

ÁREAS RELEVANTES (*HOT SPOTS*) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

Palestrante: Márcia Gaspar

Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA

Autores: Adriana Ferreira; Letícia Moraes;
Márcia Gaspar; Fernando Oliveira; Daniel
Batista



ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

Fundamentos técnicos

- Interdependência entre os fluxos superficiais e subterrâneos
- Subsidiar as ações para a implementação da gestão integrada rio/aquífero
- Indicar áreas prioritárias (*Hot Spots*)
- Avaliação multitemática (hidrogeologia, climatologia, hidrologia)
- Separação de fluxos, relações entre vazões mínimas e médias, filtros digitais, análises de curvas de recessão e de permanência

Fundamentos legais

- Constituição Federal de 1988, Art. 20 e 26: **dupla dominialidade**
- PNRH (Lei nº 9.433/1997: implementação remete à necessidade de articulação entre os Estados e a União, conforme preconiza o Art. 4º
- Resoluções do CNRH orientam, de forma complementar sobre a gestão integrada rio/aquífero em relação a maioria dos instrumentos da PNRH: 13/2000; 15/2001; 16/2001; 22/2001; **202/2018**
- Resolução CNRH 202/2018

Estabelece diretrizes para a gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos que contemplem a articulação entre a União, os Estados e o Distrito Federal com vistas ao fortalecimento dessa gestão

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

Objetivo

Indicar as áreas onde os aquíferos aflorantes **contribuem de forma mais relevante na formação das vazões superficiais**, sobretudo nos períodos de estiagem, de forma a **orientar os gestores no direcionamento prioritário de esforços** para a aplicação dos instrumentos de gestão de maneira integrada

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

Premissas

Interdependência de aquíferos livres e rios perenes, em regiões onde se observa um período sazonal de estiagem bem definido

Condições de contorno

- Delimitação da área de abrangência
- Avaliação da interação rio/aquífero: métodos adotados para estimativa do fluxo de base
- Área de análise (área drenagem da estação, bacia ou sub-bacias hidrográfica, aquífero, trecho drenagem)

Recorte hidrogeológico e
climático

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

- Delimitação da área de abrangência de análise



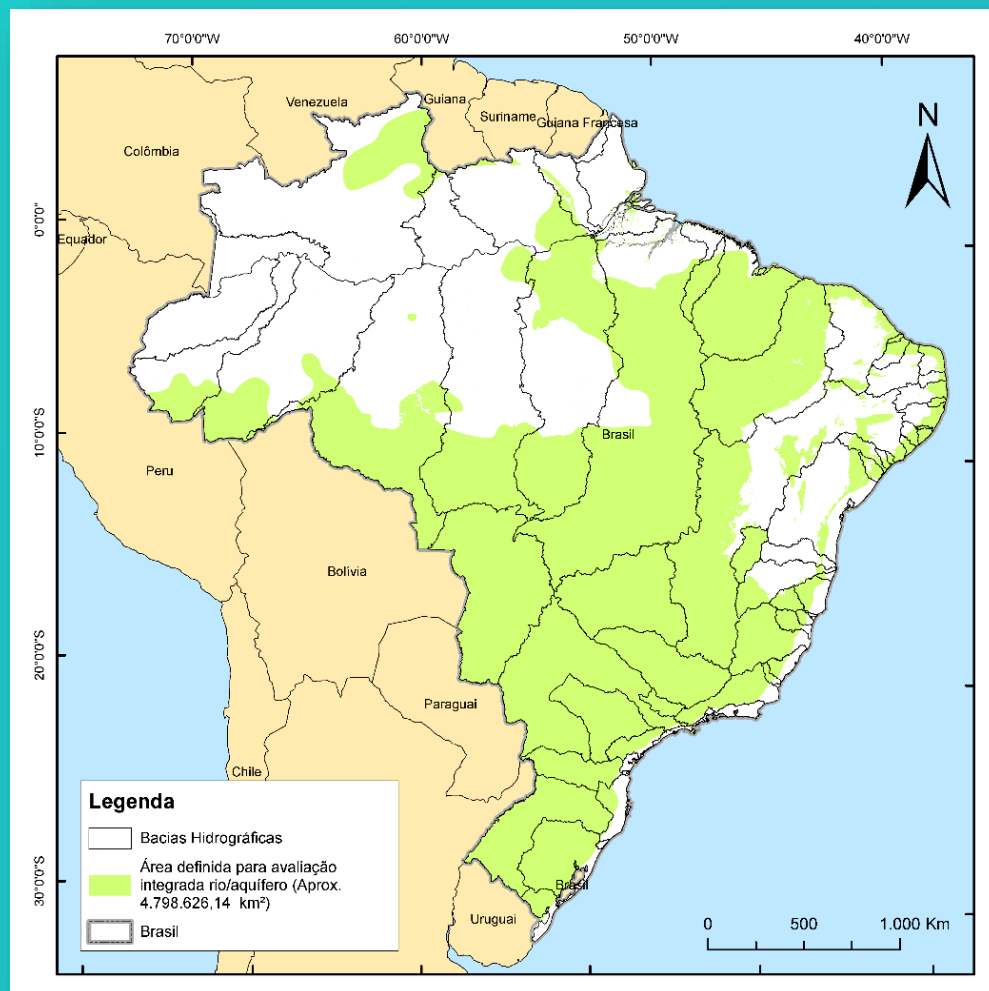
Regiões excluídas da análise:

- a) Ausência de fluxo de base nos períodos de estiagem (rios intermitentes)
- b) Áreas com precipitações médias anuais muito elevadas (≥ 2.000 mm) ou muito baixas (< 800 mm)
- c) Regiões litorâneas (época menos chuvosa, observa-se volumes significativos de precipitação mensal >100 mm)

Regiões que não se enquadraram nas premissas para a avaliação integrada rio/aquífero

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

- Delimitação da área de abrangência de análise



4,8 milhões km²

Região selecionada para a avaliação da relevância quanto à gestão integrada rio/aquífero, dentro da qual serão selecionadas estações fluviométricas para dimensionar o fluxo de base

Limitação: estações fluviométricas e dados de vazão

Região selecionada para efetuar a avaliação integrada rio/aquífero e para indicar as áreas relevantes

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

- Avaliação da interação rio/aquífero

Dados de saída (fluxo de base)

Dados de entrada (recarga)

- Análises complementares de interação do ciclo hidrológico, variáveis temporalmente. Influenciadas pelo clima, uso do solo e da água na bacia.
- Disponibilidade de dados flu é muito superior àqueles de recarga (abordagem em âmbito nacional)
- Séries históricas, com pelo menos 10 anos de dados diários
- Cenários de variações temporais
- Influência de reservatórios artificiais de regularização de vazões
- Estimativa do escoamento de base: relações entre vazões mínimas e médias (Q_7/Q_{mlt}); algoritmos de separação de fluxos (filtros digitais); e curvas de permanência



Q_7/Q_{mlt}

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

- Área de análise

A estimativa do fluxo de base e a relação entre as vazões mínimas foram elaborados para a **área de drenagem da estação fluviométrica**, e posteriormente estimado de forma individualizada por **aquífero**.

- Classificação de áreas relevantes

- Expressa graus distintos da participação do escoamento de base (Q_7) na formação da vazão média (Q_{mlt})
- Indica maior ou menor importância dos aquíferos para formação das vazões dos rios
- As sub-bacias, onde essa relação é $> 0,5$ - por exemplo - demandam prioridade na implementação da gestão integrada rio/aquífero
- Retiradas mais significativas de águas subterrâneas da reserva reguladora poderá causar impactos negativos na vazão outorgável de águas superficiais

Intervalos de classes Q_7/Q_{mlt}

Classes Q_7/Q_{mlt}
$Q_7/Q_{mlt} < 0,3$
$0,3 \leq Q_7/Q_{mlt} < 0,4$
$0,4 \leq Q_7/Q_{mlt} < 0,5$
$0,5 \leq Q_7/Q_{mlt} < 0,6$
$Q_7/Q_{mlt} \geq 0,6$

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

- Resultados

Bacias Hidrográficas

- Rio Paranapanema (PR/SP)
- Rio Grande (SP/MG)
- Rio São Francisco

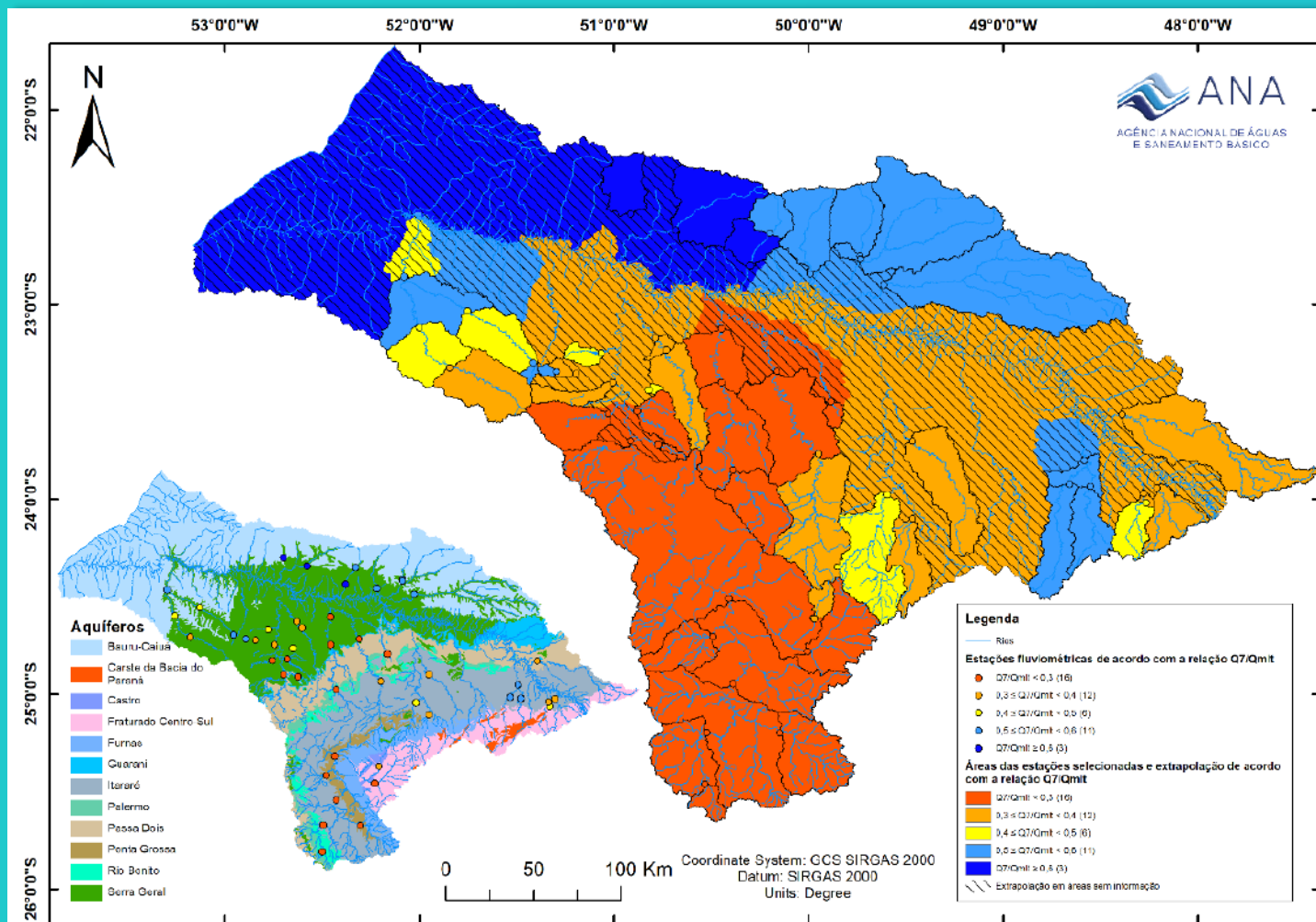
Orientar a priorização da implementação de ações integradas da gestão da interdependência entre rios e aquíferos conectados



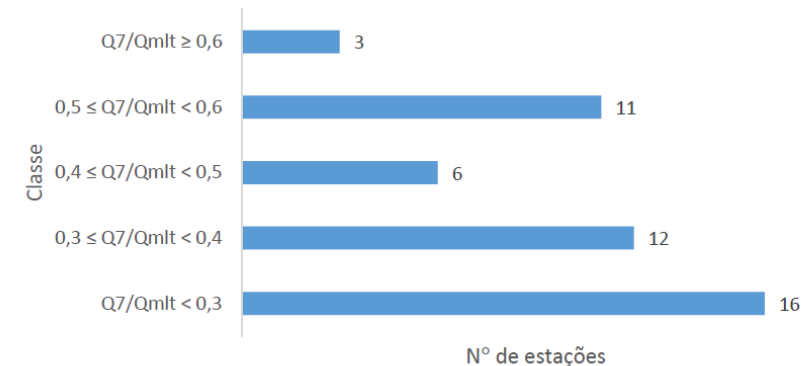
Catálogo de Metadados da ANA

ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

• BH rio Paranapanema (SP/PR)

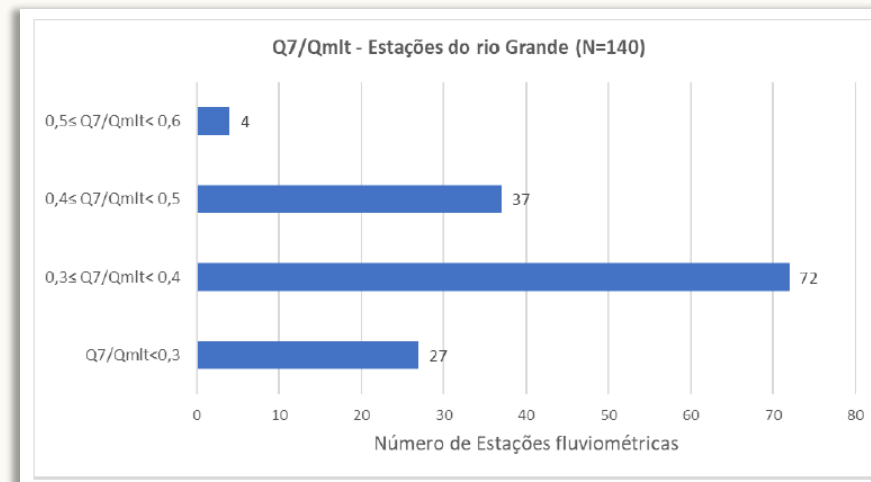
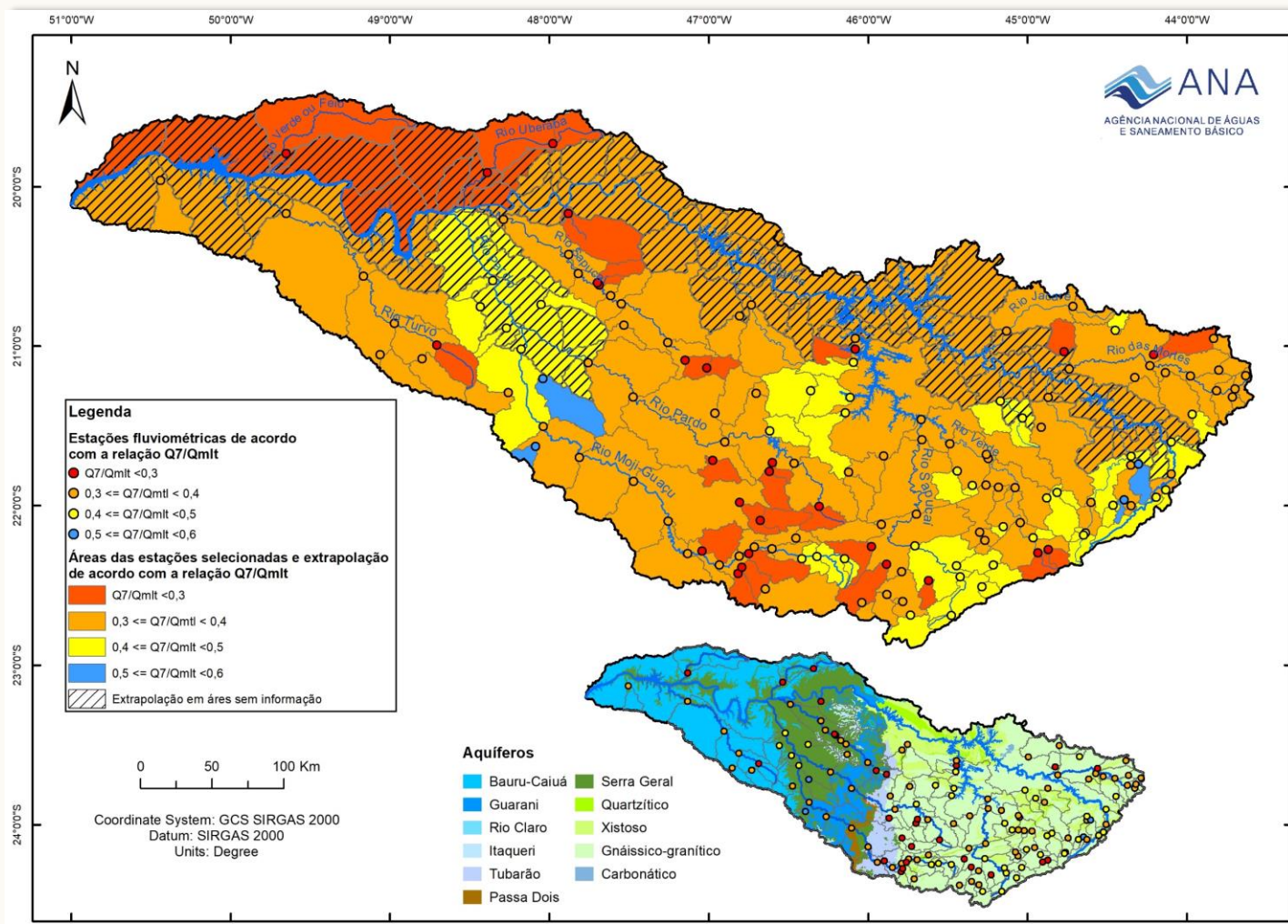


$Q7/Qmt$ - Estações Paranapanema (N = 48)



ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

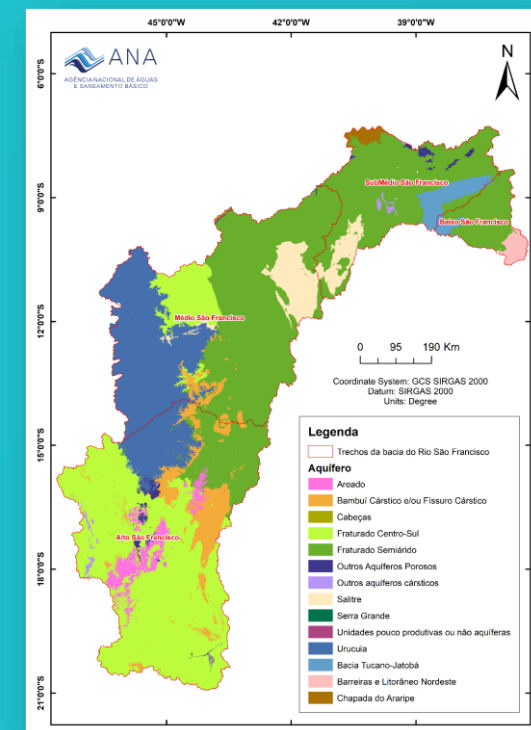
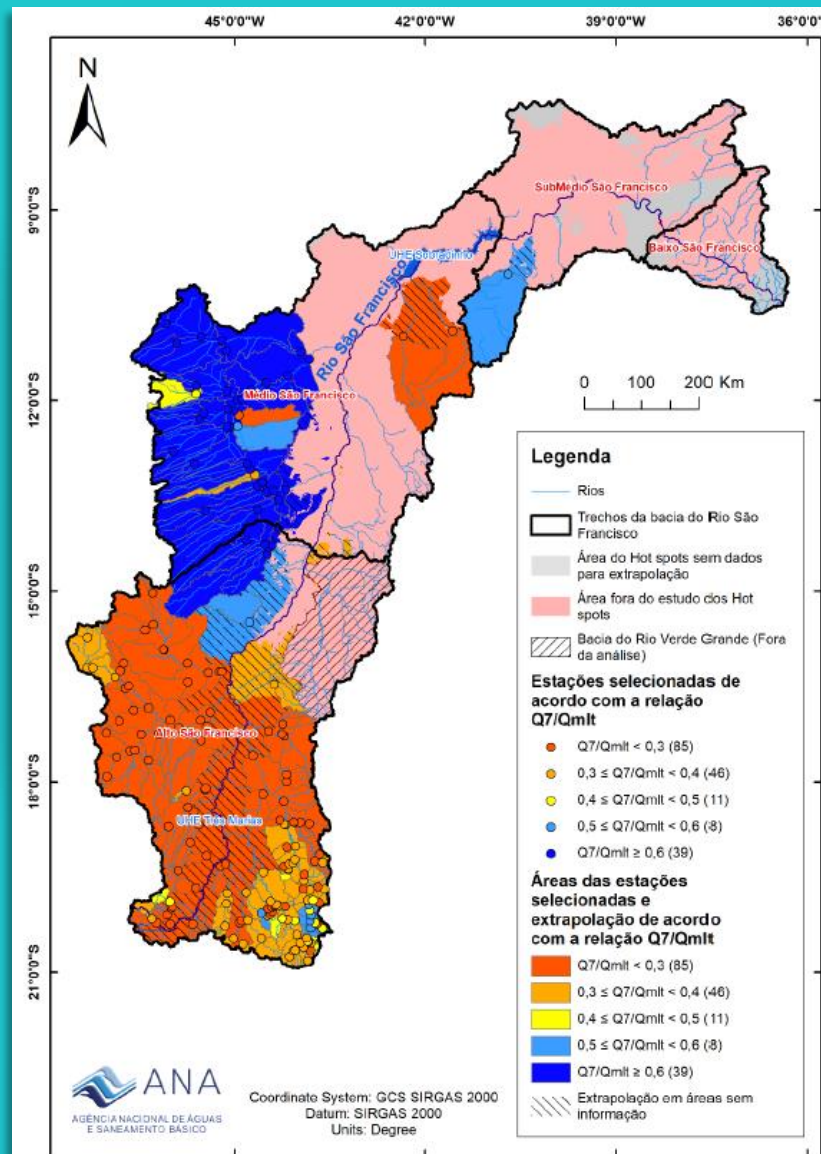
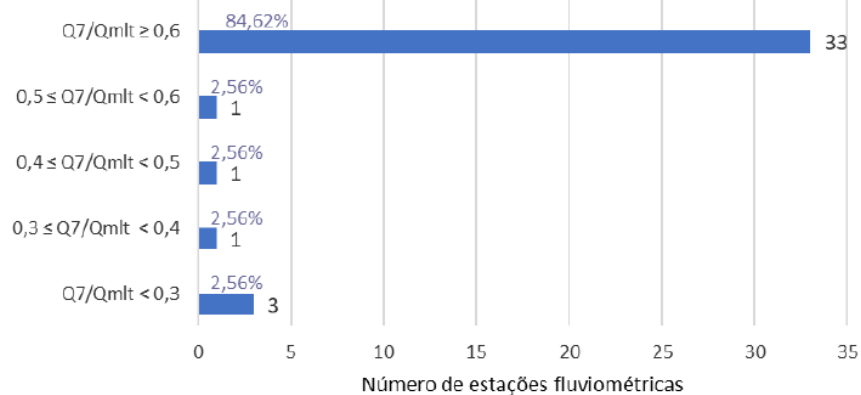
- BH rio Grande (MG/SP)



ÁREAS RELEVANTES (HOT SPOTS) PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA RIO/AQUÍFERO

• BH rio São Francisco

Q_7/Q_{mli} - Estações Médio São Francisco (N= 39)



Obrigada

Autores

Adriana Niemeyer Pires Ferreira

Letícia Lemos de Moraes

Márcia Tereza Pantoja Gaspar

Fernando Roberto de Oliveira

Daniel Moreira Dias Batista

