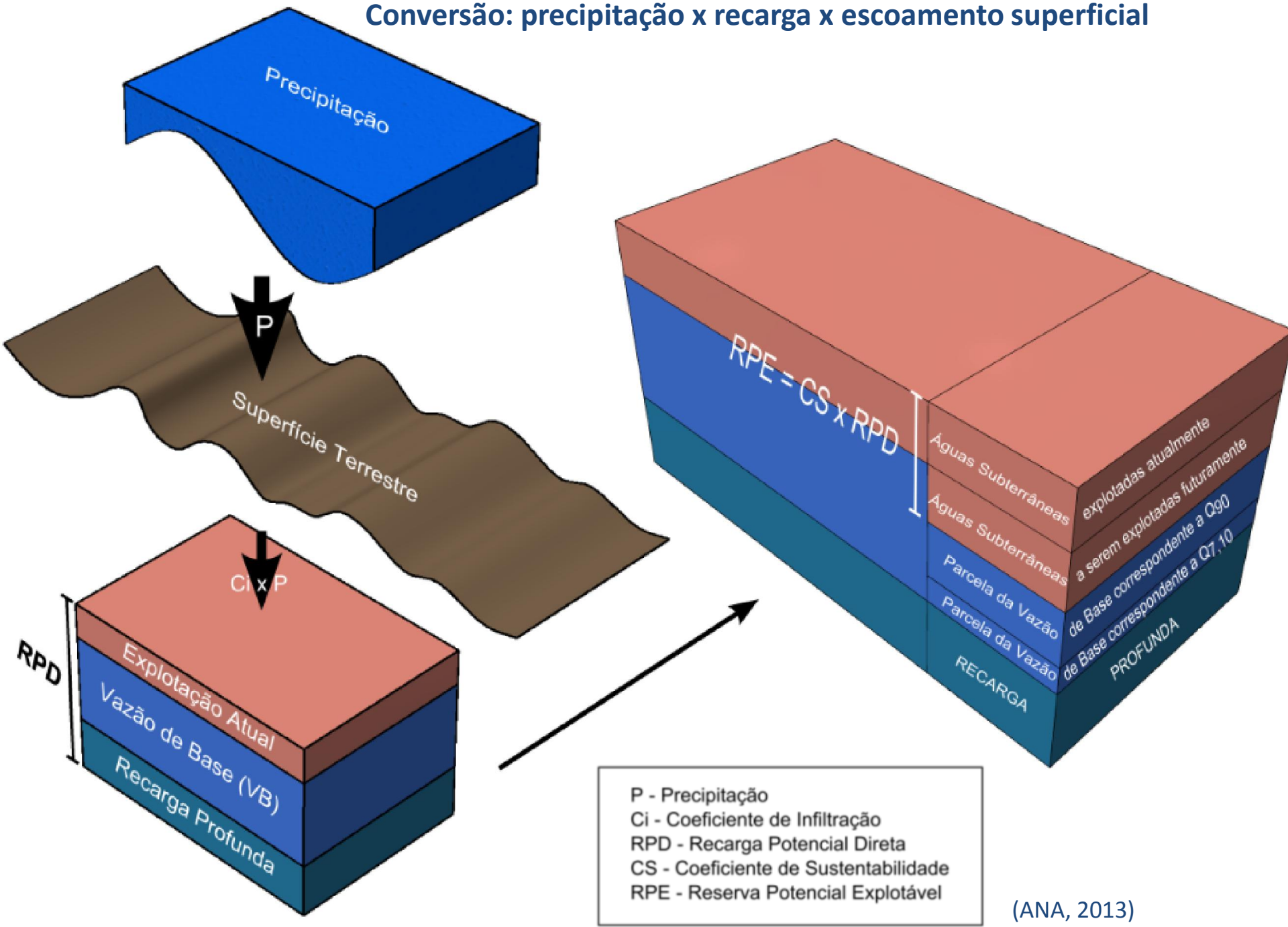
➤ Recarga

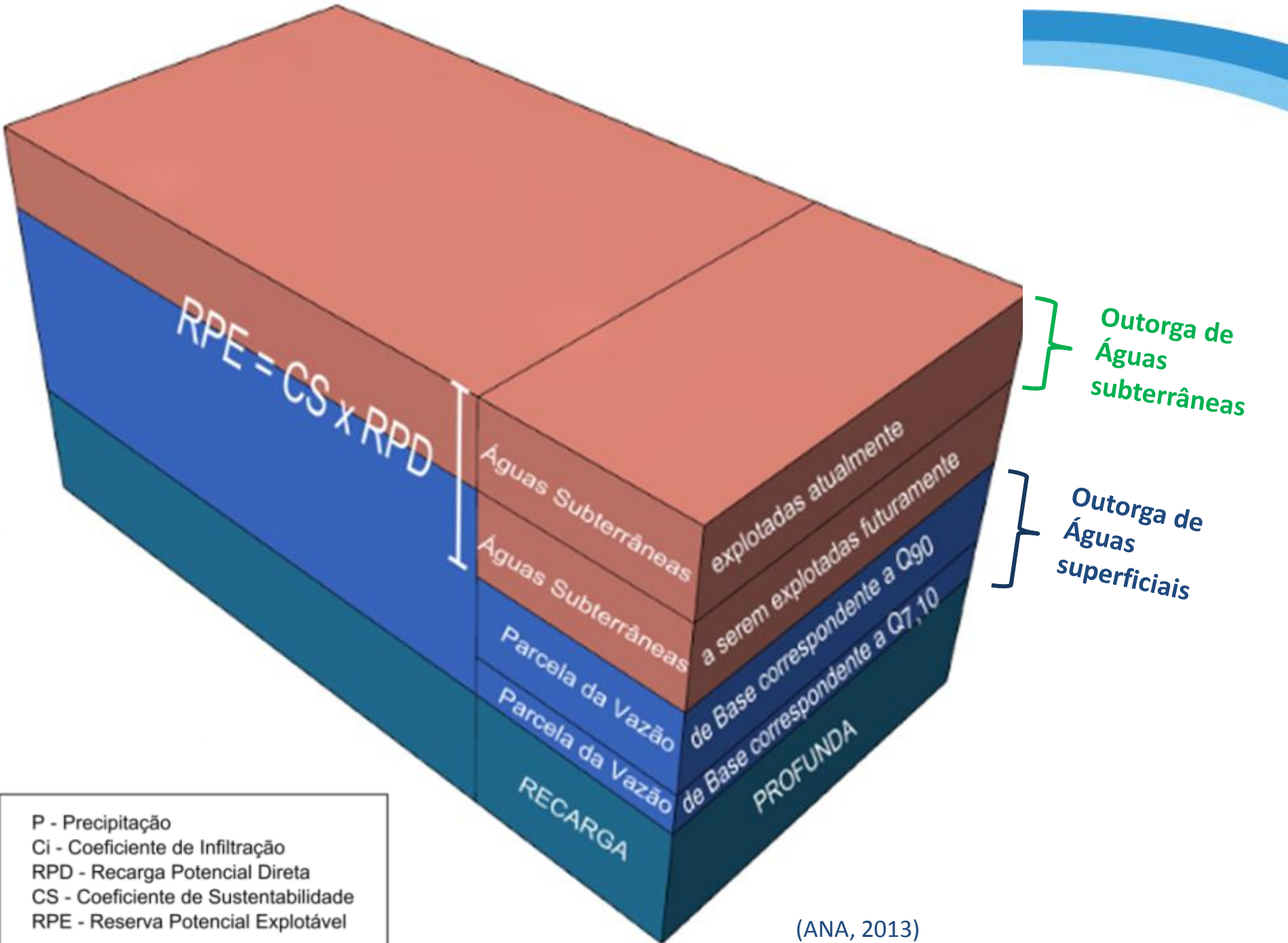
- Balanço hídrico
- Taxa de infiltração
- Variação níveis poços
- Isótopos
-

➤ Fluxo de base

- Vazões mínimas (Q_7 , $Q_{7,10}$; Q_{90} , Q_{95})
- Relações curva permanência Q_{90}/Q_{50}
- Curva recessão
- Separação hidrogramas
-

Conversão: precipitação x recarga x escoamento superficial





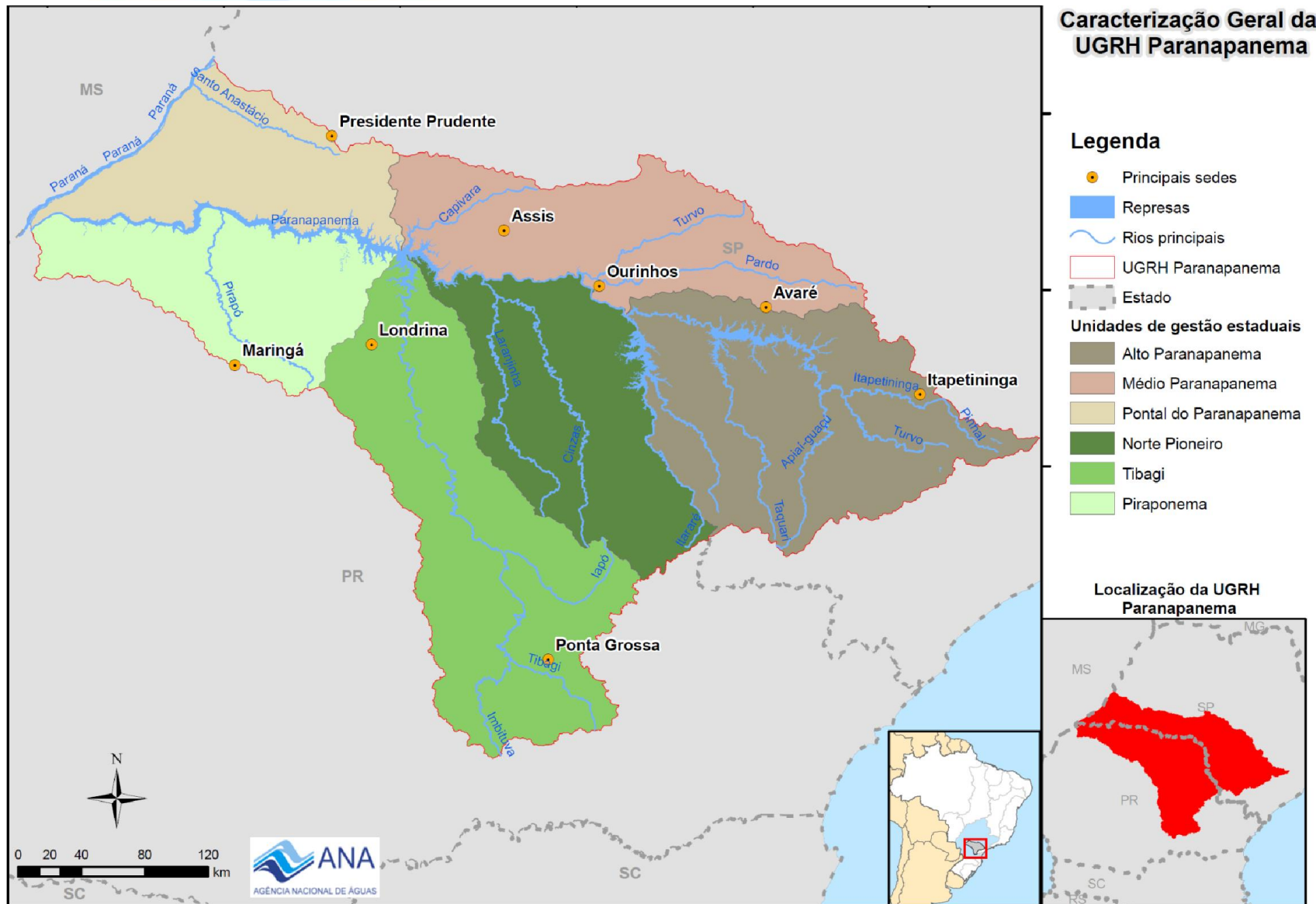
(ANA, 2013)

Exemplos

Bacia do Paranapanema

(Diagnóstico em elaboração para o Plano Integrado de Recursos Hídricos da UGRH Paranapanema)

Unidades de Gestão Estaduais





0 20 40 80 120
km

Aquíferos aflorantes da UGRH Paranapanema

Aquíferos Porosos

Produtividade alta a moderada

- Bauru-Caiuá
- Guarani

Produtividade moderada

- Rio Bonito
- Itararé
- Furnas

Produtividade muito baixa

- Passa Dois
- Palermo
- Ponta Grossa

Aquíferos Fraturados

Produtividade variável

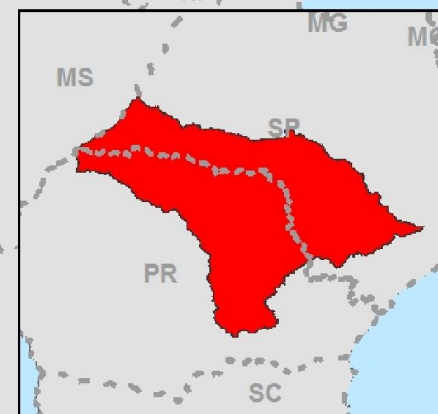
- Serra Geral
- Carste da Bacia do Paraná

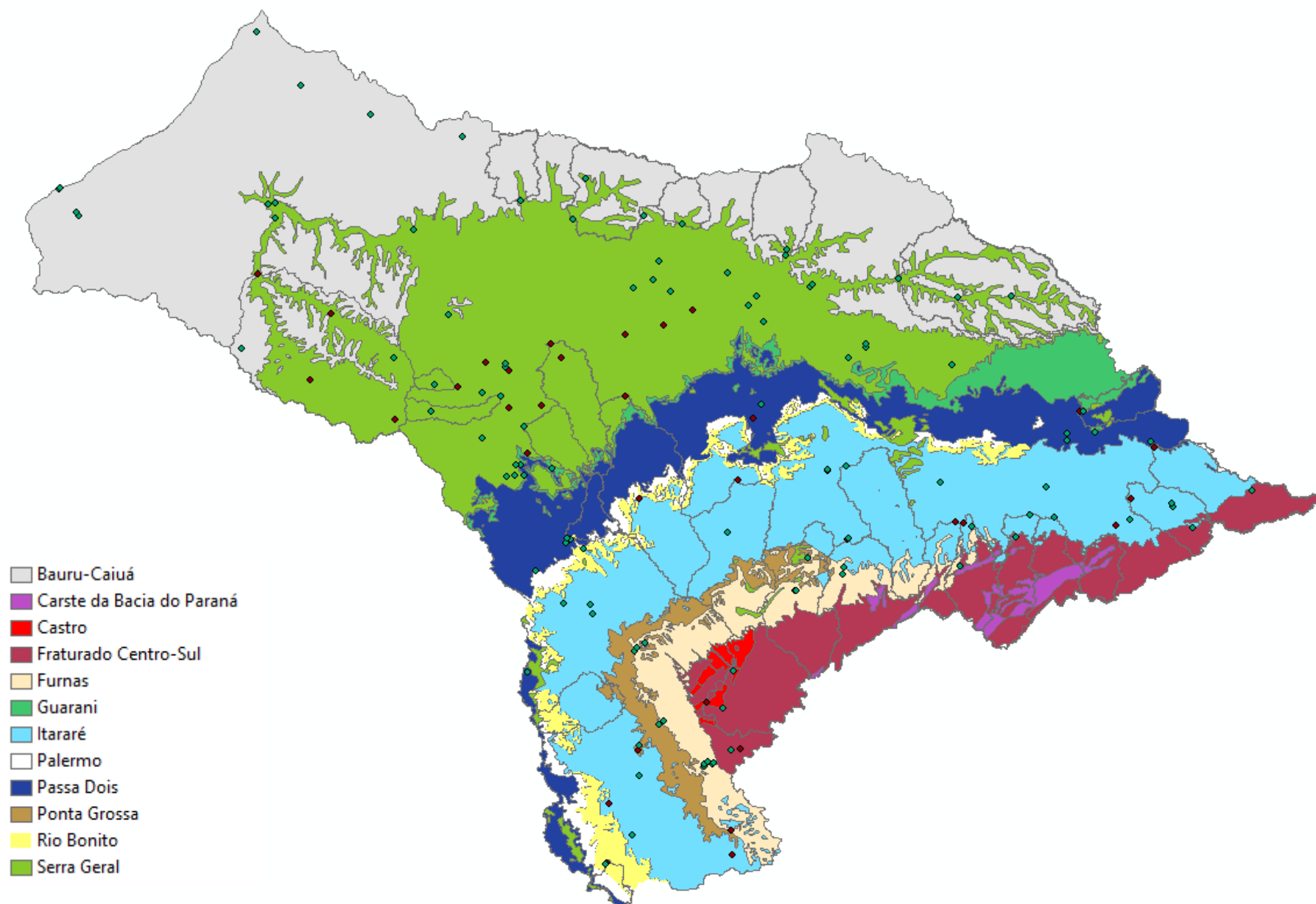
Produtividade baixa

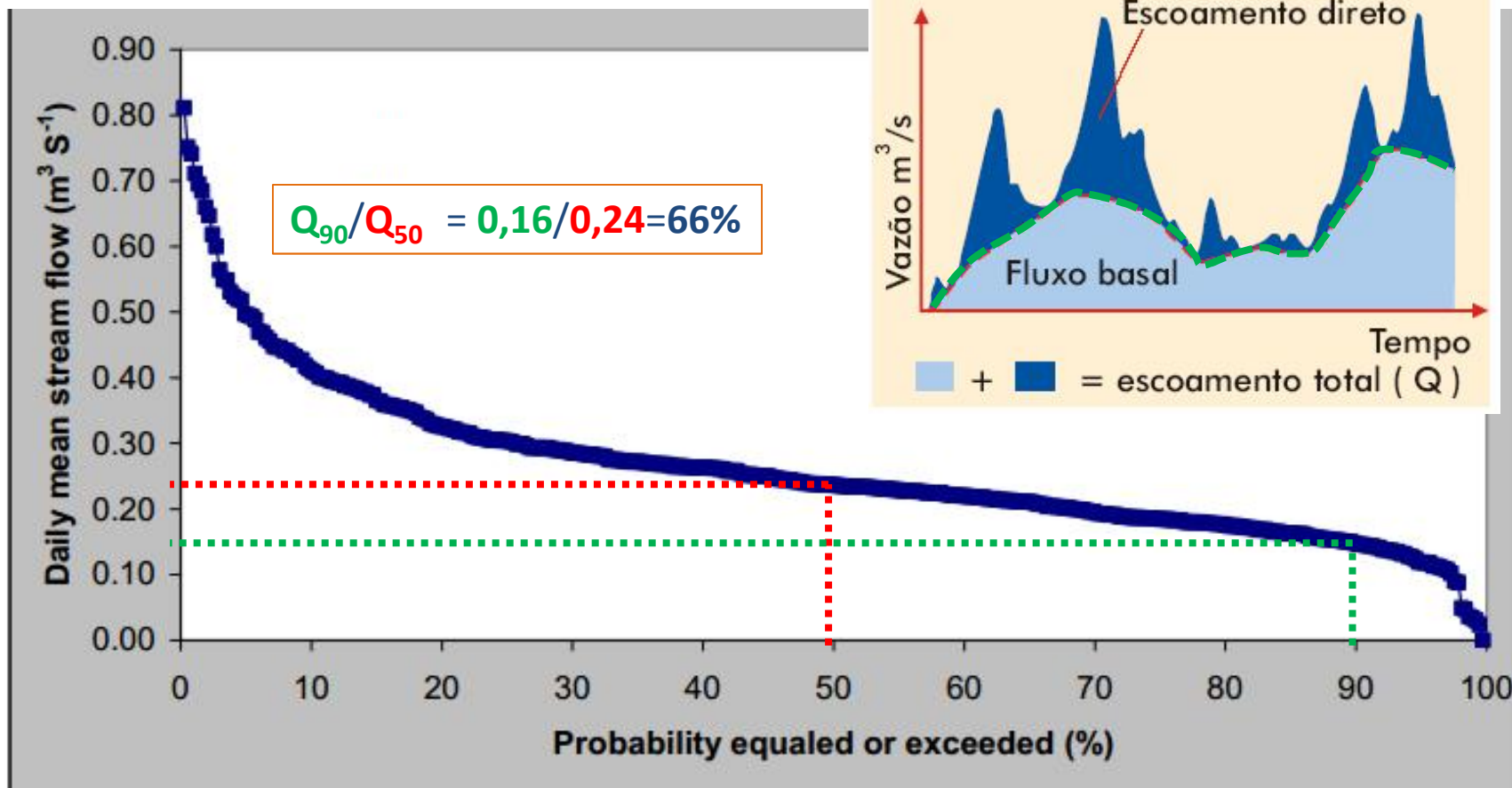
- Fraturado Centro-Sul

Convenções:

- blocos arrematados - 12 rodaga ANP
- Principais sedes
- Rios principais
- Limite de UGRH
- Limite estadual

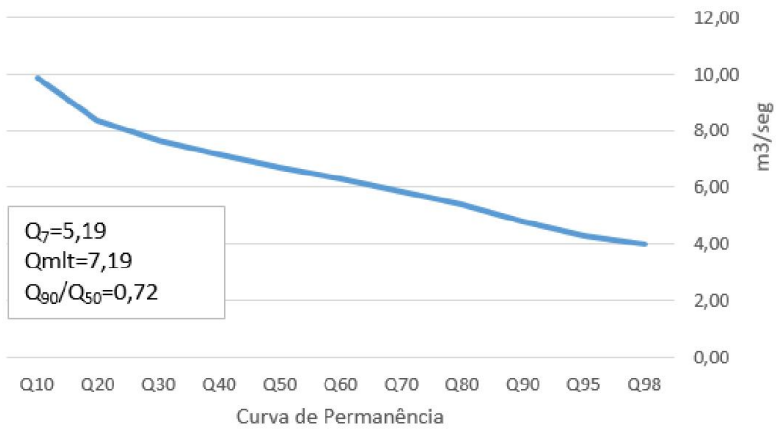




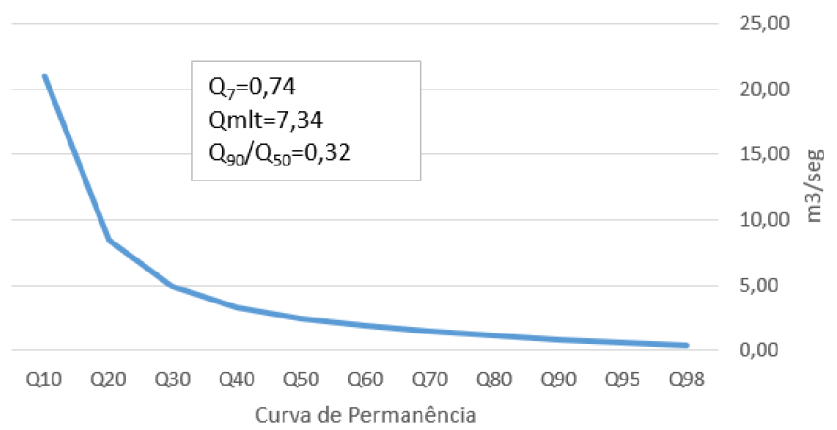


Curva de Permanência

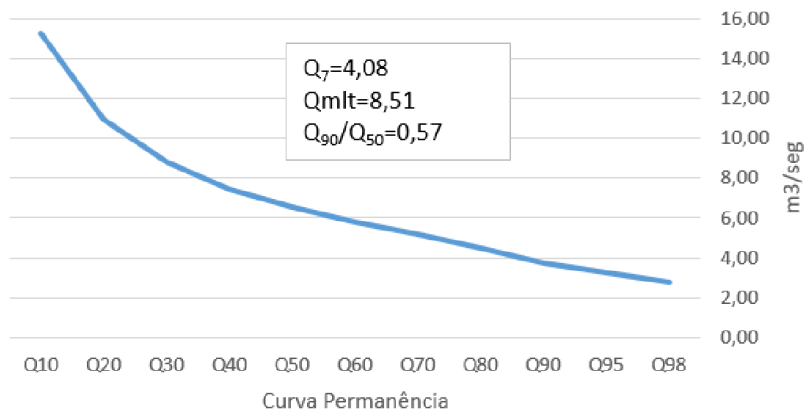
Estação 64346000 BC



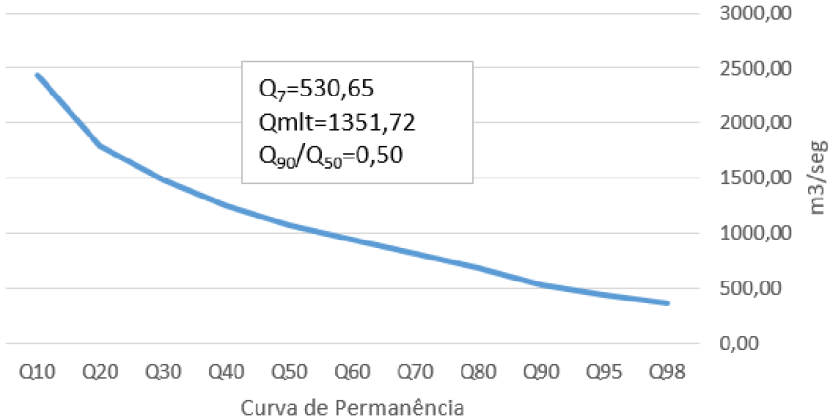
Estação 64135000 PD



Estação 64035000 FCS



Geral



CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA AQUÍFERO URUCUIA (1975-2005) PARA A VAZÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

(Resultado parcial do estudo
em andamento)

- **Rio São Francisco**

Contribuição média: 30% do total escoado
(Sobradinho)

Contribuição período de estiagem: 80 a
90% do total escoado (Sobradinho)

- **Rio Tocantins**

Contribuição média: 5% do total
escoado (Estreito)



- Sistema Aquífero Urucuia: Interestadual (BA, MG, TO, GO, MA e PI)
- Bacia do rio Carinhonha: rio federal (MG, BA)
- Estação: 45210000 (LAGOA DAS PEDRAS)
- Área de drenagem: 12.600 Km²
- Q média anual: 131,72m³/s
- Q₅₀= 117,57 m³/s
- Q₉₀=91,17 m³/s Q₉₀/Q₅₀= 77%
- Vazão de base, percentual sobre a vazão total escoada: (1970 a 2005) 87,7% a 93,3%, que representa a contribuição do SAU para o rio Carinhonha.

PERGUNTAS:

- Neste caso específico, existe alguma articulação entre Estados e a União, no contexto de um aquífero interestadual e um rio federal, quanto à disponibilidades?
- Existe alguma articulação exclusivamente quanto ao Sistema Aquífero Urucuia entre estados e União? Sim, no campo administrativo e executivo. Regulatório, não.

- A maturidade do SINGREH necessariamente terá que passar por uma **articulação** mais **sólida** e **contínua** entre os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e da união no sentido da implementação dos instrumentos da PNRH, “enxergando”, em ambas as esferas, a conectividade hidráulica do sistema rio-aquífero;
- As **condições de entrega** rio/rio, pressuposto básico para a sustentabilidade do sistema , ainda não é realizada na abrangência necessária;
- A **conexão/interdependência aquífero/rio** é praticamente **ignorada** nas avaliações de **disponibilidade**, exceto em casos isolados;
- É necessário, especialmente em áreas críticas, ter claro o quanto o **fluxo de base representa** na vazão **superficial**;
- Nos **aquíferos transfronteiriços** se faz necessária a presença da União, além da condução política-institucional, nas de **tratativas técnicas** com países vizinhos, em moldes semelhantes ao que ocorrem com os rios compartilhados, onde questões de natureza estratégica e de soberania nacional se fazem presentes;
- Definir os contornos da atuação do órgão gestor de recursos hídricos federal no **apoio** e na **articulação entre os Estados** para o gerenciamento de **aquíferos interestaduais** com vistas à gestão compartilhada e integrada.
- É necessária presença de um **articulador institucional** com agilidade executiva, de forma a conferir neutralidade, segurança e simetria para a **gestão compartilhada** entre os Estados em **aquíferos interestaduais**
- O assunto é complexo, com interfaces com outras Câmaras Técnicas, demandando reuniões conjuntas;
- É uma oportunidade ímpar para iniciar a regulamentação em um tema crucial para a **sustentabilidade hídrica** e que deverá fortalecer a **articulação entre Estados e União**, na implementação dos diversos instrumentos da PNRH.

Obrigado!

Fernando Roberto de Oliveira

Gerente de Águas Subterrâneas

fernando@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 –5352

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr

The Facebook logo, consisting of the word "facebook" in white lowercase letters on a dark blue rectangular background.

facebook

www.facebook.com/anagovbr

The YouTube logo, featuring the word "You" in black and "Tube" in white on a red rounded rectangle background.

You Tube

www.youtube.com/anagovbr