

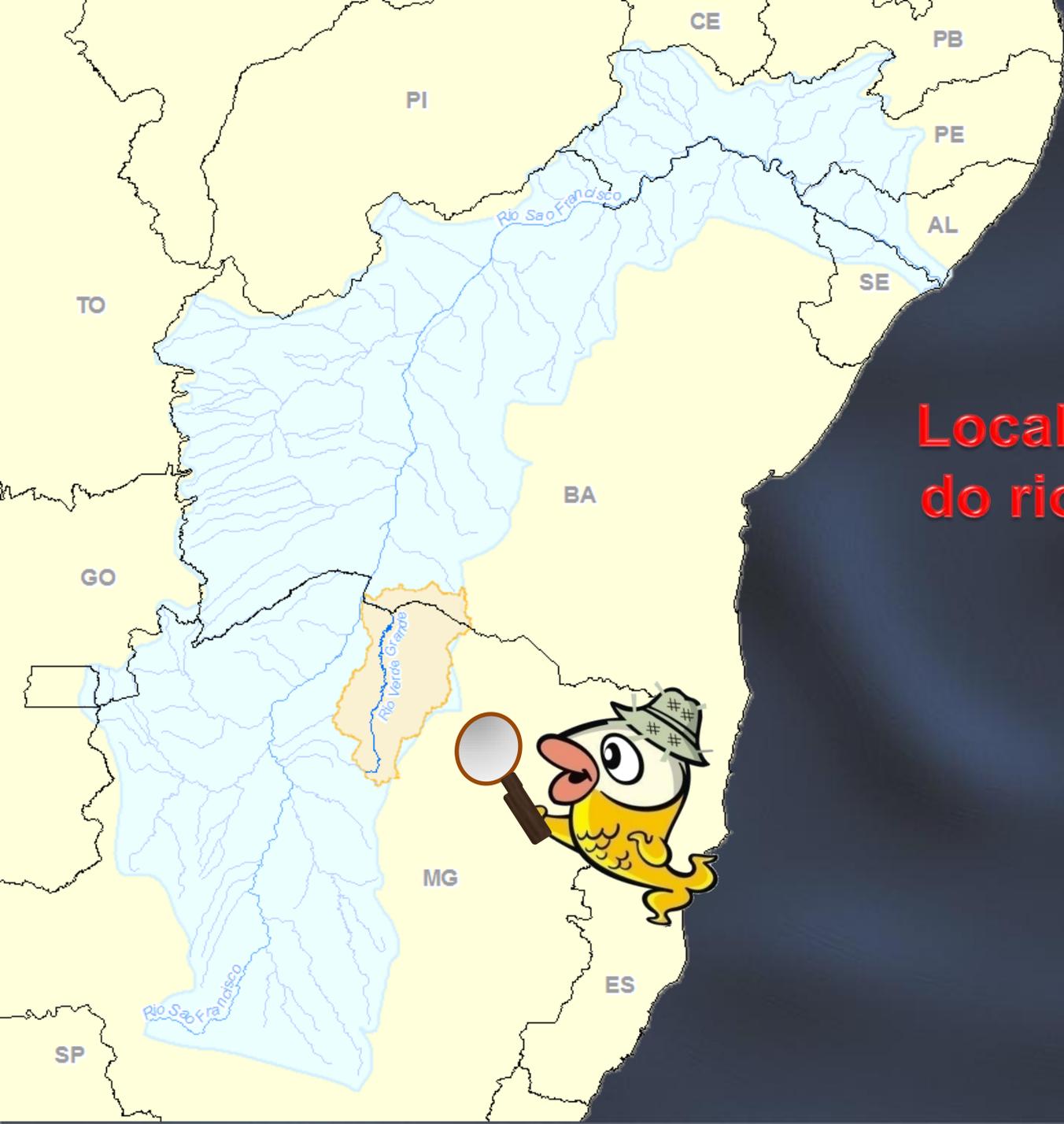
# Bacia Hidrográfica do rio Verde Grande

## Plano de Recursos Hídricos

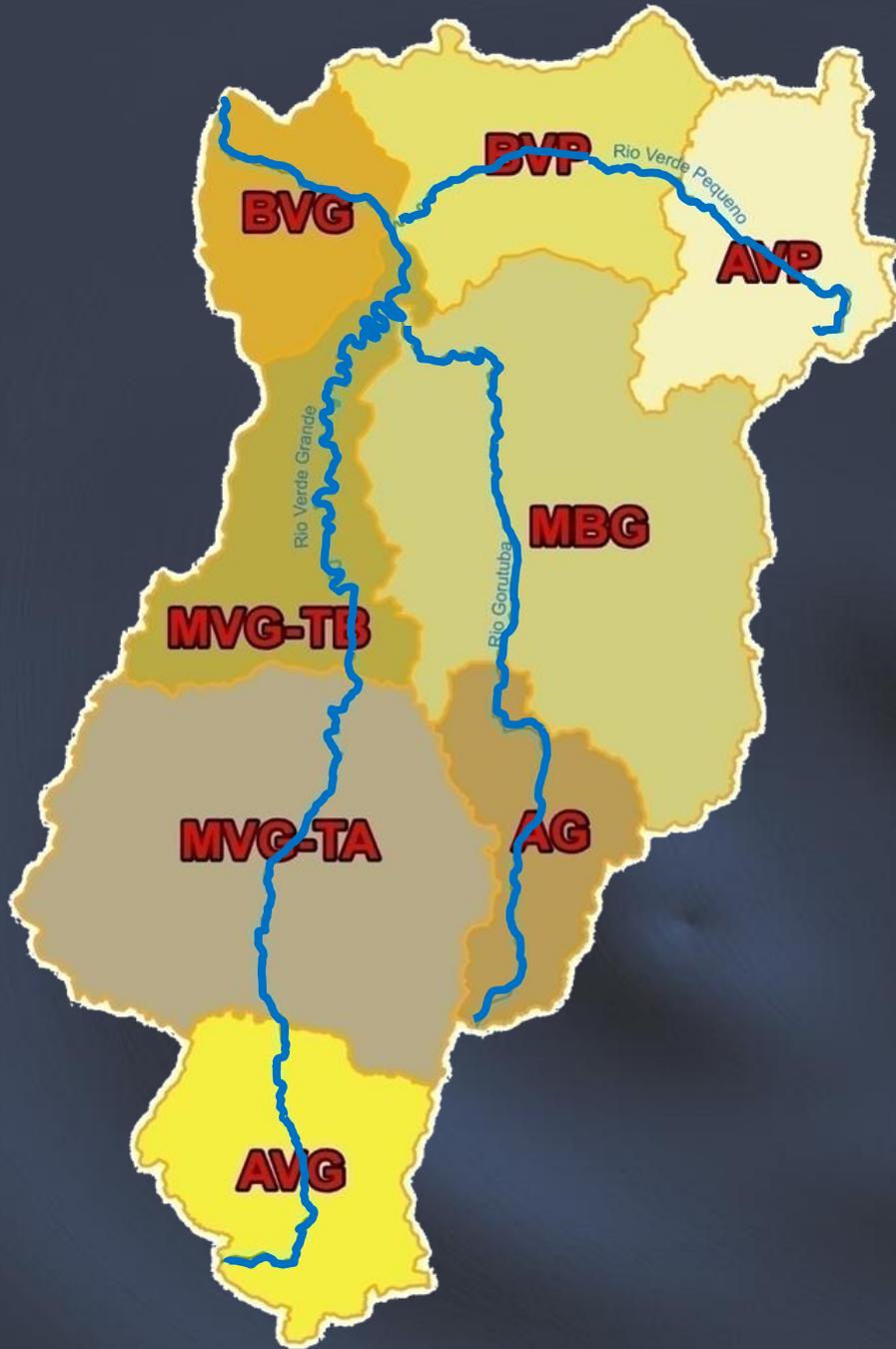


# Bacia do Rio Verde Grande

**Localização na bacia do rio São Francisco**



# Sub-Bacias



Alto Gorutuba (AG)

Médio e Baixo Gorutuba (MBG)

Alto Verde Pequeno (AVP)

Baixo Verde Pequeno (BVP)

Alto Verde Grande (AVG)

Médio Verde Grande  
Trecho Alto (MVG-TA)

Médio Verde Grande  
Trecho Baixo (MVG-TB)

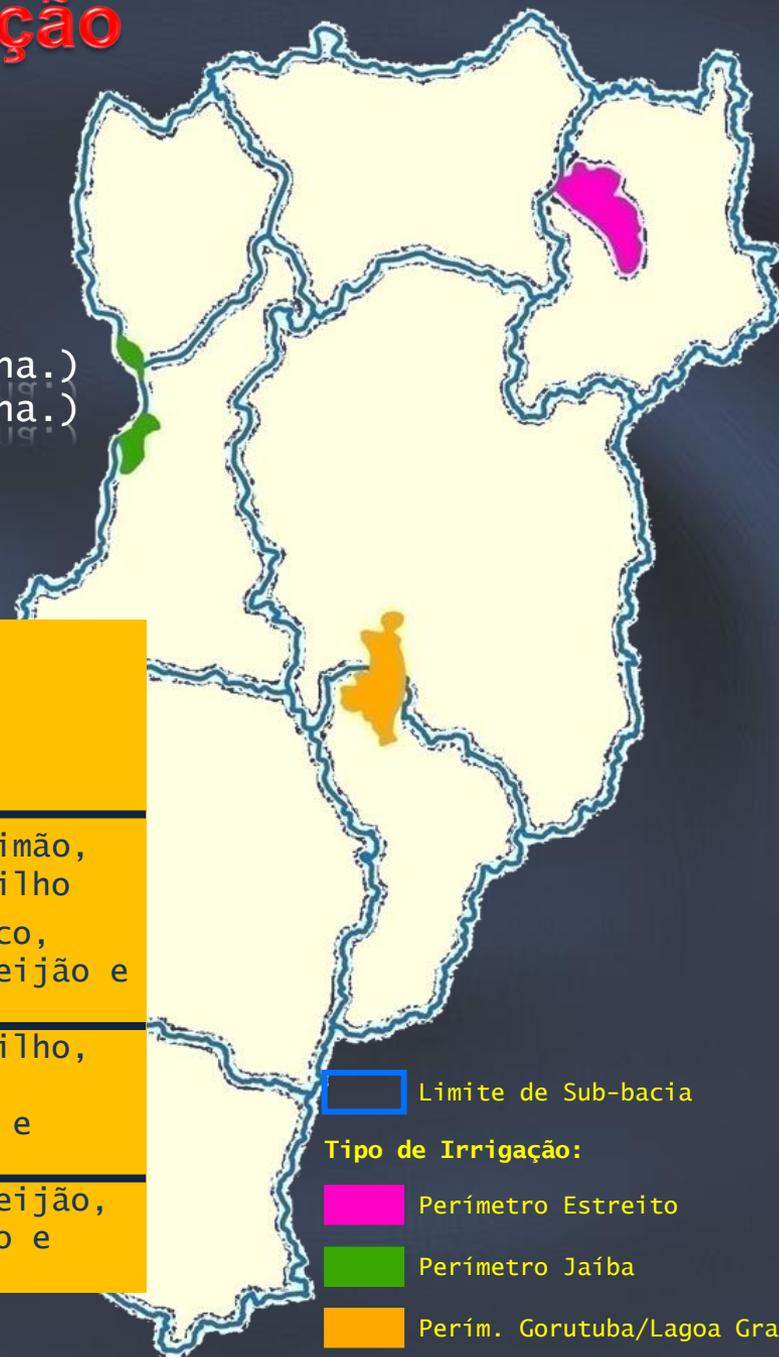
Baixo Verde Grande (BVG)

# Perímetros Públicos de Irrigação

Área Irrigada Total: 38,7 mil ha.

(Área total de cultivos permanentes: 13,9 mil ha.)

(Área total de cultivos temporários: 98,9 mil ha.)



| Projeto      | Área Bruta (ha) | Área do Projeto na Bacia (ha) |          | Cultivos   |
|--------------|-----------------|-------------------------------|----------|--|
|              |                 | Irrigável                     | Operação |  |
| Gorutuba     | 7.064           | 7.064                         | 4.745    | banana, manga, limão, coco, feijão e milho                       |
| Lagoa Grande | 1.689           | 1.689                         | 995      | banana, caju, coco, manga, pepino, feijão e milho                |
| Jaíba        | 100.000         | 29.593                        | 6.366    | banana, manga, milho, limão, sementes, feijão, mandioca e cebola |
| Estreito     | 8.101           | 8.101                         | 2.903    | banana, manga, feijão, mandioca, algodão e milho                 |

Limite de Sub-bacia

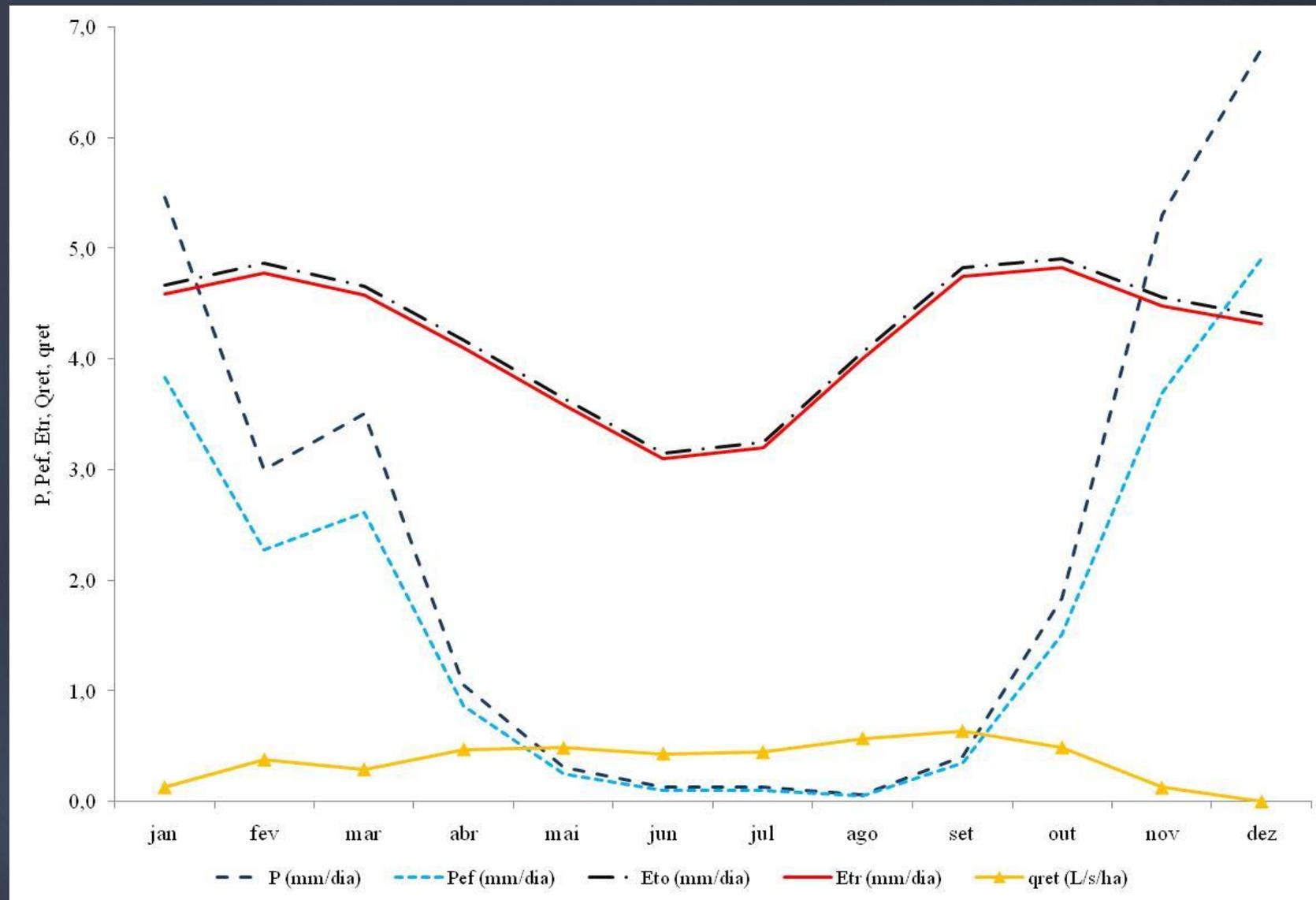
Tipo de Irrigação:

Perímetro Estreito

Perímetro Jaíba

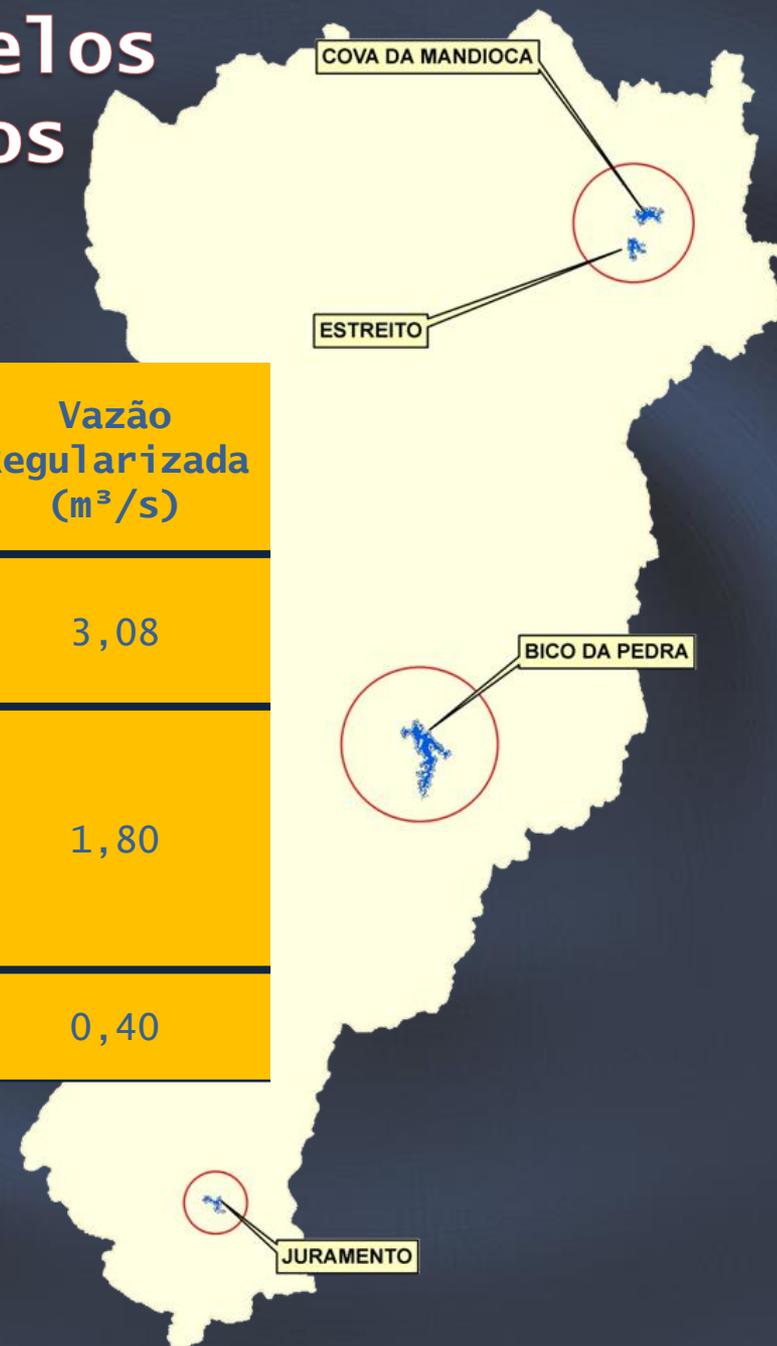
Perím. Gorutuba/Lagoa Grande

# Porteirinha – Cultura da Banana



# Vazões Regularizadas pelos Principais Reservatórios

| Barragem / Rio           | Área (km <sup>2</sup> ) | Volume Total (Hm <sup>3</sup> ) | Volume Útil (Hm <sup>3</sup> ) | Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s) |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|
| Bico da Pedra / Gorutuba | 1.624,2                 | 705                             | 481                            | 3,08                                   |
| Estreito / Verde Pequeno | 1.968,9                 | 76                              | 63                             | 1,80                                   |
| Cova da Mandioca         |                         | 126                             | 120                            |  |
| Juramento                | 339,8                   | 42,5                            | 25,2                           | 0,40                                   |



# Áreas Irrigadas



Limite de Sub-bacia

Tipos de Irrigação:



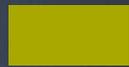
Perímetro Estreito



Perímetro Jaíba



Poço



Rio Estadual



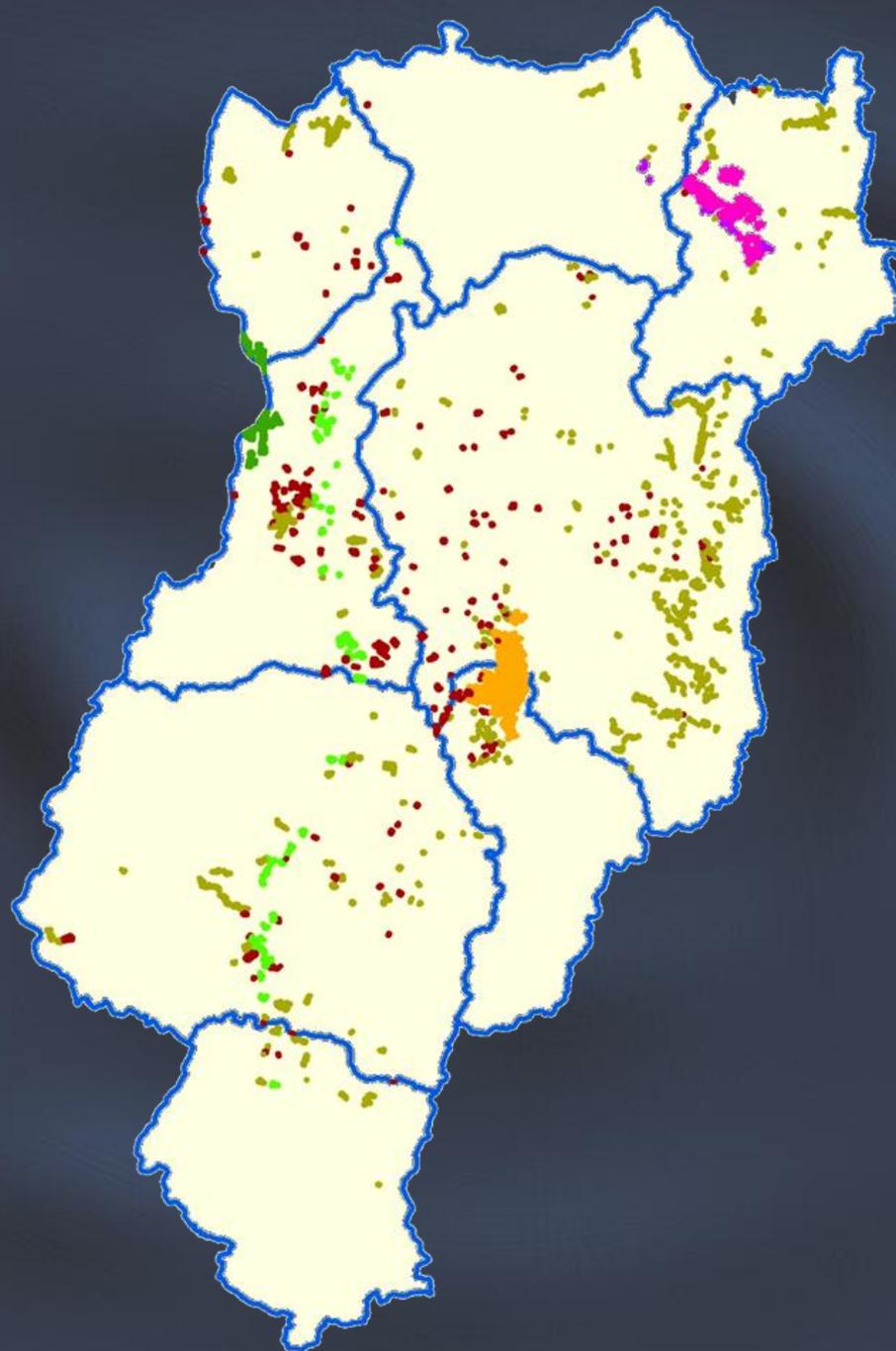
Perím. Gorutuba / L. Grande



Rio Federal - Verde Grande

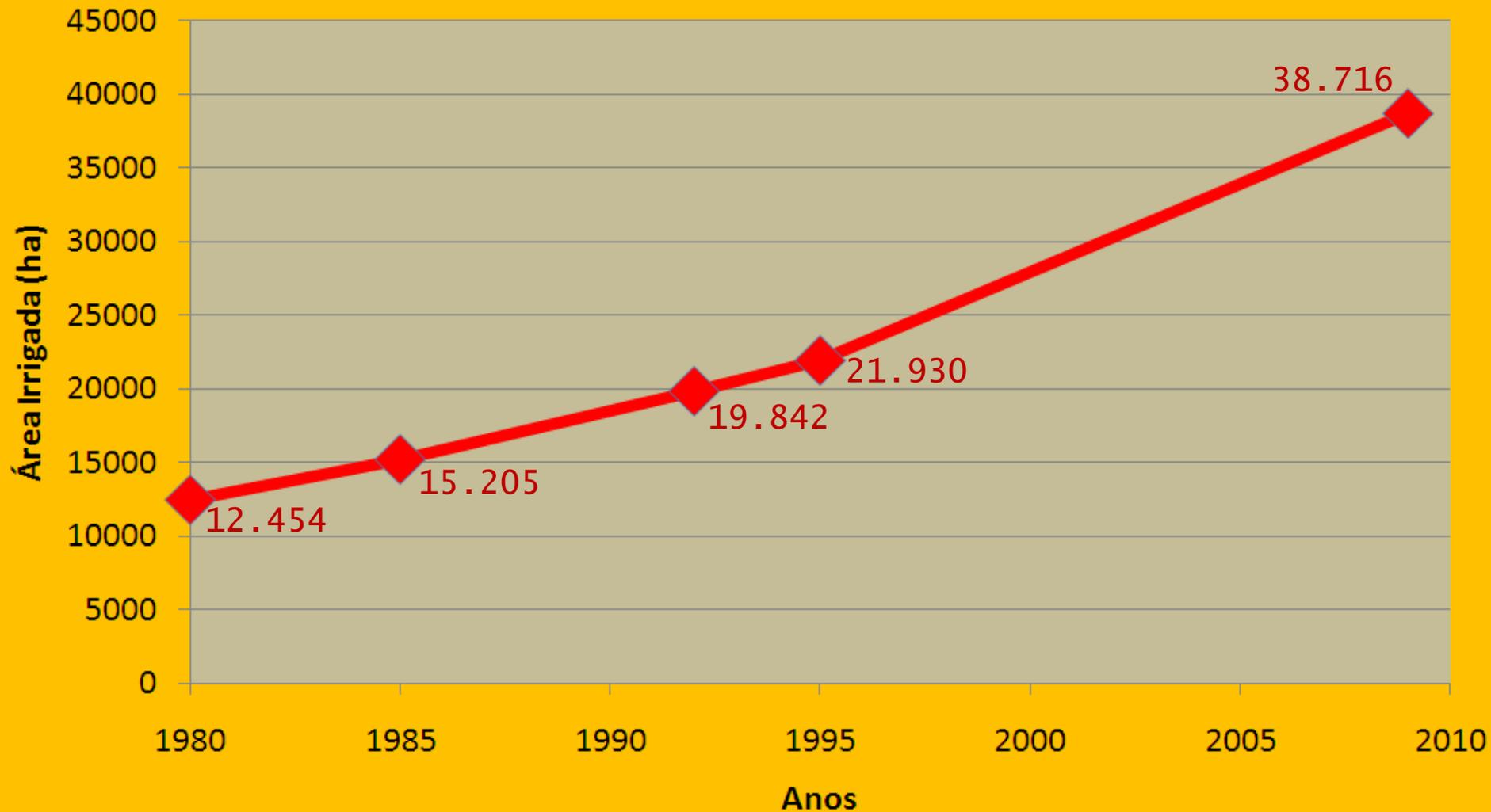


Rio Federal - Verde Pequeno



# Áreas Irrigadas

## Evolução da Área Irrigada

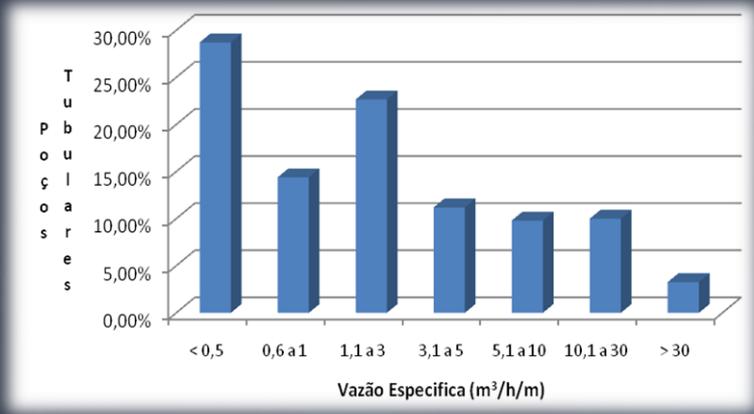


# Disponibilidade Hídrica Acumulada

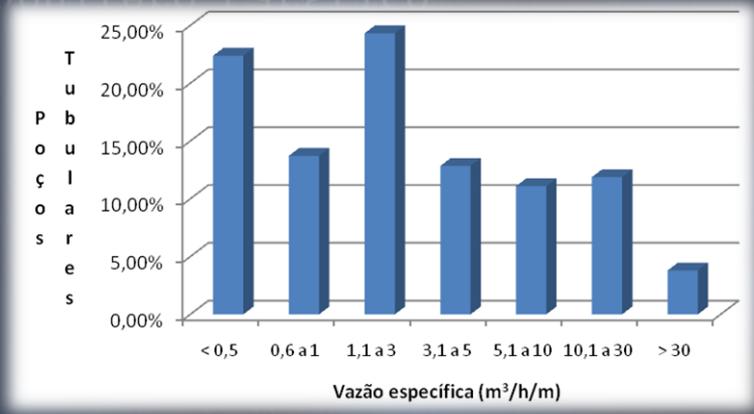
| Sub-Bacia | Vazão média<br>(m <sup>3</sup> /s) | Disponibilidades hídricas (m <sup>3</sup> /s) |                                     |                                      |
|-----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
|           |                                    | Q <sub>reg</sub> + Q <sub>90%</sub>           | Q <sub>reg</sub> + Q <sub>95%</sub> | Q <sub>reg</sub> + Q <sub>7,10</sub> |
| AVG       | 5,121                              | 0,971   | 0,798                               | 0,682                                |
| MVG-TA    | 16,861                             | 2,432   | 1,811                               | 1,398                                |
| AG        | 3,118                              | 3,162   | 3,135                               | 3,119                                |
| MBG       | 14,396                             | 4,419   | 3,978                               | 3,731                                |
| MVG-TB    | 36,483                             | 7,500   | 6,240                               | 5,447                                |
| AVP       | 3,025                              | 1,866   | 1,835                               | 1,831                                |
| BVP       | 6,539                              | 2,100   | 1,956                               | 1,939                                |
| BVG       | 32,776                             | 7,195   | 6,176                               | 6,268                                |

# Águas Subterrâneas

## Aquífero Cárstico-fissurado

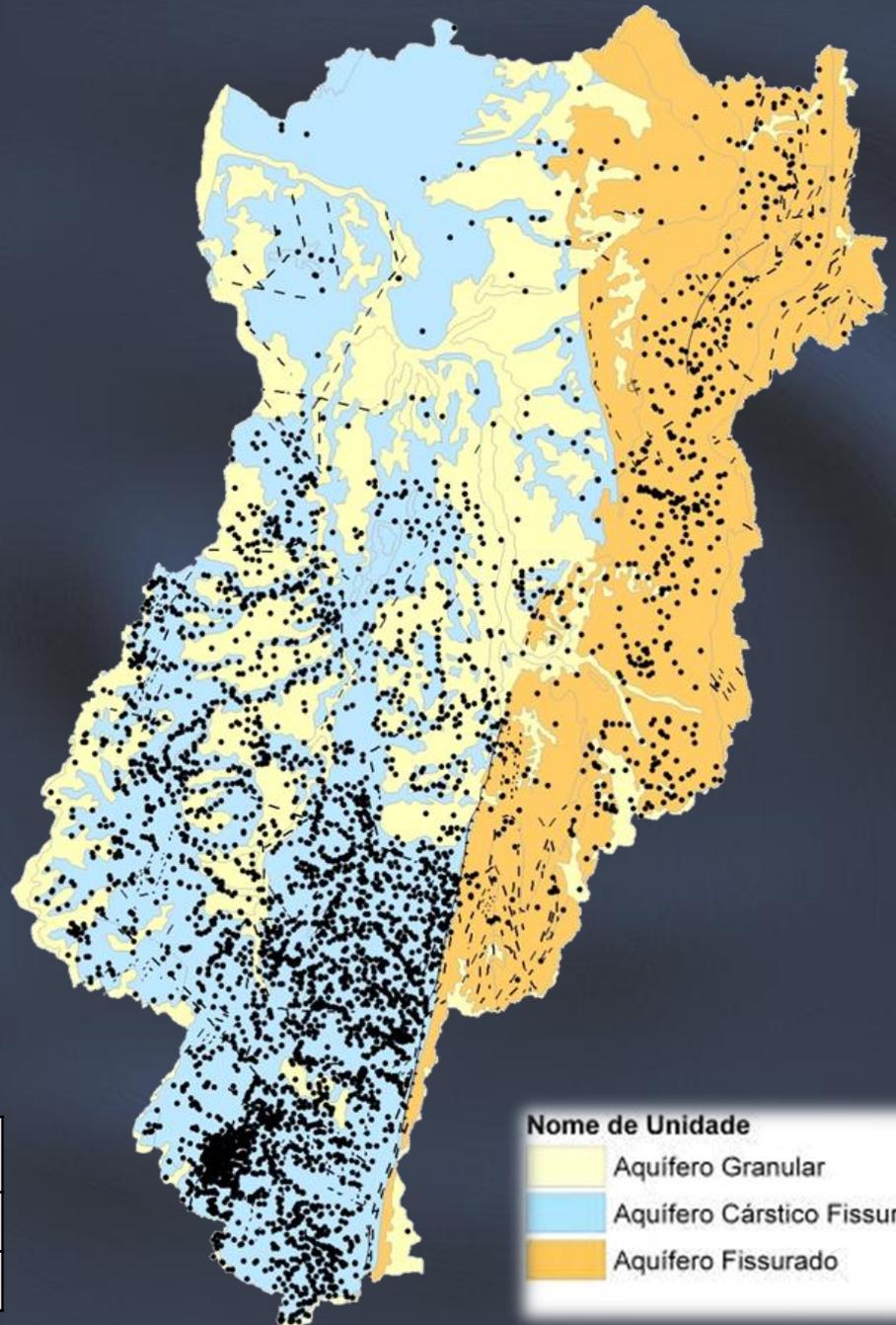


## Aquífero Cárstico



## Aquífero em Rochas Cristalinas

| Nº Poços | Vazão Específica (m³/h/m) |       |        |      |
|----------|---------------------------|-------|--------|------|
|          | máxima                    | média | mínima | moda |
| 302      | 5,05                      | 0,47  | 0,001  | 0,02 |



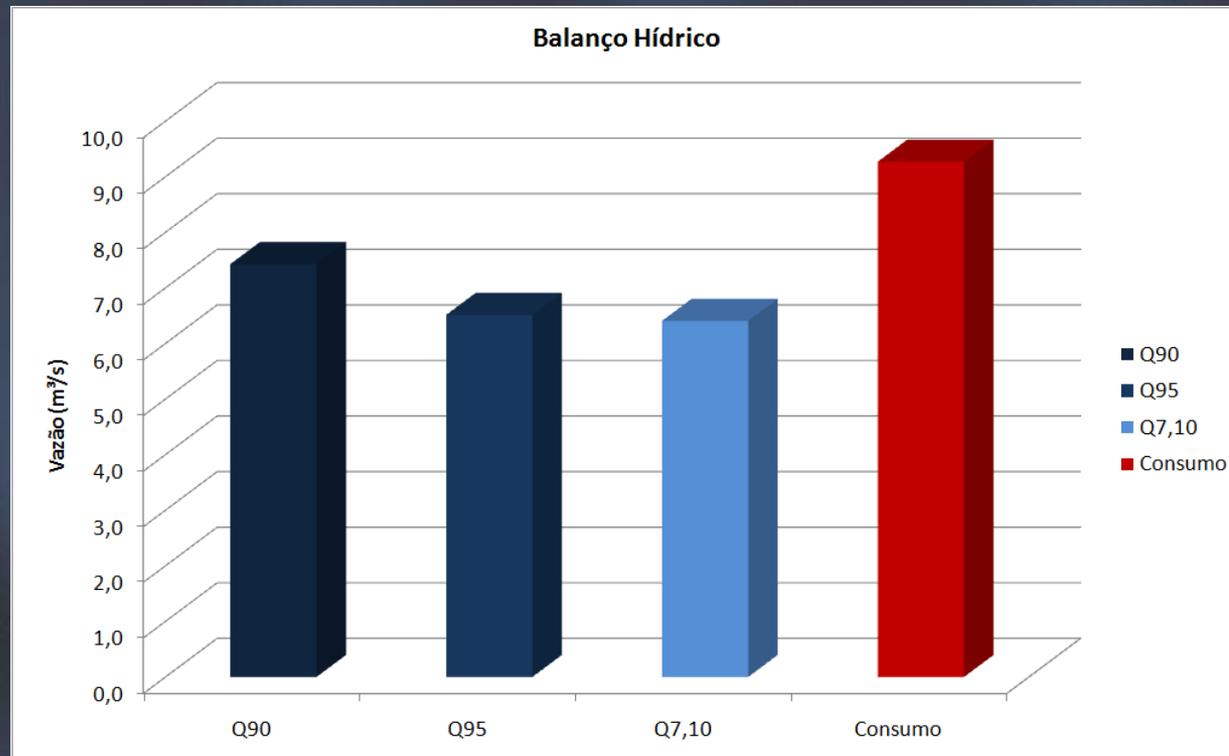
**Nome de Unidade**

- Aquífero Granular
- Aquífero Cárstico Fissurado
- Aquífero Fissurado

# Diretrizes Gerais de Outorga



- **Unificação de critérios de outorga:** utilização da disponibilidade hídrica superficial plena da bacia associada à regularização de usos



# Vazões Outorgadas e Demandas Hídricas

**Outorgas superficiais: 159** (INGÁ - só possui outorgas subterrâneas)

137 outorgas da ANA

22 outorgas do IGAM

**Outorga (setembro): 3,35 m<sup>3</sup>/s**

| Sub-Bacia | Vazão Outorgada (m <sup>3</sup> /s) – setembro |                |           |         |           |             |        |
|-----------|--|----------------|-----------|---------|-----------|-------------|--------|
|           | Abastecimento público                          | Consumo humano | Indústria | Animal  | Irrigação | Aquicultura | Total  |
| AVG       | 1,513  |                |           |         | 0,011     | 0,0041      | 1,528  |
| MVG-TA    | 0,00087  |                |           |         | 0,634     |             | 0,634  |
| AG        |  |                | 0,023     |         | 0,123     |             | 0,146  |
| MBG       | 0,100  | 0,00020        |           | 0,00025 | 0,058     |             | 0,159  |
| MVG-TB    |  |                |           |         | 0,847     |             | 0,847  |
| AVP       | 0,00023  |                |           |         | 0,035     |             | 0,035  |
| BVP       |  |                |           |         |           |             |        |
| BVG       |  |                |           |         | 0,004     |             | 0,0035 |

**Área irrigada outorgada pela ANA: 8.314 ha + 2.310 ha (Jaíba)**

# Diretrizes Gerais de Outorga



## - Regularização de usuários superficiais e subterrâneos:

### Domínio federal:

- Outorgado: 4.747 ha no Gorutuba + 3.500 ha no Verde Grande (3.183 ha, satélite 2008) + 2.310 há no Jaíba = 10.557 ha

- Outorgáveis: 4.904 ha (satélite 2008), sendo 4.673 ha em Estreito-Cova da Mandioca e 231 ha no Verde Pequeno (NT SOF indica 3.548 há em Estreito-Cova da Mandioca)

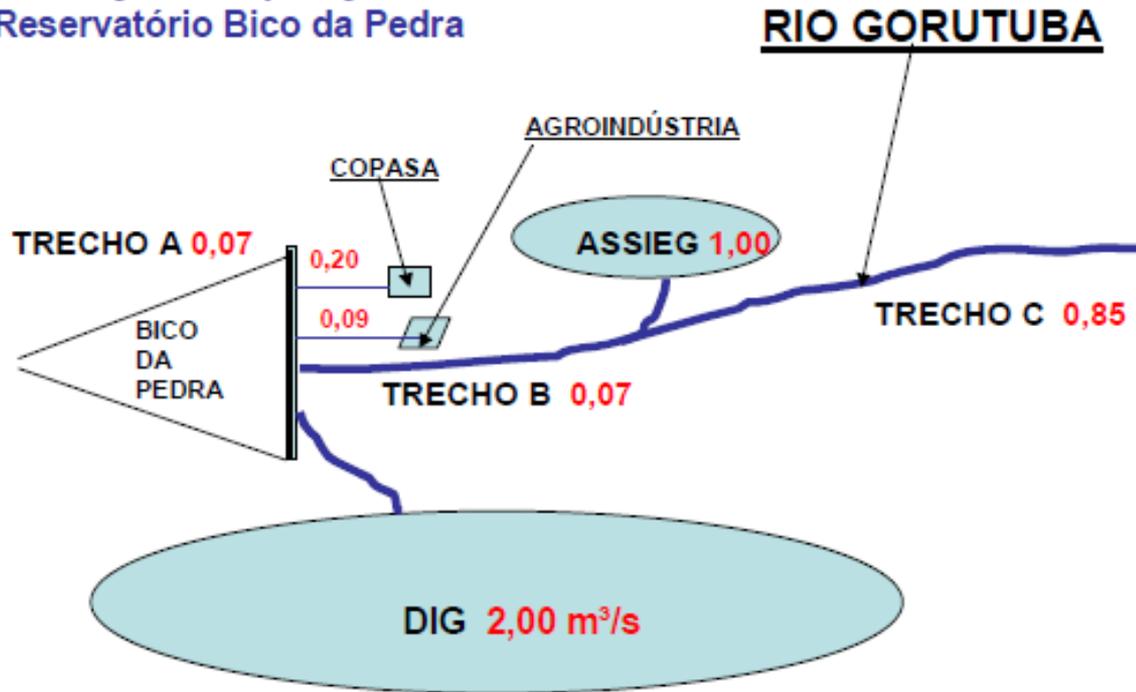
**Domínio estadual:** o universo outorgado é reduzido e não há informação sobre área irrigada nas outorgas. A estimativa de áreas outorgáveis é a seguinte (satélite 2008) :

- Gorutuba: 12.638 ha
- Verde Grande: 8.873 ha
- Verde Pequeno: 2.062 ha

# Caso do Gorutuba - 2004



Simulação da Operação do Reservatório Bico da Pedra



TOTAL – 4,28 m³/s

Garantia de 95%

Garantia de 100% - 3,95 m³/s / 3,08 m³/s (Plano)



# Diretrizes Gerais de Outorga

**- Revisão de Outorgas:** renovação deverá estar vinculada a dois parâmetros básicos de eficiência

- Método de irrigação associado a eficiência mínima: 90% para microaspersão e gotejamento

- Eficiência na adução

- *Vinculação a programas de assistência técnica e de financiamento para o manejo da água*

\* No período de 2011 a 2013 estão previstas as revisões nas outorgas federais no Gorutuba e no Verde Grande

**- Programa de Uso Eficiente da Água na Irrigação:**

- Concepção de linha de crédito

- Substituição de equipamentos

- Capacitação da assistência técnica

- Certificação de irrigantes

# Diretrizes Gerais de Outorga



## - Outras diretrizes (NT 27/2010/GEREG/SAF)

- Proposta de **lista de reserva ou cadastro** de usuários indeferidos e solicitação de aumento de áreas irrigadas de usuários outorgados: poderão vir a ser chamados em função da ordem de solicitação, considerando a eficiência do uso da água (**Resolução 16 do CNRH, Artigo 13**)



# Diretrizes Gerais de Outorga

## - Outorgas Subterrâneas

- Suspensão de novas outorgas na “sub-bacia” do Verde Grande
- Início urgente do Programa de Águas Subterrâneas com monitoramento da “sub-bacia” do Verde Grande para definição de reservas explotáveis e de volumes insignificantes

| SUB-BACIA                     | Reservas Reguladoras<br>(m <sup>3</sup> /s) | Outorgas<br>(m <sup>3</sup> /s) | Consumo<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|-------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|
| Alto Verde Grande             | 0,39  | 0,28                            | 0,46                           |
| Médio Verde Grande – T. Alto  | 1,20  | 0,36                            | 1,37                           |
| Alto Gorutuba                 | 2,35  | 0,06                            | 0,01                           |
| Médio e Baixo Gorutuba        | 0,73  | 0,11                            | 0,07                           |
| Médio Verde Grande – T. Baixo | 0,46  | 0,53                            | 0,48                           |
| Alto Verde Pequeno            | 0,27  | 0,06                            | 0,02                           |
| Baixo Verde Pequeno           | 0,32  | 0,06                            | 0,01                           |
| Baixo Verde Grande            | 0,18  | 0,13                            | 0,01                           |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>5,90</b>                                 | <b>1,60</b>                     | <b>2,43</b>                    |

# Bacia do Verde Pequeno



- Sede Municipal
- Mananciais
- Hidrografia
- Mata Ciliar
- Sub-bacia

**Unidades de Conservação**

- ▨ Proteção Integral

**Barramentos:**

- Barragens existentes
- Barragens existentes de pequeno porte
- Barragens propostas nesse estudo

**Tipo de Irrigação:**

- Poço
- Rio Estadual
- Rio Federal - Verde Grande
- Rio Federal - Verde Pequeno
- Perímetro Estreito

- Regularização de Usuários: domínios federal e estadual
- Alocação anual de água com base no nível dos reservatórios de Cova da Mandioca e Estreito (NT 062/2010/GEREG)

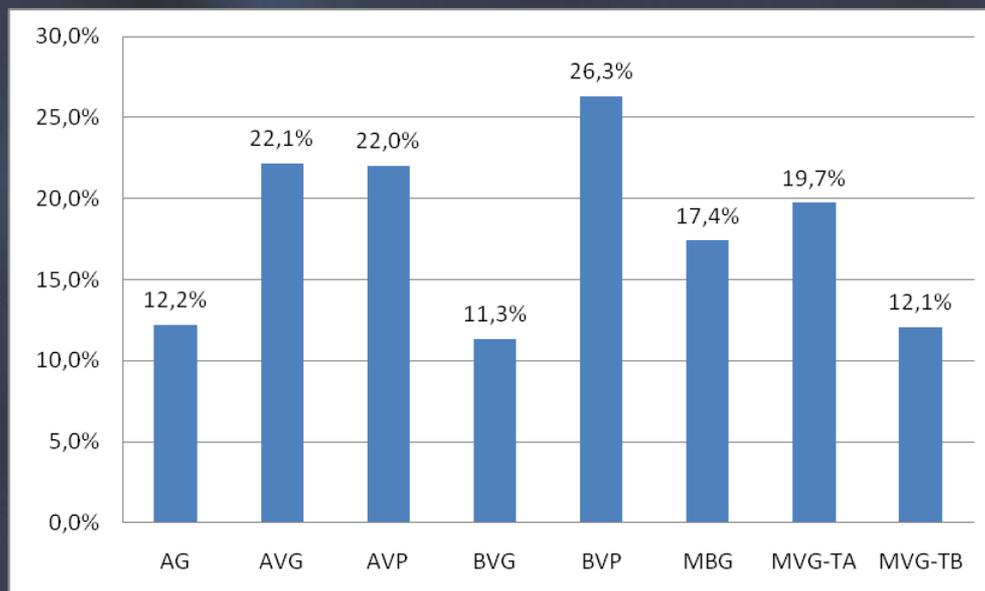
# Bacia do Verde Pequeno

| Setor                 | Área irrigável (ha) | Área irrigada (ha) | Área Sulco (ha) | Área micro aspersão (ha) | Aspersão convencional | Gotejo |
|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|--------|
| Estreito I Sulco      | 178,30              | 147,50             | 83,20           | 64,30                    | -                     | -      |
| Estreito I Aspersão   | 314,01              | 284,62             | -               | 244,75                   | 39,57                 | 0,30   |
| Estreito II Aspersão  | 456,01              | 429,75             | -               | 426,55                   | 2,70                  | 0,50   |
| Estreito III Sulco    | 565,04              | 594,85             | 315,80          | 279,05                   | -                     | -      |
| Estreito III Aspersão | 563,73              | 544,35             | -               | 440,36                   | 103,49                | 0,50   |
| Estreito IV           | 605,71              | 549,20             | -               | 519,70                   | 29,50                 | -      |
| TOTAL                 | 2.682,80            | 2.697,77           | 406,70          | 2.710,31                 | 175,26                | 1,30   |

CODEVASF, 2010

**Redução no consumo de água na irrigação por substituição plena por métodos localizados – eficiência de 90%**

**Meta do Plano: redução de 17% ou 1,4 m<sup>3</sup>/s**





# Bacia do Gortuba

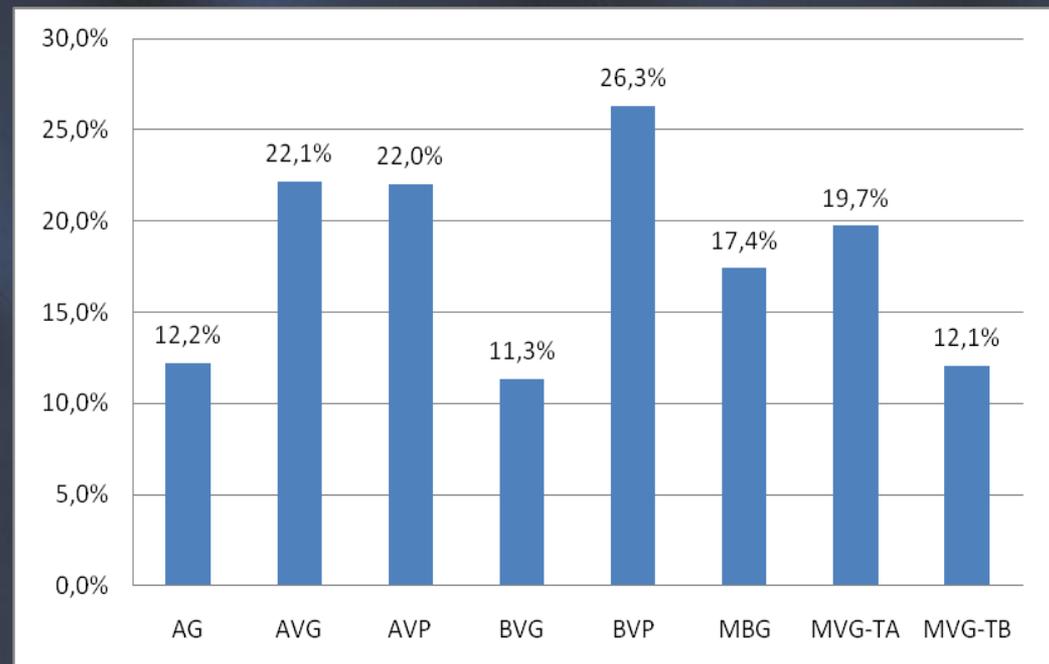
## Área e método de irrigação do Perímetro do Gortuba (CODEVASF, 2008)

- Sulco – 1.165,85 ha
- Micro-aspersão – 2.139,45 ha
- Aspersão convencional – 172,10 ha
- Gotejamento – 30,7 ha
- Total – 3.508,10 ha

**Redução no consumo de água na irrigação por substituição plena por métodos localizados – eficiência de 90%**

***Meta do Plano: redução de 17%***

**Eficiência na adução de água (CODEVASF, 2010): 57%**



# Calha do Verde Grande



- Regularização de Usuários: domínio estadual
- Revisão de outorgas: federal e estadual
- Indeferimento de outorgas superficiais e subterrâneas até que se consiga aumentar a disponibilidade hídrica (ou haja desistência de usuários)
- Alocação anual de água com base no hidrograma de recessão – avaliar metodologia de Novaes (2005)



# Diretrizes Gerais para Fiscalização

- Ação deve ser focada no cumprimento das outorgas de direito de uso da água e condicionantes estabelecidos pelos marcos regulatórios (alocação negociada)
- Notificação de usuários com uso ineficiente (NT 27/2010/GEREG/SAF, Relatório campanha de fiscalização 2009)
- Aplicação de multa a usuários já instalados ainda sem outorga seguida de deferimento de seus pedidos sujeito as restrições do Marco Regulatório (NT 27/2010/GEREG/SAF)
- A utilização de imagens de satélite anos poderá ser utilizada para acompanhamento da evolução das áreas irrigadas

# Bacia Hidrográfica do rio Verde Grande

## Plano de Recursos Hídricos

