

# Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande



Diagnóstico  
Integrado

Montes Claros, 01 de outubro de 2009

# Andamento dos Trabalhos de Elaboração do PRH Verde Grande

# Histórico do Andamento dos Trabalhos

- ⇒ Assinatura do Contrato: Dezembro/2008
- ⇒ Ordem de início dos serviços: Janeiro/2009
- ⇒ Aprovação do Plano de Trabalho: Março/2009
- ⇒ Diagnóstico Preliminar: Junho/2009
- ⇒ Diagnóstico Consolidado: Setembro/2009

## Próximas Etapas

- ⇒ Elaboração de Cenários do Plano
- ⇒ Elaboração do Plano de Ações

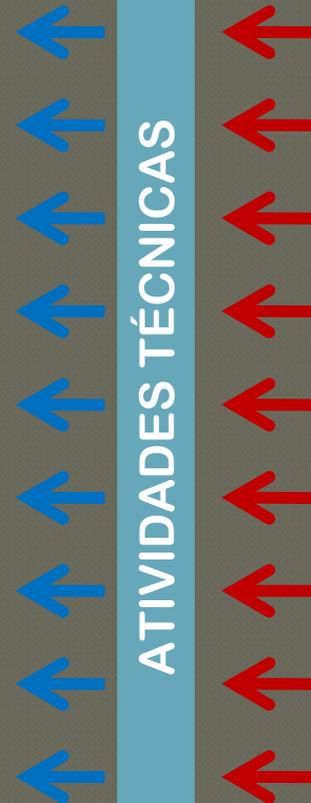
# ESCOPO DO PLANO

**ETAPA 0**  
Atividades Preliminares

**ETAPA I**  
Diagnóstico Integrado da Bacia do Rio Verde Grande

**ETAPA II**  
Prognóstico da Situação dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Verde Grande

**ETAPA III**  
Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande





# DIAGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE

## ETAPA I

# Diagnóstico Integrado da Bacia do Rio Verde Grande

- ⇒ Caracterização Físico-Biótica da Bacia
- ⇒ Caracterização do Quadro Socioeconômico-Cultural Presente da Bacia
- ⇒ Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas (quantidade e qualidade)
- ⇒ Diagnóstico das Demandas Hídricas
- ⇒ Balanço hídrico e Formulação do Diagnóstico Integrado para os fins do PRH
- ⇒ Primeira Reunião Pública e Emissão do Relatório do Diagnóstico Integrado para o PRH

## Temas que integram o Diagnóstico

- ⇒ Base de Dados e SIG
- ⇒ Área de Estudo
- ⇒ Caracterização Físico-Biótica
- ⇒ Uso e Ocupação do Solo
- ⇒ Socioeconomia
- ⇒ Saneamento Ambiental e Saúde Pública
- ⇒ Disponibilidade Hídrica
- ⇒ Demanda Hídrica
- ⇒ Balanço Hídrico
- ⇒ Aspectos Institucionais e Atores Sociais
- ⇒ Planos, Programas e Projetos
- ⇒ Diagnóstico Integrado

# Caracterização Geral da Bacia do Rio Verde Grande

## Divisão Política: Municípios e Sedes



⇒ 35 municípios:

⇒ 08 – BA

⇒ 27 – MG

⇒ 26 sedes municipais:

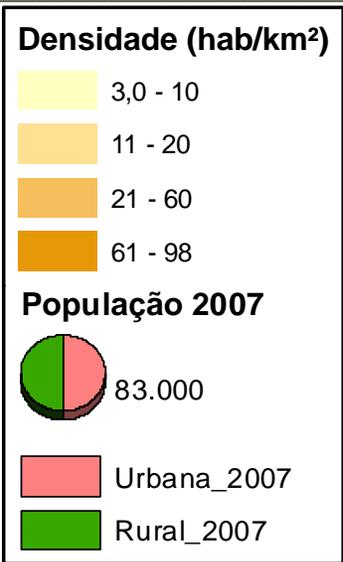
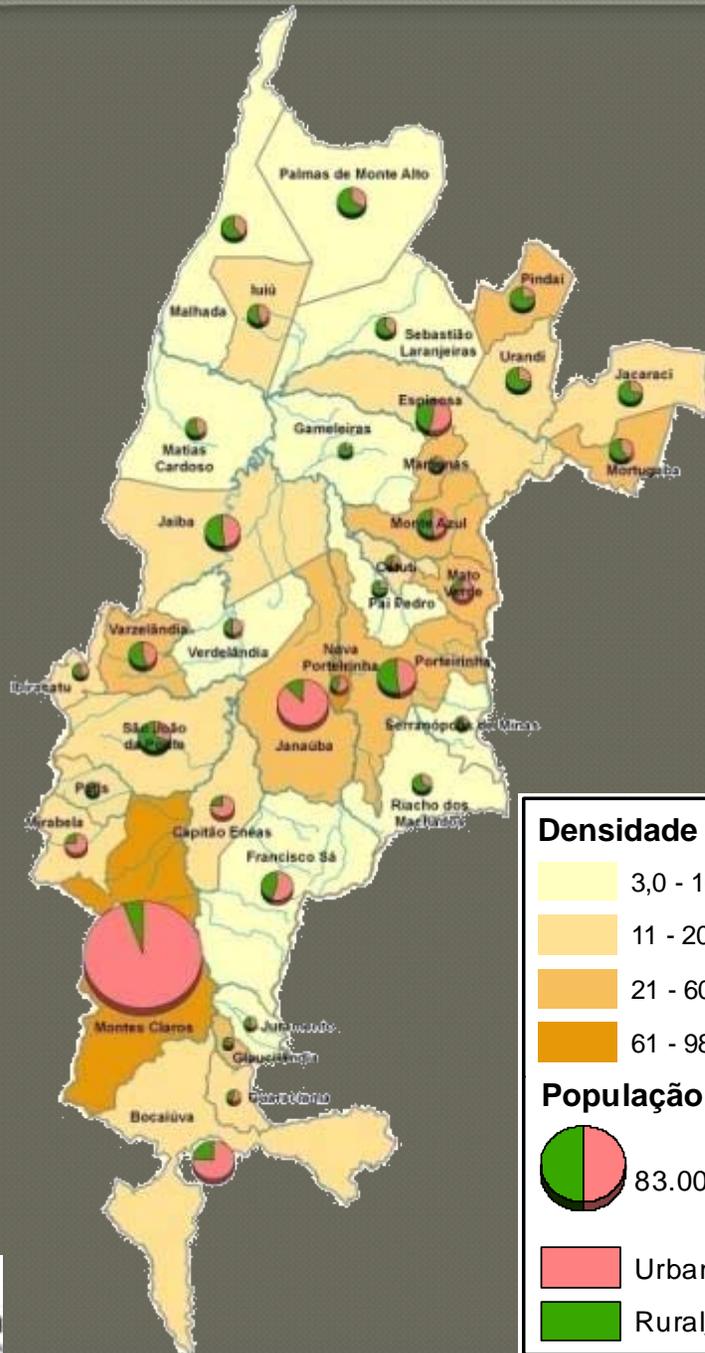
⇒ 02 – BA

⇒ 24 – MG

● Sede Municipal

□ Bacia do Rio Verde Grande

# Divisão Política e Quadro Populacional



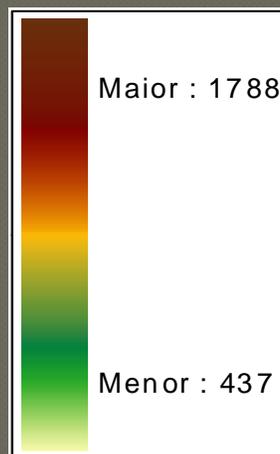
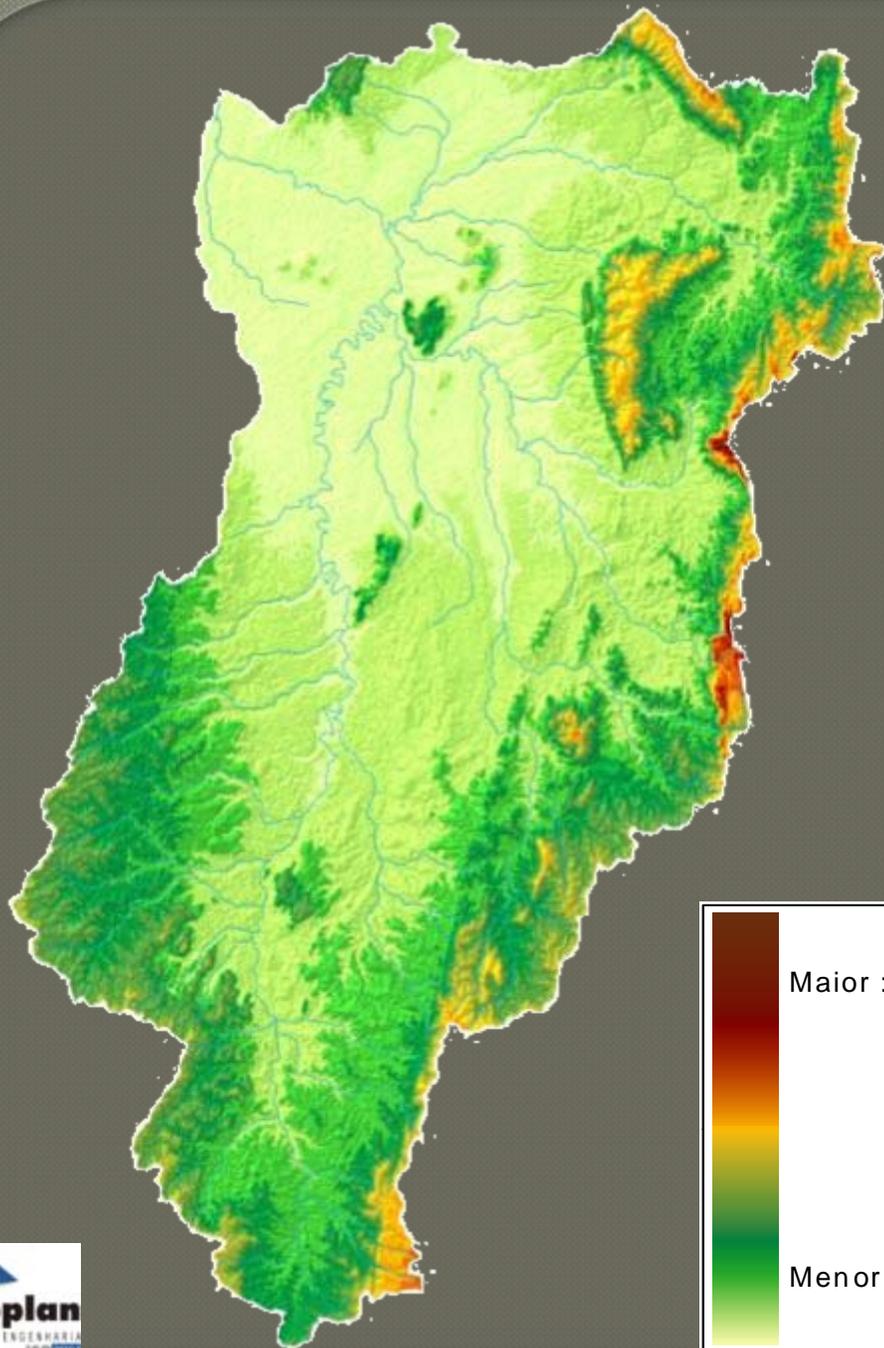
- ⇒ População: 741.682 habitantes
- ⇒ 545.309 – urbana (74%)
- ⇒ 196.373 – rural (26%)

Fonte: IBGE, 2007

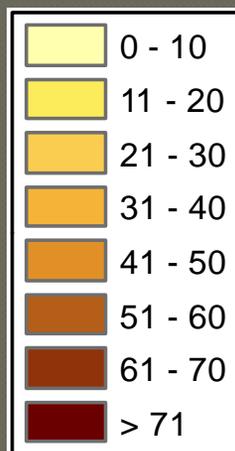
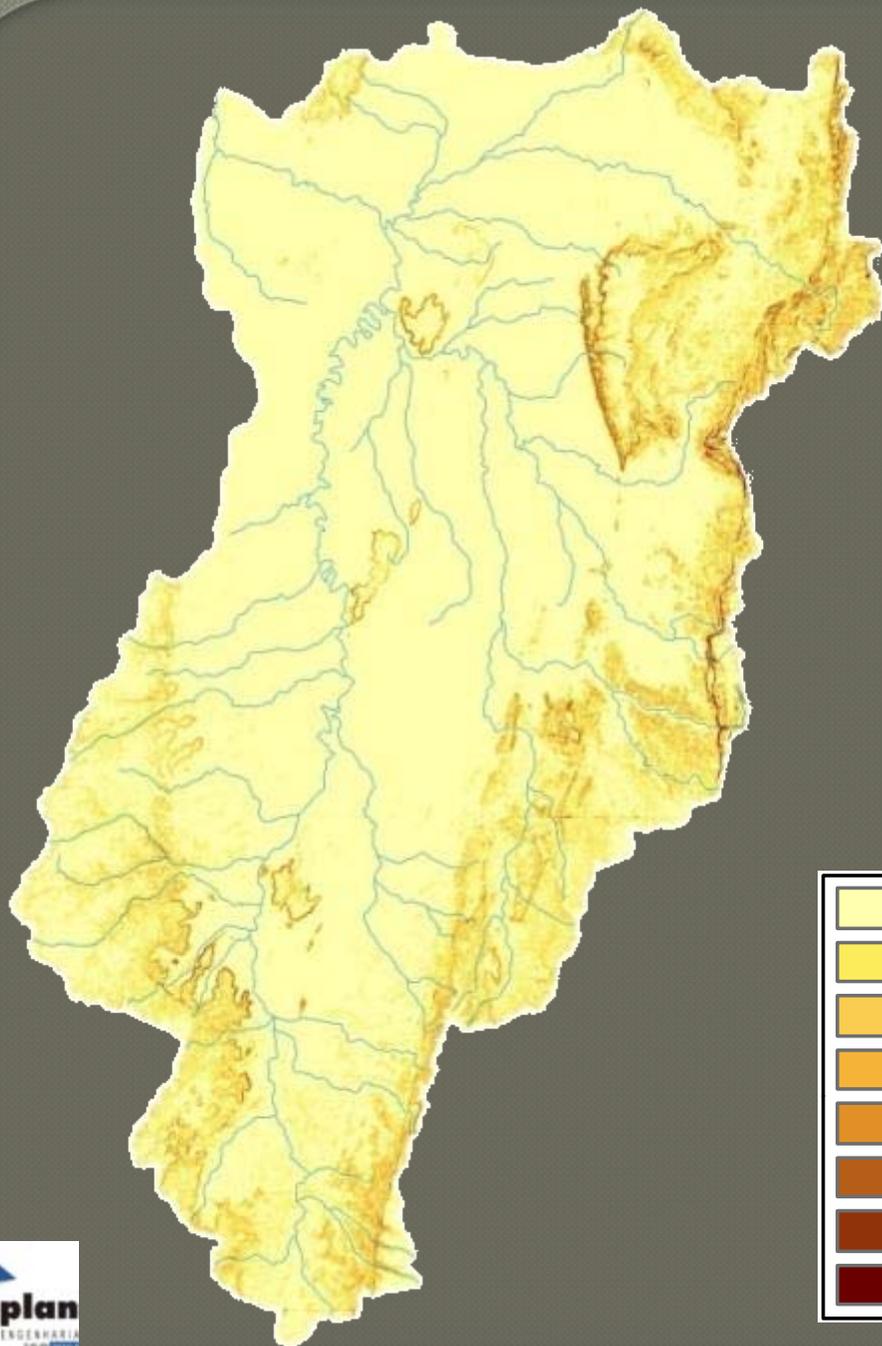
⇒ Montes Claros: 40% da população da bacia

⇒ Densidade demográfica: 24 hab/km<sup>2</sup>.

# RELEVO: Altimetria (m)



## RELEVO: Declividades (%)



# Caracterização das sub-bacias da Bacia do Rio Verde Grande

## Sub-Bacias

⇒ Área: 31.400 km<sup>2</sup>

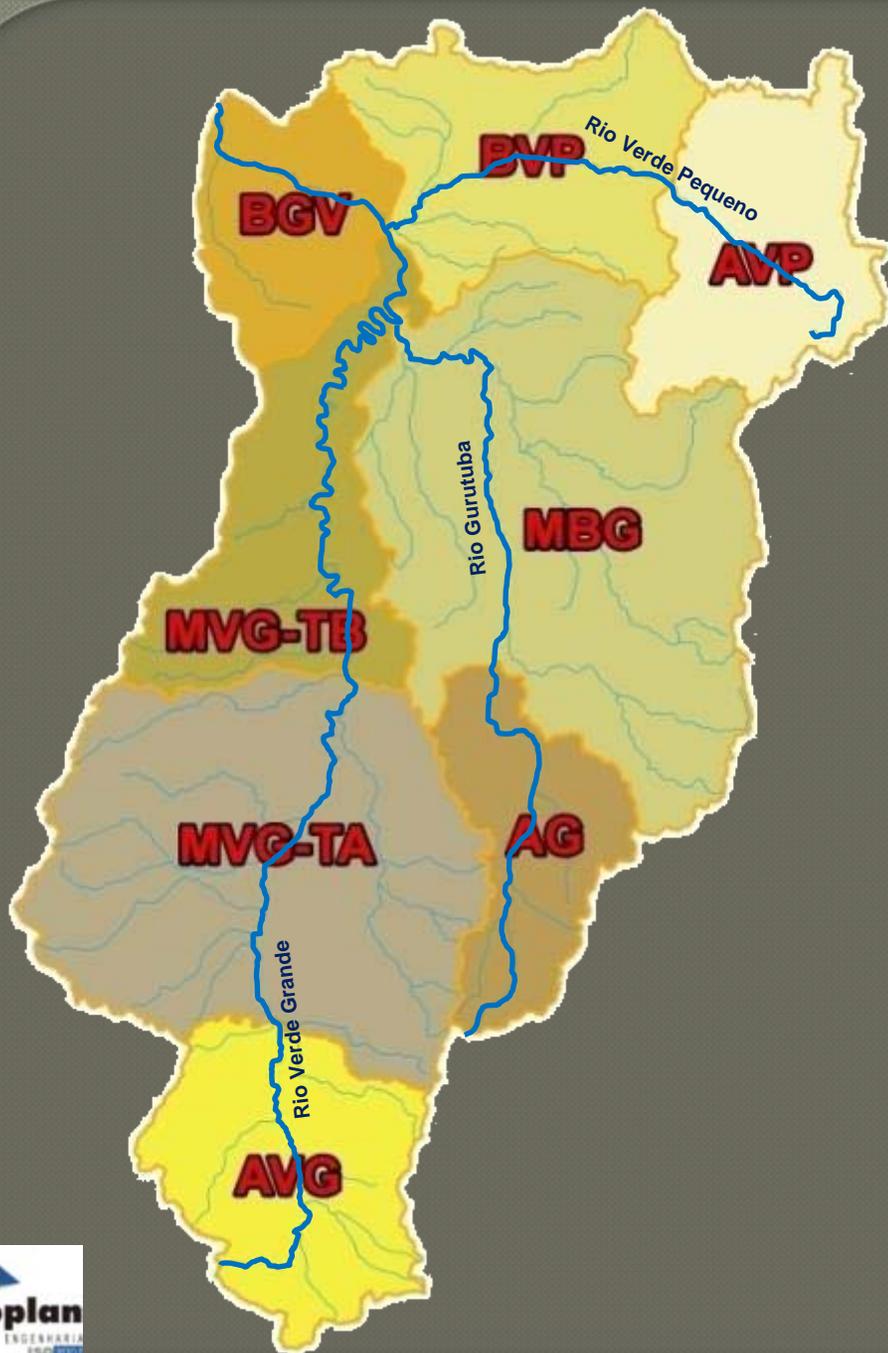
⇒ 8 Sub-bacias

⇒ 3 rios principais

⇒ Verde Pequeno

⇒ Gorutuba

⇒ Verde Grande



### Sub-Bacia

	Alto Gorutuba (AG)
	Alto Verde Grande (AVG)
	Alto Verde Pequeno (AVP)
	Baixo Verde Grande (BGV)
	Baixo Verde Pequeno (BVP)
	Médio Verde Grande - Trecho Alto (MVG-TA)
	Médio Verde Grande - Trecho Baixo (MVG-TB)
	Médio e Baixo Gorutuba (MBG)

# Áreas

SUB-BACIA	SIGLA	ÁREA					
		MG		BA		TOTAL	
		(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)
Alto Verde Grande	AVG	3.097,75	100%	-	-	3.097,75	10%
Médio Verde Grande - Trecho Alto	MVG-TA	7.102,22	100%	-	-	7.102,22	23%
Alto Gorutuba	AG	2.132,87	100%	-	-	2.132,87	7%
Médio e Baixo Gorutuba	MBG	7.715,33	100%	-	-	7.715,33	25%
Médio Verde Grande - Trecho Baixo	MVG-TB	3.161,10	100%	-	-	3.161,10	10%
Alto Verde Pequeno	AVP	1.359,66	47%	1.538,86	53%	2.898,52	9%
Baixo Verde Pequeno	BVP	1.354,50	40%	2.013,24	60%	3.367,74	11%
Baixo Verde Grande	BVG	1.295,07	67%	639,05	33%	1.934,11	6%
<b>Bacia do Rio Verde Grande</b>		<b>27.218,49</b>	<b>87%</b>	<b>4.191,15</b>	<b>13%</b>	<b>31.409,64</b>	<b>100%</b>

SUB-BACIA	NOME	UF	ÁREA			
			Total do Município	na Sub-Bacia	na Sub-Bacia	Total Sub-Bacia
			(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )
Alto Verde Grande (AVG)	Bocaiúva	MG	3.231,70	6,0%	193,79	3.097,75
	Francisco Sá	MG	2.749,18	30,3%	832,24	
	Glaucilândia *	MG	145,45	100,0%	145,45	
	Guaraciama *	MG	391,96	25,6%	100,46	
	Juramento *	MG	431,86	99,3%	428,89	
	Montes Claros *	MG	3.580,12	39,0%	1.396,92	
Médio Verde Grande - Trecho Alto (MVG - TA)	Capitão Enéas *	MG	970,18	100,0%	970,18	7.102,22
	Francisco Sá *	MG	2.749,18	48,6%	1.336,03	
	Ibiracatu	MG	358,95	9,0%	32,32	
	Janaúba	MG	2.188,73	36,7%	803,09	
	Mirabela *	MG	720,22	82,0%	590,78	
	Montes Claros	MG	3.580,12	24,7%	884,72	
	Patis *	MG	444,49	99,8%	443,71	
	São João da Ponte *	MG	1.848,42	99,1%	1.831,38	
	Varzelândia	MG	803,42	15,5%	124,23	
	Verdelândia	MG	1.451,38	5,9%	85,77	

SUB-BACIA	NOME	UF	ÁREA			
			Total do Município	na Sub-Bacia	na Sub-Bacia	Total Sub-Bacia
			(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )
Alto Gorutuba (AG)	Francisco Sá	MG	2.749,18	21,0%	578,25	2.132,87
	Janaúba *	MG	2.188,73	29,1%	637,14	
	Nova Porteirinha *	MG	121,06	73,0%	88,40	
	Porteirinha	MG	1.800,35	19,5%	350,90	
	Riacho dos Machados *	MG	1.315,32	36,4%	478,18	
Médio e Baixo Gorutuba (MBG)	Catuti *	MG	286,04	100,0%	286,04	7.715,33
	Gameleiras *	MG	1.733,65	71,5%	1.239,87	
	Jaíba	MG	2.739,56	34,3%	939,86	
	Janaúba	MG	2.188,73	30,6%	668,72	
	Mato Verde *	MG	474,78	99,8%	473,90	
	Monte Azul *	MG	991,85	84,9%	841,92	
	Nova Porteirinha	MG	121,06	27,0%	32,66	
	Pai Pedro *	MG	785,33	100,0%	785,33	
	Porteirinha *	MG	1.800,35	80,5%	1.449,14	
	Riacho dos Machados	MG	1.315,32	16,4%	215,45	
	Serranópolis de Minas *	MG	553,53	82,2%	455,14	
	Verdelândia	MG	1.451,38	22,6%	327,31	

SUB-BACIA	NOME	UF	ÁREA			
			Total do Município	na Sub-Bacia	na Sub-Bacia	Total Sub-Bacia
			(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )
Médio Verde Grande - Trecho Baixo (MVG - TB)	Gameleiras	MG	1.733,65	5,2%	90,33	3.161,10
	Jaíba *	MG	2.739,56	39,1%	1.071,29	
	Janaúba	MG	2.188,73	3,6%	79,79	
	Matias Cardoso	MG	1.937,72	14,6%	282,04	
	Varzelândia *	MG	803,42	74,6%	599,37	
	Verdelândia *	MG	1.451,38	71,5%	1.038,29	
Alto Verde Pequeno (AVP)	Espinosa *	MG	1.877,11	49,2%	922,67	2.898,52
	Jacaraci	BA	1.243,75	6,5%	81,21	
	Mamonas *	MG	290,51	99,4%	288,68	
	Monte Azul	MG	991,85	15,0%	148,31	
	Mortugaba	BA	671,28	7,6%	50,91	
	Pindaí	BA	716,01	35,3%	252,59	
	Sebastião Laranjeiras	BA	2.004,81	13,0%	259,64	
	Urandi *	BA	896,60	99,8%	894,51	

SUB-BACIA	NOME	UF	ÁREA			
			Total do Município	na Sub-Bacia	na Sub-Bacia	Total Sub-Bacia
			(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )
Baixo Verde Pequeno (BVP)	Espinosa	MG	1.877,11	50,7%	951,85	3.367,74
	Gameleiras	MG	1.733,65	23,2%	402,65	
	Iuiú	BA	1.094,80	38,6%	422,68	
	Palmas de Monte Alto	BA	2.789,44	1,3%	36,46	
	Sebastião Laranjeiras *	BA	2.004,81	77,5%	1.554,11	
Baixo Verde Grande (BVG)	Iuiú	BA	1.094,80	26,3%	287,74	1.934,11
	Malhada	BA	2.138,61	16,4%	351,31	
	Matias Cardoso	MG	1.937,72	66,8%	1.295,07	

UF	Município	AVG	MVG-TA	AG	MBG	MVG-TB	AVP	BVP	BVG	Bacia
MG	Bocaiúva	193,79	-	-	-	-	-	-	-	193,79
	Capitão Enéas	-	970,18	-	-	-	-	-	-	970,18
	Catuti	-	-	-	286,04	-	-	-	-	286,04
	Espinosa	-	-	-	-	-	922,67	951,85	-	1.874,52
	Francisco Sá	832,24	1.336,03	578,25	-	-	-	-	-	2.746,52
	Gemeleiras	-	-	-	1.239,87	90,33	-	402,65	-	1.732,84
	Glaucilândia	145,45	-	-	-	-	-	-	-	145,45
	Guaraciama	100,46	-	-	-	-	-	-	-	100,46
	Ibiracatu	-	32,32	-	-	-	-	-	-	32,32
	Jaíba	-	-	-	939,86	1.071,29	-	-	-	2.011,14
	Janaúba	-	803,09	637,14	668,72	79,79	-	-	-	2.188,73
	Juramento	428,89	-	-	-	-	-	-	-	428,89
	Mamonas	-	-	-	-	-	288,68	-	-	288,68
	Matias Cardoso	-	-	-	-	282,04	-	-	1.295,07	1.577,11
	Mato Verde	-	-	-	473,90	-	-	-	-	473,90
	Mirabela	-	590,78	-	-	-	-	-	-	590,78
	Monte Azul	-	-	-	841,92	-	148,31	-	-	990,23
	Montes Claros	1.396,92	884,72	-	-	-	-	-	-	2.281,65
	Nova Porteirinha	-	-	88,40	32,66	-	-	-	-	121,06
	Pai Pedro	-	-	-	785,33	-	-	-	-	785,33
Patis	-	443,71	-	-	-	-	-	-	443,71	
Porteirinha	-	-	350,90	1.449,14	-	-	-	-	1.800,03	
Riacho dos Machados	-	-	478,18	215,45	-	-	-	-	693,63	
São João da Ponte	-	1.831,38	-	-	-	-	-	-	1.831,38	
Serranópolis de Minas	-	-	-	455,14	-	-	-	-	455,14	
Varzelândia	-	124,23	-	-	599,37	-	-	-	723,60	
Verdelândia	-	85,77	-	327,31	1.038,29	-	-	-	1.451,37	
BA	Iuiú	-	-	-	-	-	-	422,68	287,74	710,42
	Jacaraci	-	-	-	-	-	81,21	-	-	81,21
	Malhada	-	-	-	-	-	-	-	351,31	351,31
	Mortugaba	-	-	-	-	-	50,91	-	-	50,91
	Palmas de Monte Alto	-	-	-	-	-	-	36,46	-	36,46
	Pindaí	-	-	-	-	-	252,59	-	-	252,59
	Sebastião Laranjeiras	-	-	-	-	-	259,64	1.554,11	-	1.813,74
	Urandi	-	-	-	-	-	894,51	-	-	894,51
<b>TOTAL</b>		<b>3.097,75</b>	<b>7.102,22</b>	<b>2.132,87</b>	<b>7.715,33</b>	<b>3.161,10</b>	<b>2.898,52</b>	<b>3.367,74</b>	<b>1.934,11</b>	<b>31.409,64</b>

UF	Município	AVG	MVG-TA	AG	MBG	MVG-TB	AVP	BVP	BVG	Bacia
MG	Bocaiúva	100%	-	-	-	-	-	-	-	0,6%
	Capitão Enéas	-	100%	-	-	-	-	-	-	3,1%
	Catuti	-	-	-	100%	-	-	-	-	0,9%
	Espinosa	-	-	-	-	-	49%	51%	-	6,0%
	Francisco Sá	30%	49%	21%	-	-	-	-	-	8,7%
	Gameleiras	-	-	-	72%	5%	-	23%	-	5,5%
	Glaucilândia	100%	-	-	-	-	-	-	-	0,5%
	Guaraciama	100%	-	-	-	-	-	-	-	0,3%
	Ibiracatu	-	100%	-	-	-	-	-	-	0,1%
	Jaíba	-	-	-	47%	53%	-	-	-	6,4%
	Janaúba	-	37%	29%	31%	4%	-	-	-	7,0%
	Juramento	100%	-	-	-	-	-	-	-	1,4%
	Mamonas	-	-	-	-	-	100%	-	-	0,9%
	Matias Cardoso	-	-	-	-	18%	-	-	82%	5,0%
	Mato Verde	-	-	-	100%	-	-	-	-	1,5%
	Mirabela	-	100%	-	-	-	-	-	-	1,9%
	Monte Azul	-	-	-	85%	-	15%	-	-	3,2%
	Montes Claros	61%	39%	-	-	-	-	-	-	7,3%
	Nova Porteirinha	-	-	73%	27%	-	-	-	-	0,4%
	Pai Pedro	-	-	-	100%	-	-	-	-	2,5%
	Patis	-	100%	-	-	-	-	-	-	1,4%
	Porteirinha	-	-	19%	81%	-	-	-	-	5,7%
	Riacho dos Machados	-	-	69%	31%	-	-	-	-	2,2%
	São João da Ponte	-	100%	-	-	-	-	-	-	5,8%
Serranópolis de Minas	-	-	-	100%	-	-	-	-	1,4%	
Varzelândia	-	17%	-	-	83%	-	-	-	2,3%	
Verdelândia	-	6%	-	23%	72%	-	-	-	4,6%	
BA	Iuiú	-	-	-	-	-	-	59%	41%	2,3%
	Jacaraci	-	-	-	-	-	100%	-	-	0,3%
	Malhada	-	-	-	-	-	-	-	100%	1,1%
	Mortugaba	-	-	-	-	-	100%	-	-	0,2%
	Palmas de Monte Alto	-	-	-	-	-	-	100%	-	0,1%
	Pindaí	-	-	-	-	-	100%	-	-	0,8%
	Sebastião Laranjeiras	-	-	-	-	-	14%	86%	-	5,8%
	Urandi	-	-	-	-	-	100%	-	-	2,8%
<b>TOTAL</b>		<b>10%</b>	<b>23%</b>	<b>7%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>	<b>9%</b>	<b>11%</b>	<b>6%</b>	<b>100,0%</b>

UF	Município	AVG	MVG-TA	AG	MBG	MVG-TB	AVP	BVP	BVG	Bacia
MG	Bocaiúva	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Capitão Enéas	-	X	-	-	-	-	-	-	X
	Catuti	-	-	-	X	-	-	-	-	X
	Espinosa	-	-	-	-	-	X	-	-	X
	Francisco Sá	-	X	-	-	-	-	-	-	X
	Gemeleiras	-	-	-	X	-	-	-	-	X
	Glaucilândia	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Guaraciama	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Ibiracatu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jaíba	-	-	-	-	X	-	-	-	X
	Janaúba	-	-	X	-	-	-	-	-	X
	Juramento	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Mamonas	-	-	-	-	-	X	-	-	X
	Matias Cardoso	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mato Verde	-	-	-	X	-	-	-	-	X
	Mirabela	-	X	-	-	-	-	-	-	X
	Monte Azul	-	-	-	X	-	-	-	-	X
	Montes Claros	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Nova Porteirinha	-	-	X	-	-	-	-	-	X
	Pai Pedro	-	-	-	X	-	-	-	-	X
Patis	-	X	-	-	-	-	-	-	X	
Porteirinha	-	-	-	X	-	-	-	-	X	
Riacho dos Machados	-	-	X	-	-	-	-	-	X	
São João da Ponte	-	X	-	-	-	-	-	-	X	
Serranópolis de Minas	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Varzelândia	-	-	-	-	-	X	-	-	X	
Verdelândia	-	-	-	-	-	X	-	-	X	
BA	Iuiú	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jacaraci	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Malhada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mortugaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Palmas de Monte Alto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pindaí	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sebastião Laranjeiras	-	-	-	-	-	-	X	-	X
	Urandi	-	-	-	-	-	X	-	-	X
<b>TOTAL</b>		<b>04</b>	<b>05</b>	<b>03</b>	<b>07</b>	<b>03</b>	<b>03</b>	<b>01</b>	<b>-</b>	<b>26</b>

## População Por Sub-bacia

Sub-bacia	População			Urbanização	Participação	Densidade Demográfica
	Urbana	Rural	Total			
	(hab)	(hab)	(hab)	(%)	(%)	hab/km <sup>2</sup>
AVG	337.150	16.619	353.769	95%	48%	114
MVG-TA	44.251	42.766	87.017	51%	12%	12
AG	64.415	13.059	77.474	83%	10%	36
MBG	44.546	51.870	96.416	46%	13%	12
MVG-TB	27.280	18.243	45.523	60%	6%	14
AVP	23.468	30.617	54.085	43%	7%	19
BVP	4.199	16.009	20.208	21%	3%	6
BVG	-	7.190	7.190	0%	1%	4
<b>TOTAL</b>	<b>545.309</b>	<b>196.373</b>	<b>741.682</b>	<b>74%</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

## População Por Sub-bacia



### Densidade(hab/km²):

- 0 a 10
- 11 a 20
- 30 a 40
- 100 a 120

### Populaçã Rural e Urbana:

- Tamanho da População
- População Urbana
- População Rural

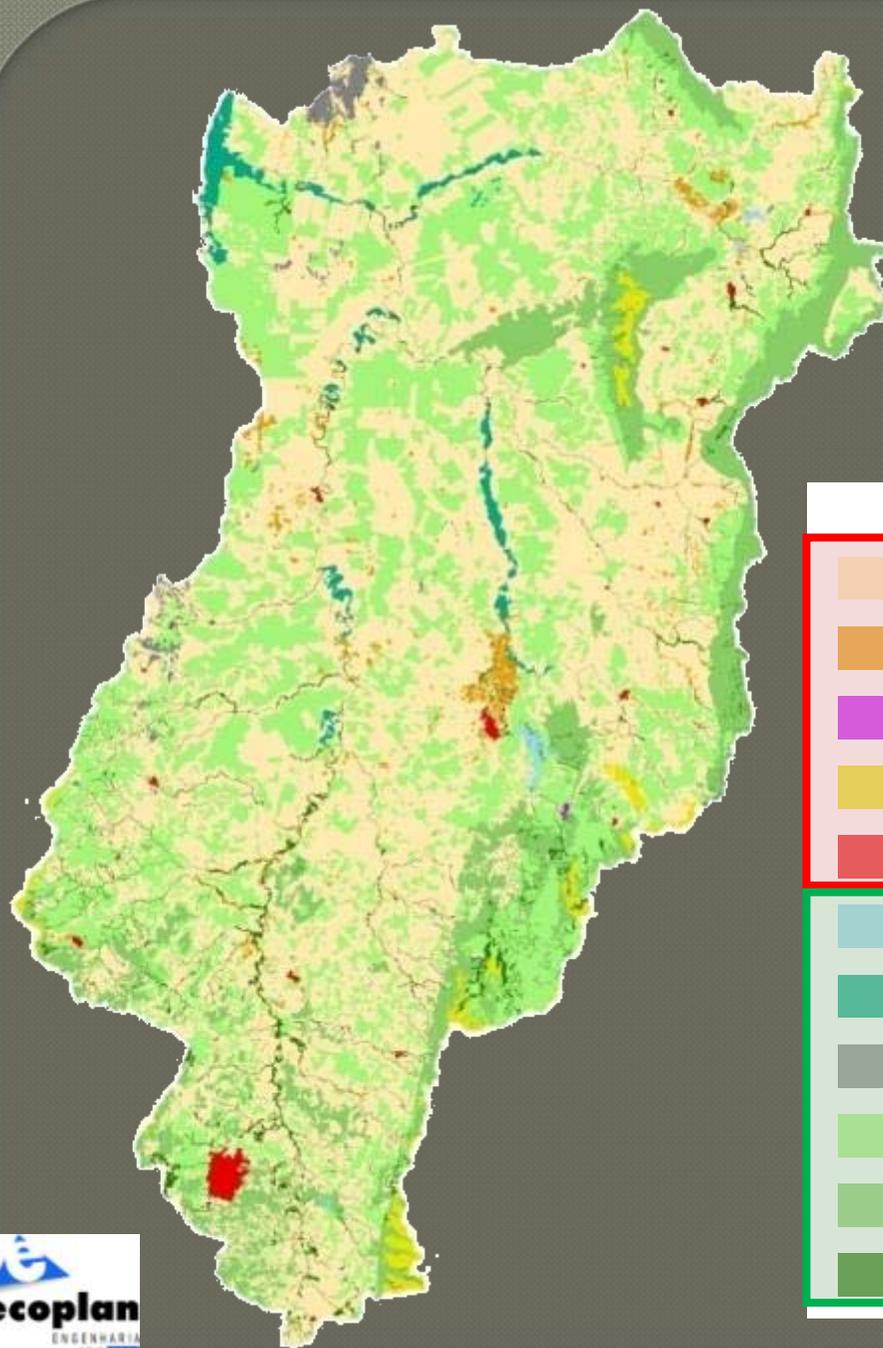
# Uso e Cobertura do Solo

## Imagem de Satélite



- ⇒ Imagem Landsat5
- ⇒ Agosto de 2008
- ⇒ Método: Interpretação Visual
- ⇒ Escala de 1:100.000

## Mapa de Uso e Cobertura do Solo



### Uso e Cobertura do Solo

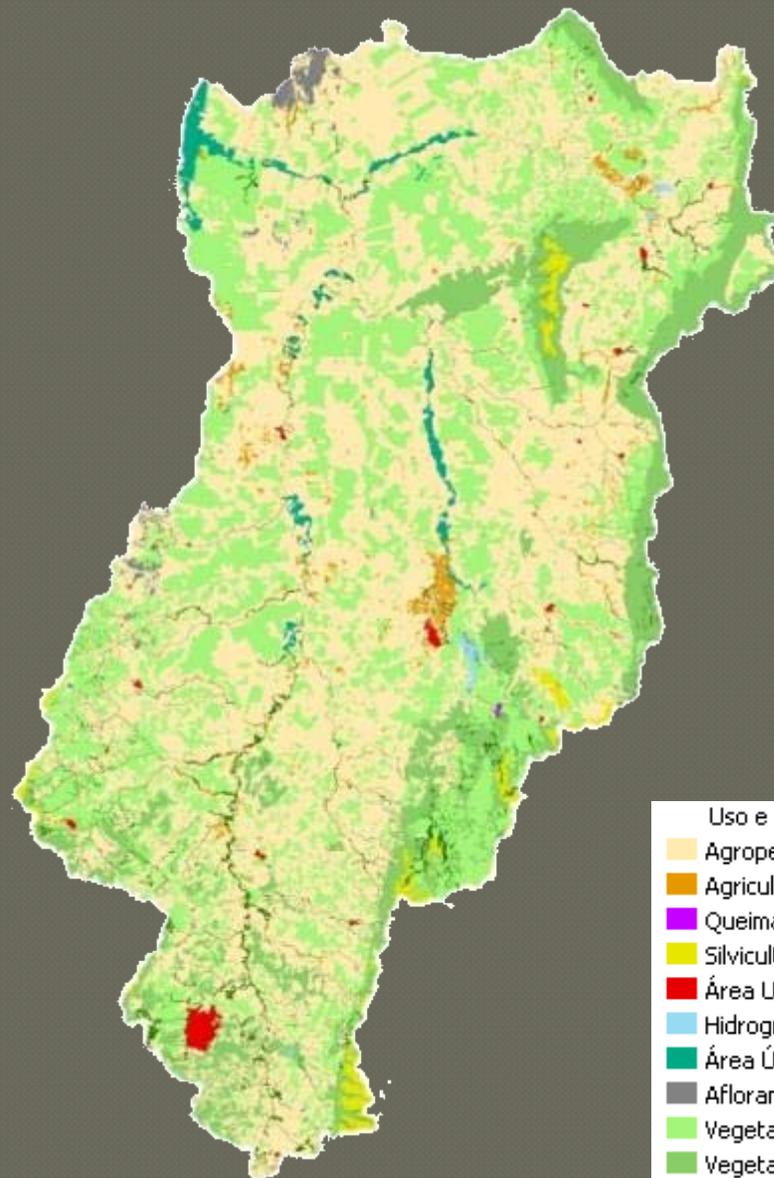
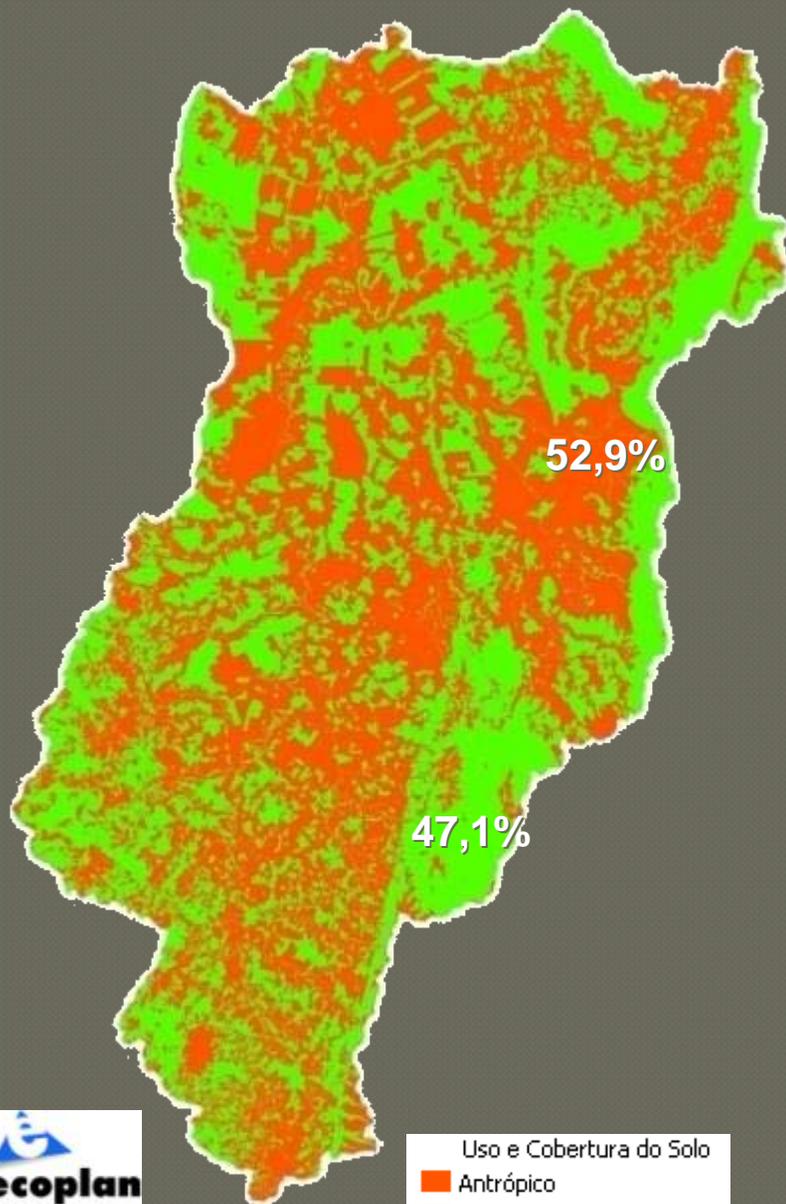
- Agropecuária
- Agricultura Irrigada
- Queimada
- Silvicultura
- Área Urbana

**Uso Antrópico**

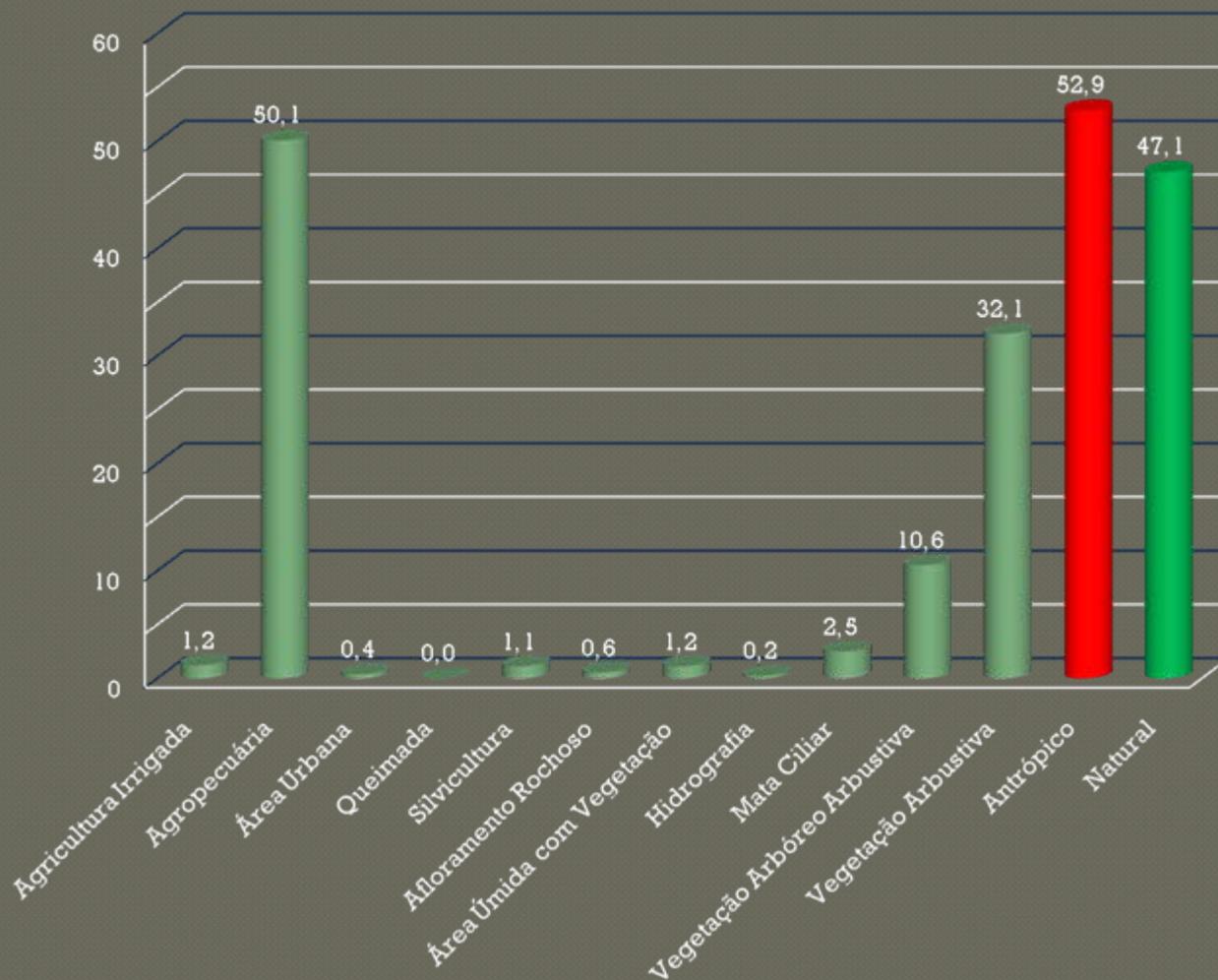
- Hidrografia
- Área Úmida com Vegetação
- Afloramento Rochoso
- Vegetação Arbustiva
- Vegetação Arbóreo Arbustiva
- Mata Ciliar

**Cobertura Natural**

# Bacia do Verde Grande



# Bacia do Verde Grande

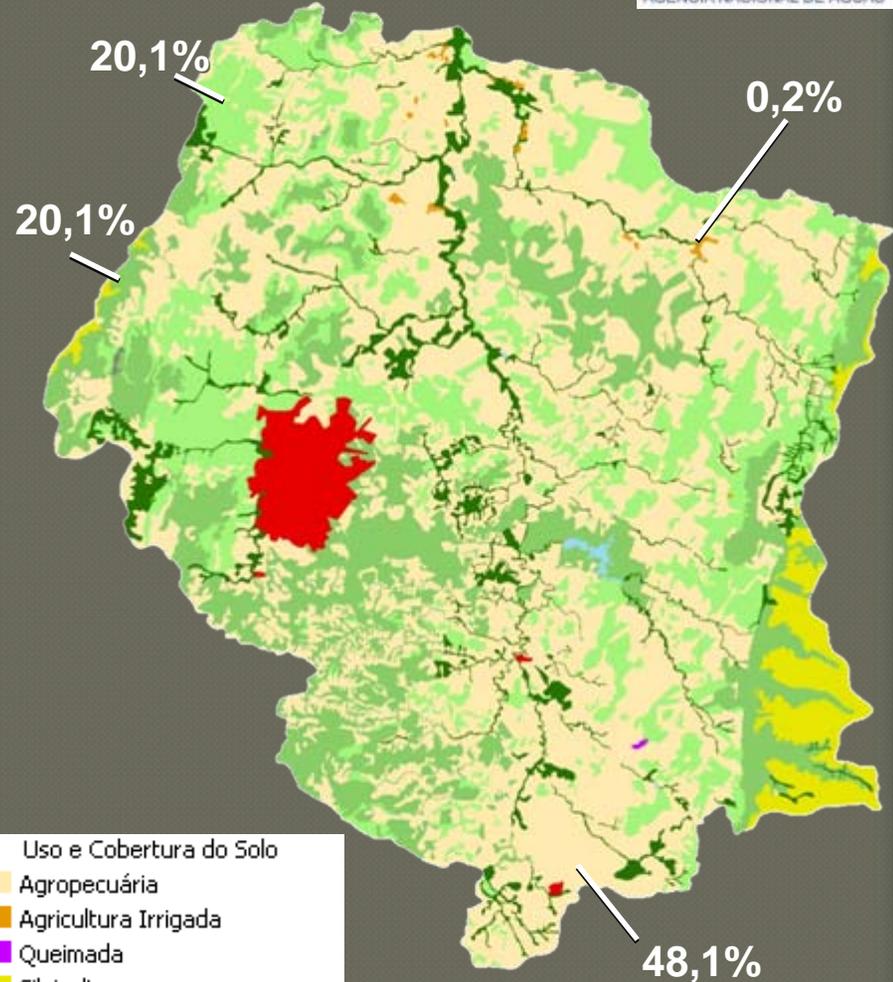
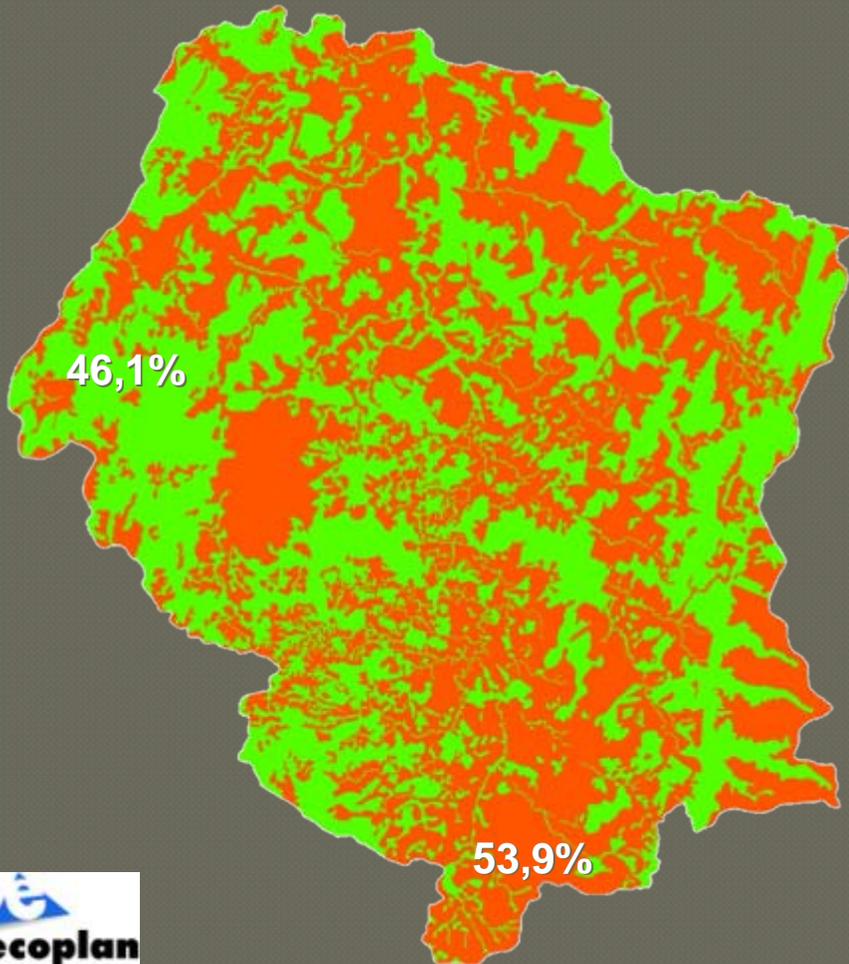


Bacia Verde Grande	km²
<b>Classe</b>	<b>31413,06</b>
Afloramento Rochoso	181,29
Agricultura Irrigada	387,16
Agropecuária	15737,71
Área Úmida com Vegetação	362,11
Área Urbana	127,76
Hidrografia	77,71
Mata Ciliar	790,11
Queimada	4,59
Silvicultura	354,88
Vegetação Arbóreo Arbustiva	3304,71
Vegetação Arbustiva	10085,03

# Alto Verde Grande

Uso e Cobertura do Solo

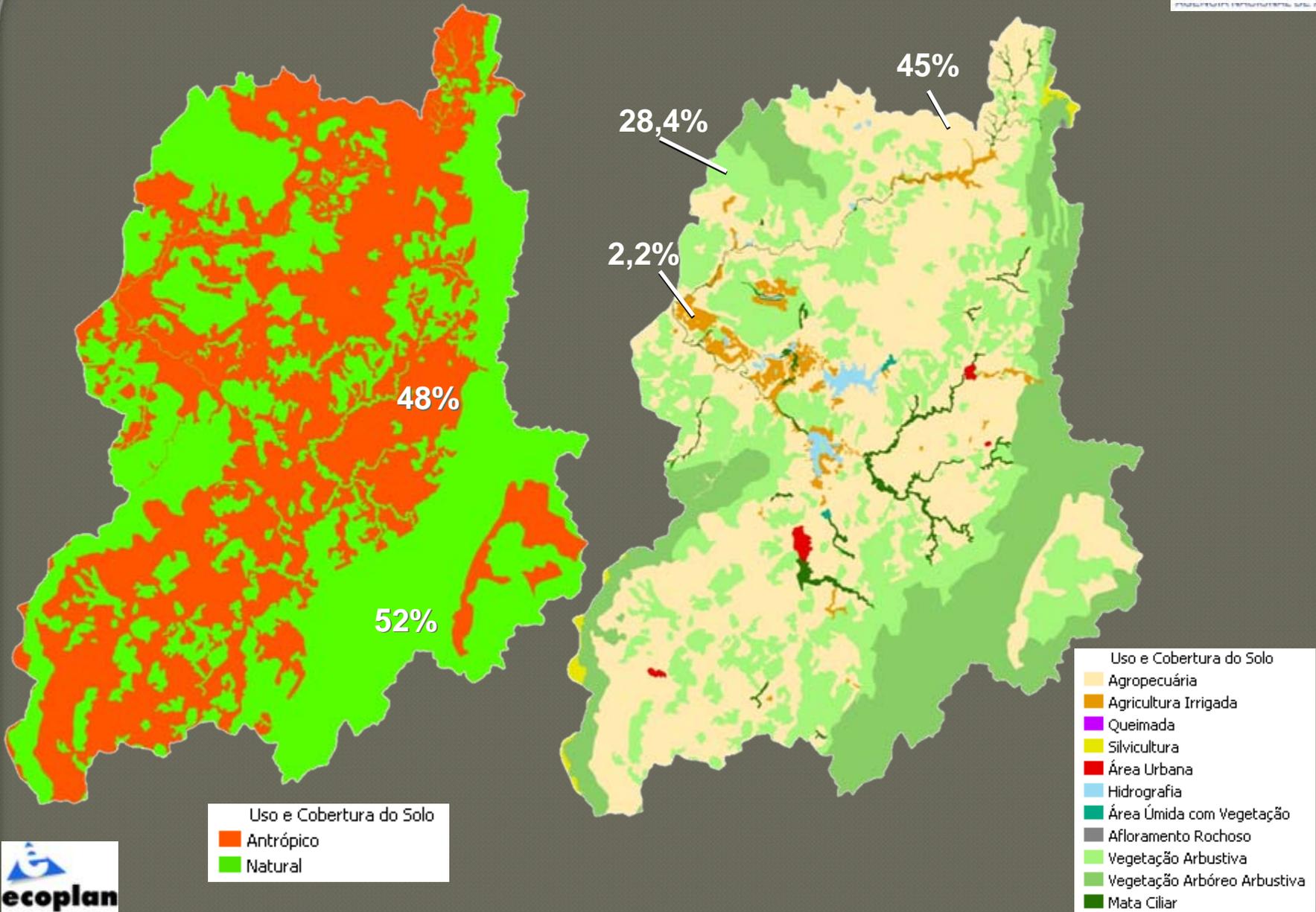
- Antrópico
- Natural



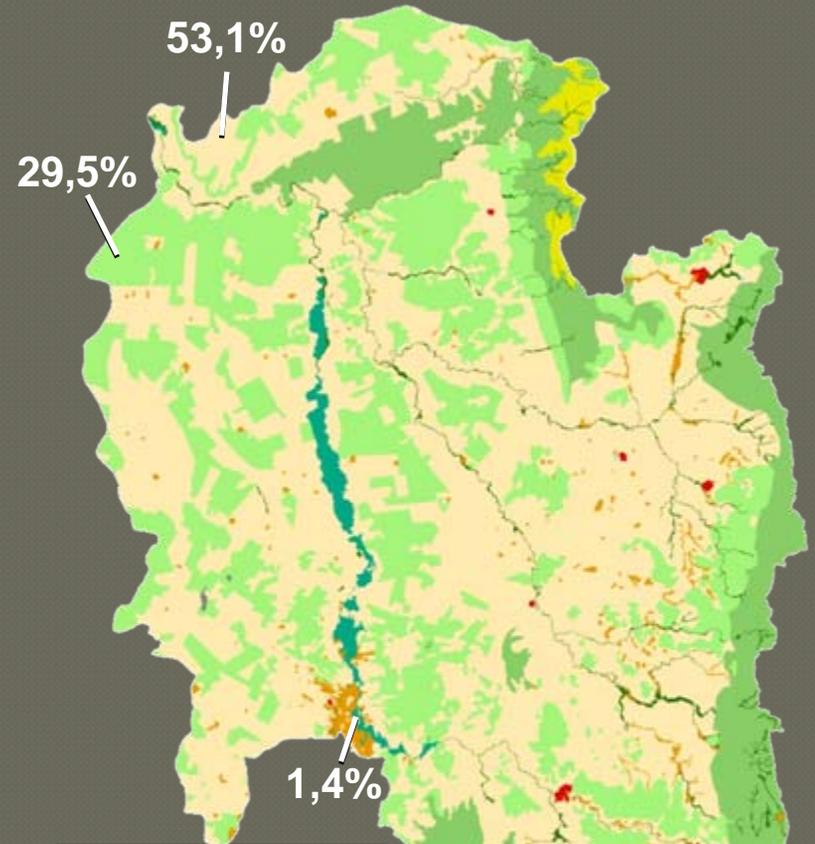
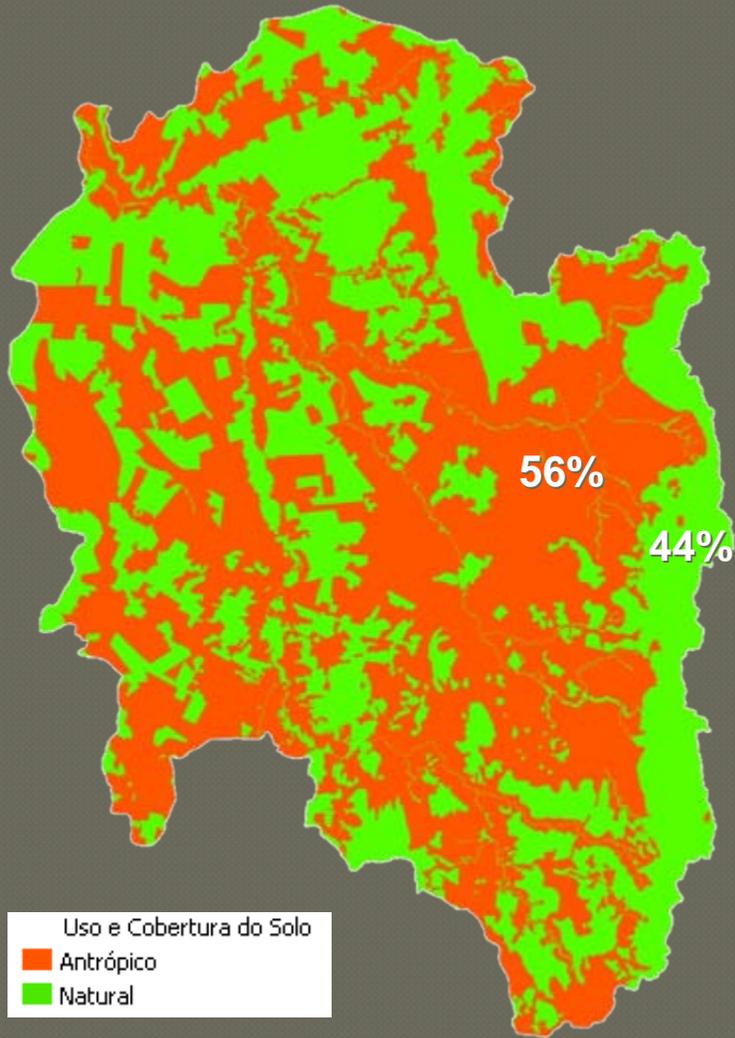
Uso e Cobertura do Solo

- Agropecuária
- Agricultura Irrigada
- Queimada
- Silvicultura
- Área Urbana
- Hidrografia
- Área Úmida com Vegetação
- Afloramento Rochoso
- Vegetação Arbustiva
- Vegetação Arbóreo Arbustiva
- Mata Ciliar

# Alto Verde Pequeno



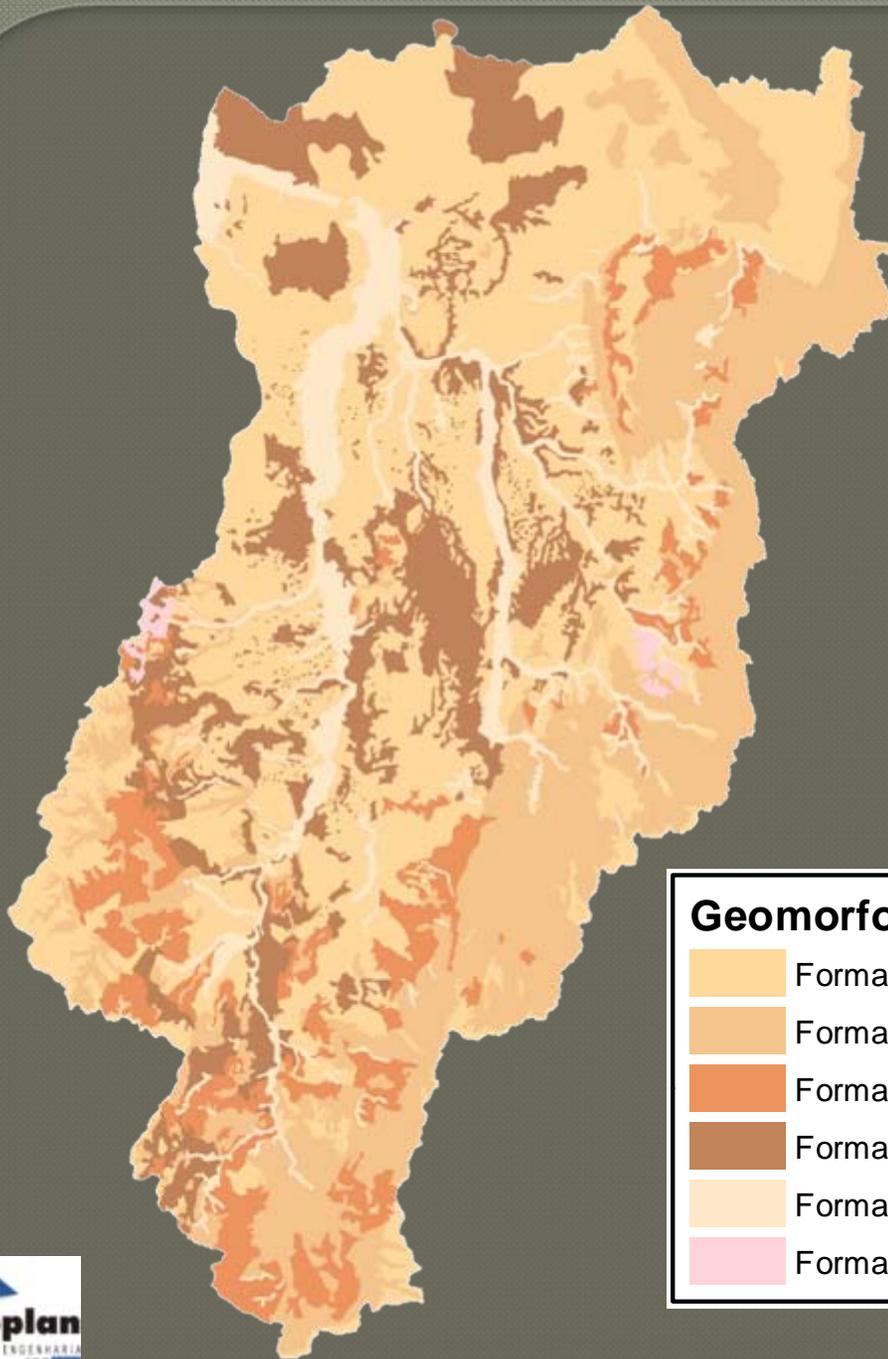
# Médio e Baixo Gorutuba



- Uso e Cobertura do Solo
- Agropecuária
  - Agricultura Irrigada
  - Queimada
  - Silvicultura
  - Área Urbana
  - Hidrografia
  - Área Úmida com Vegetação
  - Afloramento Rochoso
  - Vegetação Arbustiva
  - Vegetação Arbóreo Arbustiva
  - Mata Ciliar

# Caracterização Físico-Biótica da Bacia do Rio Verde Grande

# Geomorfologia

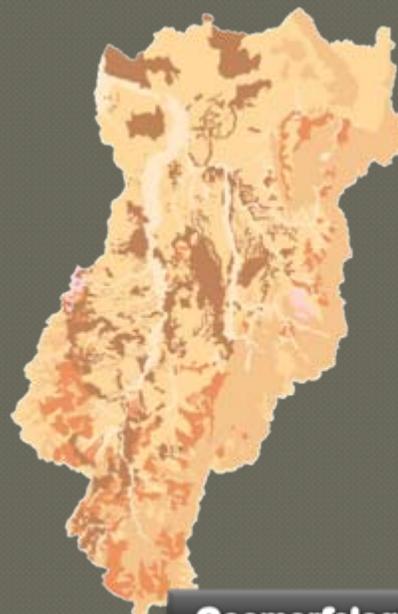


## Geomorfologia:

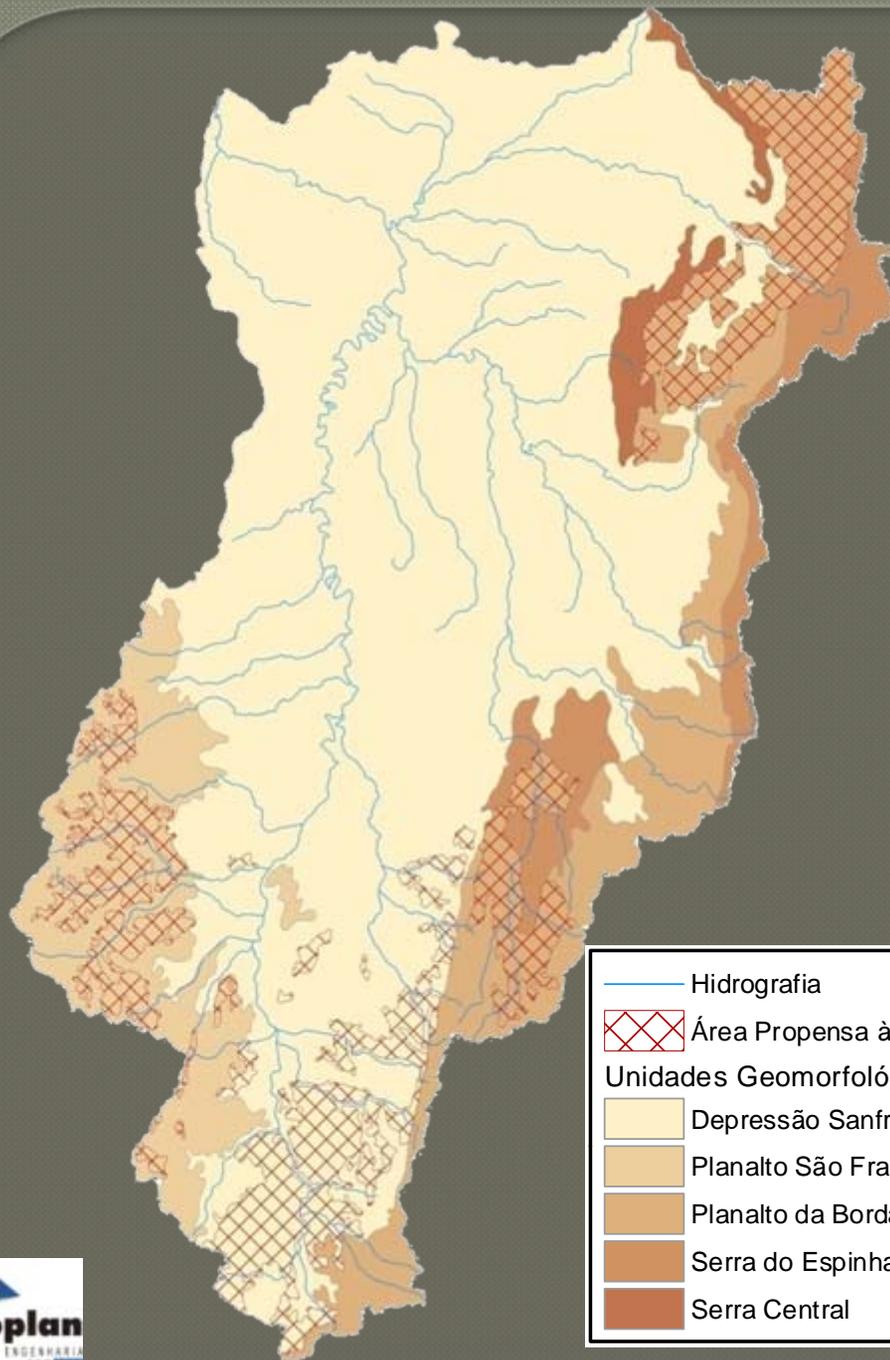
-  Formas de Aplainamento
-  Formas de Dissecação Fluvial e Com Controle Estrutural
-  Formas Mistas de Aplainamento e Dissecação Fluvial
-  Formas Cársticas
-  Formas de Acumulação Fluvial
-  Formas de Exsudação

# Propensão à Erosão

Declividades

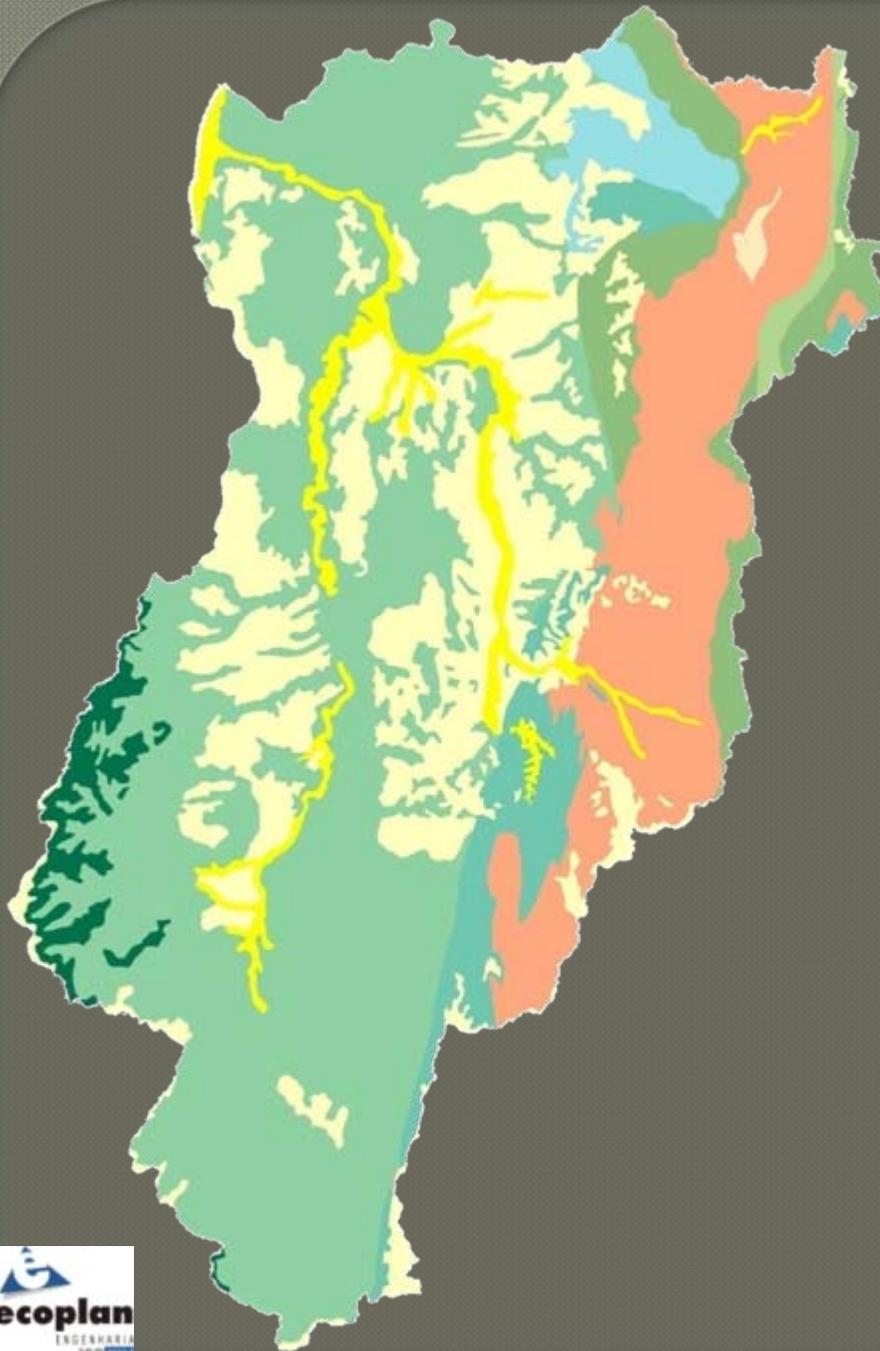


Geomorfologia



-  Hidrografia
-  Área Propensa à Erosão
- Unidades Geomorfológicas:
  -  Depressão Sanfranciscana
  -  Planalto São Francisco
  -  Planalto da Borda do Espinhaço
  -  Serra do Espinhaço
  -  Serra Central

# Geologia



## Nome da Unidade:

### Cenozóico

 Depósitos Aluvionares e de Terraços

 Depósitos Detrito-Lateríticos

### Mesozóico

 Grupo Urucuia

### Neoproterozóico

 Grupo Bambuí Indiviso

 Grupo Santo Onofre

 Grupo Macaúbas

 Formação Jequitai

### Mesoproterozóico

 Supergrupo Espinhaço

### Paleoproterozóico

 Suíte Monzossienítica Guanambi

### Arqueano

 Sequências

Metavulcanossedimentares

Riacho do dos Machados, Licínio  
de Almeida e Urandi, e

Complexos Porteirinha e Santa  
Isabel

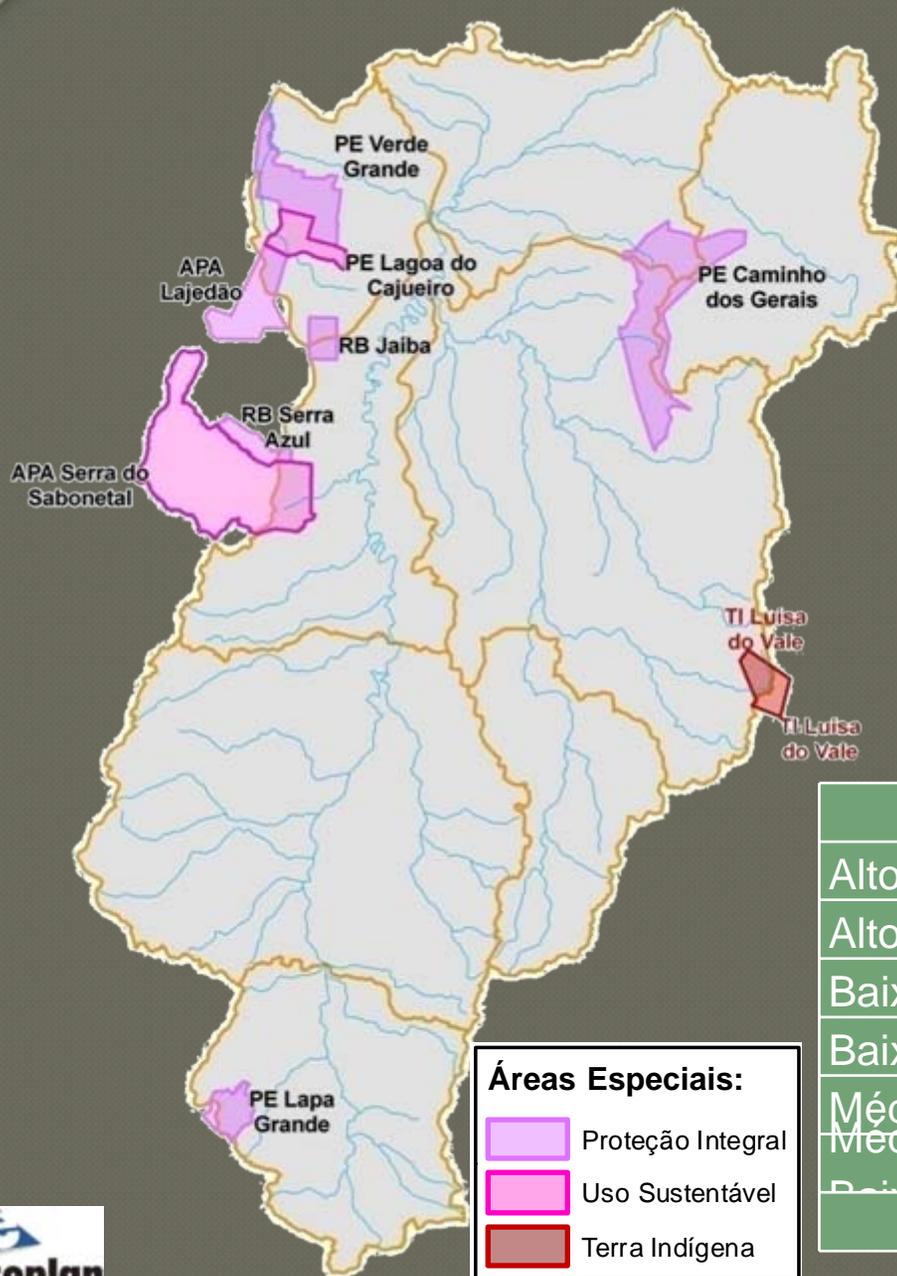
# Pedologia



## Solos:

-  Afloramentos de Rochas
-  Argissolos
-  Cambissolos
-  Latossolo
-  Neossolos
-  Nitossolos
-  Sem Informação
-  Água
-  Área Urbana

# Fitogeografia e Áreas Protegidas



- Região de transição entre o Cerrado e a Caatinga
- Remanescentes de vegetação natural

Sub-bacia	%
Alto Verde Grande	2,6
Alto Verde Pequeno	4,6
Baixo Verde Grande	23,1
Baixo Verde Pequeno	4,0
Médio e Baixo Gorutuba	4,5
Médio Verde Grande - Trecho	5,6
<b>VERDE GRANDE</b>	<b>3,7</b>

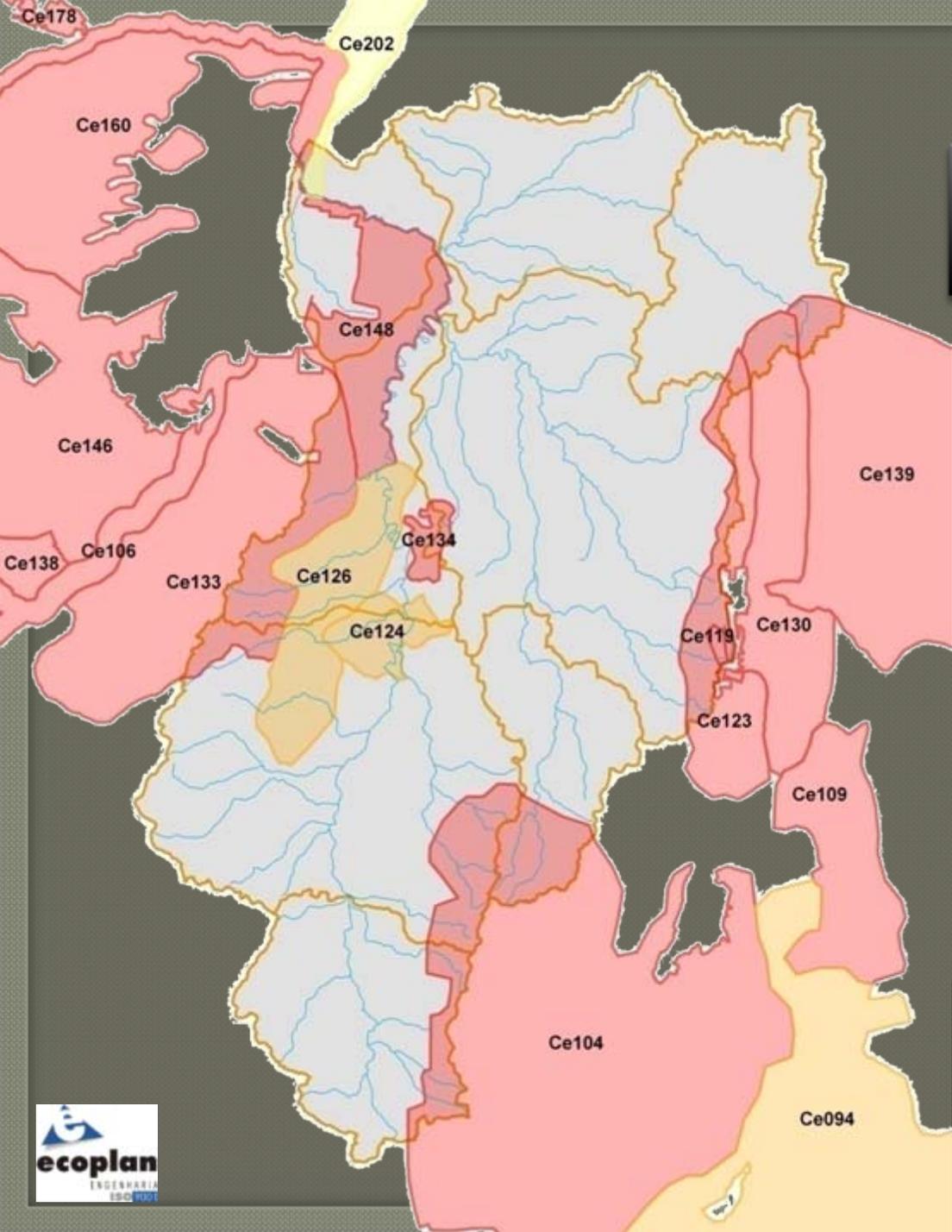
### Áreas Especiais:

-  Proteção Integral
-  Uso Sustentável
-  Terra Indígena

## Conservação das Áreas Protegidas

Unidade de Conservação	Categoria	Área (ha)	% na bacia do Verde Grande	Sub-bacia	Uso Antrópico (%)	Cobertura Natural (%)
APA Lajeado	Uso Sustentável	11.389,0	100,0	BVG	44,0	56,0
APA Serra do Sabonetal	Uso Sustentável	85.794,0	16,0	MVG-TB	57,6	42,4
PE Caminho dos Gerais	Prot. Integral	56.244,9	100,0	AVP/ BVP / MBG	16,8	83,2
PE Lagoa do Cajueiro	Prot. Integral	21.229,0	21,4	BVG	-	100,0
PE Lapa Grande	Prot. Integral	9.663,1	84,5	AVG	23,8	76,2
PE Verde Grande	Prot. Integral	25.551,6	98,9	BVG	2,8	97,2
RB Jaíba	Prot. Integral	6.404,1	99,7	BVG / MVG-TB	-	100,0
RB Serra Azul	Prot. Integral	7.403,8	12,0	MVG-TB	-	100,0
TI Luísa do Vale	-	12.122,1	52,0	MBG	-	100,0

# Áreas Prioritárias para Conservação



## Áreas Prioritárias para Conservação: Importancia:

-  Extremamente Alta
-  Muito Alta
-  Alta

## Áreas de Aplicação da Lei 11.428/06

 Área de Abrangência da Lei 11.428:

Sub-bacia	Área (ha)	% unidade
Alto Gorutuba	57.828,0	27,1
Alto Verde Grande	82.232,8	26,5
Alto Verde Pequeno	57.812,6	19,9
Baixo Verde Grande	144.273,7	74,6
Baixo Verde Pequeno	148.814,1	44,2
Médio e Baixo Gorutuba	218.874,0	28,3
Médio Verde Grande - Trecho Alto	488.150,0	68,7
Médio Verde Grande - Trecho Baixo	143.805,1	45,5
<b>VERDE GRANDE</b>	<b>1.341.790,3</b>	<b>42,7</b>

# Caracterização Socioeconômica da Bacia do Verde Grande

# Metodologia

## ⇒ Levantamento em fontes secundárias

- ⇒ Bases de dados públicas (IBGE, Atlas-PNUD, IPEA, RAIS, sites).

## ⇒ Levantamento em fontes primárias

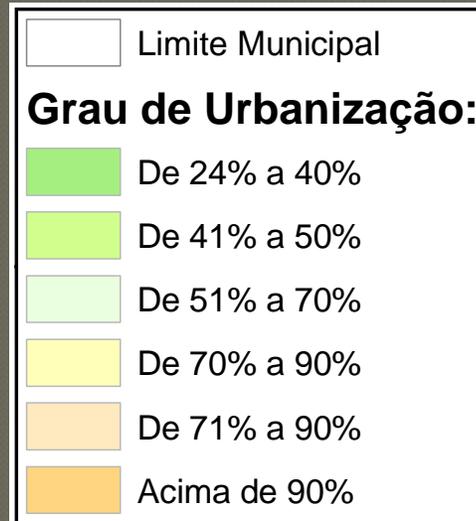
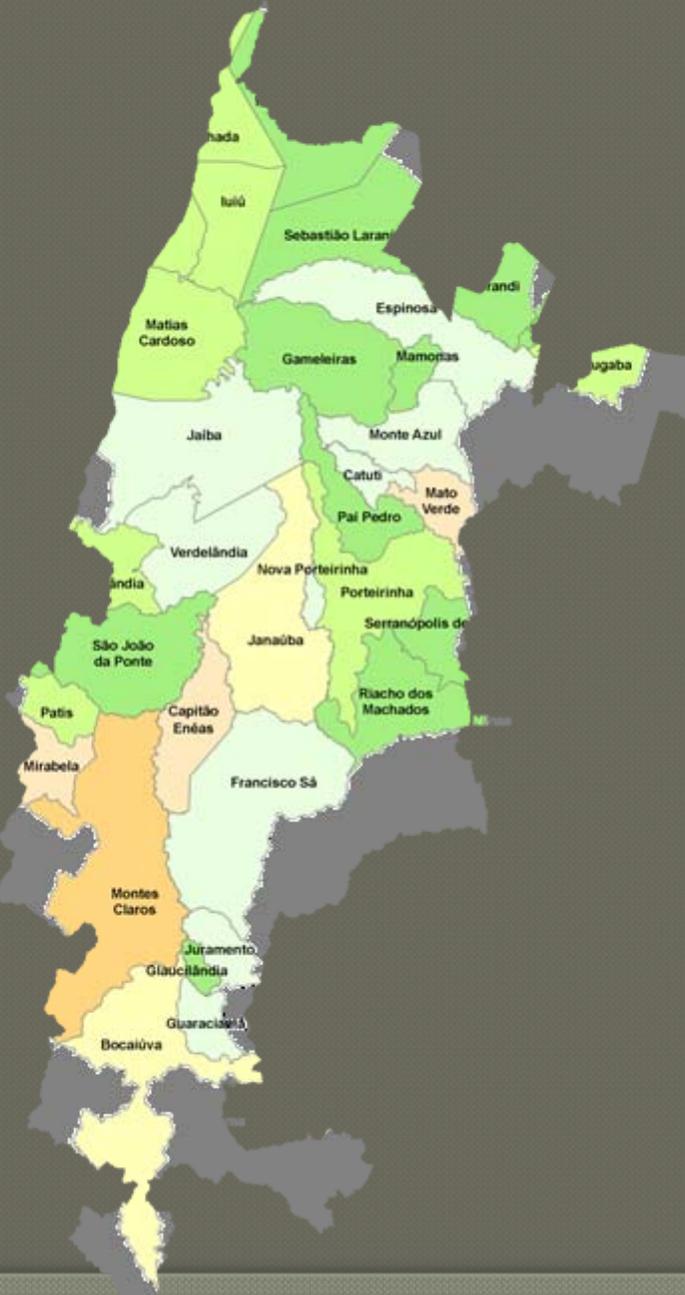
- ⇒ 32 entrevistas nos municípios de Montes Claros, Janaúba e Jaíba (MG); Urandi e Guanambi (BA) - 23 de junho a 02 de julho de 2009.
- ⇒ Informações oriundas do mapa do uso e ocupação do solo.

## ⇒ Ponderação dos dados municipais pela área dos municípios na bacia

- ⇒ Inclusão das sedes urbanas na bacia: atividades industriais, comerciais e de serviços, população urbana, PIB Industrial e de Serviços
- ⇒ Proporção da área rural: atividades agropecuárias, população rural, PIB agropecuário

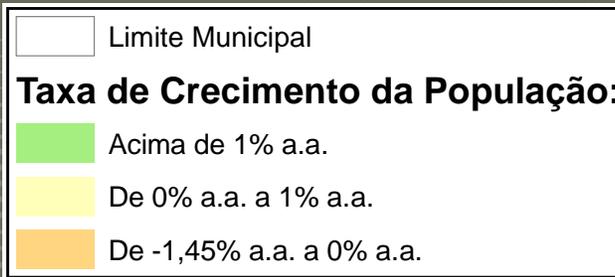
## Demografia: Grau de Urbanização

- ⇒ Polarização em Montes Claros;
- ⇒ Concentração de atividades secundária, terciária e a maior população da bacia.

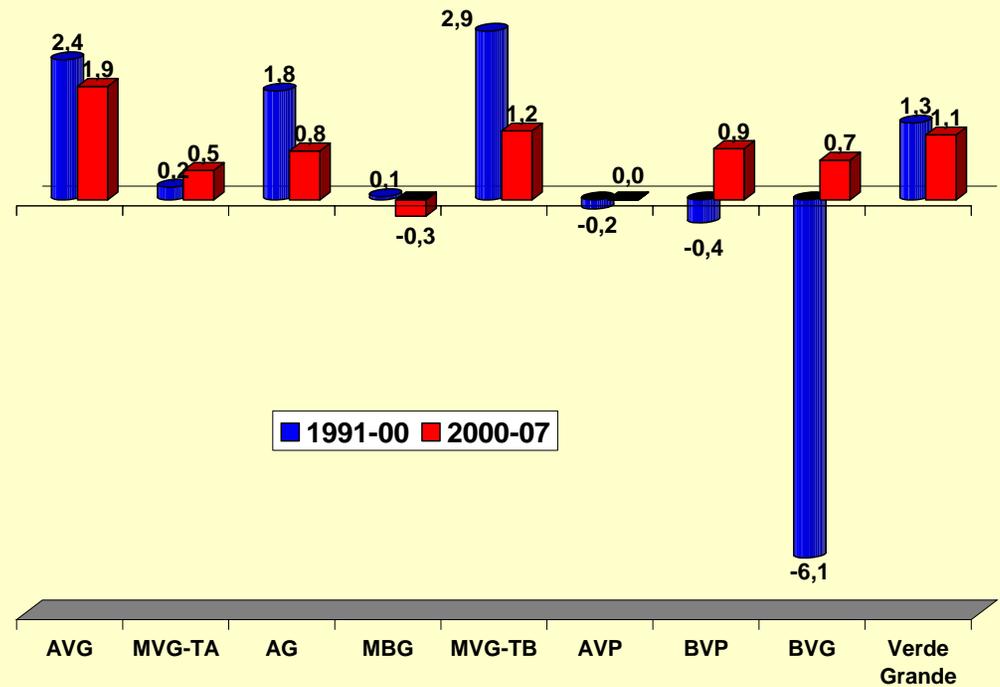


Fonte: Atlas DH / IBGE (2007)

# Demografia: Taxa de Crescimento



Taxa crescimento (% a.a.) pop. estimada na bacia



Limite Municipal

### PIB Municipal:

De 6 a 10 milhões

De 11 a 20 milhões

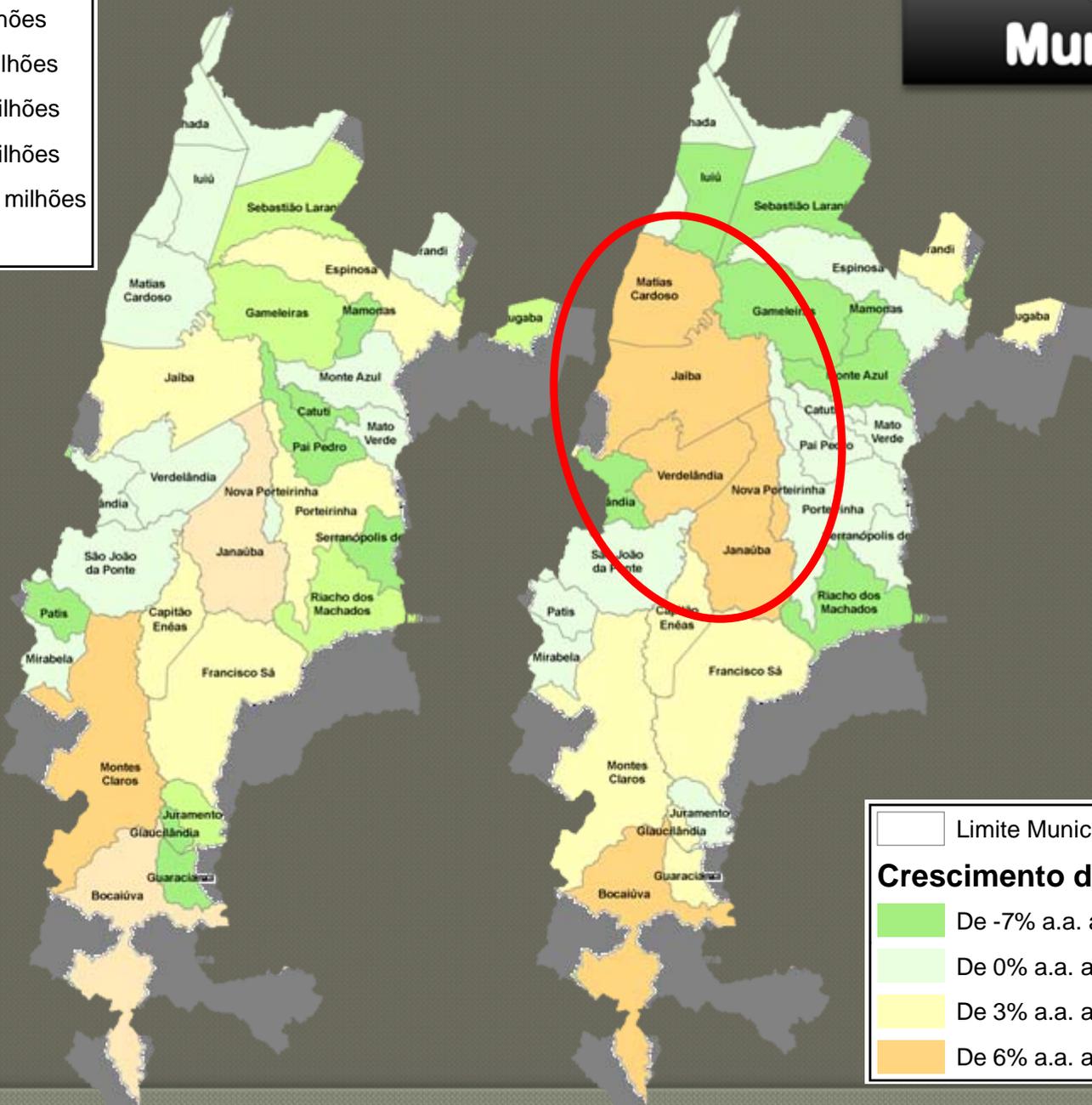
De 21 a 40 milhões

De 52 a 72 milhões

De 146 a 180 milhões

1,5 bilhão

# PIB Municipal



Limite Municipal

### Crescimento do PIB Municipal:

De -7% a.a. a 0% a.a.

De 0% a.a. a 3% a.a.

De 3% a.a. a 6% a.a.

De 6% a.a. a 14% a.a.

# PIB Setorial Estrutura da Economia



- Montes Claros: forte dinamismo com presença dos setores de serviços e indústria.
- Janaúba e região de irrigação: dinamismo agrícola
- Restante da bacia: pecuária e fraco dinamismo econômico.
- Crescimento do PIB – 2000 a 2006: 3,9 % a.a.
  - Por setor:
    - Serviço: 5,2% a.a.;
    - Indústria: 1,8% a.a.;
    - Agropecuária: - 0,5% a.a..

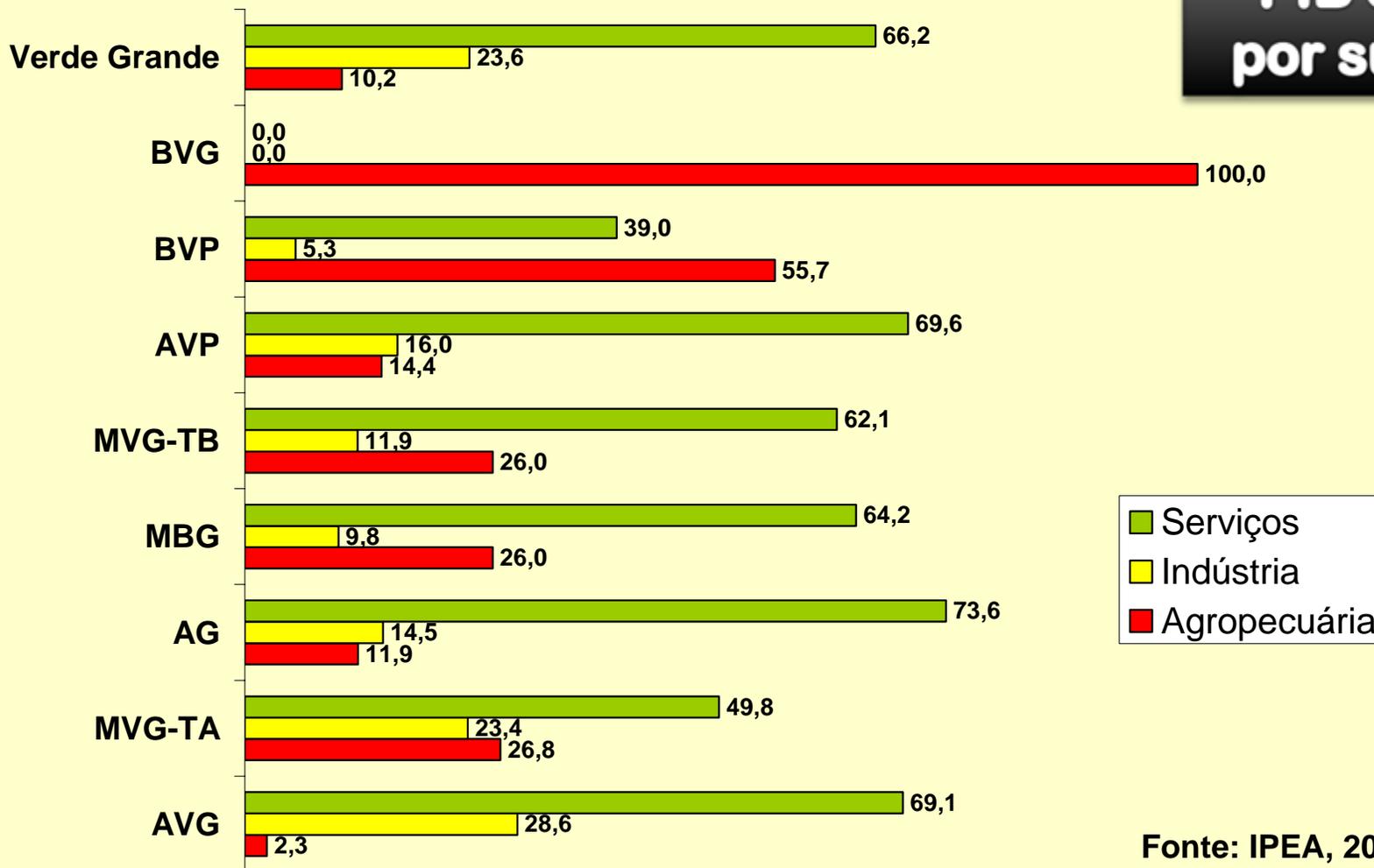
Limite Municipal

## Setor Econômico Predominante:

-  Agropecuário
-  Serviços
-  Serviços e agropecuário
-  Serviços e indústria

Fonte:

IPEA, 2007



Fonte: IPEA, 2007

- ⇒ Predomínio do PIB Serviços (66,2%) na bacia
- ⇒ PIB industrial com participação importante (AVG, MVG-TA)
- ⇒ PIB agropecuário importante BVG, BVP

## Cultivos Permanentes

⇒ Área total estimada cultivos permanentes na bacia = 35,8 mil hectares, com maior participação das sub-bacias MBG e MVG-TB.



# Projetos de Irrigação E Áreas Irrigadas

## Projetos de irrigação na bacia do Verde Grande.

Projeto	Estado	Estágio	Rio	Área Total (ha)	Área Utilizada (ha)	Culturas produzidas
Gorutuba	MG	Implantado	Gorutuba	7.064	4.745	Banana, manga, limão, coco, feijão e milho
Lagoa Grande	MG	Implantado	Gorutuba	1.689	995	Banana, caju, coco, manga, pepino, feijão e milho
Jaiba I	MG	Implantado	São Francisco	-	24.669,58	Banana, manga, milho, limão, sementes, feijão, mandioca, cebola
Jaiba II	MG	Implantado	São Francisco	-	20.000	Banana, manga, milho, limão, sementes, feijão
Estreito	BA	Implantado	Verde Pequeno, Raíz, Cachoeira e Cova da Mandioca	7.983	2.745	Banana, manga, feijão, mandioca, algodão, milho

Fonte: Codevasf (levantamento de campo)

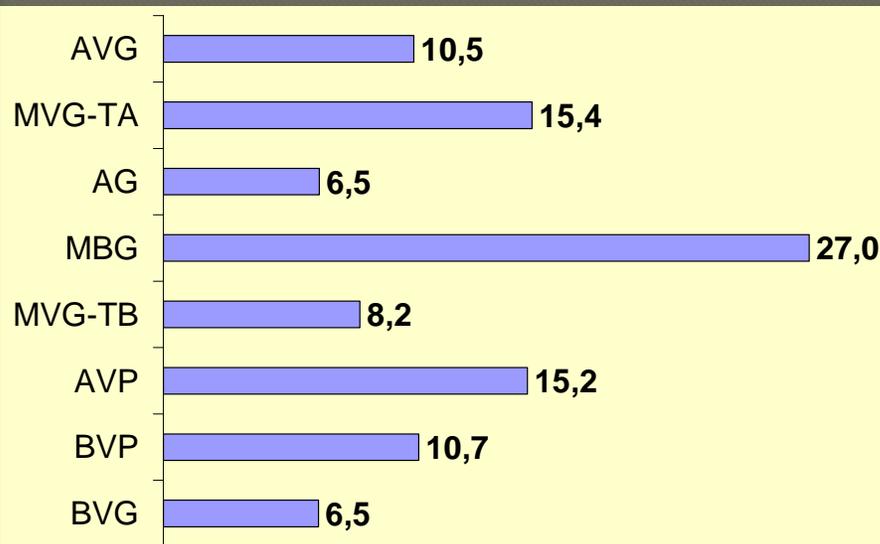
Área Irrigada Total: 38,7 mil ha.

Área total de cultivos permanentes: 35,8 mil ha.

# Cultivos Temporários

## Média da área plantada 2003/2007

- ⇒ Área total estimada cultivos temporários na bacia = 98,9 mil hectares
- ⇒ Sub-bacias com maior área plantada: MBG, MVG-TA e AVP (57,6%)
- ⇒ Milho registra a maior área plantada (42,1%) seguido do feijão (21,1%)
- ⇒ Área plantada média 2003/2007 é 6,9% menor que média 1998/2002



Área média 2003/2007 cultivos temporários por sub-bacia (%)

## Área por tipo cultivo média 2003/2007 (%)



# Rebanhos

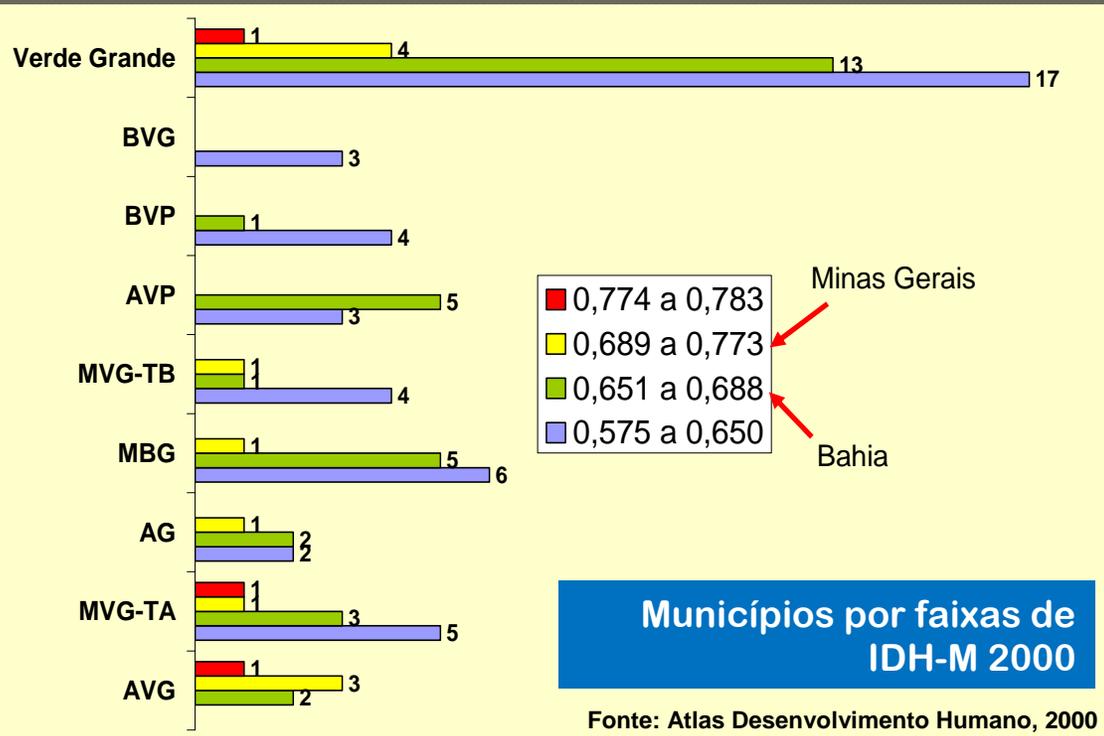
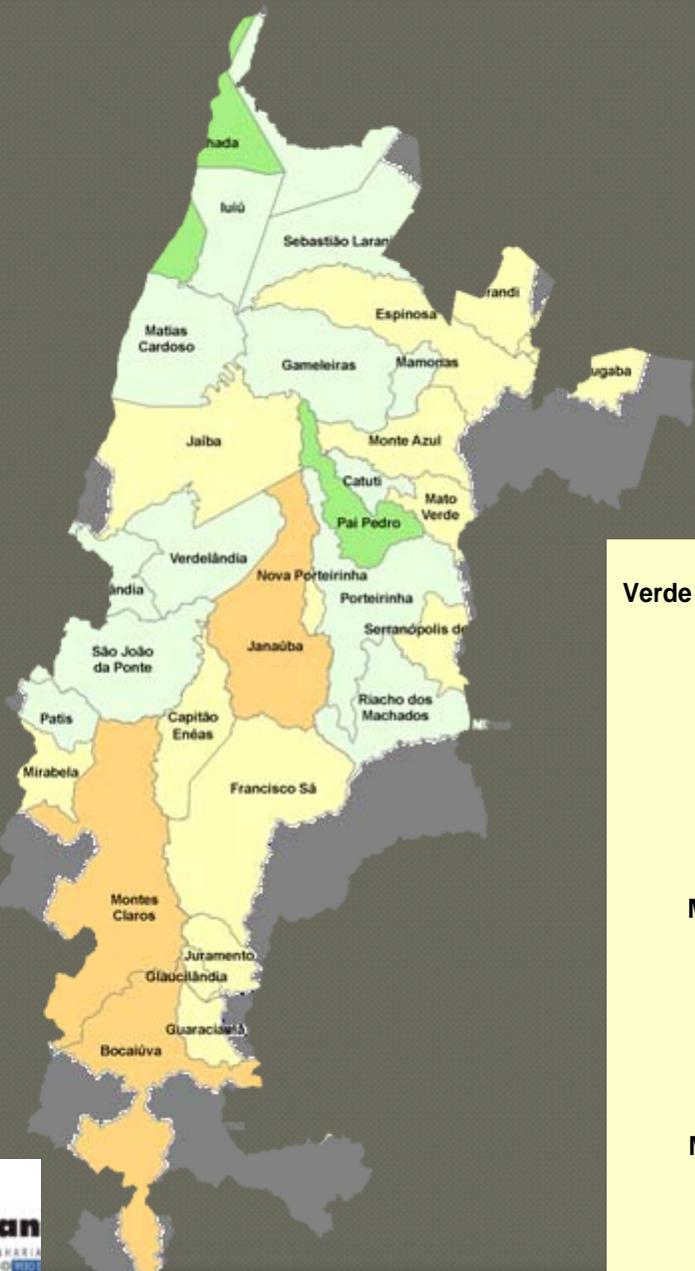
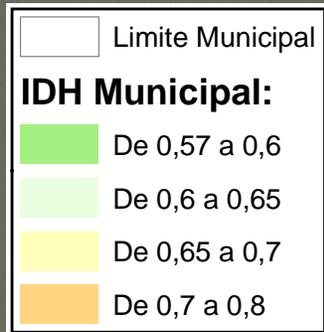
## ⇒ Rebanhos Totais

⇒ 1.267.747 cabeças de Bovinos Equivalentes (91% Bovinos);

⇒ 2.264.366 cabeças de aves (42% para Corte).



# IDH Municipal



## Municípios por faixas de IDH-M 2000

Fonte: Atlas Desenvolvimento Humano, 2000

# Áreas Irrigadas

# Classificação das Áreas Irrigadas

Distribuição da área irrigada, por sub-bacia e por condição de irrigação (manancial), segundo o Mapeamento do Uso do Solo.

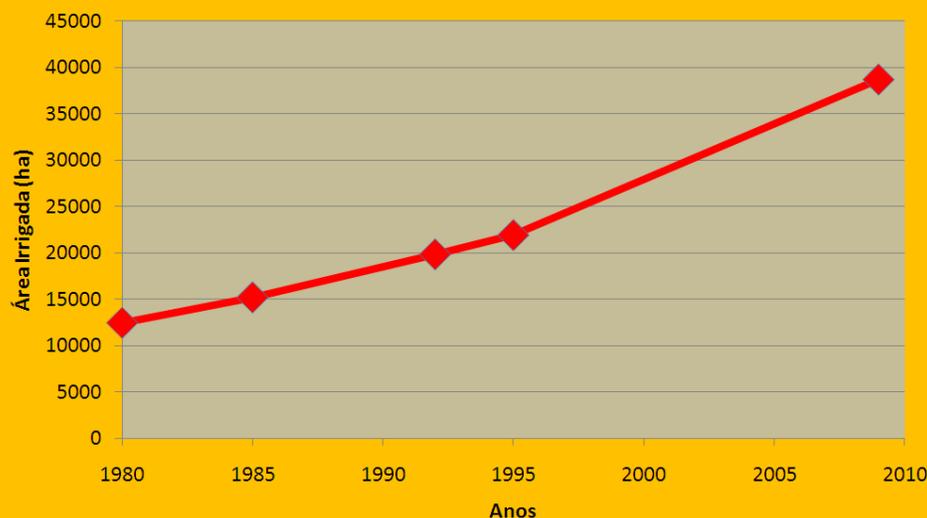
**Critérios adotados:**

- Proximidade aos perímetros e cursos d'água
  - Rios de maior porte: 500 m
  - Rios de menor porte: 250 m
- Perímetros irrigados:
  - Jaíba
  - Estreito
  - Gortuba / Lagoa Grande
- Fontes Alternativas: poços

# Áreas Irrigadas

Sub-bacia	Área Total (ha)	Área Irrigada (ha)	% Irrigado	% da bacia
Alto Verde Grande	309.775,0	573,00	0,2%	1,5%
Médio Verde Grande - Trecho Alto	710.222,0	4.388,50	0,6%	11,3%
Alto Gorutuba	213.287,0	6.746,46	3,2%	17,4%
Médio e Baixo Gorutuba	771.533,0	10.638,33	1,4%	27,5%
Médio Verde Grande - Trecho Baixo	316.110,0	7.386,55	2,3%	19,1%
Alto Verde Pequeno	289.852,0	6.504,33	2,2%	16,8%
Baixo Verde Pequeno	336.774,0	461,19	0,1%	1,2%
Baixo Verde Grande	193.411,0	2.018,07	1,0%	5,2%
<b>Total geral</b>	<b>3.140.964,0</b>	<b>38.716,42</b>	<b>1,2%</b>	<b>-</b>

**Evolução da Área Irrigada**

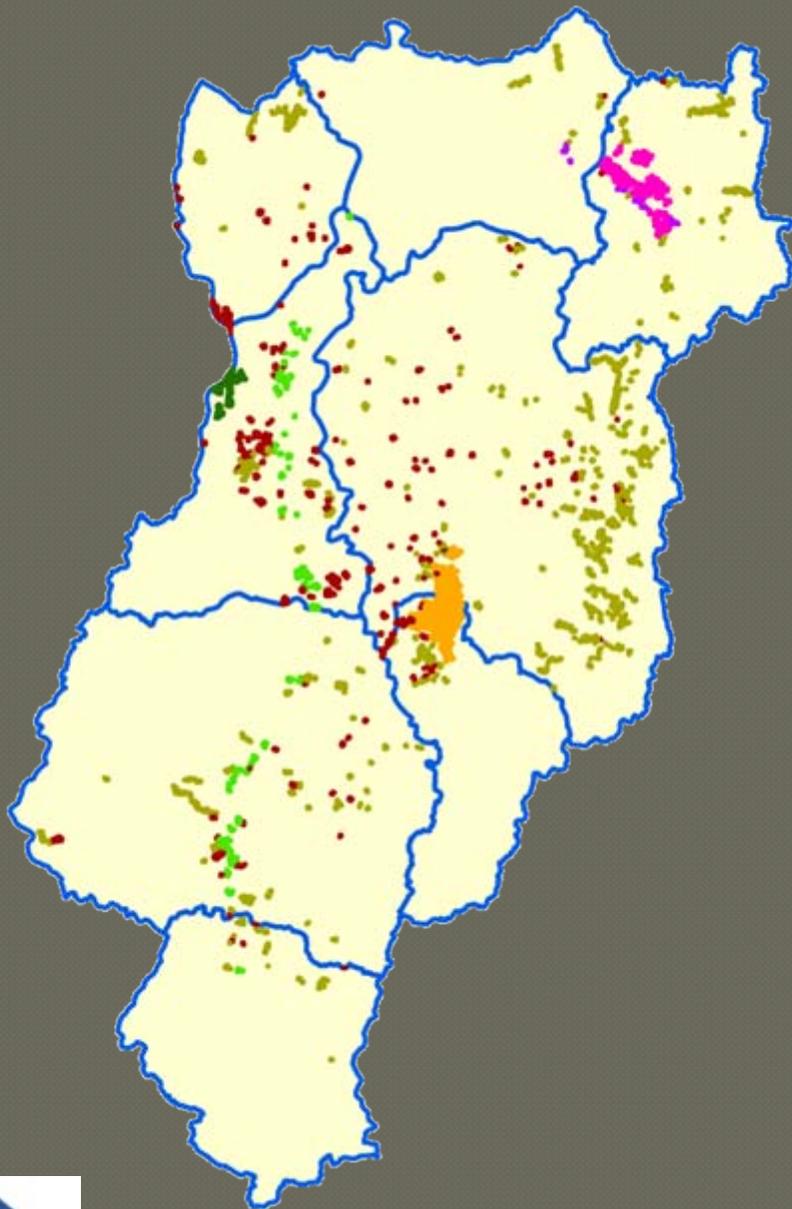


## Histórico do crescimento da área irrigada:

- 1980 – 12.454 ha (censo)
- 1985 – 15.205 ha (censo)
- 1992 – 19.842 ha (imagem)
- 1995 – 21.930 ha (censo)
- 2009 – 38.716 ha (imagem)

**2006 – 32.389 ha (censo)**

## Áreas Irrigadas

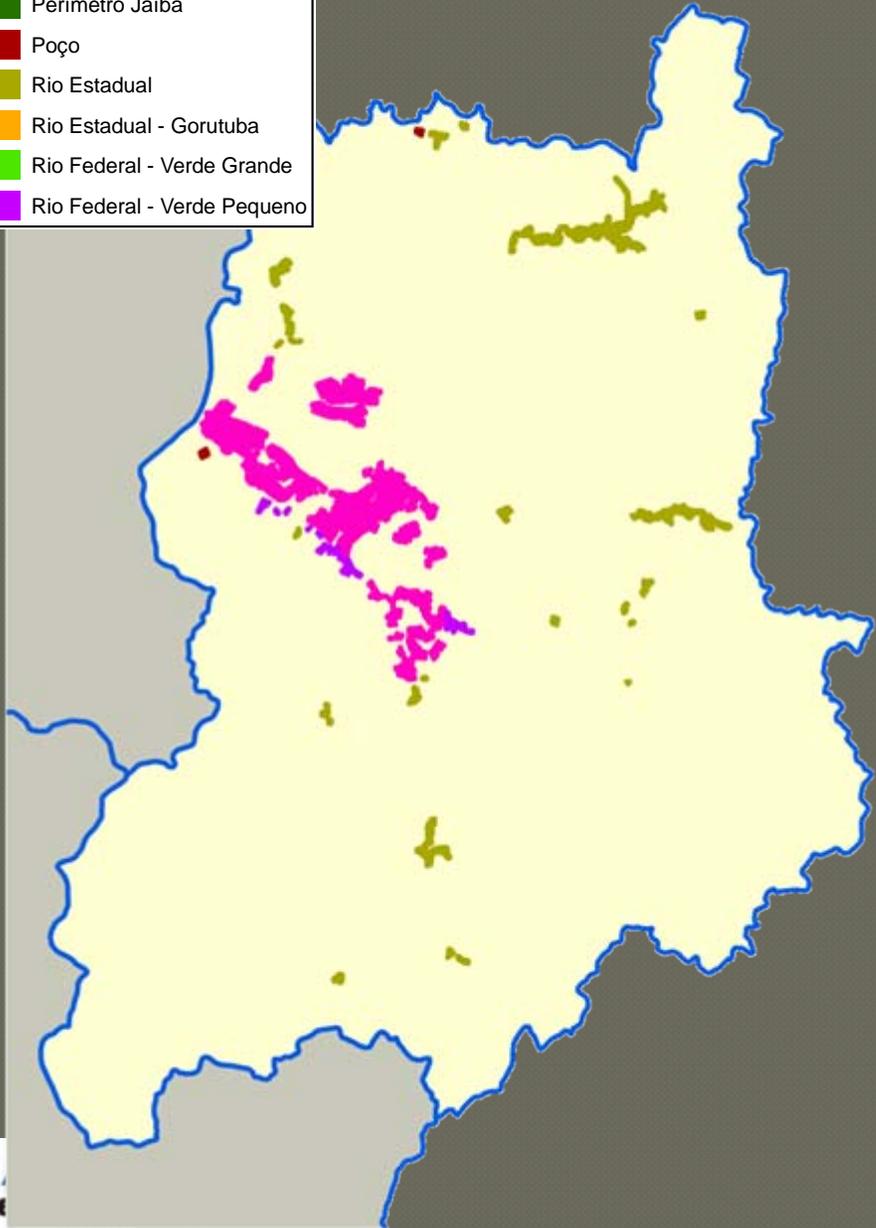


# Áreas Irrigadas

Situação da Irrigação	Área (ha)	%
Perímetros de Irrigação	14.945,53	38,6%
Captações em Rios	17.407,25	45,0%
Captações em Poços	6.363,64	16,4%
<b>Total geral</b>	<b>38.716,42</b>	<b>-</b>

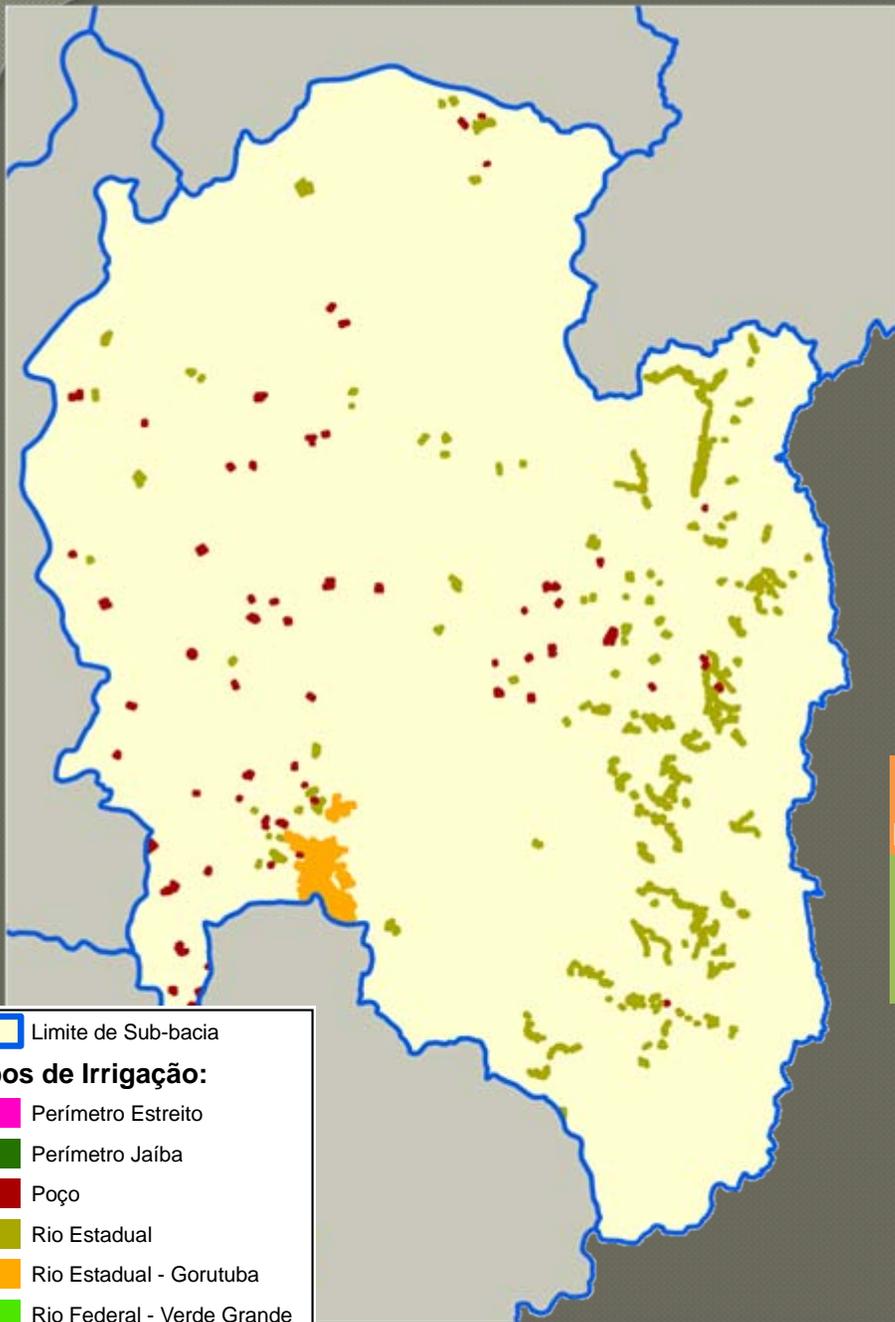
Situação da Irrigação	Área (ha)	%
Perímetro Estreito	4.672,95	12,1%
Perímetro Jaíba	1.675,36	4,3%
Perímetro Gorutuba / Lagoa Grande	8.597,22	22,2%
Fontes Alternativas – Poço	6.363,64	16,4%
Rio Estadual	13.993,42	36,1%
Rio Federal - Verde Grande	3.182,79	8,2%
Rio Federal - Verde Pequeno	231,04	0,6%
<b>Total geral</b>	<b>38.716,42</b>	<b>-</b>

# Alto Verde Pequeno



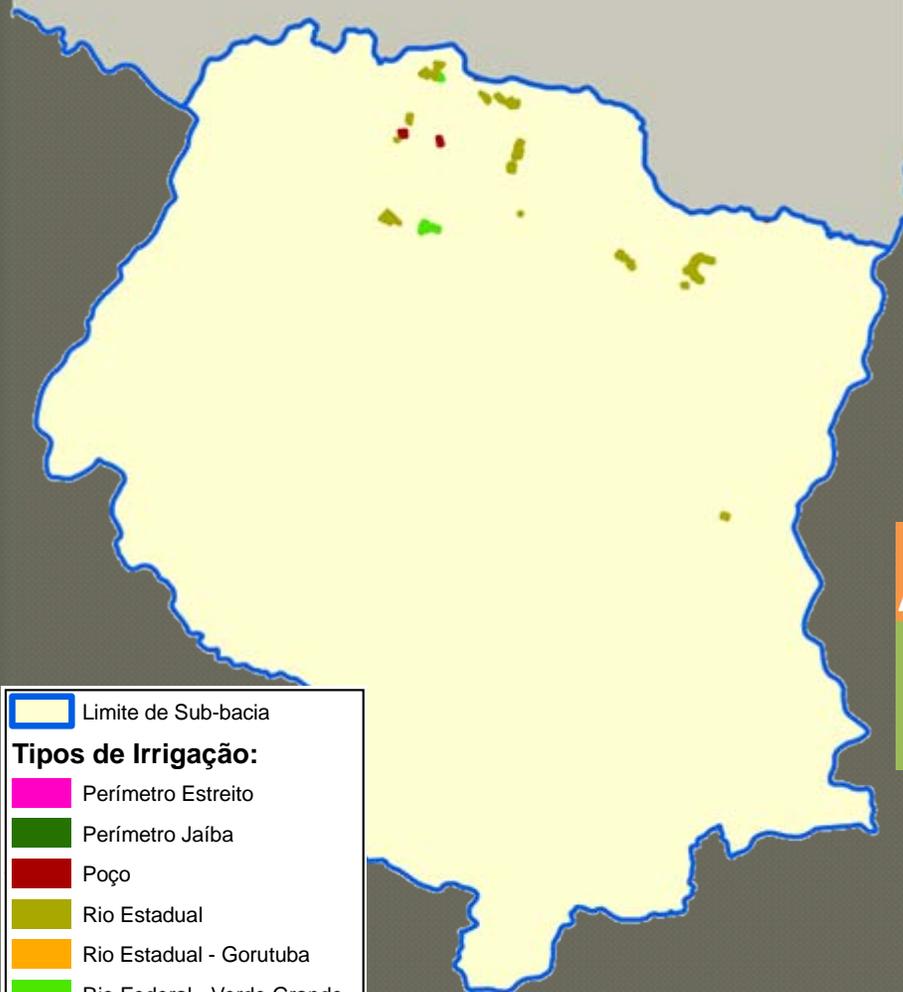
SUB-BACIA / TIPO	ÁREA (ha)	%
<b>Alto Verde Pequeno</b>	<b>6504,3</b>	<b>16,8%</b>
Perímetro Estreito	4672,9	71,8%
Poço	31,2	0,5%
Rio Estadual	1625,1	25,0%
Rio Federal - Verde Pequeno	175,1	2,7%

## Médio e Baixo Gorutuba



SUB-BACIA / TIPO	ÁREA (ha)	%
Médio e Baixo Gorutuba	10638,3	27,5%
Poço	1459,8	13,7%
Rio Estadual	6261,9	58,9%
Perímetro Gorutuba / L. Grande	2916,7	27,4%

# Alto Verde Grande



 Limite de Sub-bacia  
**Tipos de Irrigação:**  
 Perímetro Estreito  
 Perímetro Jaíba  
 Poço  
 Rio Estadual  
 Rio Estadual - Gorutuba  
 Rio Federal - Verde Grande  
 Rio Federal - Verde Pequeno

SUB-BACIA / TIPO	ÁREA (ha)	%
Alto Verde Grande	573,0	1,5%
Poço	36,7	6,4%
Rio Estadual	465,7	81,3%
Rio Federal - Verde Grande	70,6	12,3%

# Diagnóstico do Saneamento Básico na Bacia do Rio Verde Grande

# Saneamento

## Indicadores de atendimento de água e esgotos

Estado	Sub-bacia	Água (%)	Coleta de Esgoto (%)	Tratamento de Esgoto (%)
Bahia	AVP / BVP	90,10	0	0
	Estado BA	90,10	0	0
Minas Gerais	AVG	99,88	53,98	0,43
	MVG -TA	98,11	3,14	0
	AG	98,74	29,79	96,00
	MBG	97,89	7,49	84,98
	MVG -TB	98,39	13,63	98,38
	AVP	97,56	0,25	0
	Estado MG	98,40	18,05	5,09
Bacia Verde Grande		94,30	9,02	5,09

# Abastecimento de Água



Estado	Sub-bacia	Volume produzido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)
Bahia	AVP / BVP	382,00
	Estado BA	382,00
Minas Gerais	AVG	25.967,20
	MVG -TA	1.653,16
	AG	2.961,59
	MBG	2.400,21
	MVG -TB	1.299,60
	AVP	1107,88
	Estado MG	35.389,60
Bacia Verde Grande		35.771,6

## Índice de Abastecimento Urbano de Água (%)

90

91 - 95

96 - 98

99 - 99

99

100

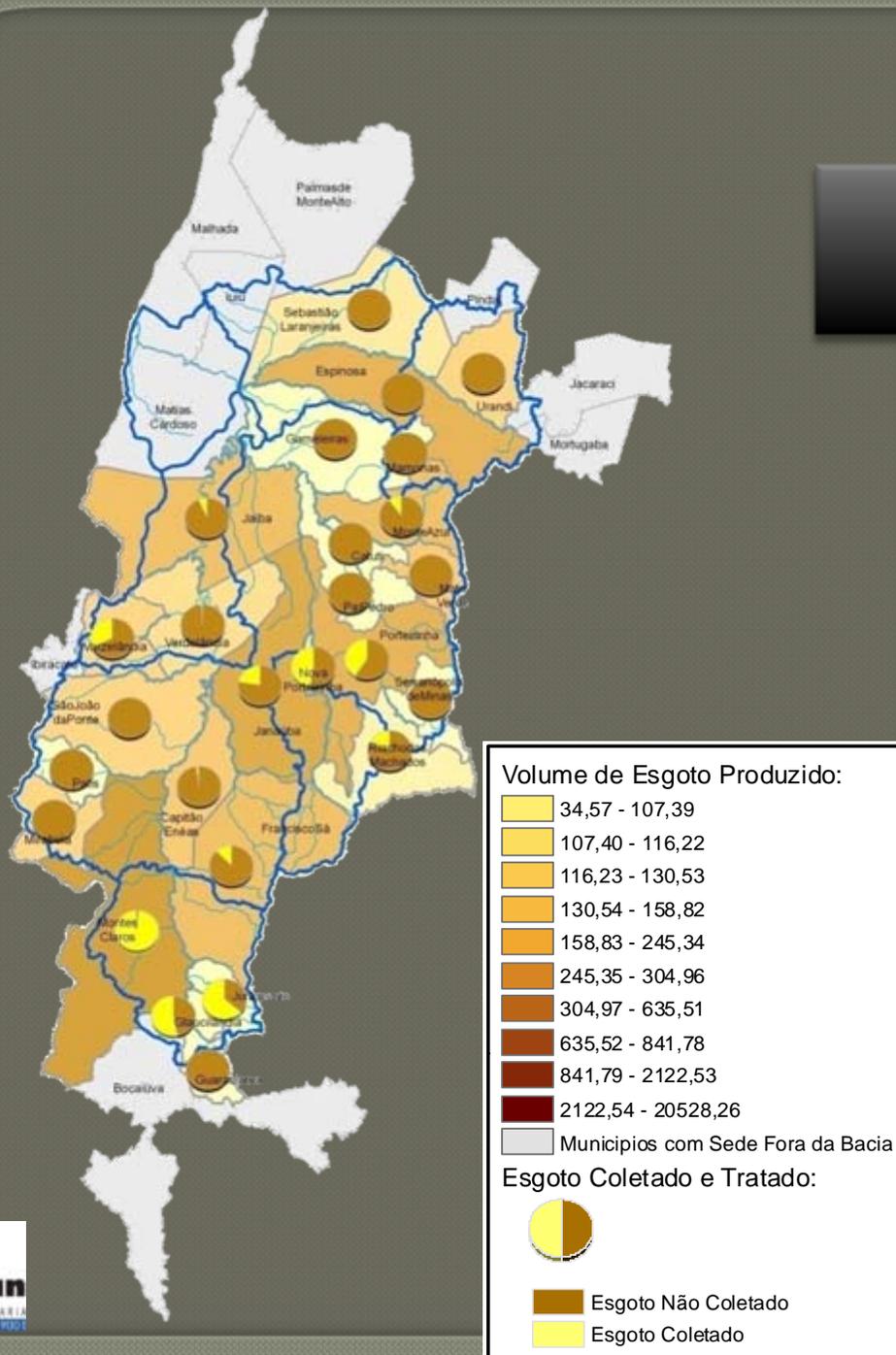
□ Municípios com Sede fora da Bacia

# Esgotamento Sanitário

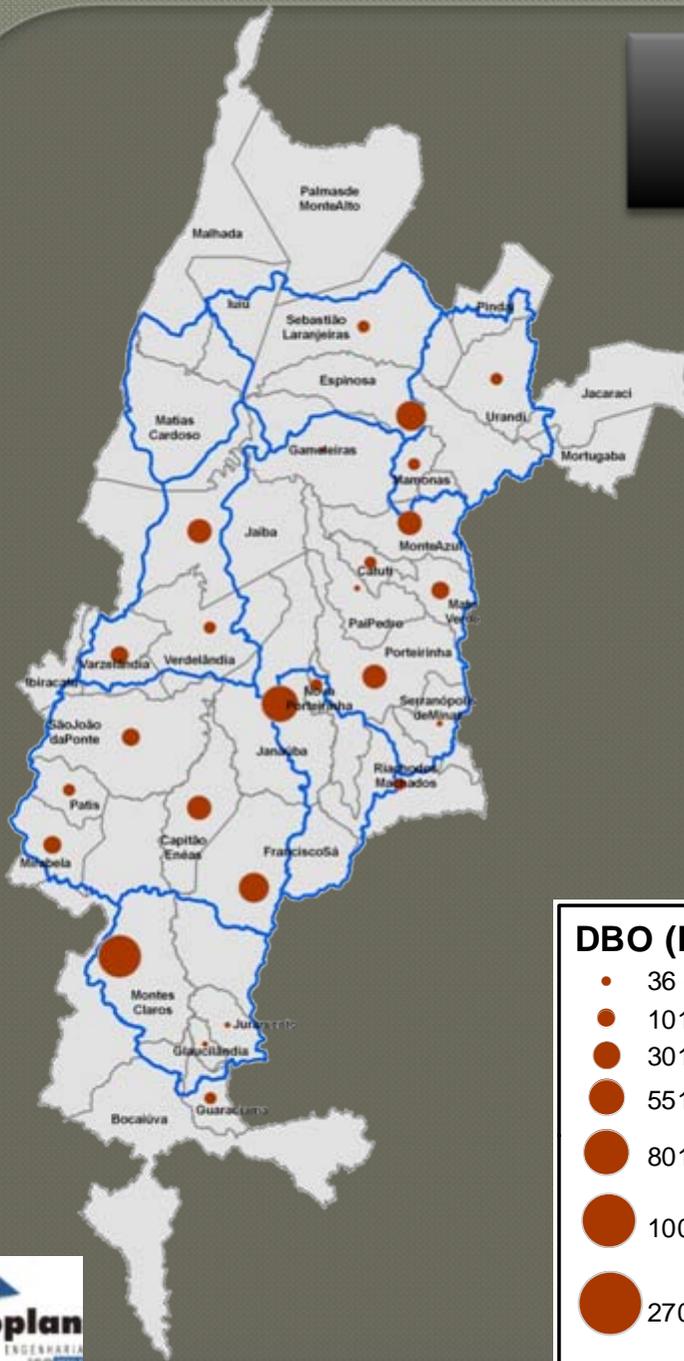
Estado	Sub-bacia	Volume de esgoto produzido 1.000m <sup>3</sup> /ano	Volume de esgoto coletado 1.000m <sup>3</sup> /ano	Volume de esgoto tratado 1.000m <sup>3</sup> /ano	Carga remanescente de DBO (Kg/dia)
Bahia	AVP / BVP	305,6	0	0	514,0
	Estado BA	305,6	0	0	514,0
Minas Gerais	AVG	20.773,7	20.297,0	84,7	18.967,0
	MVG -TA	1.322,5	70,1	0	2.645,0
	AG	2.369,3	566,0	543,4	3.001,0
	MBG	1.920,2	400,5	340,3	2.262,0
	MVG -TB	1.039,7	126,9	124,8	1.412,0
	AVP	885,7	2,6	0	1064,0
	Estado MG	28.311,0	21.463,1	1.093,2	29.351,0
Bacia Verde Grande		28.616,66	21.463,1	1.093,2	29.865,0

Fonte: SNIS, 2007 e relatórios COPASA e EMBASA

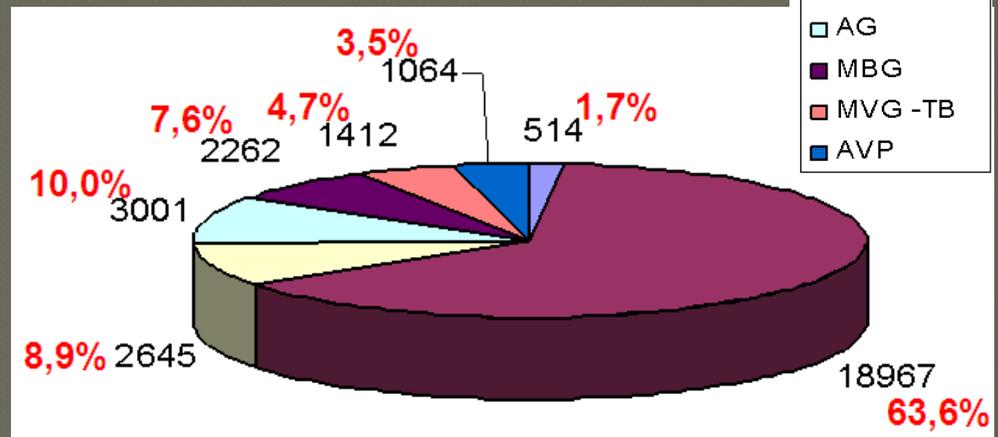
# Esgotamento Sanitário



# Esgotamento Sanitário



## Carga remanescente de DBO (Kg/dia)



Fonte: SNIS, 2007

### DBO (kg/dia):

- 36 - 100
- 101 - 300
- 301 - 550
- 551 - 800
- 801 - 1000
- 1001 - 2700
- 2701 - 18729

**29,8 ton de DBO/dia**

# Esgotamento Sanitário

## Estações de Tratamento de Esgotos licenciadas na bacia do rio Verde Grande

Cidade	Tipo de licença concedida	Percentual de atendimento (%)	População atendida (hab)	Número de ETEs
Bocaiúva	LP+LI	100,00	34.999	1
Montes Claros	LI	100,00	331.946	2
Juramento	LO	69,99	1.455	1
Janaúba	AAF	59,30	34.834	1
Varzelândia	AAF	100,00	9.259	1

Fonte: FEAM, 2008

LP – Licença Prévia

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

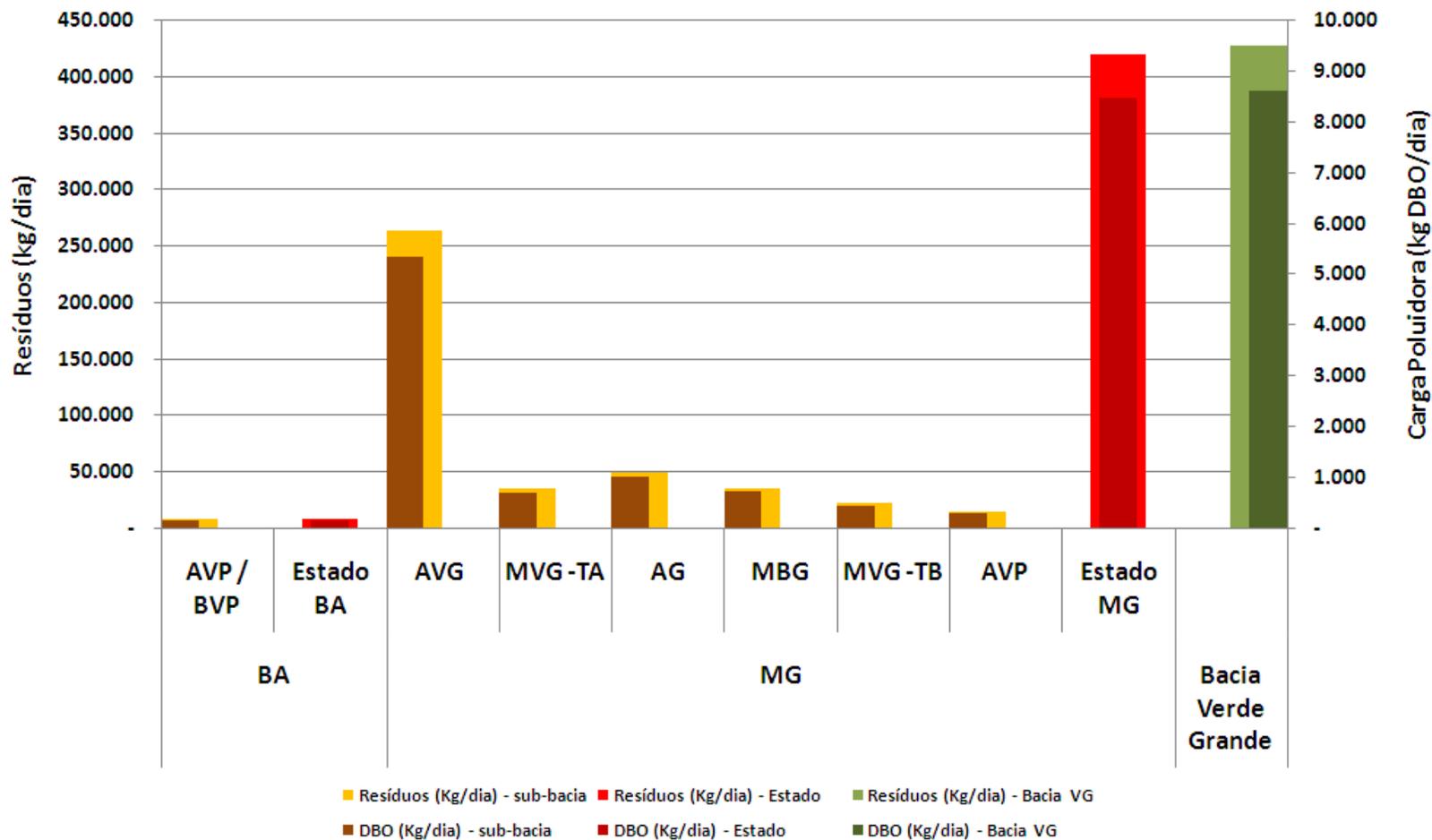
AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento

# Resíduos Sólidos

Estado	Sub-bacia	Volume Produzido (kg/dia)	DBO (kg/dia)	Tipo de Destinação Final		
				Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Bahia	AVP / BVP	7.135,50	143,85	2	0	0
	Estado BA	7.135,50	143,85	2	0	0
Minas Gerais	AVG	264.417,0	5.330,65	3	1	0
	MVG -TA	34.823,3	702,04	3	2	0
	AG	49.683,0	1.001,61	3	0	0
	MBG	35.307,0	711,79	5	2	0
	MVG -TB	21.781,50	439,12	3	0	0
	AVP	14.781,00	297,98	2	0	0
	Estado MG	420.792,80	8.483,18	19	5	0
Bacia Verde Grande		427.928,30	8.627,03	21	5	0

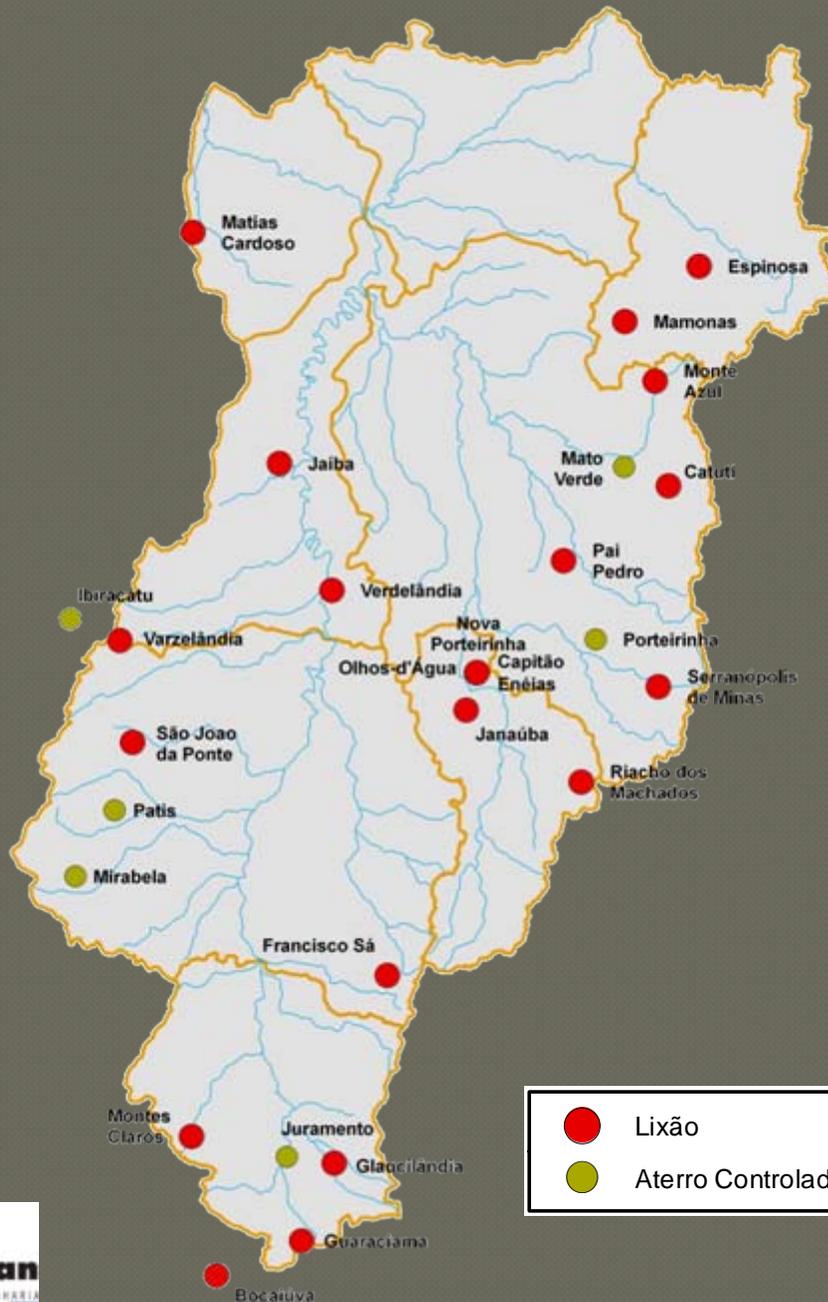
# Resíduos Sólidos

Geração de Resíduos (kg/dia) e Carga Poluidora (kg DBO/dia)



Fonte: SNIS, 2006; PNSB, 2000; e FEAM, 2008

# Resíduos Sólidos

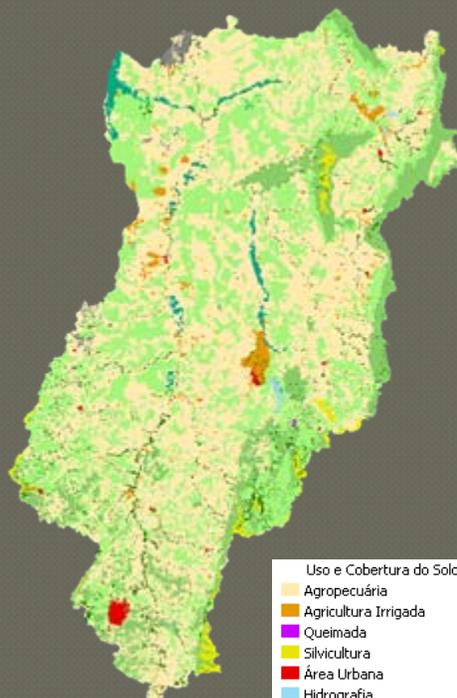


8,6 ton de DBO/dia

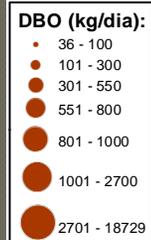
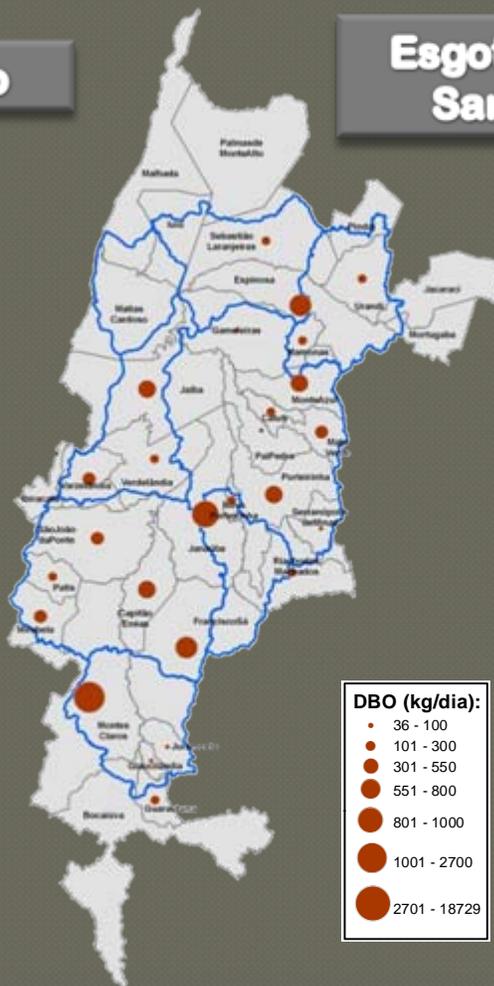
# Qualidade das Águas

# Fontes de Poluição

## Uso do Solo



## Esgotamento Sanitário

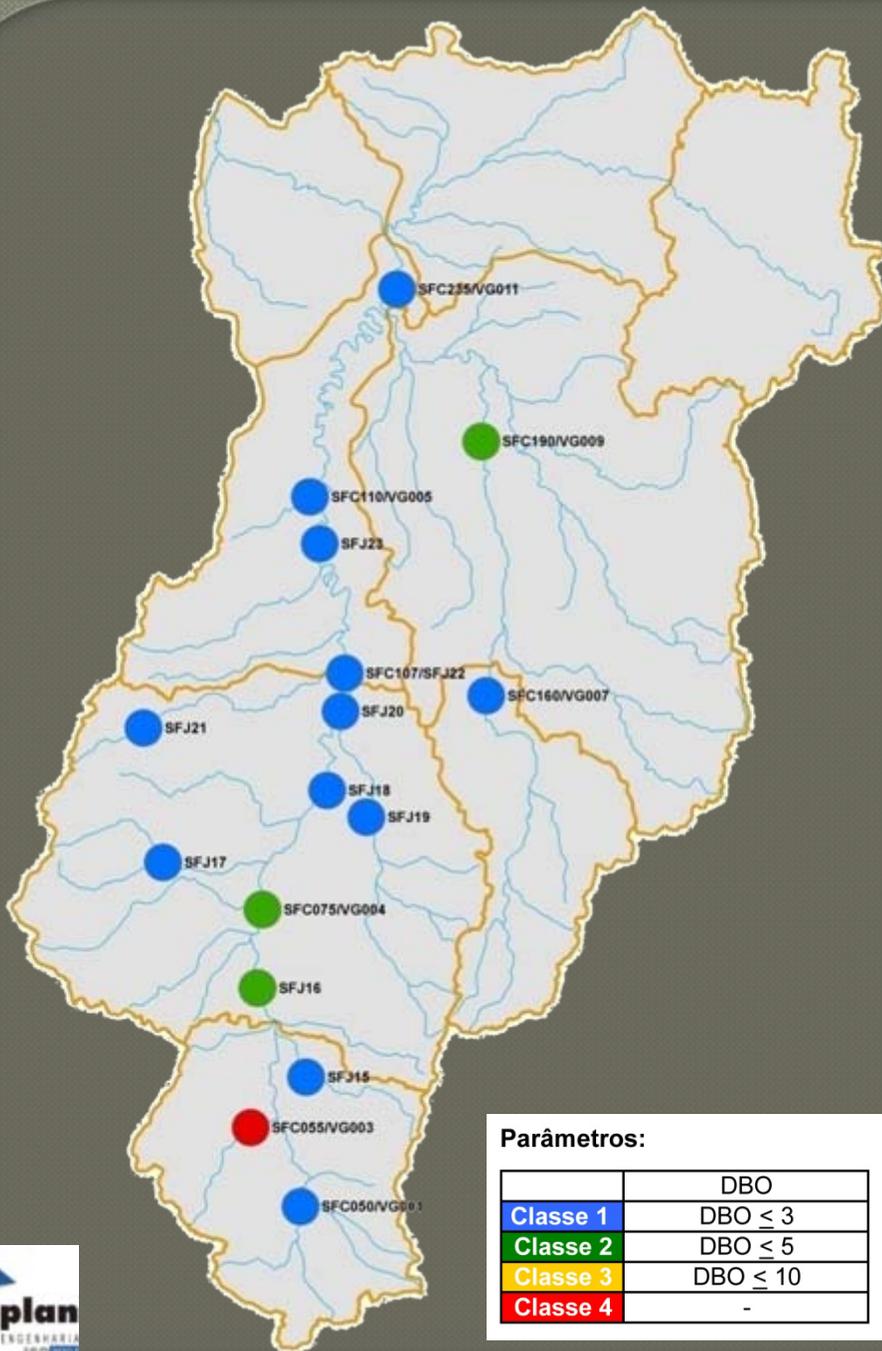


## Resíduos Sólidos



# Água Superficial DBO

- Interferência do lançamento de esgotos sanitários no curso superior do rio Verde Grande;

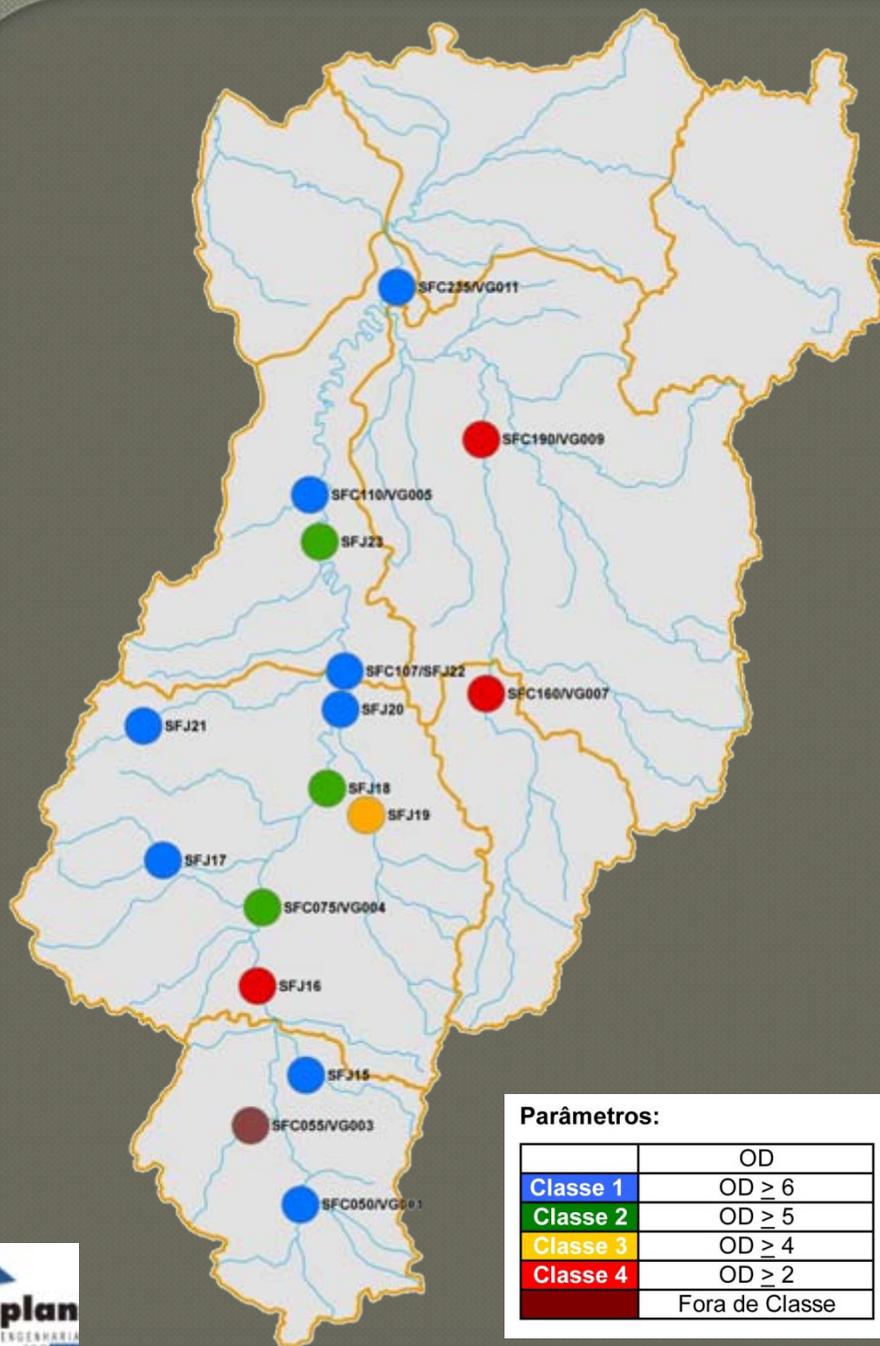


## Parâmetros:

	DBO
<b>Classe 1</b>	DBO ≤ 3
<b>Classe 2</b>	DBO ≤ 5
<b>Classe 3</b>	DBO ≤ 10
<b>Classe 4</b>	-

# Água Superficial OD

- Interferência do lançamento de esgotos sanitários no curso superior do rio Verde Grande;
- Predomínio do impacto negativo na qualidade das águas do rio Verde Grande advindo do lançamento de esgotos sanitários no trecho jusante ao aporte do rio do Vieira;
- Insuficiência de saneamento básico repercutindo em condições sanitárias críticas no baixo curso do rio Verde Grande.



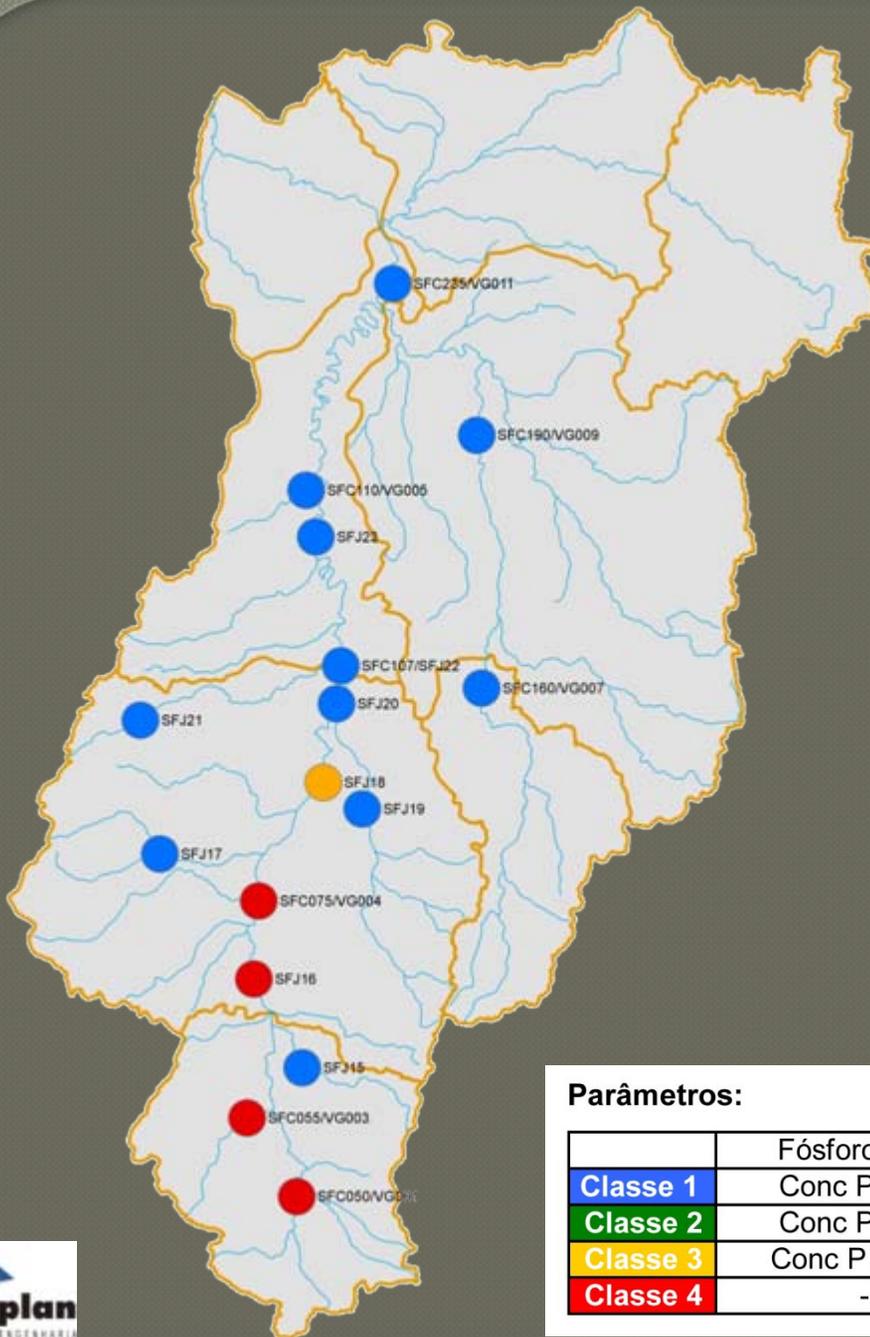
## Parâmetros:

	OD
<b>Classe 1</b>	OD $\geq$ 6
<b>Classe 2</b>	OD $\geq$ 5
<b>Classe 3</b>	OD $\geq$ 4
<b>Classe 4</b>	OD $\geq$ 2
	Fora de Classe

# Água Superficial

## P<sub>total</sub>

- Interferência de fontes difusas na degradação da qualidade das águas no curso superior do rio Verde Grande;

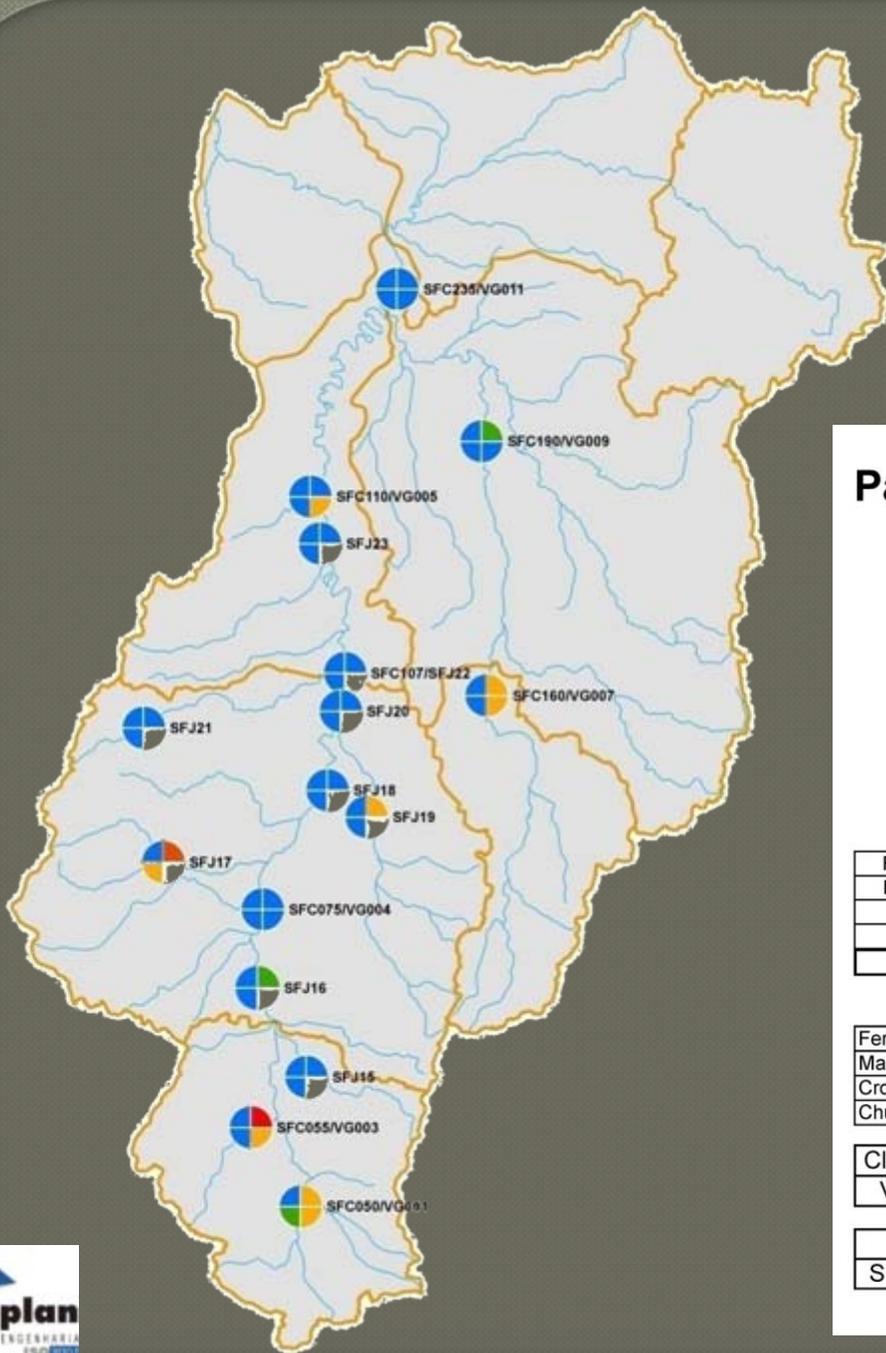


### Parâmetros:

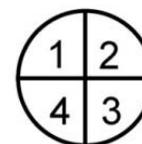
	Fósforo Total
<b>Classe 1</b>	Conc P $\leq$ 0,1
<b>Classe 2</b>	Conc P $\leq$ 0,1
<b>Classe 3</b>	Conc P $\leq$ 0,15
<b>Classe 4</b>	-

# Água Superficial

## Metais: Fe, Mg, Cr e Pb



### Parâmetros:



- 1 - Ferro Dissolvido
- 2 - Manganês Total
- 3 - Cromo Total
- 4 - Chumbo Total

○ - PONTO SEM RESULTADO

#### Classe 01

	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	4ª Faixa
Ferro Dissolvido	0<Fe≤0,30	0,30<Fe≤0,36	0,36<Fe≤0,60	Fe>0,60
Manganês Total	0<Mn≤0,10	0,10<Mn≤0,12	0,12<Mn≤0,20	Mn>0,20
Cromo Total	0<Cr≤0,05	0,05<Cr≤0,06	0,06<Cr≤0,10	Cr>0,10
Chumbo Total	0<Pb≤0,01	0,01<Pb≤0,012	0,012<Pb≤0,02	Pb>0,02
	Sem resultado			

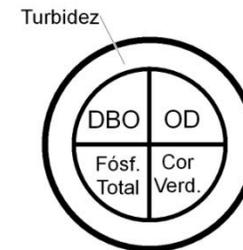
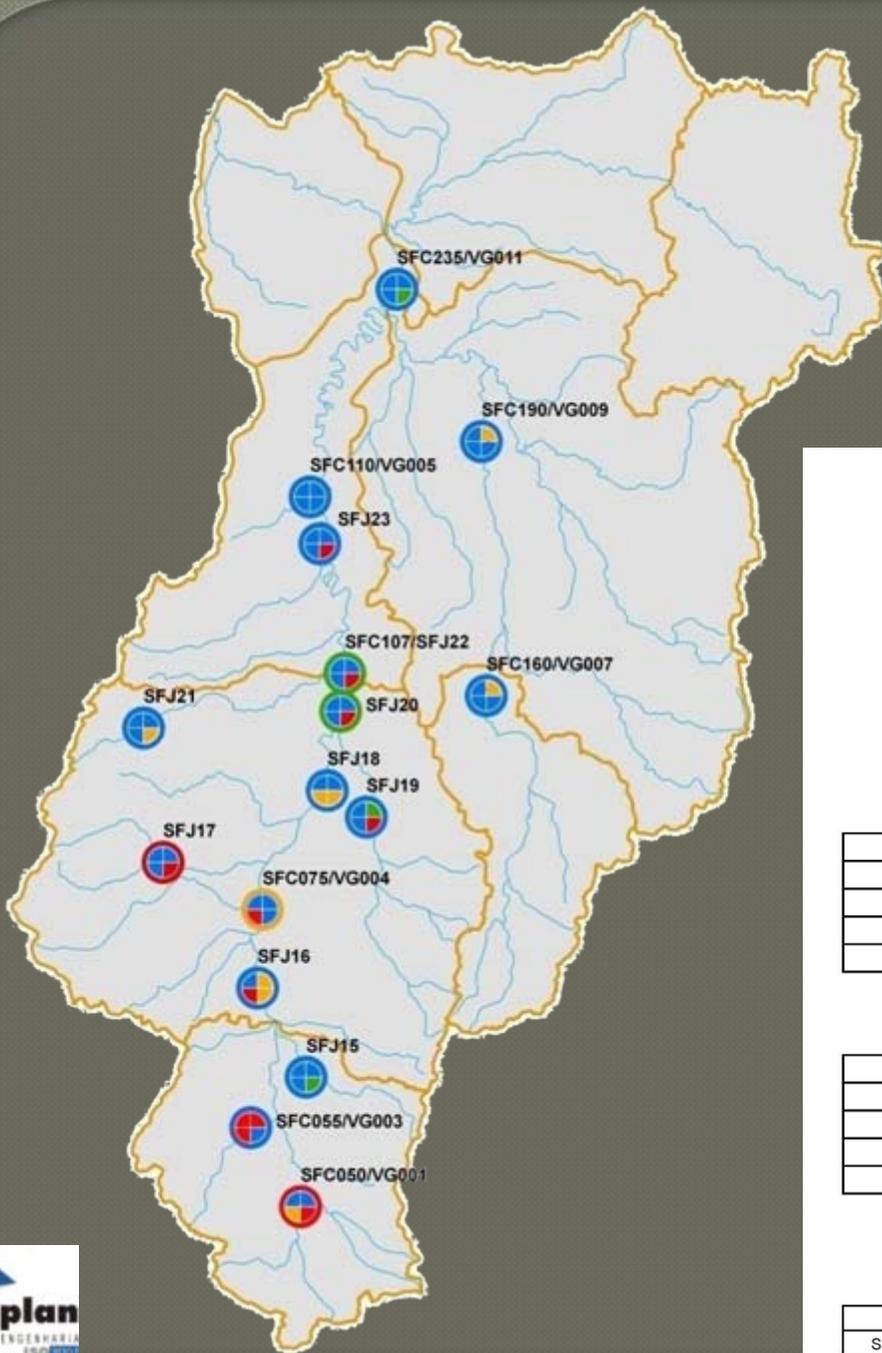
#### Classe 02

	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	4ª Faixa	
Ferro Dissolvido	0<Fe≤0,30	0,30<Fe≤0,36	0,36<Fe≤0,60	Fe>0,60	Sem resultado
Manganês Total	0<Mn≤0,10	0,10<Mn≤0,12	0,12<Mn≤0,20	Mn>0,20	
Cromo Total	0<Cr≤0,05	0,05<Cr≤0,06	0,06<Cr≤0,10	Cr>0,10	
Chumbo Total	0<Pb≤0,01	0,01<Pb≤0,012	0,012<Pb≤0,02	Pb>0,02	

Classe 01	Classe 02					
VG001	VG003	VG004	VG005	VG007	VG009	VG011

Classe 02								
SFJ15	SFJ16	SFJ17	SFJ18	SFJ19	SFJ20	SFJ21	SFJ22	SFJ23

# Água Superficial Físico - Químicos



**Classe 01**

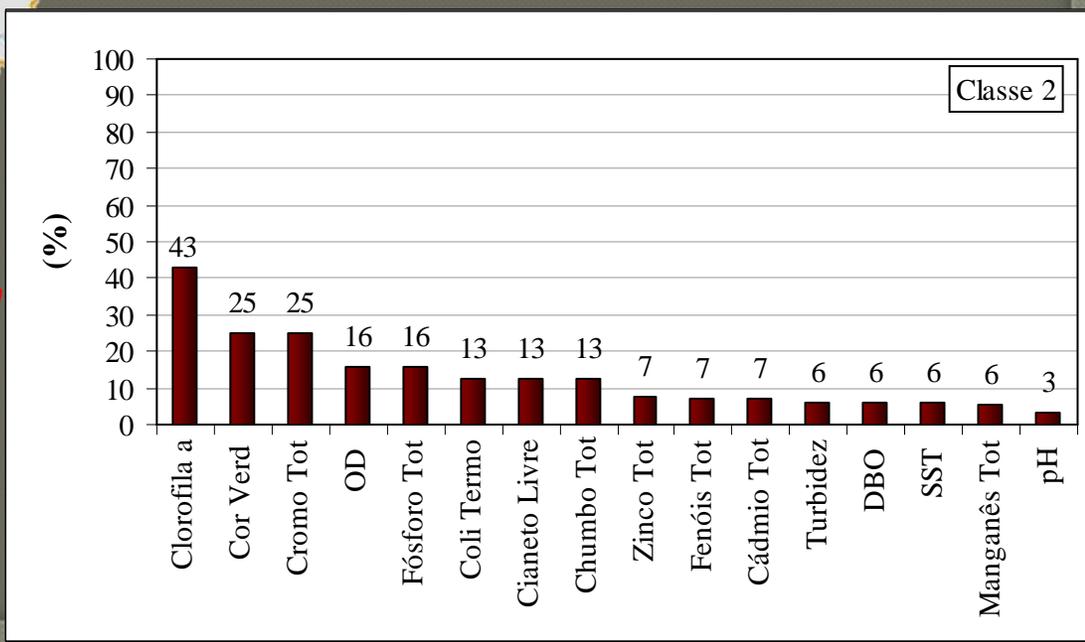
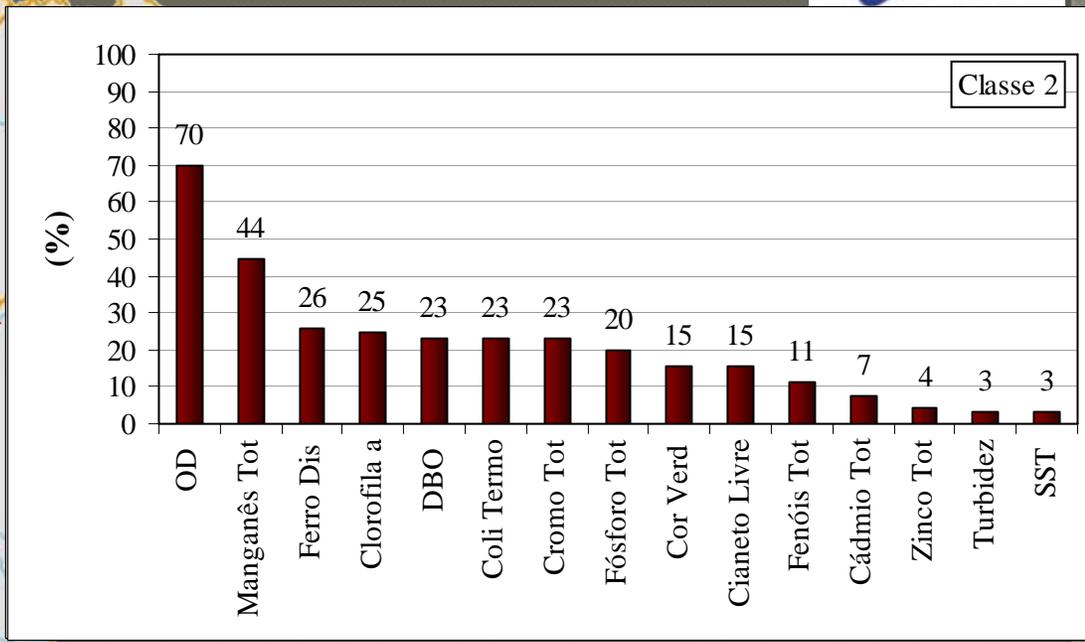
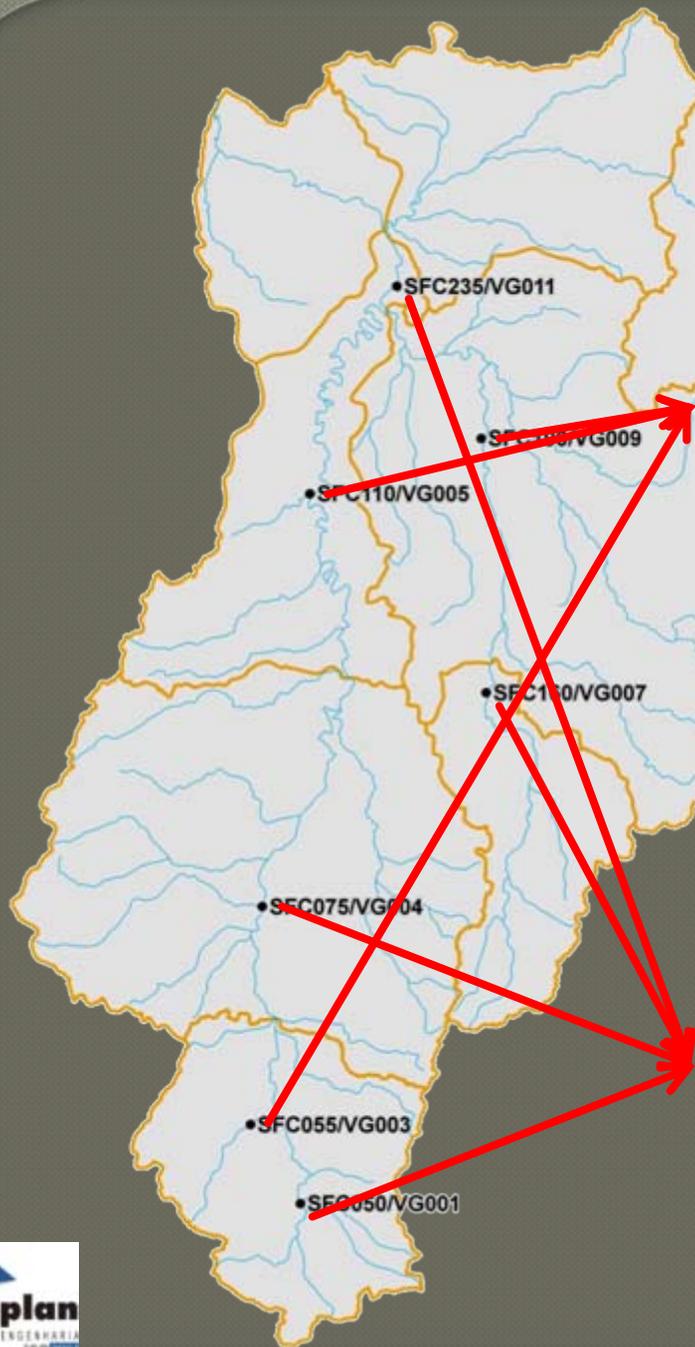
	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	4ª Faixa
DBO	0<DBO<3	3<DBO<3,6	3,6<DBO<6	DBO>6
OD	OD>6	4,8<OD<6	3<OD<4,8	0<OD<4,8
Cor Verdadeira	0<Cor<75	75<Cor<90	90<Cor<150	Cor>150
Fósforo Total	0<Conc P<0,1	0,1<Conc P<0,12	0,12<Conc P<0,2	Conc P>0,2
Turbidez	0<Turb<40	40<Turb<48	48<Turb<80	Turb>80

**Classe 02**

	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	4ª Faixa
DBO	0<DBO≤5	5<DBO≤6	6<DBO≤10	DBO>10
OD	OD>5	4<OD<5	2,5<OD<4	0<OD<2,5
Cor Verdadeira	0<Cor≤75	75<Cor≤90	90<Cor≤150	Cor>150
Fósforo Total	0<Conc P≤0,1	0,1<Conc P≤0,12	0,12<Conc P≤0,2	Conc P>0,2
Turbidez	0<Turb≤100	100<Turb≤120	120<Turb≤200	Turb>200

Classe 01	Classe 02					
VG001	VG003	VG004	VG005	VG007	VG009	VG011

Classe 02								
SFJ15	SFJ16	SFJ17	SFJ18	SFJ19	SFJ20	SFJ21	SFJ22	SFJ23



# Água Superficial Projeto Estreito (CODEVASF, 2004)

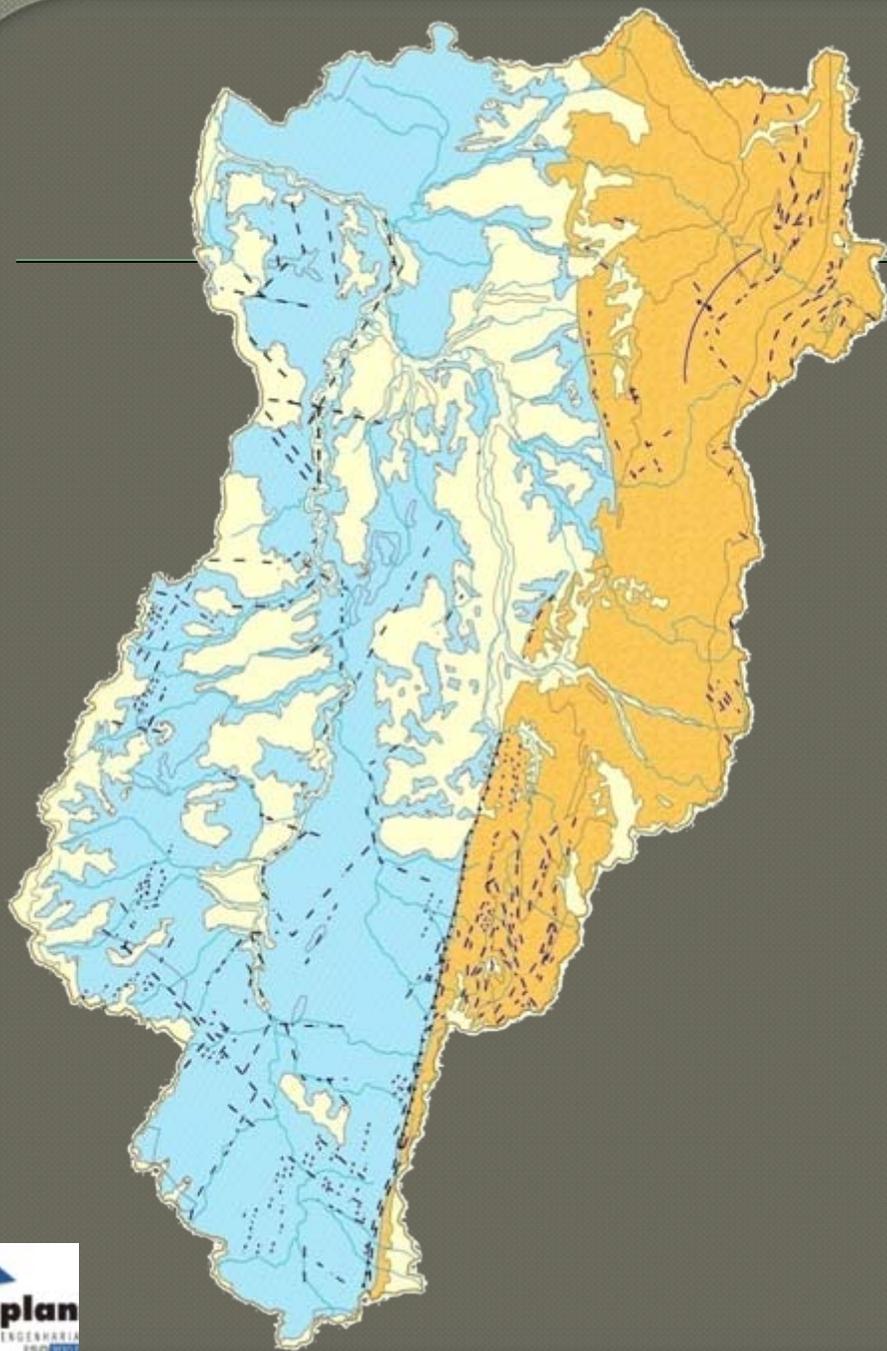
- 21 amostras coletadas (início, captação, fim da rede de drenagem e outros pontos-chave);
- Amostragem realizada em dez/03 e jan/04 – período de chuvas.
- Resultados comparados aos padrões da Res. CONAMA 357/05.
  
- DBO – Atendeu a Classe 2 em todos os pontos;
- OD – A maioria atendeu a Classe 1. Os valores mais baixos (entre 2 e 4 mg/L) foram encontrados no início dos drenos do Estreito.
- Fósforo – Classe 1, exceto no Reservatório de Estreito onde indicou Classe 3.
- Turbidez – Grande maioria atendeu a Classe 1. (Período chuvoso)
- Cor – Grande maioria abaixo de 75mg/L, superados em 3 pontos coletados.

## Águas Subterrâneas

- Qualidade química das águas subterrâneas, em geral, é adequada para consumo humano, uso agrícola e dessedentação de animais.
- Restrições quanto à potabilidade:
  - Altos teores de flúor registrados no aquífero carstico, em algumas áreas da bacia .
  - Valores de pH, alcalinidade e dureza que restringem o uso industrial.
  - Ocorrências pontuais de nitrato associadas à deficiência nos sistemas de esgotamento sanitário (fossas).
- Ocorrência de Ferro e Manganês associadas às características naturais das águas subterrâneas dos diferentes sistemas aquíferos, que não restringem os usos

# Águas Subterrâneas

## Sistemas Aquíferos



### LEGENDA:

— Hidrografia

#### Símbolos Geológicos

—+— Direção de Camada Invertida

—+— Dobra Anticlinal com Caimento

..... Falha de Empurrão

..... Falhas e Fraturas Indiferenciadas

— Lineamentos Estruturais

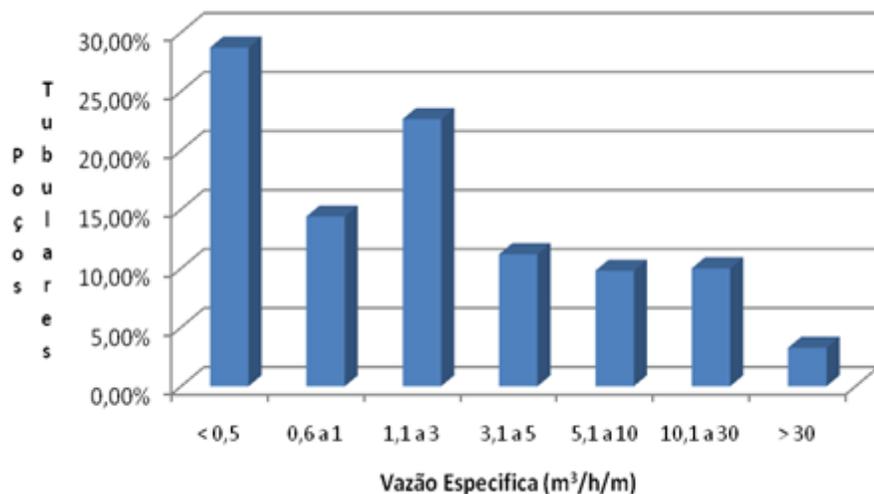
#### Nome de Unidade

■ Aquífero Granular

■ Aquífero Cárstico Fissurado

■ Aquífero Fissurado

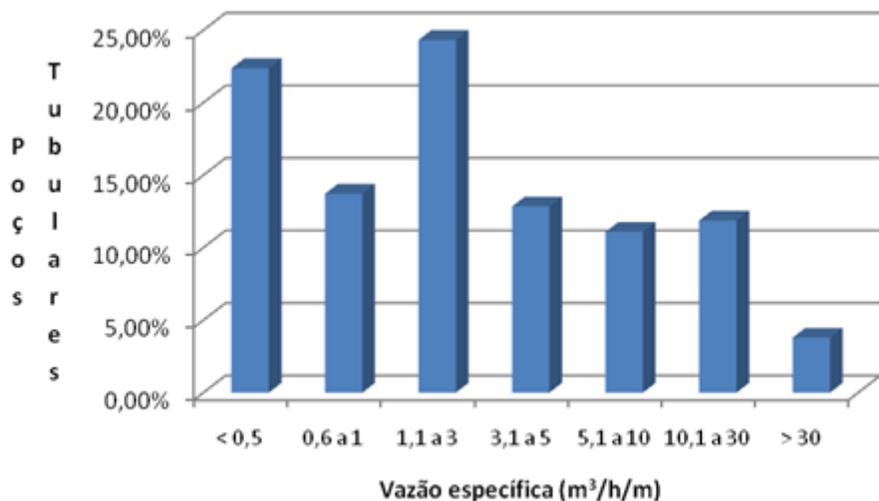
## Aquífero cárstico – fissurado.



## Produtividade dos Poços Vazões Específicas

### Aquífero granular em arenitos.

## Aquífero cárstico.



Nº Poços	Vazão Específica (m³/h/m)	
	máxima	média
32	13,24	3,62

## Vazão Específica / Hidrogeologia

### Melhores desempenhos:

- Domínio cárstico fissurado
  - Sudoeste da bacia:  
Montes Claros – Mirabela.
  - Norte da bacia: Bahia.
- Reservas reguladoras:  
 $186 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$

4 a 8 m<sup>3</sup>/h/m

4 a 10 m<sup>3</sup>/h/m

4 a 6 m<sup>3</sup>/h/m

## Potenciometria e Modelo de Circulação

- Porção sul e sudeste: maiores gradientes hidráulicos
  - Varzelândia até Juramento
- Porção centro – norte: os gradientes hidráulicos mais baixos da bacia
  - Ribeirão do Ouro até a foz no São Francisco
  - Gado Bravo
- Porção norte - nordeste: gradientes hidráulicos baixos
  - Monte Azul a Urandi

# Disponibilidade Hídrica Subterrânea

SUB-BACIA	Capacidade de Armazenamento (m <sup>3</sup> /s)	Volumes Outorgas (m <sup>3</sup> /s)
Alto Verde Grande	0,39	0,28
Médio Verde Grande – T. Alto	1,20	0,36
Alto Gorutuba	2,35	0,06
Médio e Baixo Gorutuba	0,73	0,11
Médio Verde Grande – T. Baixo	0,46	0,53
Alto Verde Pequeno	0,27	0,06
Baixo Verde Pequeno	0,32	0,06
Baixo Verde Grande	0,18	0,13
<b>TOTAL</b>	<b>5,90</b>	<b>1,60</b>

## Estimativa de usos

### Cadastros:

SIAGAS

IGAM

COPASA

Abastecimento Público – 40%

Irrigação – 40%

Pecuária – 20%

**3,35 m<sup>3</sup>/s**

**57% da reserva**

## Histórico do número de poços:

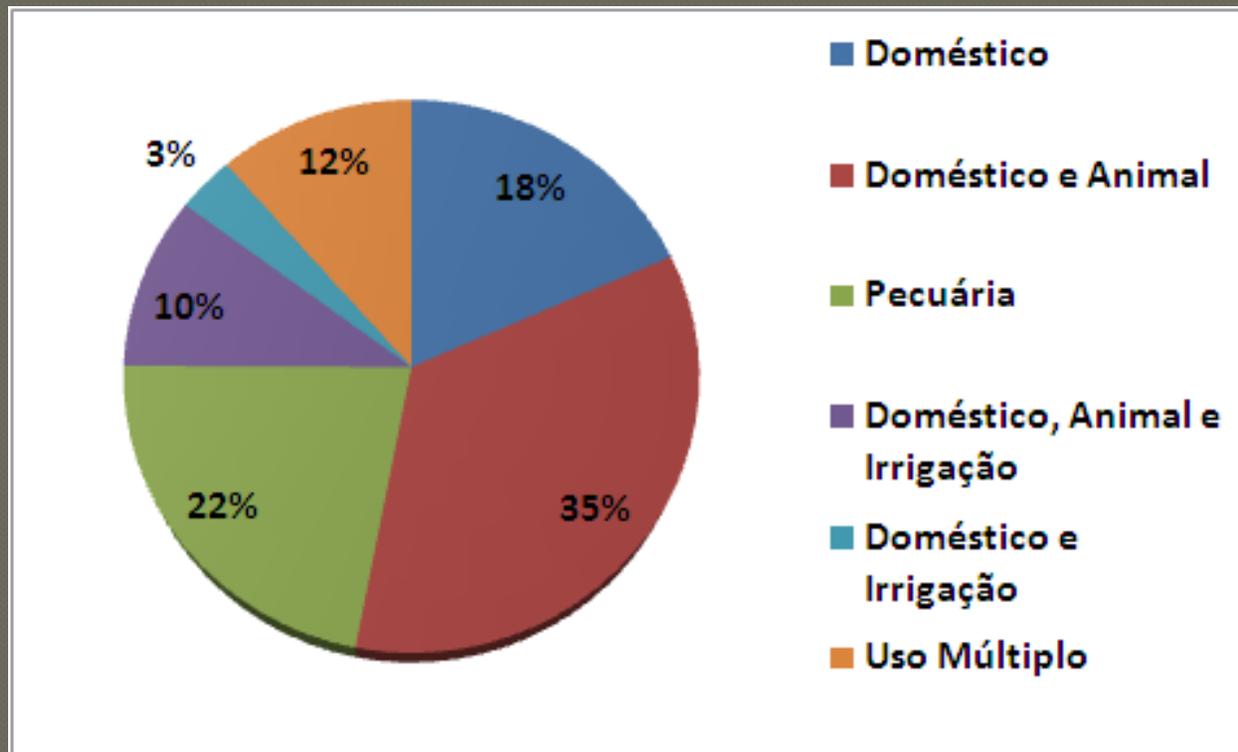
1996 – 1.270 poços cadastrados em operação

– 1.750 poços estimados em operação

2009 – 3.300 poços cadastrados em operação

– 4.400 poços estimados em operação (?)

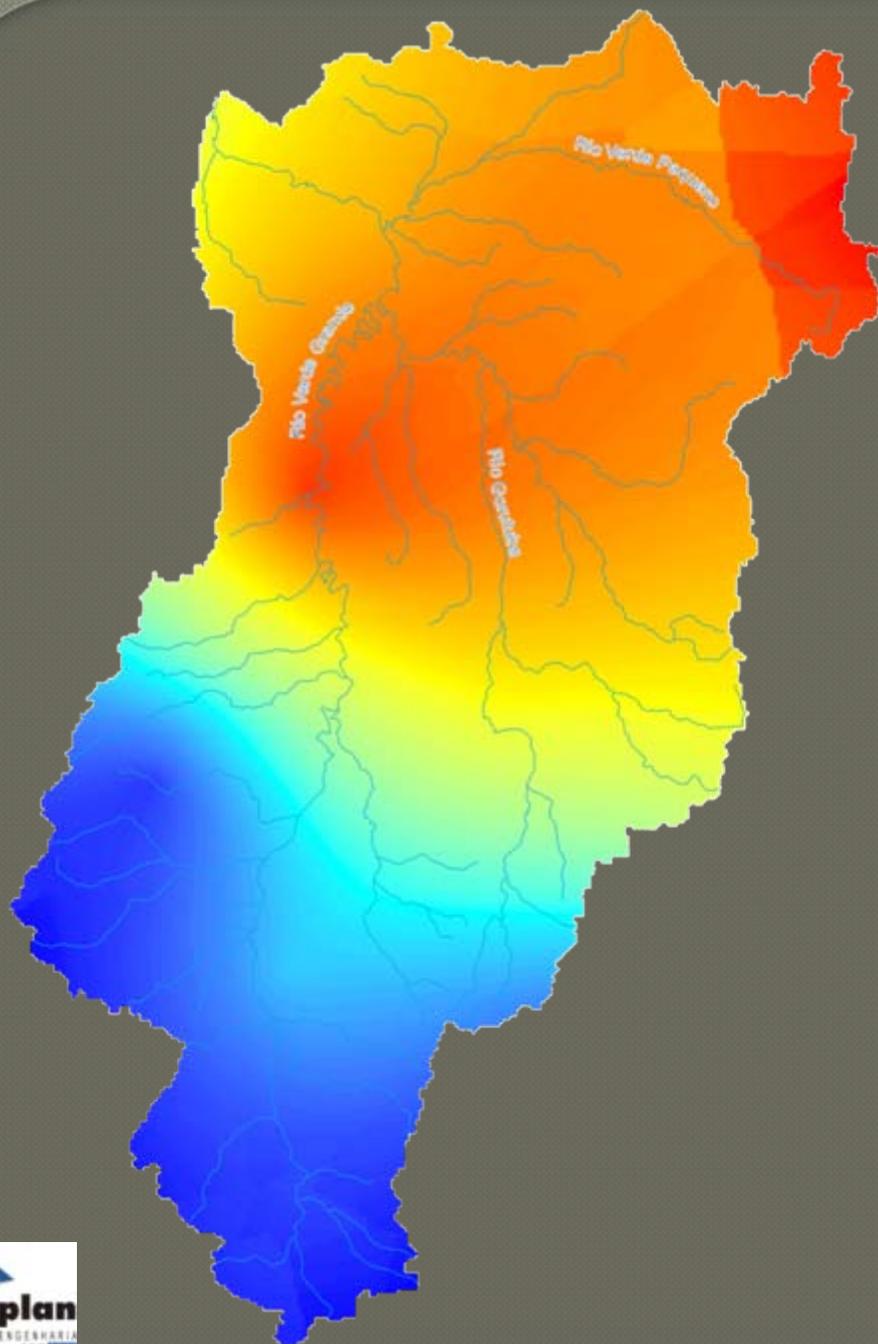
## Usos das Águas Subterrâneas

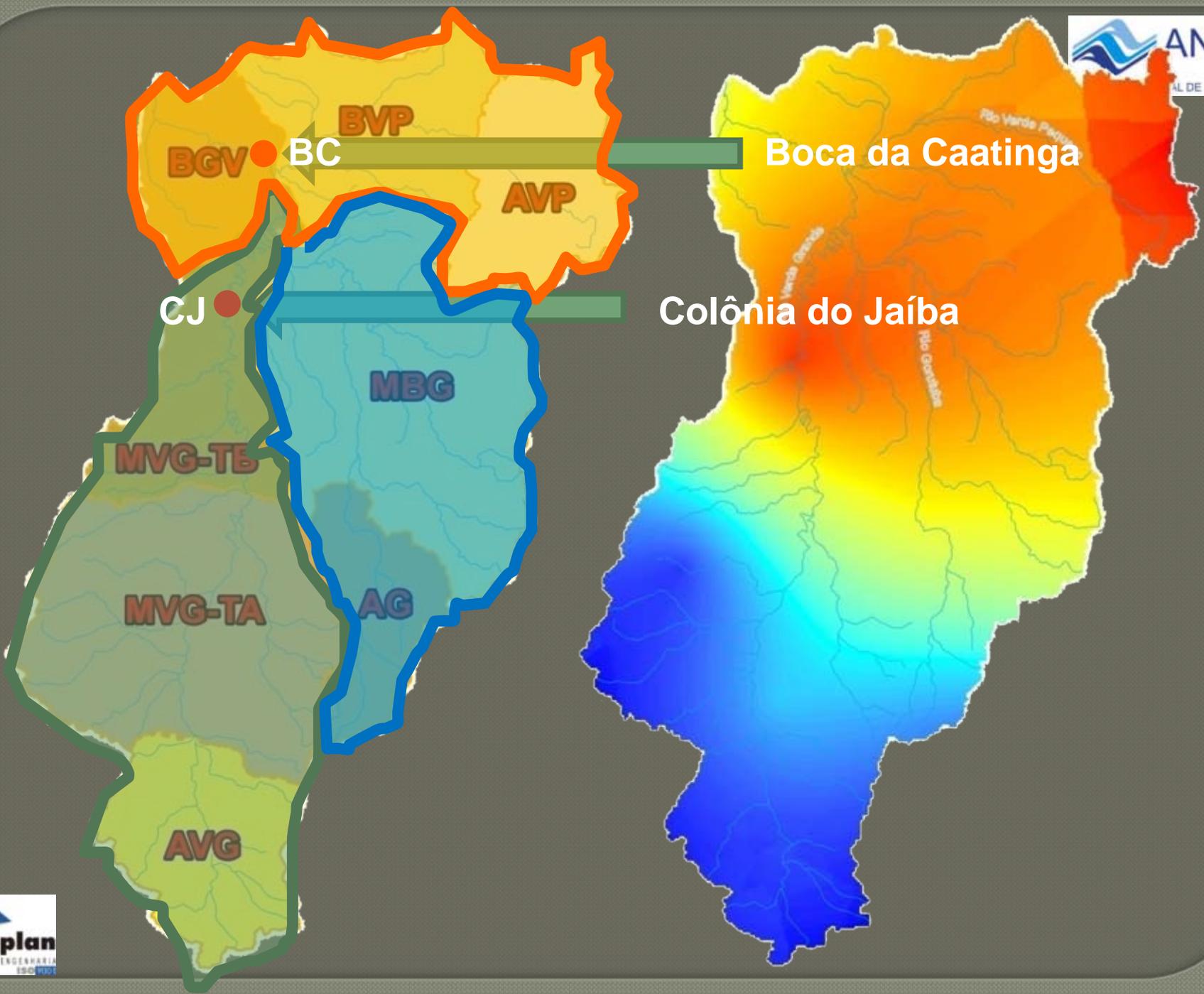


Fonte: 2.659 poços do SIAGAS/CPRM com informação sobre o uso

# Recursos Hídricos: disponibilidades e demandas hídricas

# Precipitações Anuais





## Vazões de Referência acumuladas

*por sub-bacia*

Sub-Bacia	Vazões de referência (m <sup>3</sup> /s)			
	Q <sub>mlt</sub>	Q <sub>90</sub>	Q <sub>95</sub>	Q <sub>7,10</sub>
AVG	5,121	0,637	0,442	0,312
MVG-TA	16,861	2,097	1,456	1,028
AG	3,118	0,348	0,233	0,169
MBG	14,396	1,605	1,076	0,781
MVG-TB	36,483	4,352	2,983	2,127
AVP	3,025	0,202	0,105	0,093
BVP	6,539	0,436	0,226	0,202
BVG	32,776	2,185	1,134	1,010

## 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	Cova da Mandioca		126	120	
Juramento	Juramento	339,8	42,5	25,2	0,40

**Disponibilidades Hídricas**

**=**

**Vazões regularizadas**

**+**

**Vazões de referência  
das bacias incrementais**

# Disponibilidades Hídricas

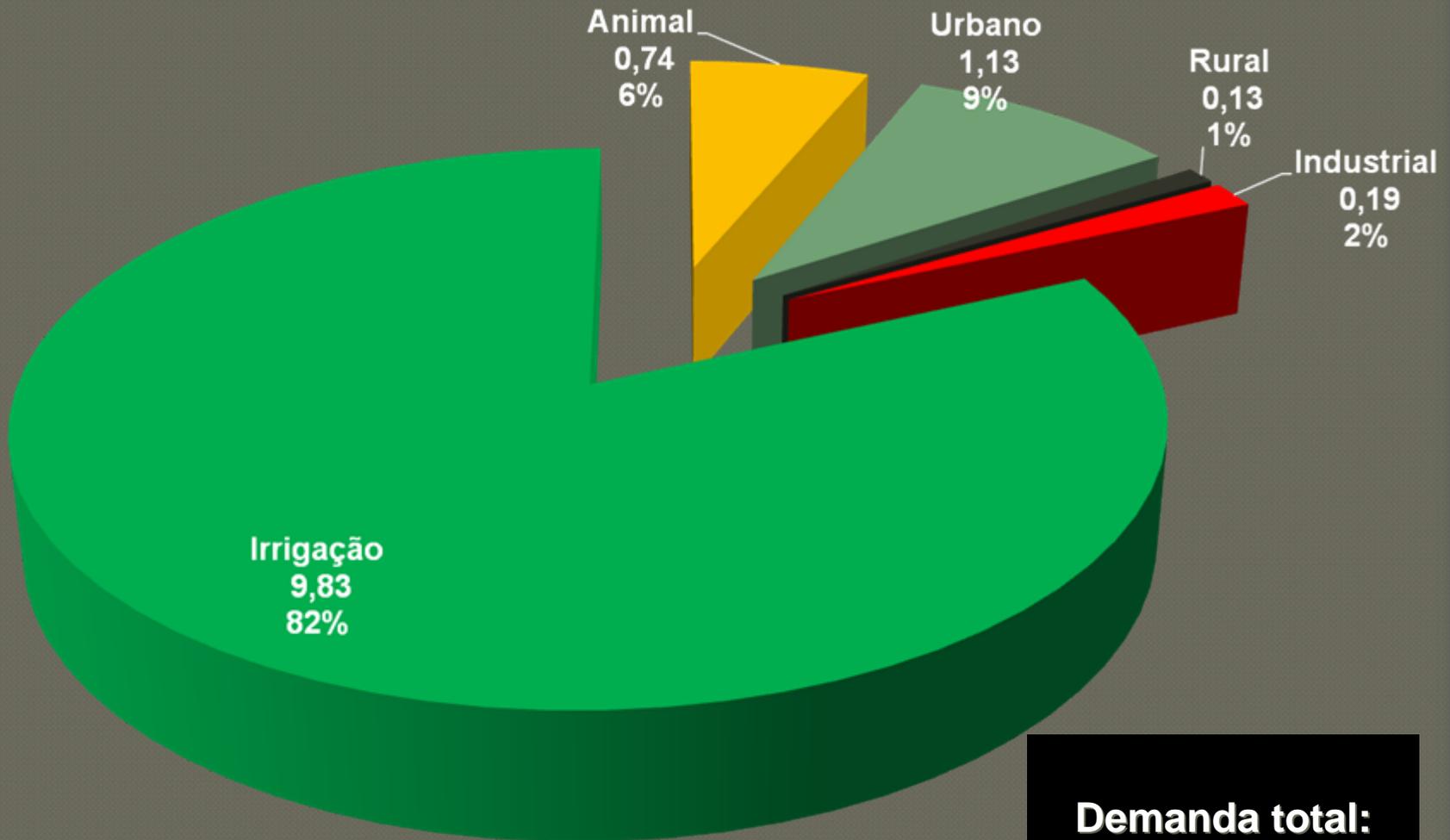
*acumuladas*

Sub-Bacia	Disponibilidades hídricas (m <sup>3</sup> /s)		
	Q <sub>90</sub>	Q <sub>95</sub>	Q <sub>7,10</sub>
AVG	0,971	0,798	0,682
MVG-TA	2,432	1,811	1,398
AG	3,162	3,135	3,119
MBG	4,419	3,978	3,731
MVG-TB	7,500	6,240	5,447
AVP	1,866	1,835	1,831
BVP	2,100	1,956	1,939
BVG	7,195	6,176	6,268

# Demandas Hídricas

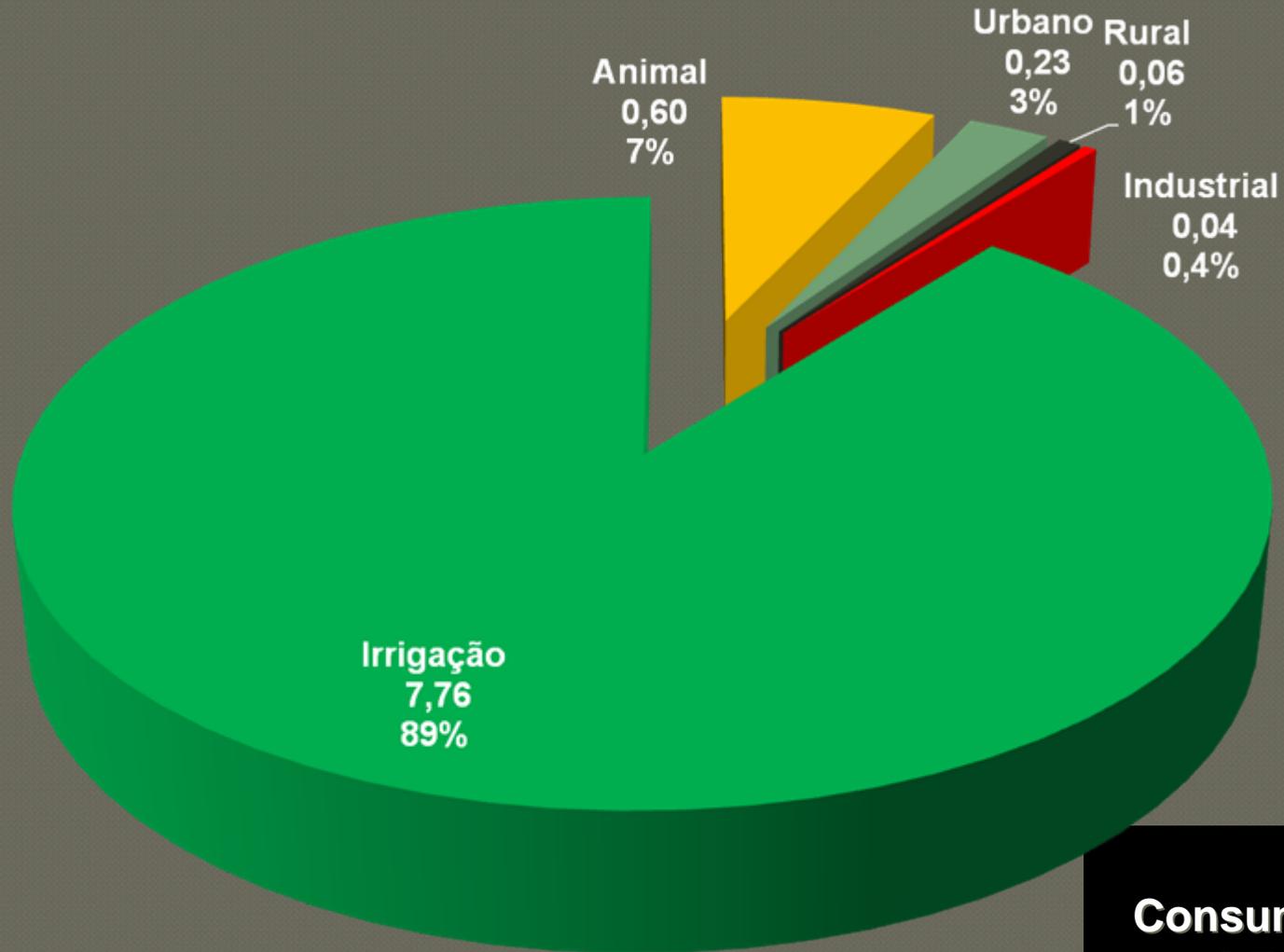
Sub-bacias	Vazões retiradas - por sub-bacias (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )					Total
	Animal	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	
Alto Verde Grande (AVG)	0,10	0,82	0,01	0,17	0,22	1,32
	8%	62%	1%	13%	17%	11%
Médio Verde Grande - Trecho Alto (MVG-TA)	0,25	0,05	0,03	-	1,24	1,56
	16%	3%	2%	0%	79%	13%
Alto Gorutuba (AG)	0,06	0,09	0,01	0,03	0,76	0,94
	6%	10%	1%	3%	81%	8%
Médio e Baixo Gorutuba (MBG)	0,15	0,08	0,03	-	3,90	4,15
	4%	2%	1%	0%	94%	35%
Médio Verde Grande - Trecho Baixo (MVG-TB)	0,07	0,04	0,01	-	1,10	1,23
	6%	3%	1%	0%	90%	10%
Alto Verde Pequeno (AVP)	0,04	0,04	0,02	-	1,32	1,43
	3%	3%	2%	0%	92%	12%
Baixo Verde Pequeno (BVP)	0,05	0,01	0,01	-	0,88	0,95
	5%	1%	1%	0%	94%	8%
Baixo Verde Grande (BVG)	0,04	-	0,01	-	0,41	0,45
	8%	0%	1%	0%	91%	4%
TOTAL	0,74	1,13	0,13	0,19	9,83	12,02
	6%	9%	1%	2%	82%	

# Vazões retiradas médias ( $\text{m}^3/\text{s}$ )



**Demanda total:  
12,0  $\text{m}^3/\text{s}$**

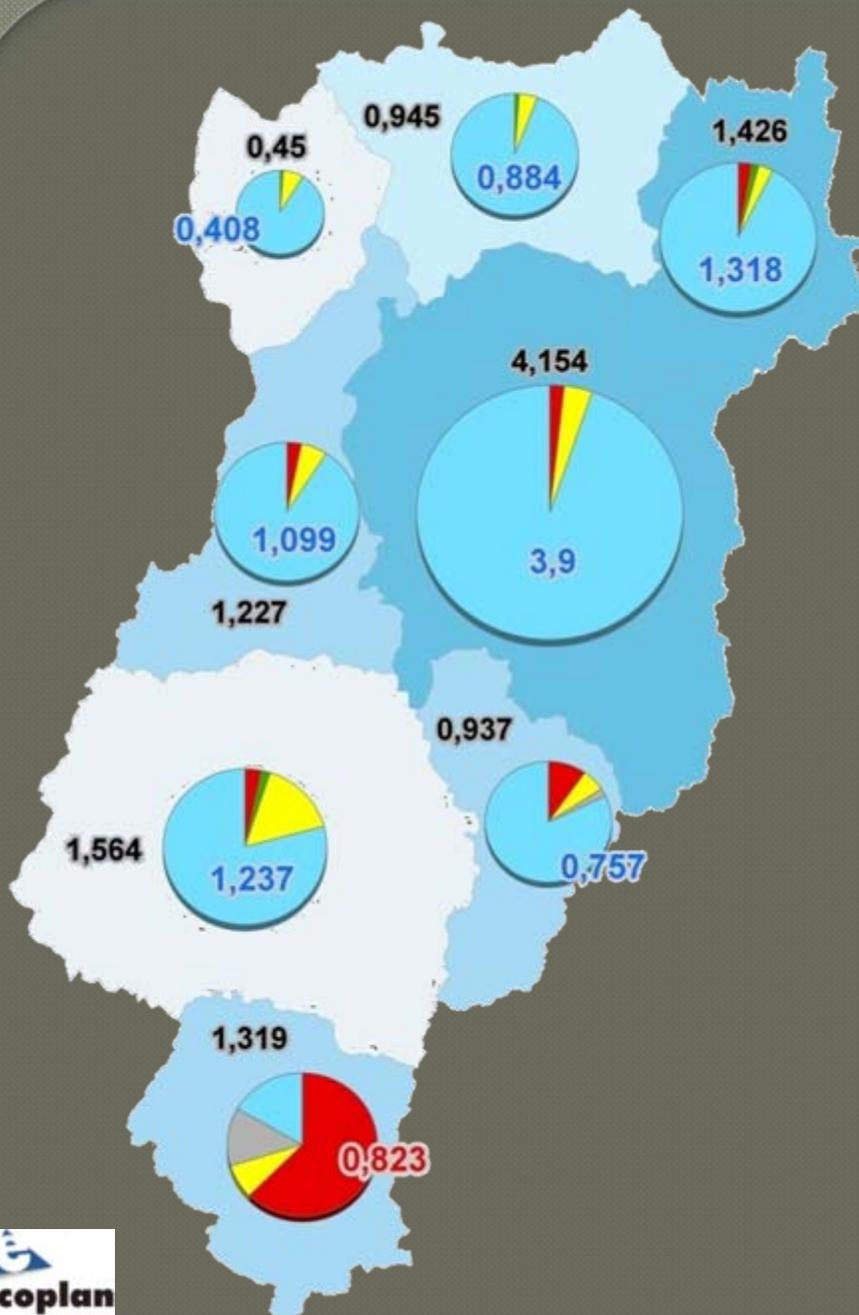
# Vazões consumidas médias (m<sup>3</sup>/s)



**Consumo total:  
8,7 m<sup>3</sup>/s**

# Demandas Hídricas

**Demanda total:  
12,0 m<sup>3</sup>/s**



Demanda Hídrica(m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>):

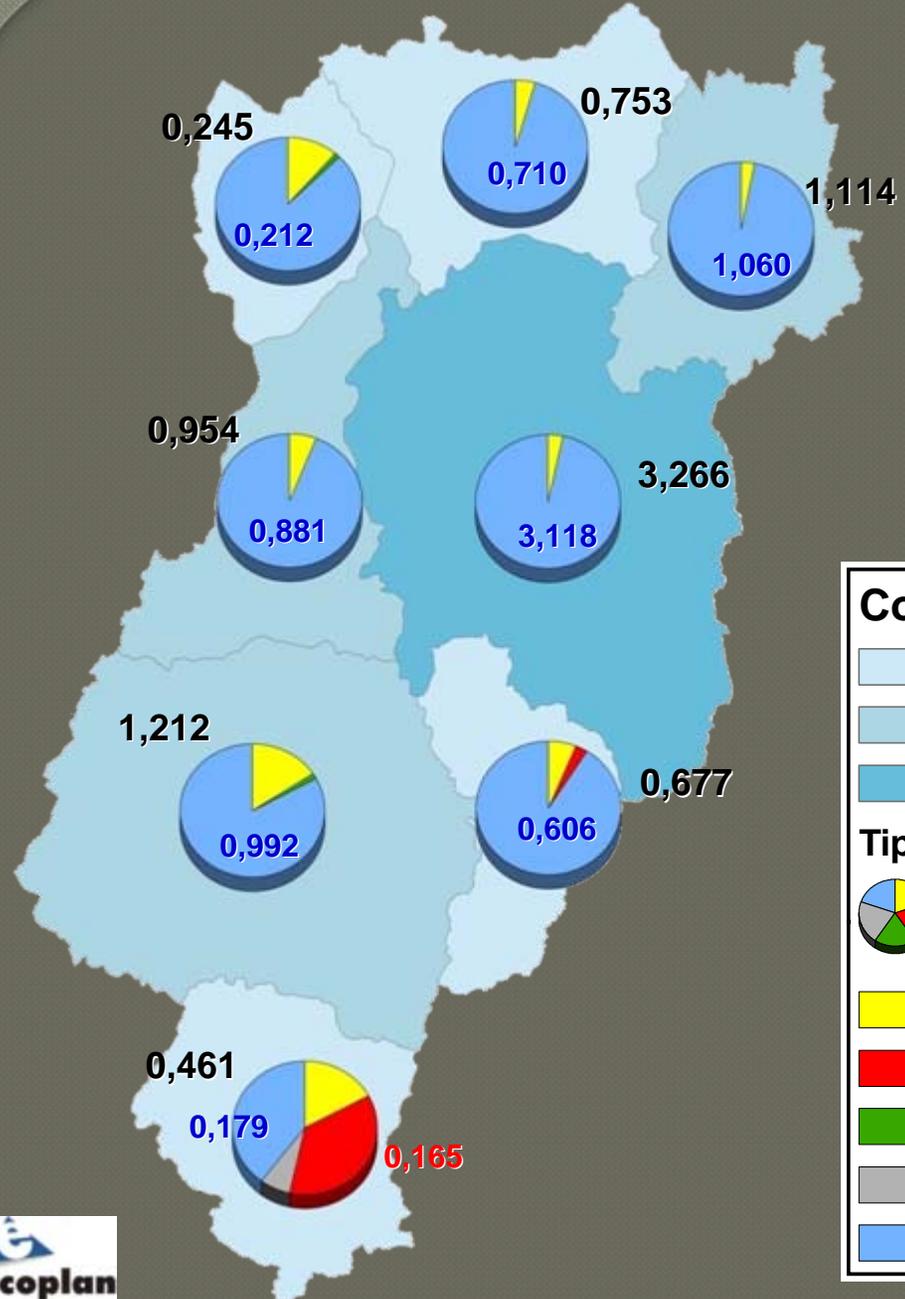
-  0,0002202 - 0,0002323
-  0,0002324 - 0,0002808
-  0,0002809 - 0,0004387
-  0,0004388 - 0,0005382

Tipo de Irrigação:

-  Total das Demandas
-  Demanda Urbana
-  Demanda Rural
-  Demanda Animal
-  Demanda Industrial
-  Demanda Irrigação

# Consumos Hídricos

**Consumo total:  
8,7 m³/s**



**Consumo Total (m³/s):**

- 0,245000 - 0,753000
- 0,753001 - 1,212000
- 1,212001 - 3,266000

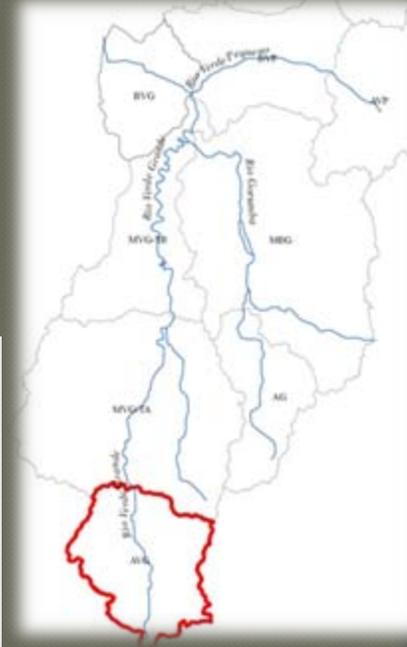
**Tipos de Consumo:**



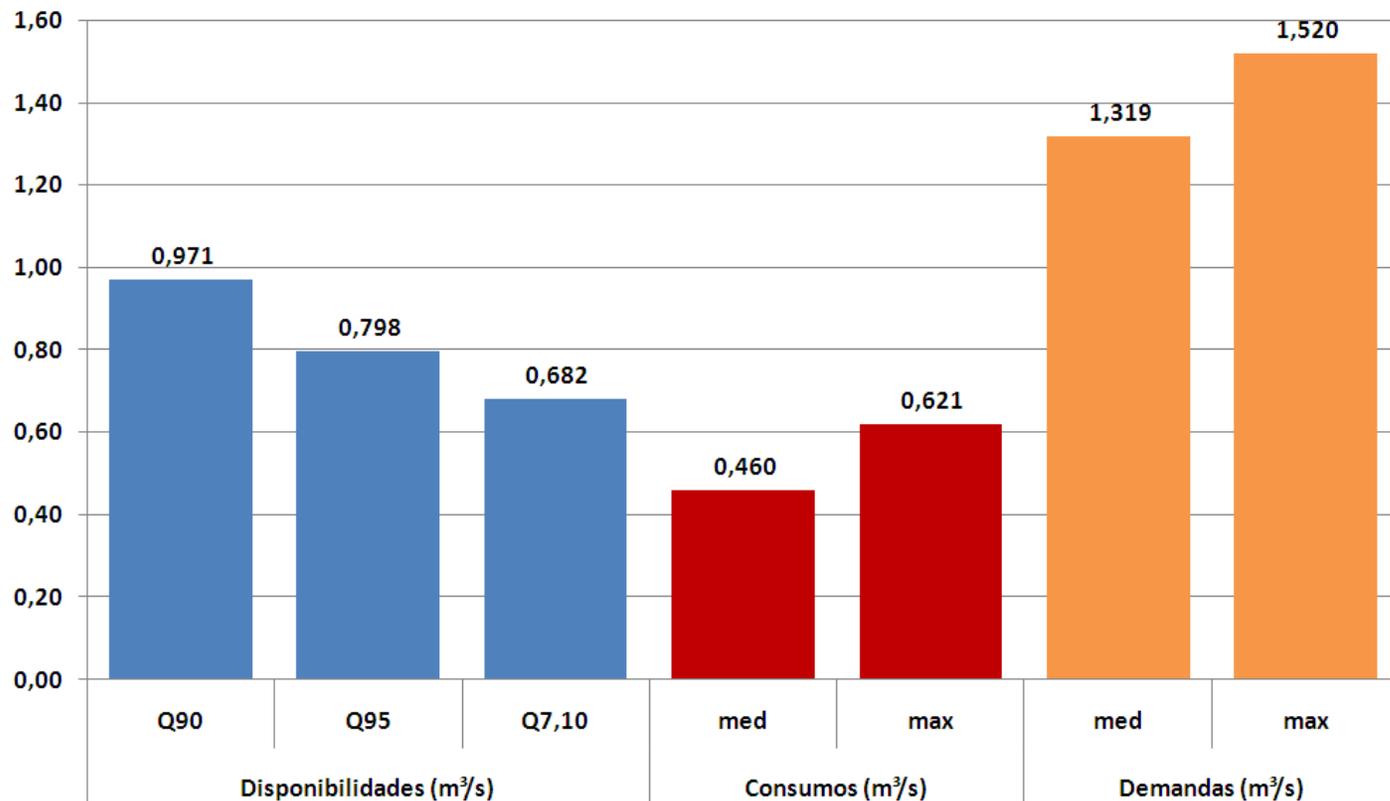
- Consumo Animal
- Consumo Urbano
- Consumo Rural
- Consumo Industrial
- Consumo Irrigação

# Balanço Hídrico

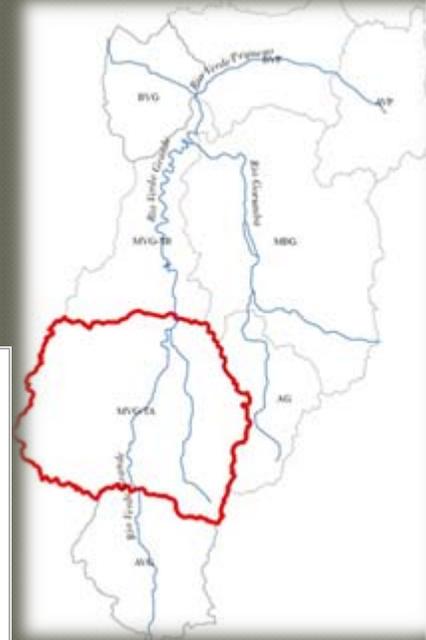
# Alto Verde Grande



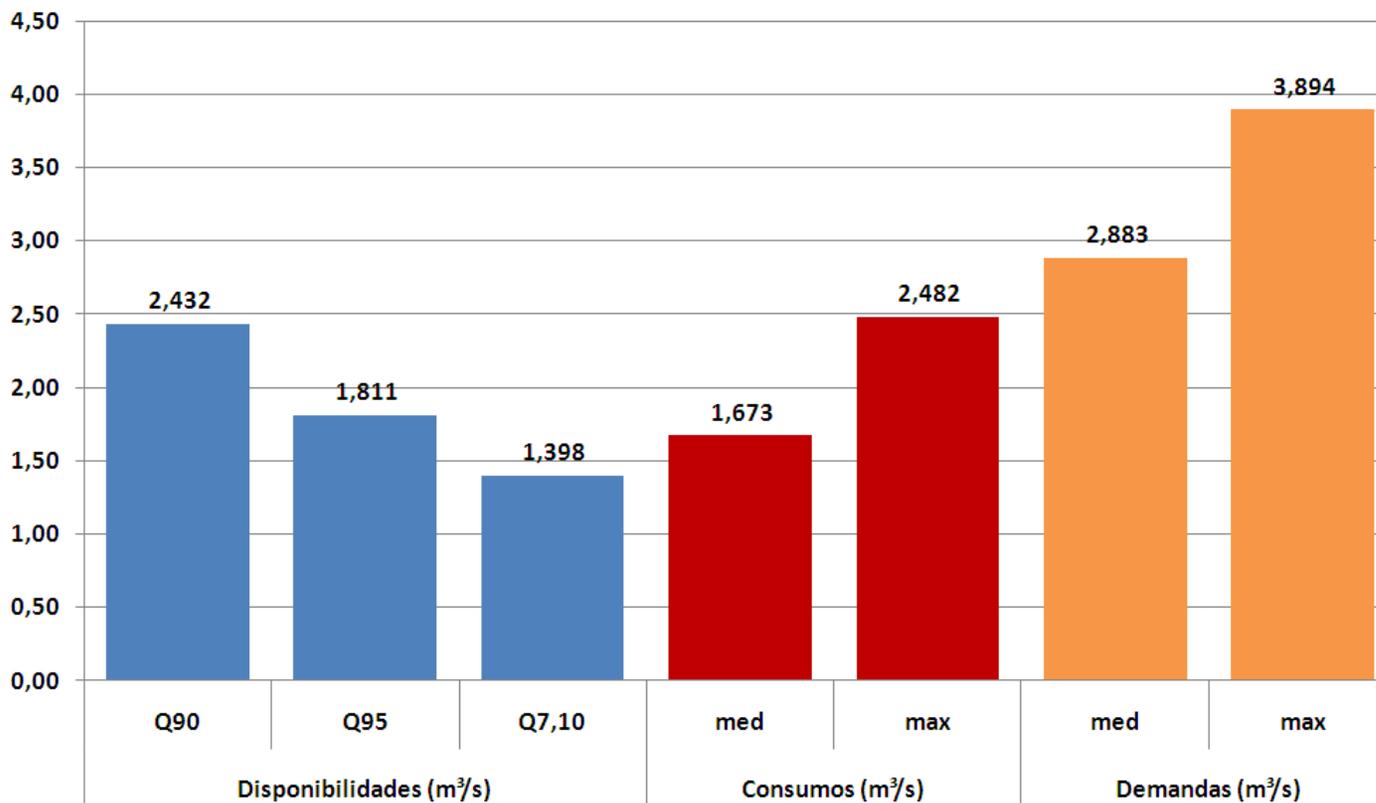
Alto Verde Grande - AVG



# Médio Verde Grande - Trecho Alto



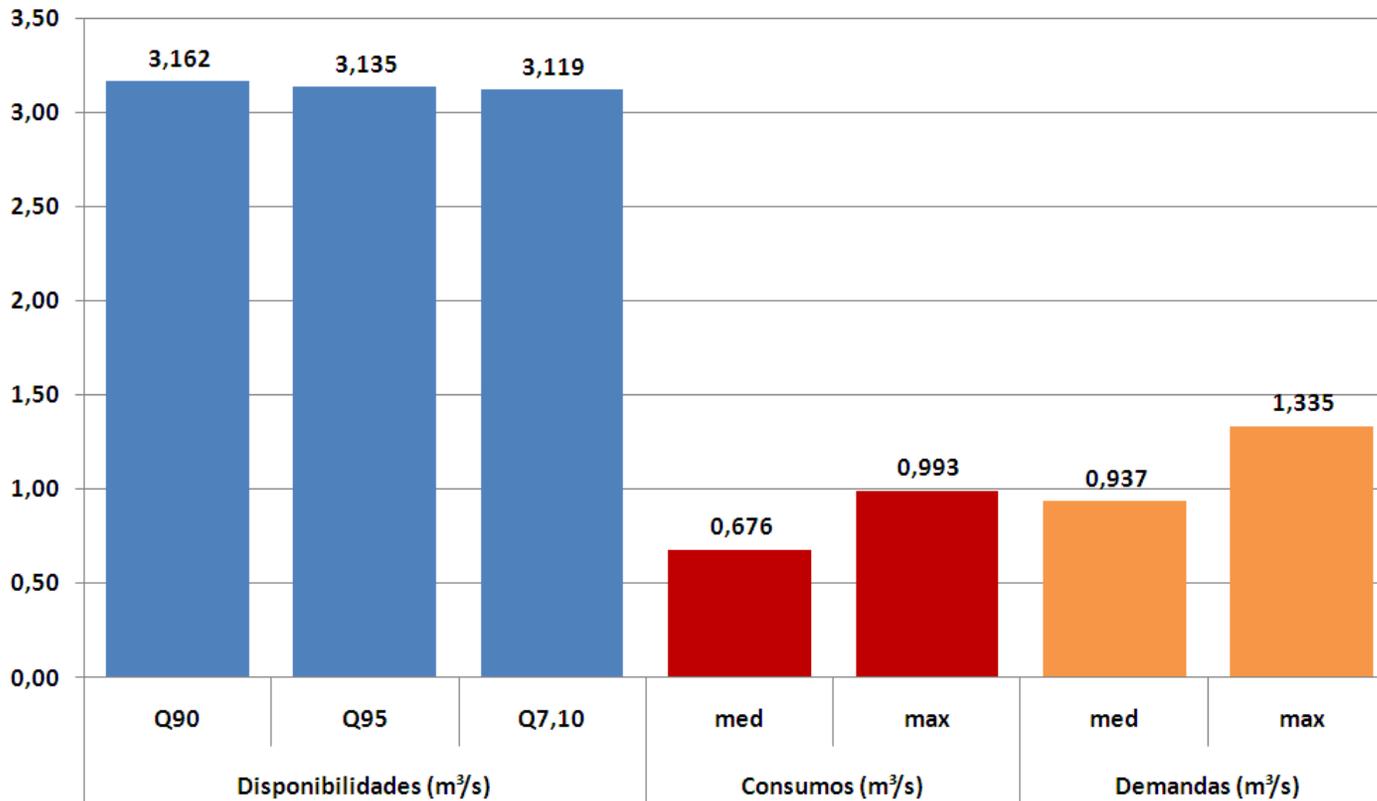
Médio Verde Grande - Trecho Alto - MVG-TA



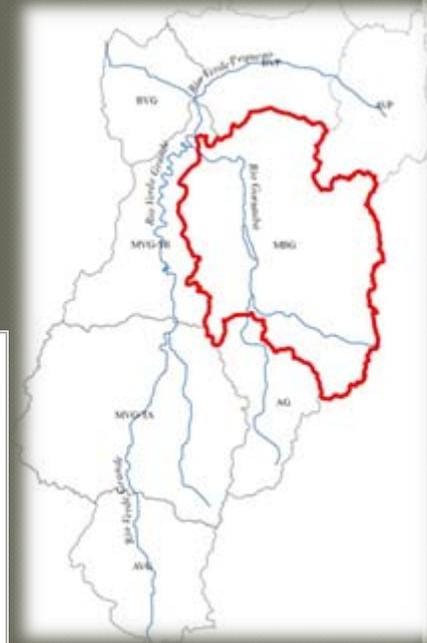
# Alto Gorutuba



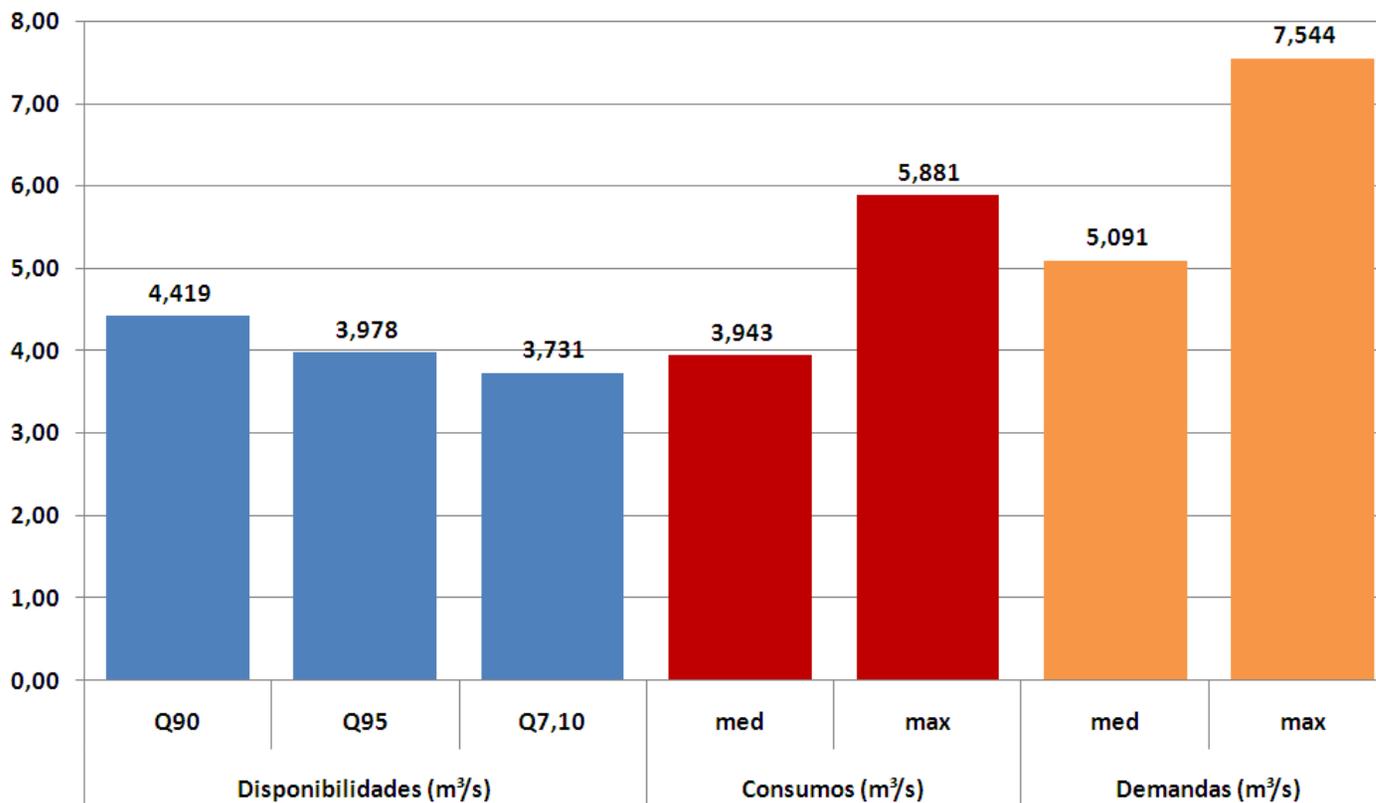
Alto Gorutuba- AG



# Médio e Baixo Gorutuba



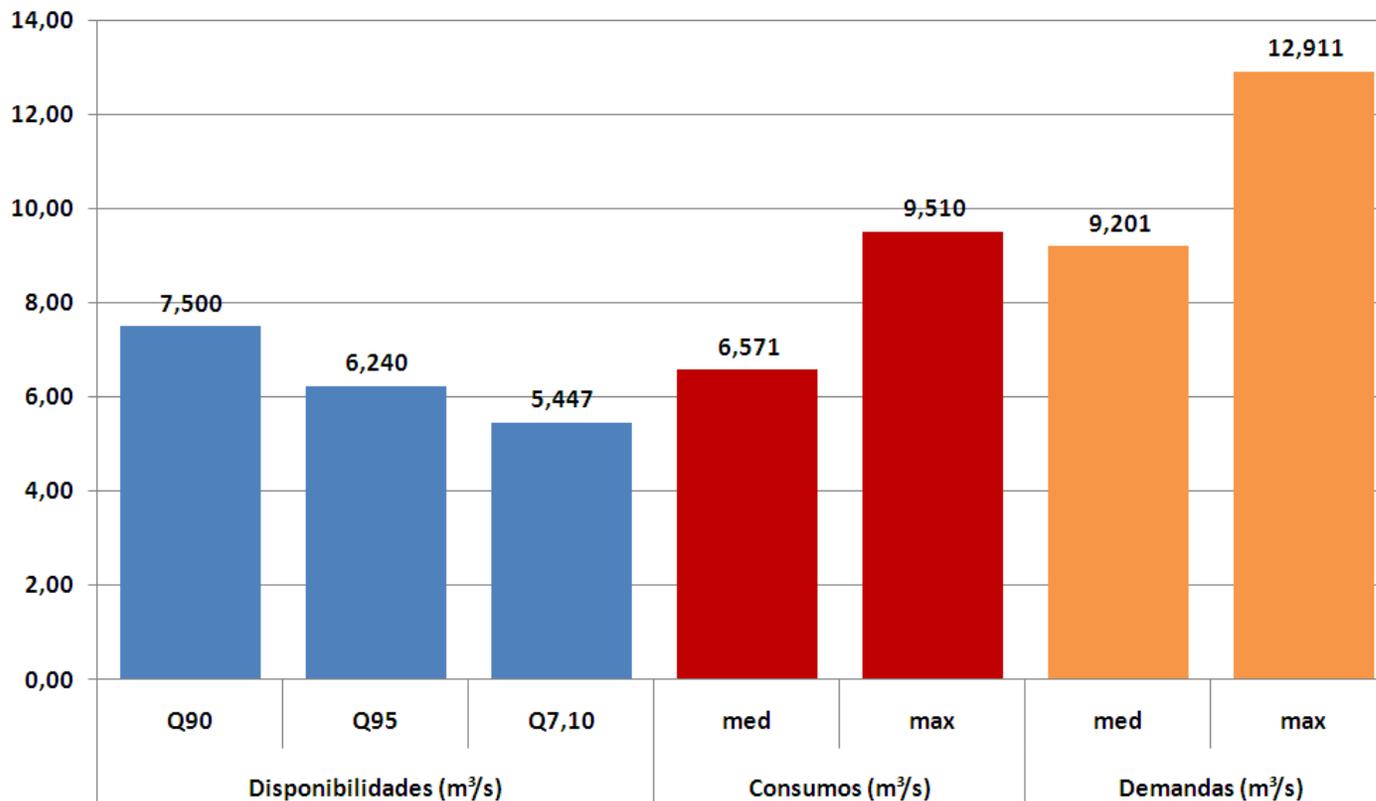
### Médio e Baixo Gorutuba- MBG



# Médio Verde Grande – Trecho Baixo



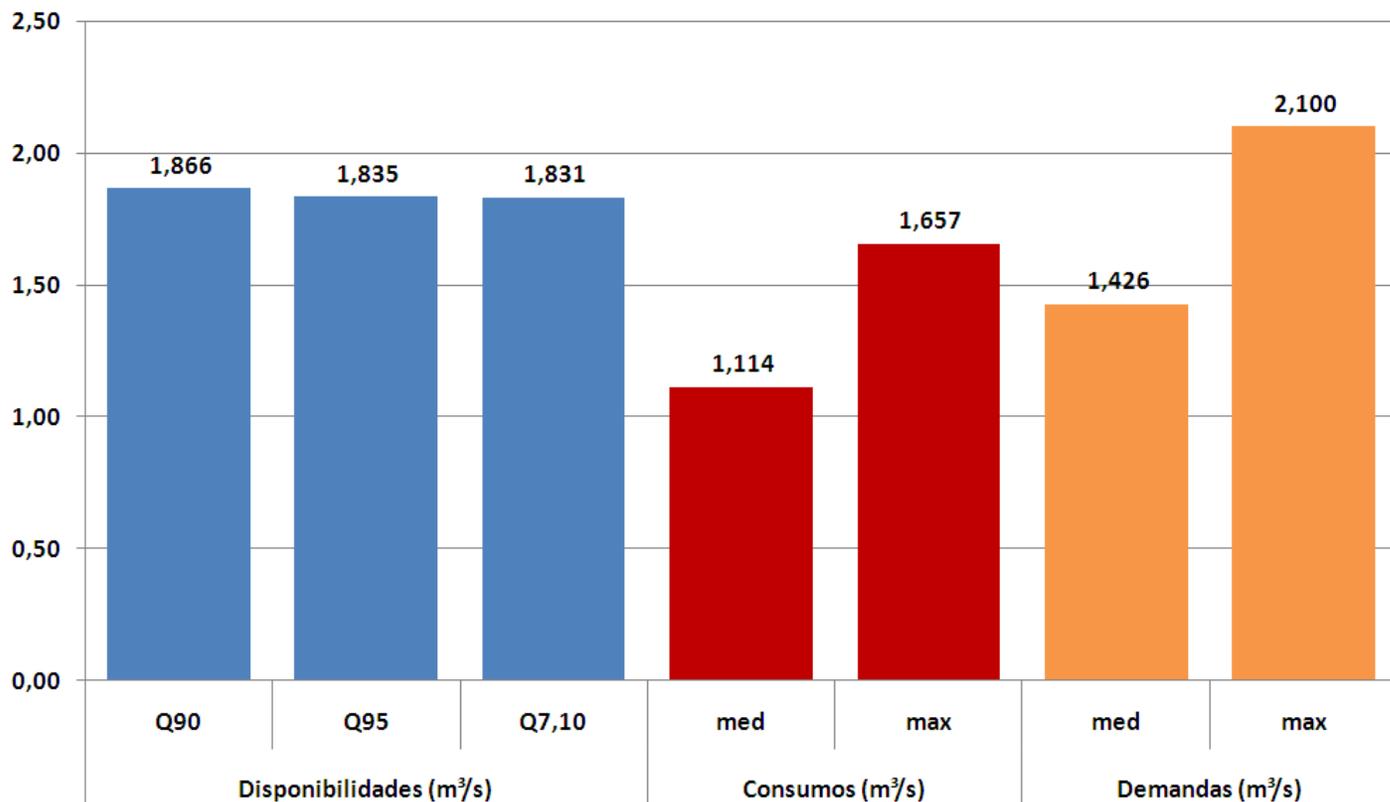
Médio Verde Grande - Trecho Baixo - MVG-TB



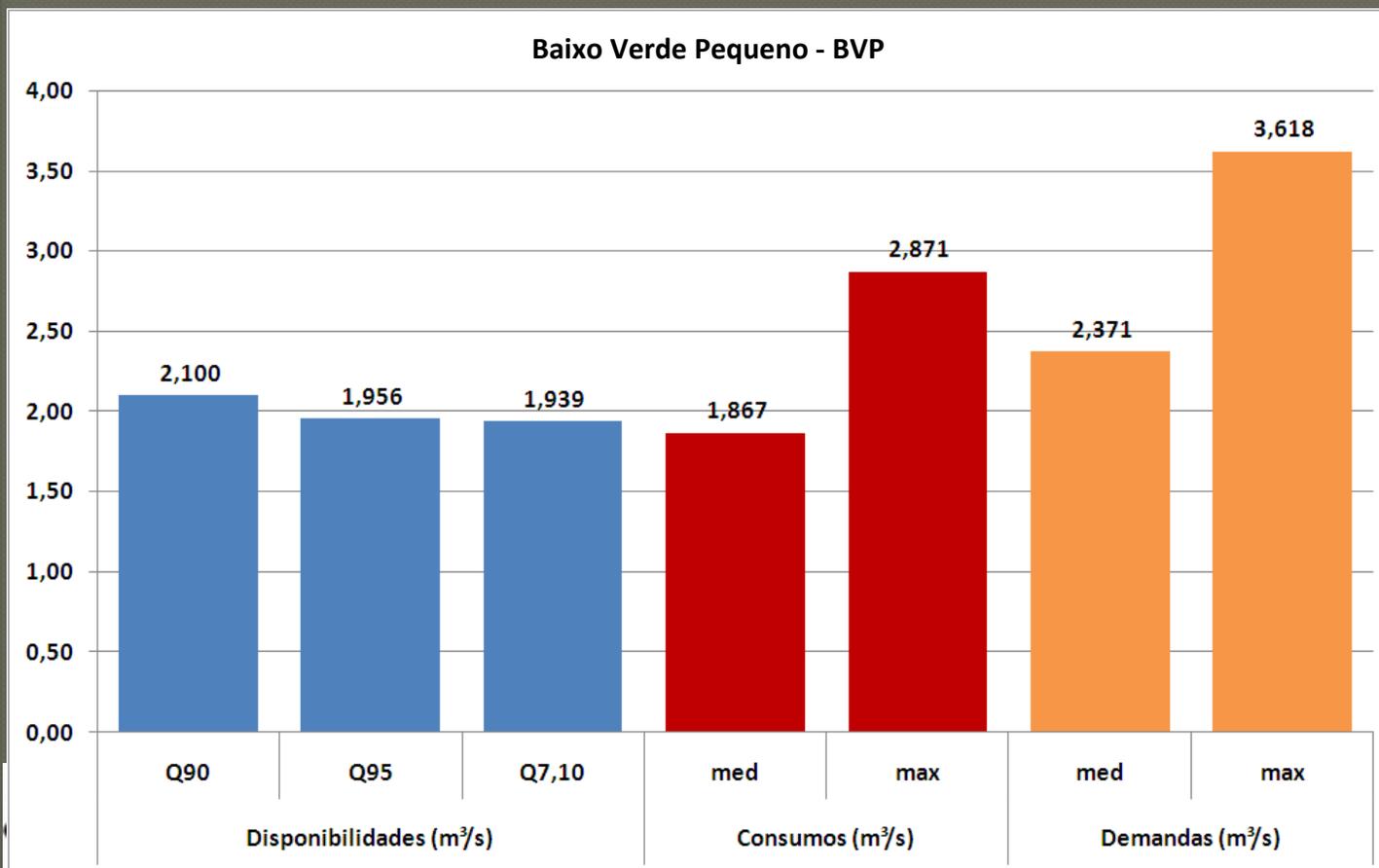
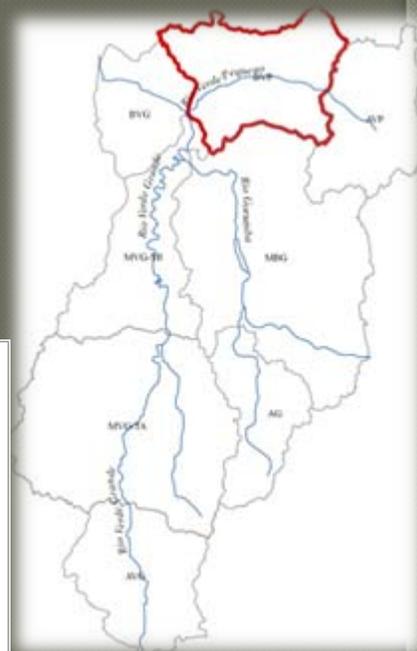
# Alto Verde Pequeno



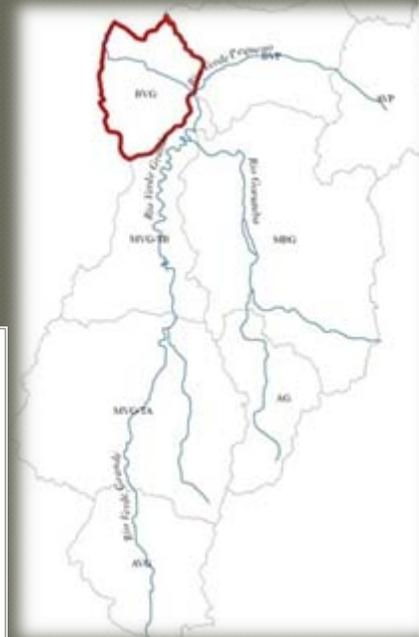
Alto Verde Pequeno - AVP



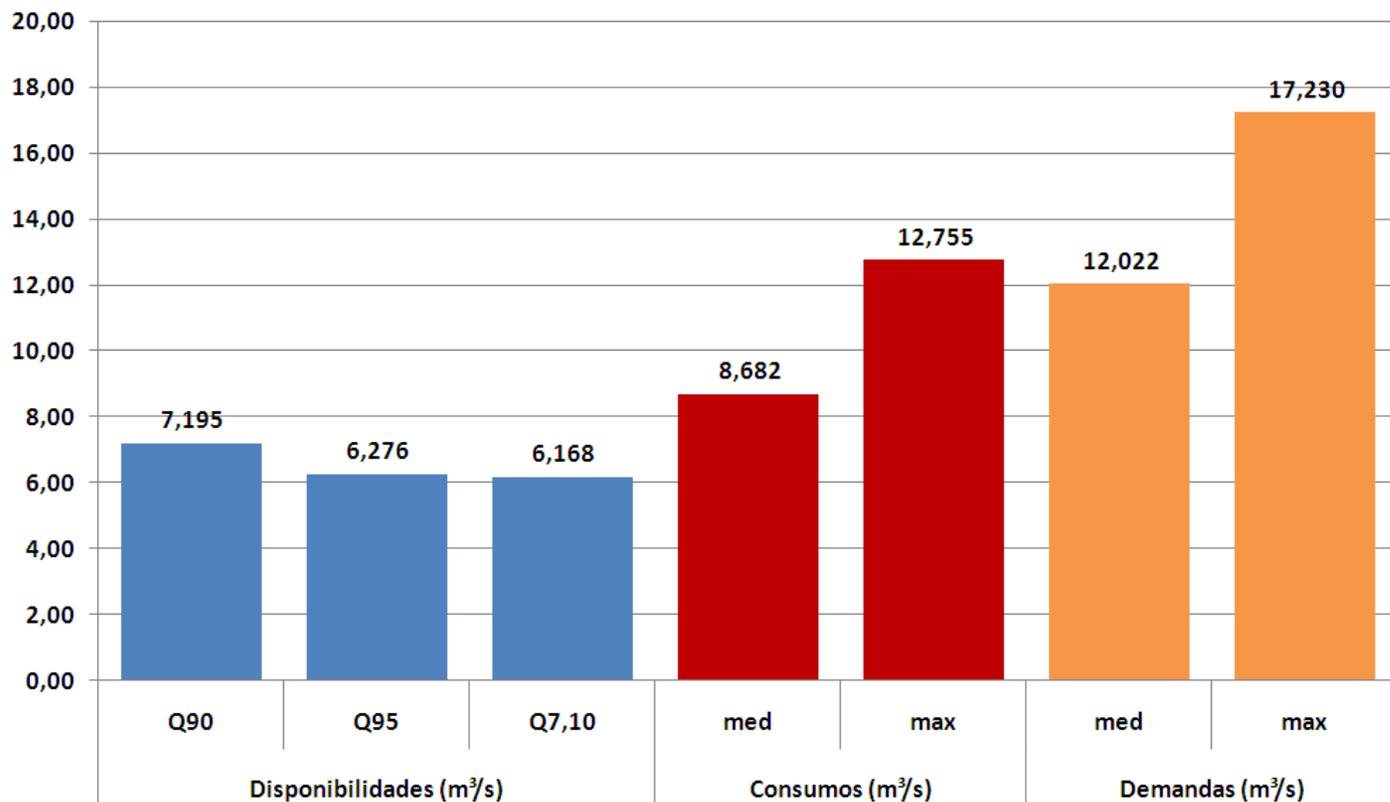
# Baixo Verde Pequeno



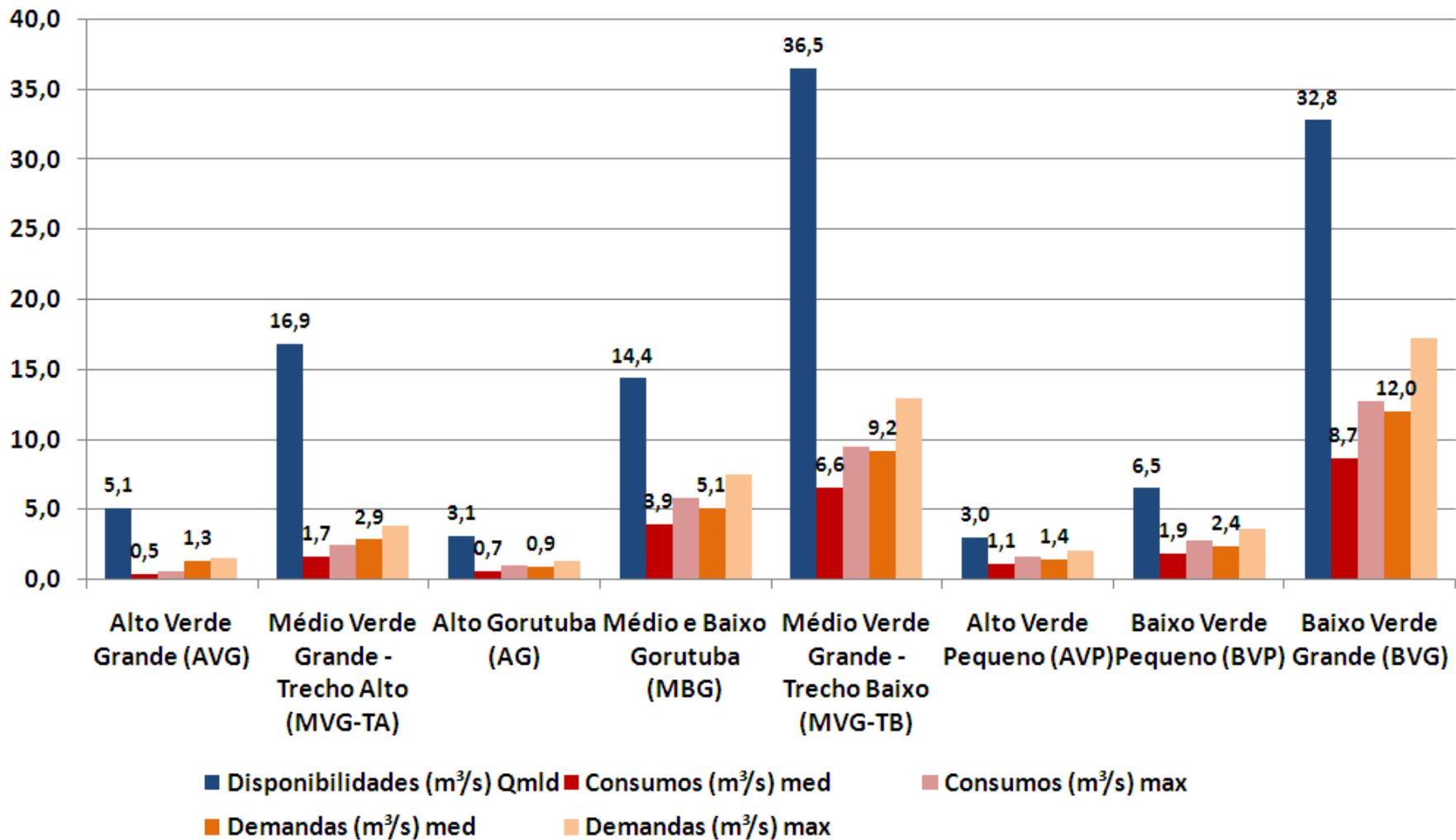
# Baixo Verde Grande



Baixo Verde Grande- BGV



## Demandas, Consumos e Vazões Médias



# Planos e Programas

Abastecimento (PAC) R\$ 686.200,00

Proágua (Igam/Copasa) R\$ 30.000.000,00 (para o Estado de Minas Gerais)

Revitalização de bacias em áreas de assentamentos (MDA / Emater) R\$ 1.459.475,00

Perímetro de Irrigação Jaíba III e IV (Codevasf) R\$ 60.200.000,00

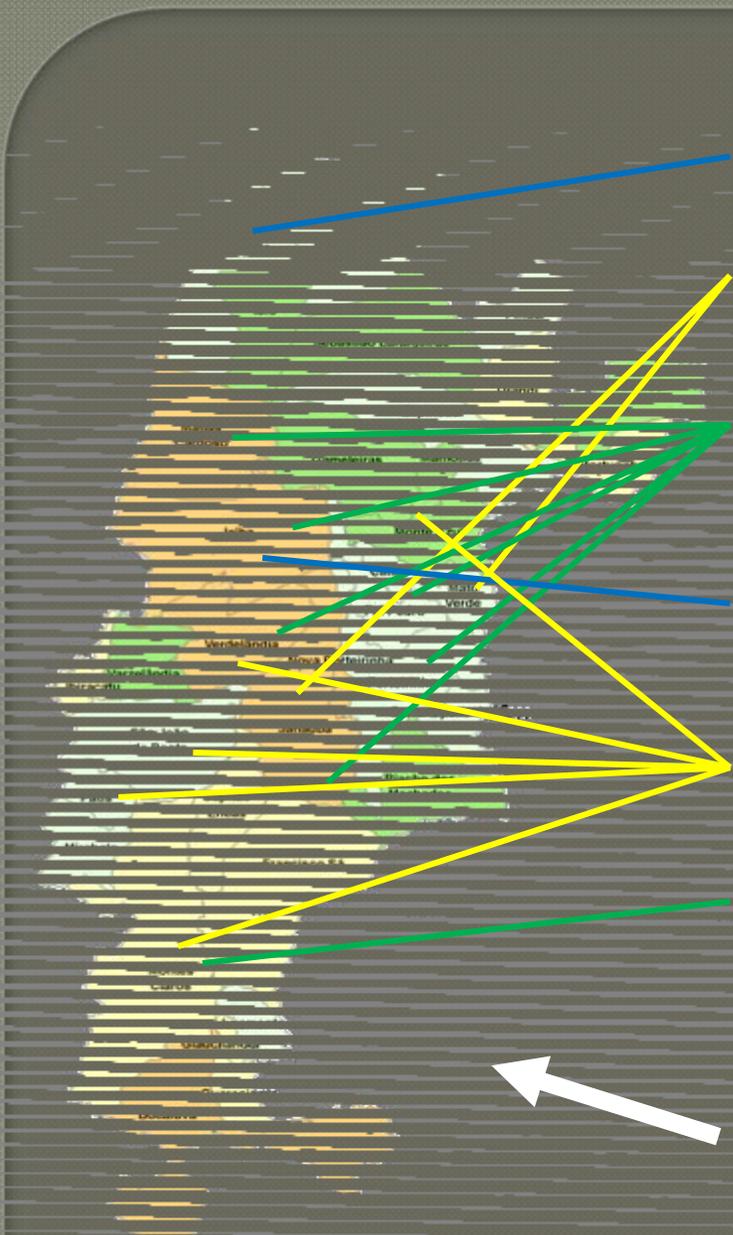
Abastecimento e Esgoto (Copasa) R\$ 113.000.000,00

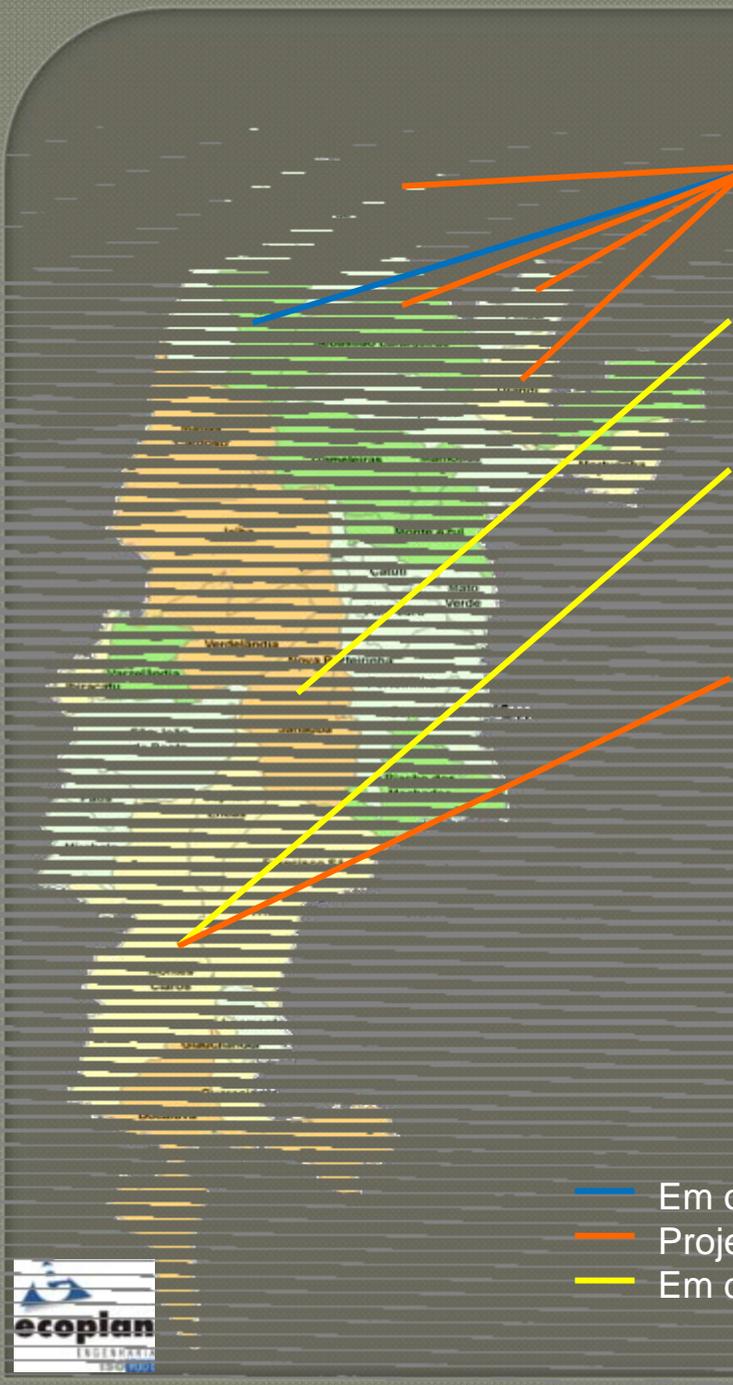
Barragem de Congonhas (DNOCS/Copasa)

Codevasf Saneamento MG – R\$ 62.000.000,00

Programa Água para Todos – SEDUR – SAN (BA)

Monitoramento da água (MDA) Programa Território da Cidadania (R\$ 500.000,00)

- 
- Em obra
  - Em licitação
  - Em diferentes estágios



Melhorias Habitacionais (PAC) R\$ 750.000,00 por município

Pavimentação MG/122 (DER)

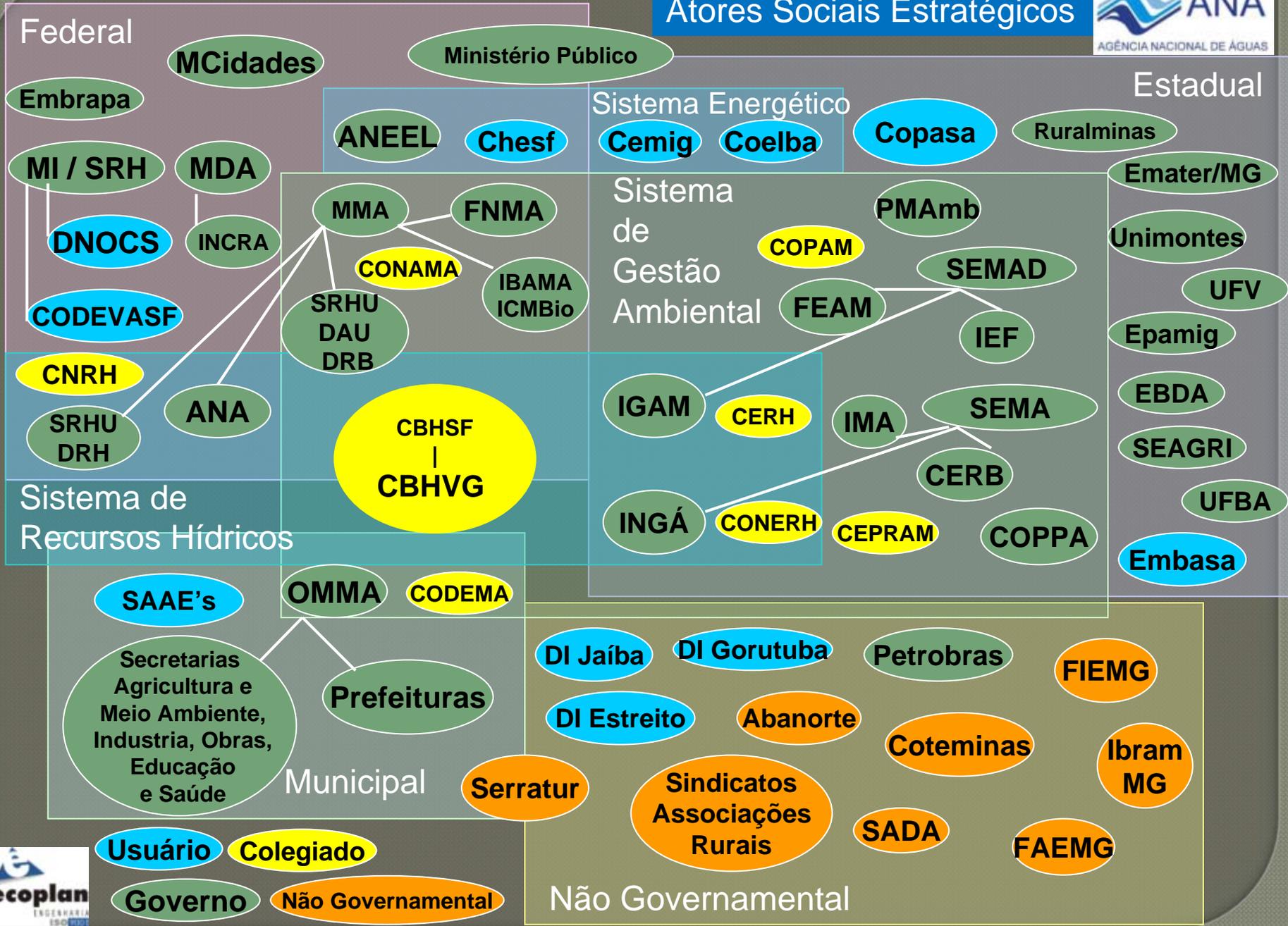
Usina de Biodiesel (Petrobrás) R\$ 85.400.000,00 já investidos e R\$ 10.000.000,00 para investir após 2010

Linha transmissão Montes Claros –Pirapora (162 km, 500/345 kv - ANEEL) R\$ 35.400.000,00 até 2010 e R\$ 35.400.000,00 após 2010

-  Em obras
-  Projeto
-  Em diferentes estágios

# Aspectos Institucionais e Atores Estratégicos

# Atores Sociais Estratégicos



# Conclusões

# Conclusões

- ⇒ As questões críticas identificadas na bacia são:
  - ⇒ Escassez hídrica, indicando que as disponibilidades não atendem, de forma sustentável, as demandas da região;
  - ⇒ Saneamento e Qualidade das Águas, sobretudo no rio Verde Grande.
  
- ⇒ Sobre o tema Saneamento cabe destacar os seguintes aspectos:
  - ⇒ O abastecimento de água nas sedes municipais está praticamente universalizado;
  - ⇒ O esgotamento sanitário apresenta baixos índices de atendimento (coleta e tratamento), sendo que os investimentos previstos tendem a incrementar a remoção da DBO atual em 63%, reduzindo-a de 30 ton para 11 ton DBO/dia;
  - ⇒ Os resíduos sólidos apresentam destinação inadequada em toda a bacia, sendo que os investimentos previstos tendem a melhorar esta situação.

# Conclusões

## ⇒ Problemas de qualidade das águas:

⇒ Carga orgânica de esgotos nos trechos alto e médio do Verde Grande, repercutindo, ainda, no trecho baixo;

⇒ Carga difusa (turbidez e sólidos) no Verde Grande;

⇒ Oxigênio dissolvido com níveis baixos relacionados a operação do reservatório do rio Gorutuba;

⇒ Metais associados a sedimentos, decorrentes do manejo dos solos da bacia, e da suspensão de sedimentos de fundo dos reservatórios; e

⇒ Agroquímicos (DDT e Metoxicloro) no Verde Grande, Mosquito, Gorutuba e São Francisco.

# Conclusões

- ⇒ Consumos preponderantes para a irrigação em todas as unidades, variando de 39% (AVG) a 95% (MBG) da demanda total, representando 89% do total consumido na bacia.
- ⇒ Demanda para abastecimento da ordem de 9% na bacia (3% do consumo), chegando a 62% no Alto Verde Grande (36% do consumo), devido à presença de Montes Claros.
- ⇒ Balanço hídrico deficitário, no confronto das demandas com as vazões mínimas (a demanda supera a  $Q_{90}$  em quase todas as sub-bacias); e de crítico a deficitário no confronto dos consumos com as disponibilidades.
- ⇒ É possível afirmar que o aumento na exploração das águas subterrâneas tem provocado a redução da vazões mínimas dos rios da bacia.



# Temas Estratégicos para o Plano

## Temas Estratégicos

- ⇒ Saneamento: esgotamento sanitário e resíduos sólidos; e reflexos sobre a qualidade das águas.
- ⇒ Gestão de recursos hídricos: implementação dos instrumentos (critérios para fiscalização e outorga), arranjo institucional (atores) e participação social.
- ⇒ Disponibilidades hídricas e regularização de vazões (operação dos reservatórios).
- ⇒ Uso eficiente da água, especialmente na irrigação.
- ⇒ Convivência com as secas na zona rural e os seus impactos econômicos, sociais e ambientais.
- ⇒ Conhecimento hidrológico da bacia, sobretudo da interação das águas superficiais com as águas subterrâneas.

# Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

[prh.verdegrande@ecoplan.com.br](mailto:prh.verdegrande@ecoplan.com.br)

[spr@ana.gov.br](mailto:spr@ana.gov.br)

[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

[www.verdegrande.cbh.gov.br](http://www.verdegrande.cbh.gov.br)



