

Bacia Hidrográfica do rio Verde Grande

Plano de Recursos Hídricos



Pauta da Reunião

Andamento das Atividades

Programa de Ações para a Bacia do Verde Grande

ETAPA III

- Relatório de Metas – RP-04
- Programa de Monitoramento Hidrológico
- Programa de Uso Racional: abastecimento e irrigação
- Programa de Conservação de Solo e Água: APPs e Ucs
- Programa de Saneamento
- Programa de Incremento da Oferta Hídrica

- Arranjo Institucional

Calendário de Reuniões

Andamento dos Trabalhos





Conheça as entidades envolvidas no processo!

Promoção



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



Execução



Acompanhamento



INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS



Escopo do Plano

ETAPA 0

Atividades Preliminares

OK!

ETAPA I

Diagnóstico Integrado da Bacia do Rio Verde Grande

OK!

ETAPA II

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

OK!

ETAPA III

Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande

Jun/10

Participação da
Sociedade

Histórico do Processo

Início dos serviços

Janeiro|2009

Diagnóstico Integrado

Setembro|2009

Elaboração de Cenários do Plano

Abril|2010

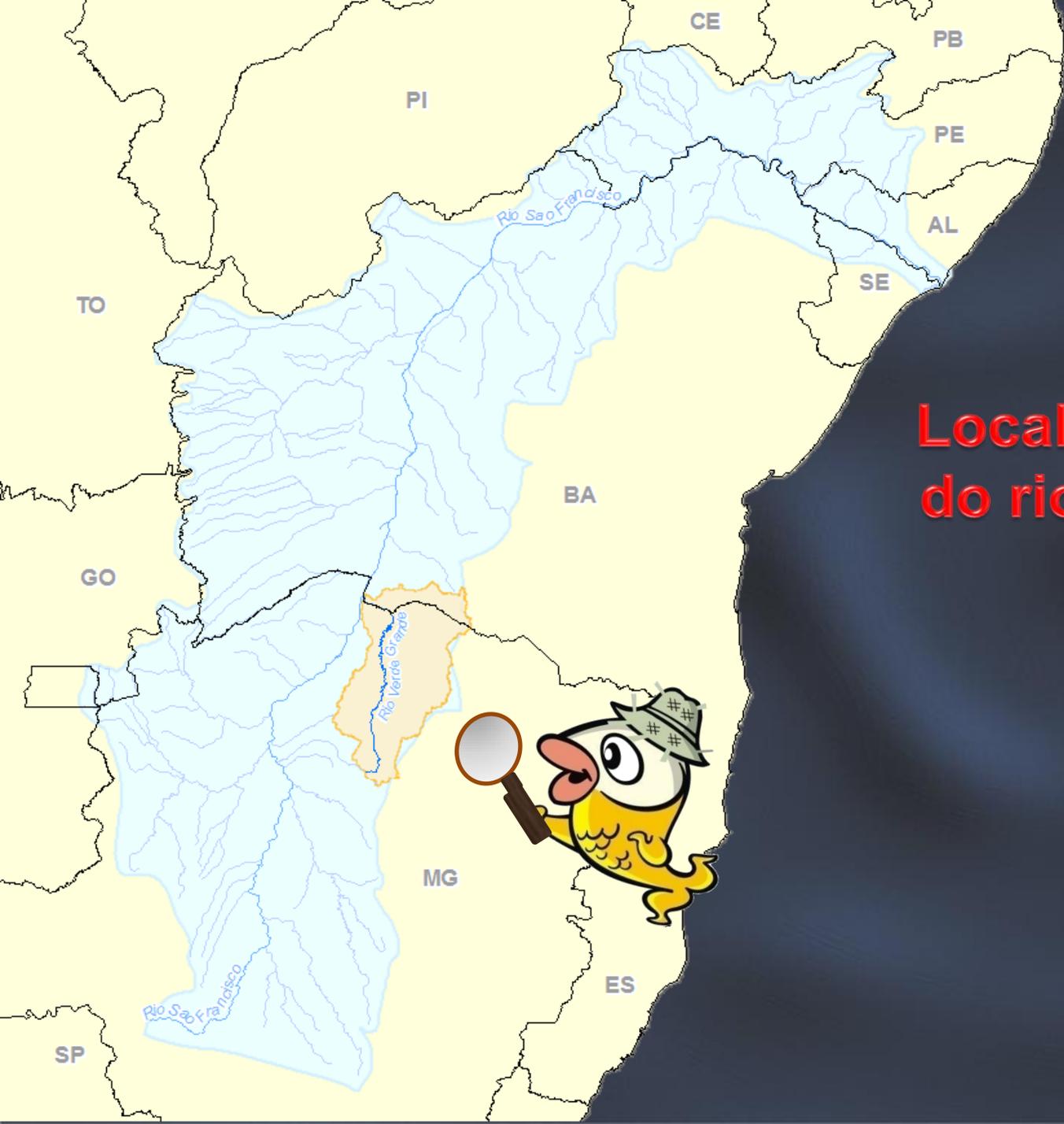
Próxima Etapa

Elaboração do Plano de Ações

Junho|2010

Bacia do Rio Verde Grande

Localização na bacia do rio São Francisco



Sub-Bacias



Alto Gorituba (AG)

Médio e Baixo Gorituba (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)

Resultados das Etapas de Diagnóstico e Prognóstico da Bacia Hidrográfica do Verde Grande



Balanços Hídricos – Cenário Atual

Sub-bacia	Vazões Acumuladas (m ³ /s) - ATUAL			Consumo Atual (m ³ /s)
	Q90	Q95	Q7,10	TOTAL
AVG	0,971	0,798	0,682	0,37
MVG-TA	2,523	1,907	1,496	1,44
AG	3,162	3,135	3,119	1,48
MBG	4,541	4,104	3,860	4,01
MVG-TB	8,061	6,735	5,851	6,87
AVP	1,866	1,835	1,831	1,78
BVP	2,100	1,956	1,939	1,92
BVG	7,427	6,512	6,405	9,27

Balanços Hídricos – Cenário Tendencial

Sub-bacia	Vazões Acumuladas (m ³ /s) - Tendencial			Consumo Tendencial (m ³ /s)
	Q90	Q95	Q7,10	TOTAL
AVG	2,97	2,80	2,68	0,72
MVG-TA	4,52	3,91	3,50	3,12
AG	3,16	3,13	3,12	3,26
MBG	4,54	4,10	3,86	8,85
MVG-TB	10,06	8,73	7,85	15,11
AVP	1,87	1,83	1,83	3,95
BVP	2,10	1,96	1,94	4,22
BVG	9,43	8,51	8,40	20,40

Balanços Hídricos – Cenário Normativo 1

Sub-bacia	Vazões por unidades (m ³ /s) - FUTURO - 1			Consumo Futuro (m ³ /s)
	Q90	Q95	Q7,10	TOTAL
AVG	2,97	2,80	2,68	0,65
MVG-TA	4,52	3,91	3,50	2,847
AG	3,16	3,13	3,12	2,944
MBG	4,54	4,10	3,86	7,999
MVG-TB	14,56	13,23	12,35	13,694
AVP	1,87	1,83	1,83	3,56
BVP	2,10	1,96	1,94	3,833
BVG	13,93	13,01	12,90	18,496

Balanços Hídricos – Cenário Normativo 2

Sub-bacia	Vazões por unidades (m ³ /s) - FUTURO - 2			Consumo Futuro (m ³ /s)
	Q90	Q95	Q7,10	TOTAL
AVG	3,27	3,18	3,12	0,64
MVG-TA	4,82	4,34	4,03	2,74
AG	4,66	4,63	4,62	2,79
MBG	6,17	5,77	5,55	7,58
MVG-TB	14,96	13,82	13,06	13,02
AVP	1,96	1,93	1,93	3,37
BVP	2,19	2,06	2,04	3,63
BVG	14,82	14,01	13,92	17,57

Formulação de Cenários

Tendencial

- Tendências sobre demandas
- Intervenções em andamento
 - quantidade (oferta hídrica)
 - **Transposição do Congonhas**
 - Qualidade (carga poluidora)
 - Estações de tratamento em implantação

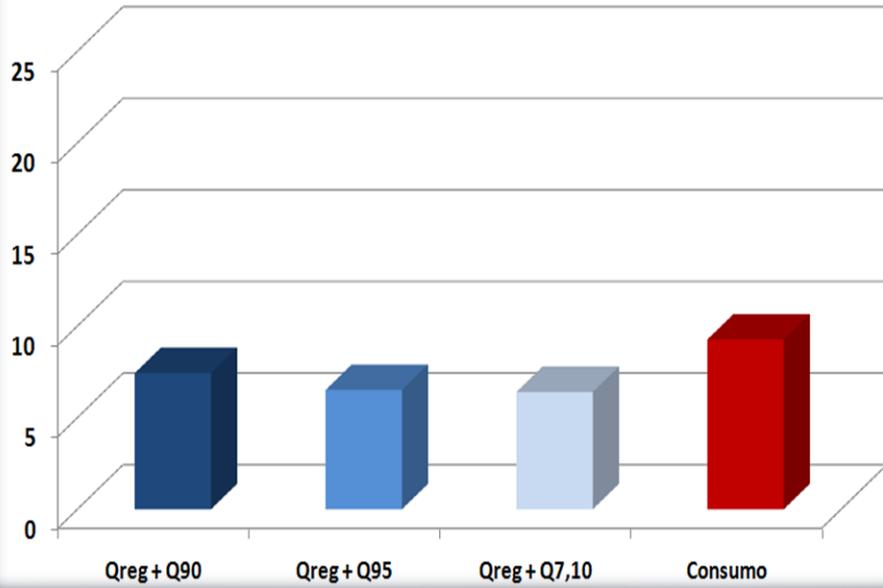
Normativo 1

- Gestão de RH
- Incremento da oferta (transposição)
 - **Transposição do Congonhas**
 - **Transposição Jaíba (adução 1 e 2)**
- Redução (moderada) de demandas
 - consumo de água
 - **10% da Irrigação e perdas no abastecimento**
 - carga poluidora
 - **Universalização do Esgotamento e Resíduos Sólidos**

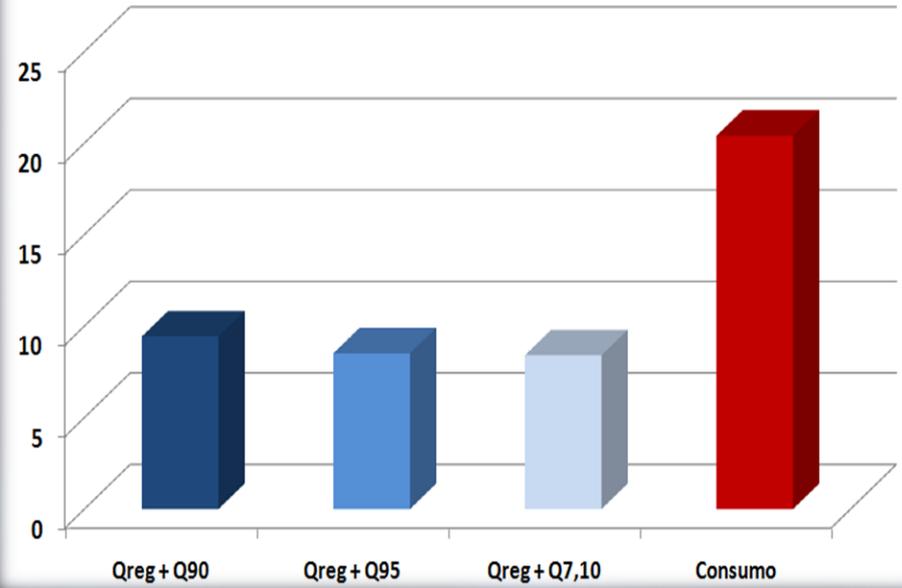
Normativo 2

- Gestão de RH
- Incremento da oferta (barragens e transposição)
 - **Transposição do Congonhas**
 - **Transposição Jaíba (adução 1, 2 e 3)**
 - **04 barramentos**
- Redução (avançada) de demandas
 - consumo de água
 - **15% da Irrigação e perdas no abastecimento**
 - carga poluidora
 - **Universalização do Esgotamento e Resíduos Sólidos**

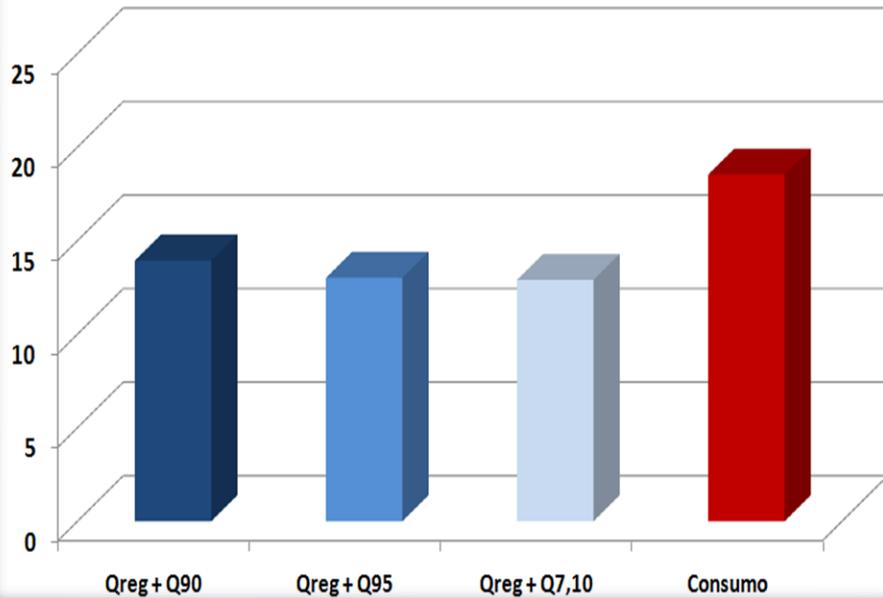
Cenário Atual



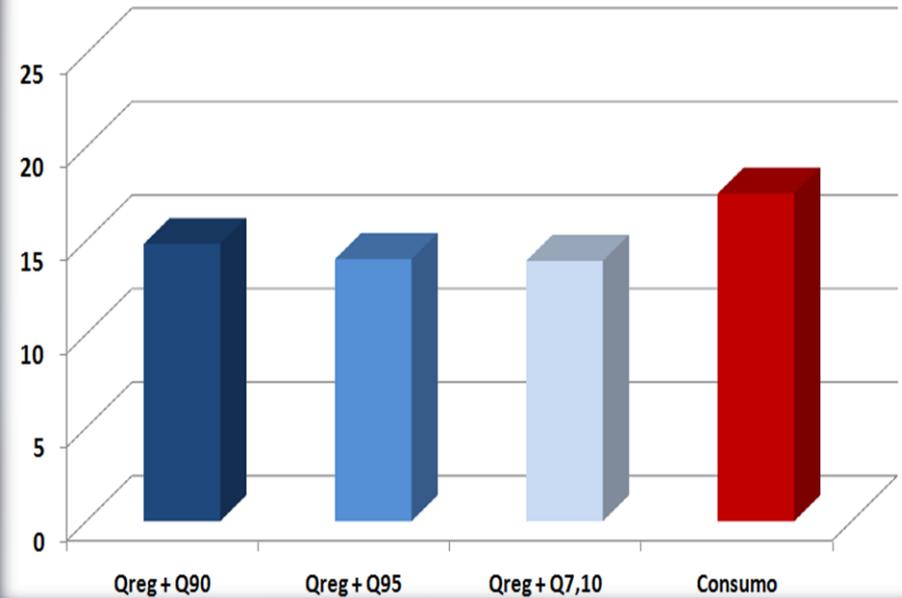
Cenário Tendencial



Cenário Normativo 1

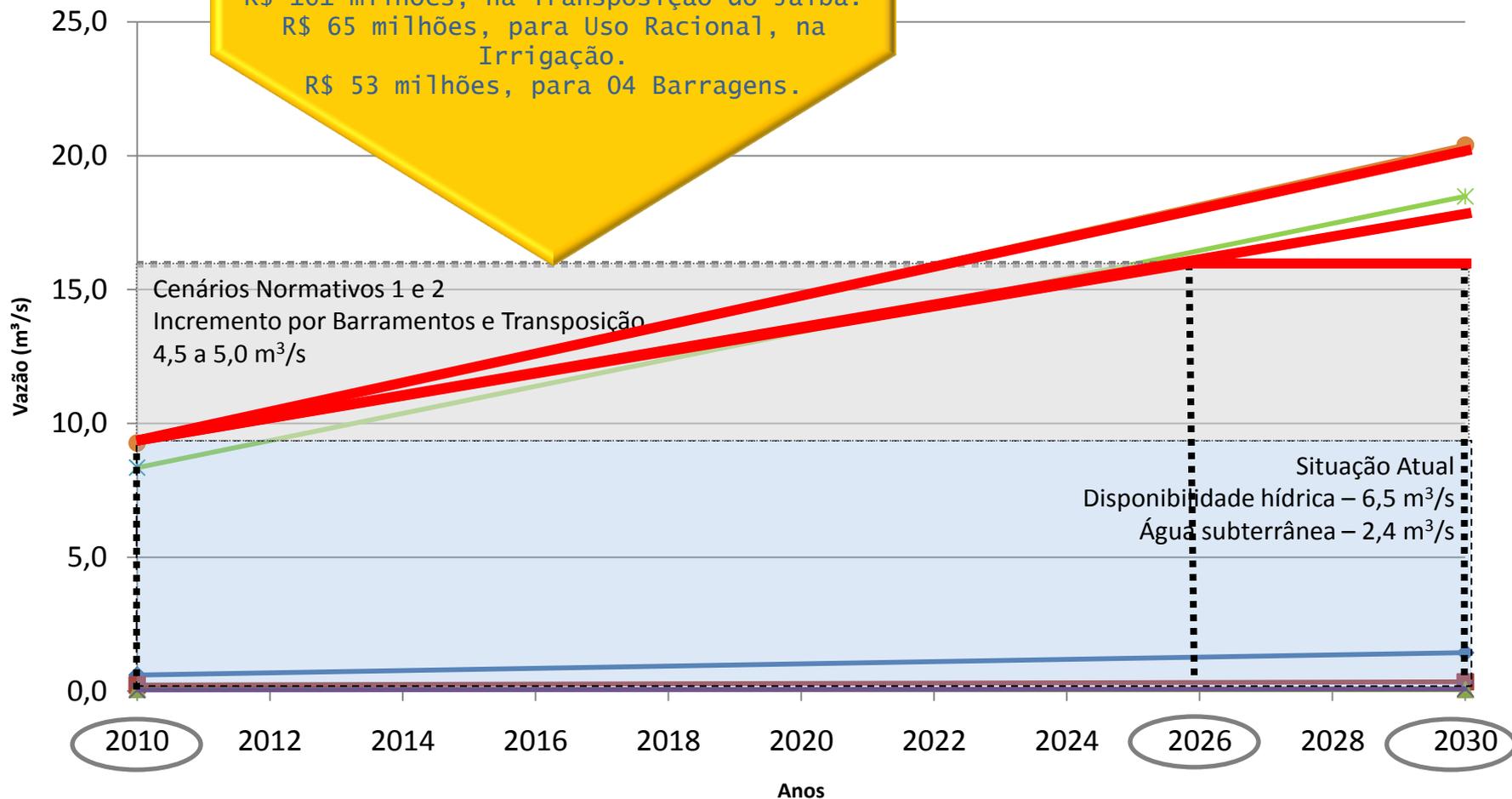


Cenário Normativo 2



Investimento necessário:

R\$ 161 milhões, na Transposição do Jaíba.
R\$ 65 milhões, para Uso Racional, na Irrigação.
R\$ 53 milhões, para 04 Barragens.



Legenda:

Animal Urbano Rural Industrial Irrigação Total

Atendimento da demanda para irrigação, por Cenário, e incremento da Área Irrigada.

CENÁRIOS	Área Irrigada (1.000 ha)	Demanda Projetada 2030*	Demanda atendida 2030**	INCREMENTO ÁREA IRRIGADA (1.000 ha)	
Atual – 2010	38,70	-	8,94	-	-
Tendencial – 2030		20,40	10,94	VG	7,50
				G	1,90
				VP	0,91
				Total	10,31
Normativo 1 – 2030	85,68*	18,53	15,44	VG	24,75
				G	1,90
				VP	0,91
				Total	27,56
Normativo 2 – 2030		17,52	15,786	VG	19,73
				G	7,84
				VP	1,32
				Total	28,88

* Sem considerar as restrições de disponibilidades hídricas

** Considerando as restrições de disponibilidades hídricas

Conclusões

- As demandas de água atuais na bacia são atendidas pela utilização plena da disponibilidade hídrica superficial e complementadas pelo uso da água subterrânea
- O conhecimento atual da disponibilidade hídrica subterrânea não permite estabelecer o limite de água que ainda pode ser explorado. Para tal, o Plano proporá um Programa específico para estudar as águas subterrâneas
- Para o horizonte de 2030, não é possível o atendimento das demandas de água projetadas pelos estudos de crescimento demográfico e econômico
- A alternativa de incremento da oferta hídrica com a água da própria bacia por meio de barramentos apresenta elevado custo e baixo rendimento hídrico

Conclusões

- A importação de água para a bacia, via transposições do Projeto Jaíba e de Congonhas, apresenta maior viabilidade técnica e econômica
- O aumento da eficiência no uso da água da própria bacia, principalmente na irrigação e no abastecimento urbano, é estratégica para a região e deverá credenciá-la para viabilizar as obras de infra-estrutura hídricas necessárias
- Dada a pequena disponibilidade hídrica superficial, a capacidade de assimilação de cargas orgânicas é baixa na bacia, refletindo em condições de classe 3 e 4 para os principais rios nos cenários elaborados até 2030.

Temas Estratégicos para o Plano

Saneamento: ampliar sistemas de água e implantar sistemas de esgotamento sanitário e resíduos sólidos; objetivando a melhoria da qualidade das águas.

Gestão de recursos hídricos: implementação dos instrumentos (critérios para fiscalização e outorga), arranjo institucional (atores) e participação social.

Incremento da Oferta Hídrica, objetivando garantia de disponibilidades através de transposições e regularização de vazões (considerando, ainda, a operação dos reservatórios).

Uso eficiente da água, especialmente na irrigação, e controle de perdas nos sistemas de abastecimento.

Convivência com as secas na zona rural.

Conhecimento hidrológico da bacia, sobretudo da interação das águas superficiais com as águas subterrâneas.

Educação e Conscientização Ambiental

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande



Programa de Ações

Componente 1

**GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS E
COMUNICAÇÃO SOCIAL**

Componente 2

**RACIONALIZAÇÃO DOS USOS
E CONSERVAÇÃO DE
SOLO E ÁGUA**

**ARRANJO
INSTITUCIONAL**

Componente 3

**INCREMENTO DA
OFERTA HÍDRICA E
SANEAMENTO**

Componente 4

**GESTÃO DE
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Programa de Ações

Componente 1: GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E COMUNICAÇÃO SOCIAL

Programa 1.1. Implementação dos Instrumentos de Gestão

1.1.1. Outorga integrada entre ANA, INGÁ e IGAM e Alocação Negociada

Definição de diretrizes para a outorga de águas superficiais e subterrâneas na bacia

1.1.2. Fiscalização de Usos e Usuários

Realização de eventos de fiscalização para avaliar o atendimento dos usos outorgados

1.1.3. Enquadramento dos corpos hídricos

Aprovação e implementação da proposta de enquadramento dos corpos d'água

1.1.4. Cobrança pelo uso da água

Definição de diretrizes para cobrança

1.1.5. Sistema de informações

Atualização e ampliação do banco de dados e do SIG com periodicidade quinquenal

1.1.6. Atualização do Plano da Bacia

Revisão quinquenal do Plano

Programa de Ações

Componente 1: GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E COMUNICAÇÃO SOCIAL

Programa 1.2. Monitoramento hidrológico

1.2.1. Monitoramento pluviométrico e fluviométrico

Ampliação do número de estações

1.2.2. Monitoramento qualitativo e sedimentológico

Ampliação do número de estações, em especial na Bahia

1.2.3. Previsão e alerta contra eventos hidrológicos críticos

Implantação de um sistema

1.2.4. Avaliação dos impactos de Mudanças Climáticas sobre Recursos Hídricos

Elaboração de um estudo complementar

Programa 1.3. Comunicação Social, Educação e Conscientização Ambiental em Recursos Hídricos

Programa de Ações

Componente 2: RACIONALIZAÇÃO DOS USOS E CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

Programa 2.1. Racionalização dos Usos da Água

2.1.1. Controle de Perdas no Abastecimento Urbano

Controle de perdas nos sistemas urbanos de abastecimento de água

2.1.2. Aumento da eficiência uso da água na irrigação

Apoio à capacitação de produtores e substituição de equipamentos

2.1.3. Otimização da Operação dos Reservatórios

Melhorias operativas nos reservatórios existentes, sobretudo os com maior capacidade de regularização.

Programa de Ações

Componente 2: RACIONALIZAÇÃO DOS USOS E CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

Programa 2.2. Conservação de Solo e Água

2.2.1. Recuperação da mata ciliar

Apoio ao reflorestamento / Projetos demonstrativos

2.2.2. Recuperação de áreas degradadas inclusive em UCs

Apoio a ações em áreas de unidades de proteção integral

Programa de Ações

Componente 3: INCREMENTO DA OFERTA HÍDRICA E SANEAMENTO

Programa 3.1. Saneamento

3.1.1. Apoio aos Planos Municipais de Saneamento

Apoio a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento

3.1.2. Controle de Perdas no abastecimento

Distribuição de água

3.1.3. Ampliação dos Sistemas de Abastecimento Urbano

Produção e distribuição de água

3.1.3. Esgotamento sanitário

Coleta e tratamento

3.1.4. Resíduos sólidos

Coleta e disposição em aterros sanitários e solução para os passivos ambientais

3.1.5. Controle de Poluição Industrial

Redução da carga poluidora para alcance do Enquadramento

Programa de Ações

Componente 3: INCREMENTO DA OFERTA HÍDRICA E SANEAMENTO

Programa 3.2. Incremento da Oferta de Água

3.2.1. Regularização de vazões

Construção de barramentos

3.2.2. Transposição de vazão entre bacias

Adução de água

3.2.3. Ampliação da segurança hídrica no meio rural

Construção de pequenas obras (barraginhas, cisternas, etc)

Programa de Ações

Componente 4: GESTÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Programa 4.1 Estudo hidrogeológico e Monitoramento Piezométrico

Programa de Ações

Estrutura



Conteúdo dos Programas

1. Objetivos
2. Justificativas
3. Procedimentos
4. Resultados Esperados
5. Atores envolvidos
6. Cronograma e Orçamento

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Relatório de Metas



Relatório de Metas

- Para cada Ação, em cada Programa, foi definida uma meta;
- As metas estão associadas ao horizonte de implantação dos Programas;
- As metas permitem:
 - Definir a situação futura da bacia, a partir da implementação dos Programas do Plano; e
 - Aferir o processo implementação do Plano.
- As metas são quantificáveis, e foram definidos indicadores para o acompanhamento do atingimento das metas.

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Programa de Monitoramento Hidrológico

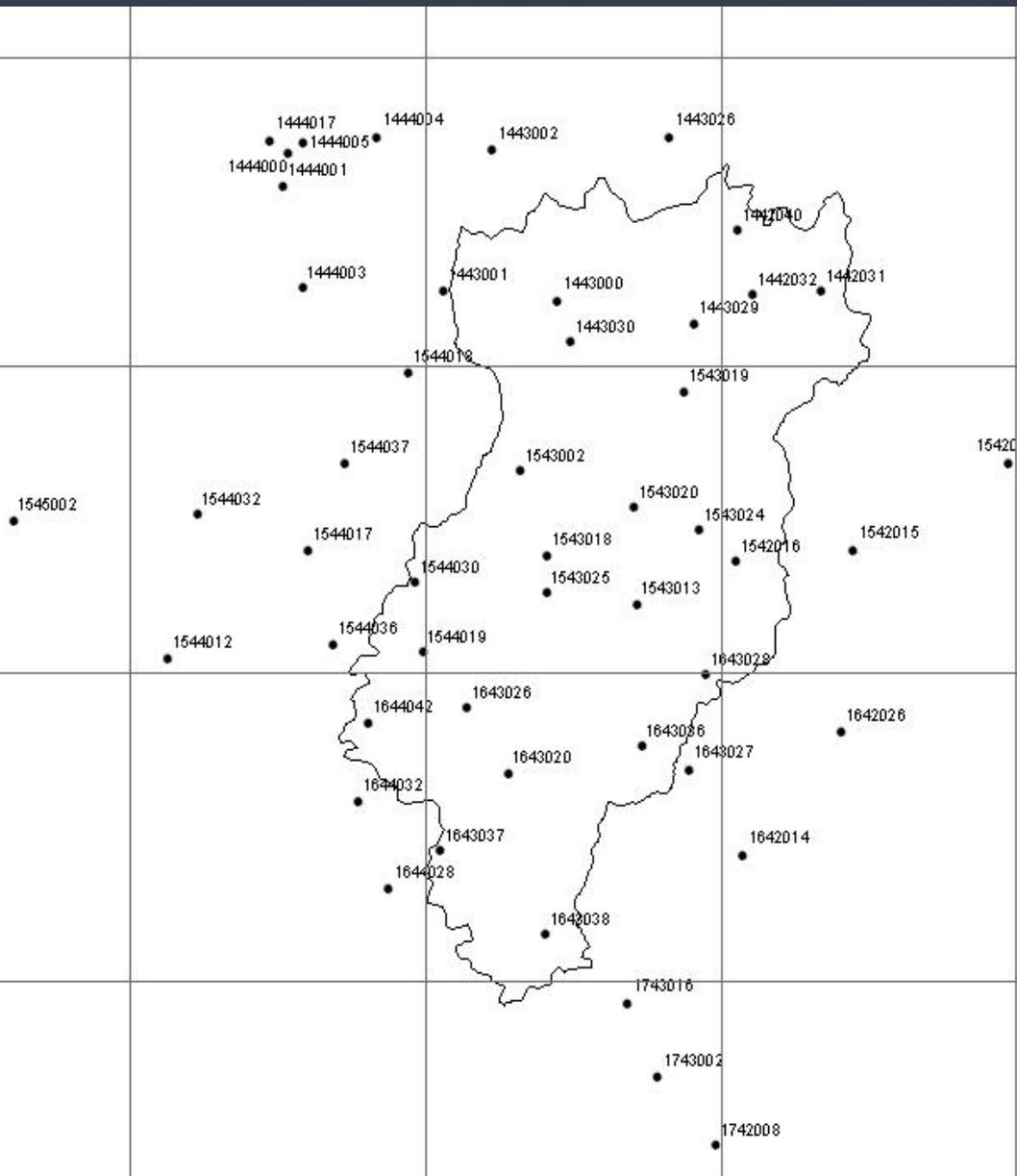


Programa de Monitoramento Hidrológico

Objetivos

O programa de Monitoramento Hidrológico tem como objetivo propor o melhoramento da rede de dados pluviométricos e fluviométricos na bacia do Verde Grande.

Monitoramento Pluviométrico



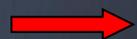
**-Total: 48 estações
(01 desativada em 2005)**

**- 22 estações dentro da bacia
(14 iniciadas em 2000)**

Monitoramento Pluviométrico

Densidades de estações pluviométricas recomendadas pela Organização Meteorológica Mundial (OMM, 1994).

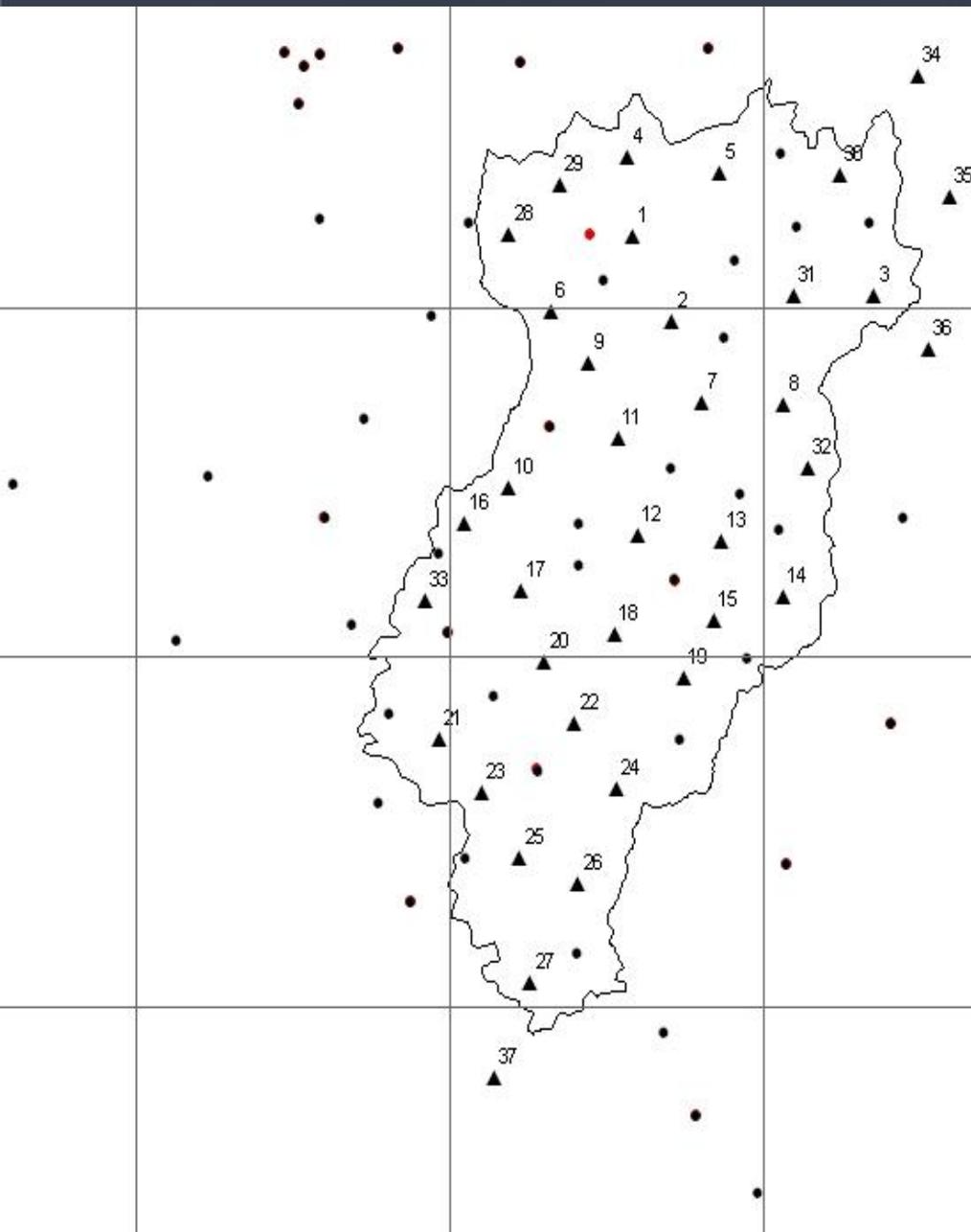
Unidade Fisiográfica	Densidade Mínima (km ² / estação)	
	Estação Convencional	Estação com Registrador
Litoral	900	9.000
Montanhas	250	2.500
Planícies Interiores	575	5.750
Áreas Íngremes/ Onduladas	575	5.750
Pequenas Ilhas	25	250
Áreas Urbanas	-	10-20
Árida/Polar	10.000	100.000



Bacia do Verde Grande
(31.421 km²)

- Recomendável: 55 estações

Monitoramento Pluviométrico - Proposta



Estações localizadas na bacia

22 estações

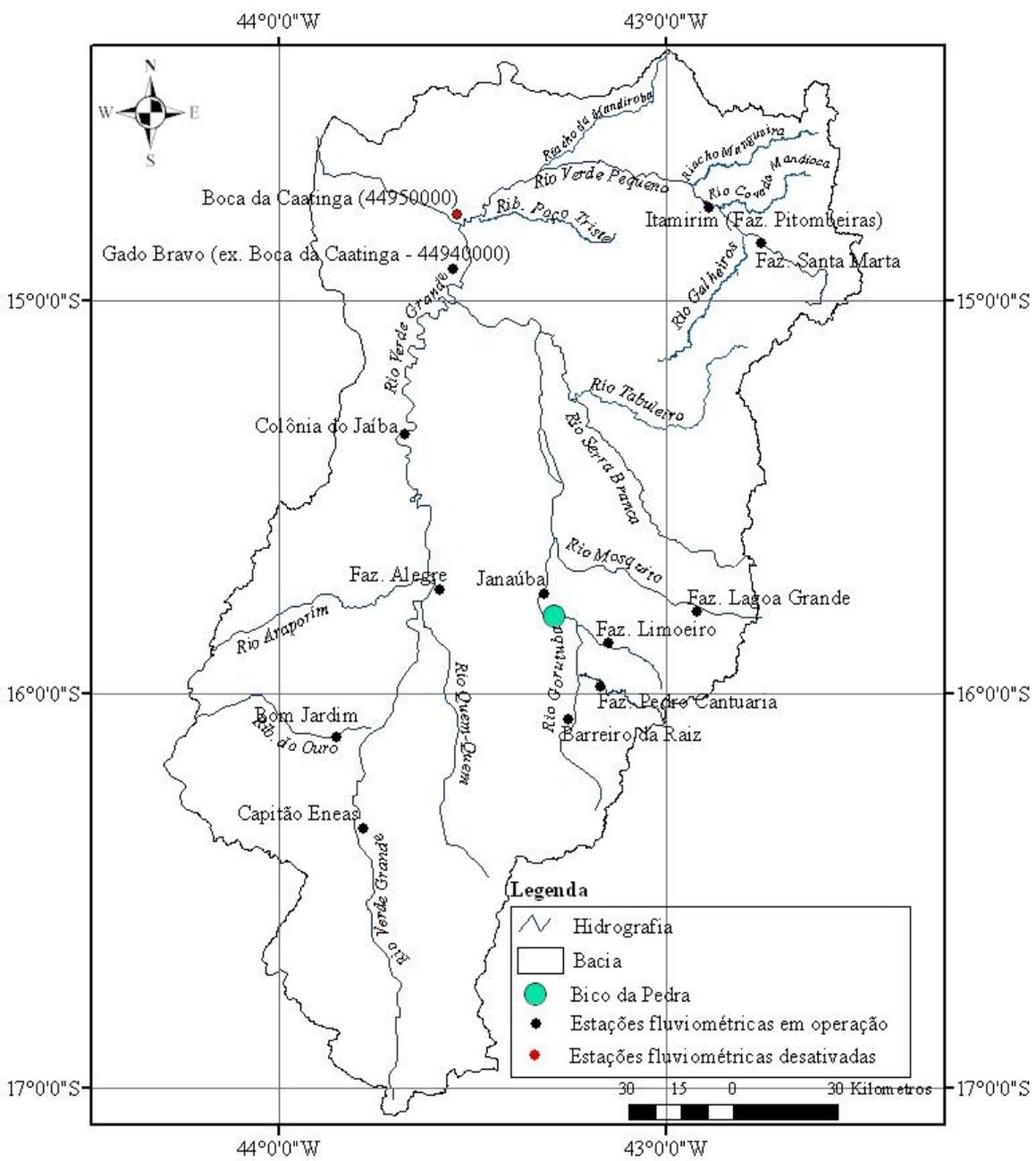
Estações a implantar

33 estações

Estações no entorno da bacia

04 estações novas

Monitoramento Fluviométrico



-Total: 12 estações

03 com dados de vazão

As demais iniciaram em 2002

Boca da Caatinga desativada

Monitoramento Fluviométrico

Densidades de estações fluviométricas recomendadas pela Organização Meteorológica Mundial (OMM, 1994).

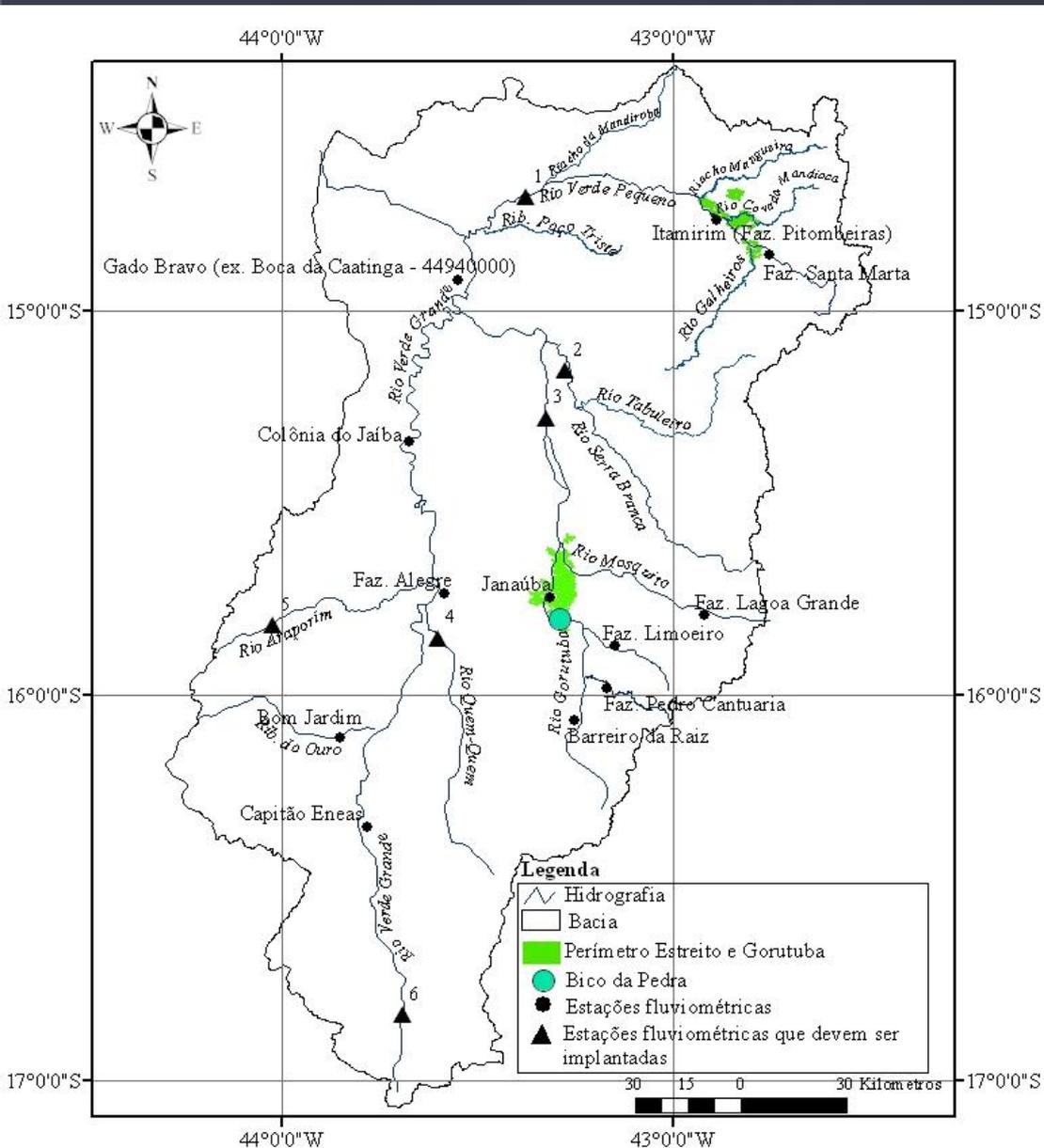
Unidade Fisiográfica	Densidade Mínima (km ² /estação)
	Estação fluviométrica
Litoral	2.750
Montanhas	1.000
Planícies Interiores	1.875
Áreas Íngremes/ Onduladas	1.875
Pequenas Ilhas	300
Árida/Polar	20.000



Bacia do Verde Grande
(31.421 km²)

- **Recomendável: 17 estações**

Monitoramento Fluviométrico - Proposto



Estações localizadas na bacia

12 estações

Estações a implantar

05 estações

Estações propostas

06 estações novas

Programa de Monitoramento Hidrológico

Resultados

- Permitir uma análise hidrológica mais criteriosa na bacia do Verde Grande; e
- Melhorar a base de informações necessárias para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, visando, sobretudo a mitigação dos conflitos existentes e potenciais na bacia.

Atores Envolvidos

- ANA, IGAM e INGÁ

Programa de Monitoramento Hidrológico

Orçamento

Monitoramento Fluviométrico:

- Custo de implantação: R\$ 25.000,00
- Custo de operação: R\$ 6.000,00/ano.

- Em 20 anos: R\$ 139.000,00.

Monitoramento Pluviométrico

- Custo de Implantação: R\$ 15.000,00
- Custo de operação: R\$ 6.000,00/ano

- Em 20 anos: R\$ 135.000,00

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Uso Racional da Água



Programas de Redução e Combate a Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

Controle de Perdas - Ações de saneamento

Indicador:

Perdas de água por ligação por dia. (Indicador SNIS - I₀₅₁)

$$I_{051} = \frac{\text{Volume de água produzido} - \text{volume consumido}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$$

Metas:

- Atingir até o ano de 2015 o patamar de 210 litros por ligação por dia; e
- até o ano de 2020, 200 litros por ligação por dia em todos os municípios da bacia.

Programas de Redução e Combate a Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

Meta: Perdas equivalentes a 200 L/lig.dia

Meta não atendida em 02 municípios da bacia:

Montes Claros e Nova Porteirinha, com perdas da ordem de 370 L/lig.dia.

Sem informação para municípios da bacia, operados por Sistemas Municipais: Gameleiras, Guaraciama e Mamonas em MG; e Sebastião Laranjeiras e Urandi na BA.

Redução de perdas de 45% para 25% no sistema de abastecimento urbano de Montes Claros.

Programas de Redução e Combate a Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS R\$		
		TOTAIS	2011-2015	2016-2020
MINAS GERAIS	AVG	8.286.902,00	5.800.831,40	2.486.070,60
	MVG-TA	0,00	0,00	0,00
	AG	463.554,00	324.487,80	139.066,20
	MBG	329.238,00	230.466,60	98.771,40
	MVG-TB	0,00	0,00	0,00
	AVP	393.561,00	275.492,70	118.068,30
	Total MG	9.473.255,00	6.631.278,50	2.841.976,50
BAHIA	AVP/BVP	1.671.642,00	1.170.149,40	501.492,60
	Total BA	1.671.642,00	1.170.149,40	501.492,60
Total	Rio Verde Grande	11.144.897,00	7.801.427,90	3.343.469,10

Uso eficiente da água na irrigação

Objetivo

Redução do consumo de água pelo setor irrigação, porém mantendo uma margem de produção e um grau de segurança da atividade agrícola atrativos para o agricultor.

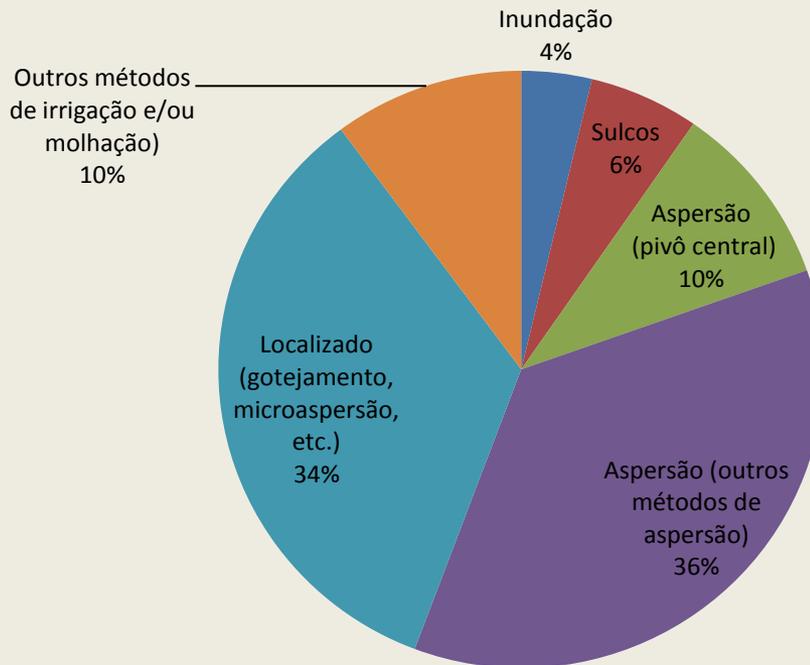
Justificativas

- Significativa área irrigada na bacia
- Setor com maior consumo hídrico
- Política de desenvolvimento com base na irrigação
- Presença de técnicas de menor eficiência

Uso eficiente da água na irrigação

Justificativas

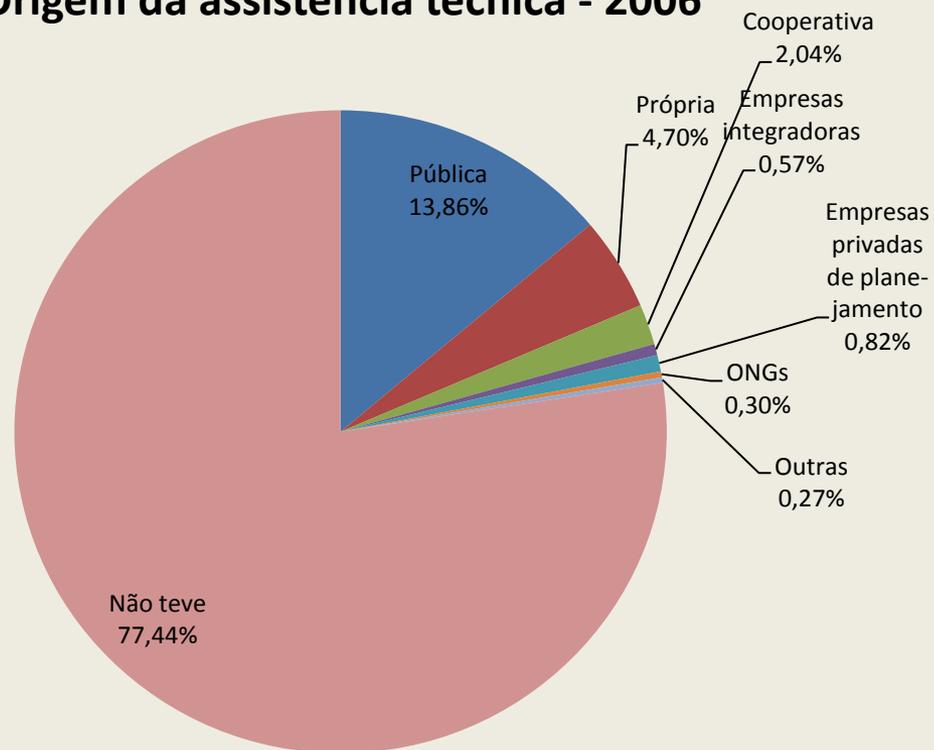
Métodos de irrigação na bacia - 2006



Uso eficiente da água na irrigação

Justificativa

Origem da assistência técnica - 2006



Uso eficiente da água na irrigação

Procedimentos

- Duas linhas básicas:
 - Substituição de sistemas e estruturas de irrigação
 - Capacitação de Produtores e Técnicos

Uso eficiente da água na irrigação

Procedimentos

- Etapas
 - Diagnóstico específico
 - Seleção de métodos de irrigação e áreas prioritárias
 - Implantação de unidades demonstrativas
 - Implantação do serviços de informações climatológicas
 - Implantação do programa de treinamento e qualificação
 - Concepção da linha de crédito
 - Divulgação de resultados
 - Monitoria e avaliação

Uso eficiente da água na irrigação

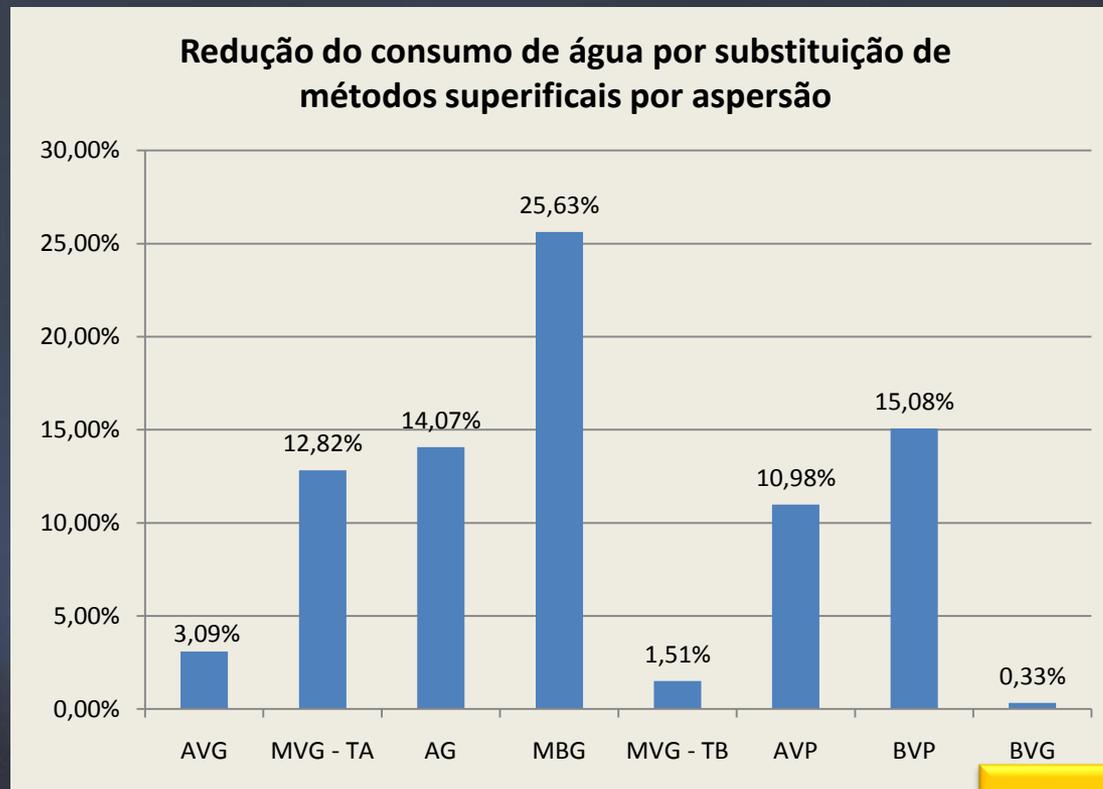
Metas

- Redução de 10 a 15% do consumo de água pela irrigação em até cinco anos;
- Treinamento de 50% dos técnicos atuantes em ATER para as práticas indicadas em até cinco anos;
- Aumento da quantidade e qualidade das informações climatológicas da bacia a partir do primeiro ano do programa.

Uso eficiente da água na irrigação

Resultados esperados

Redução potencial do Consumo Hídrico na bacia: 14%

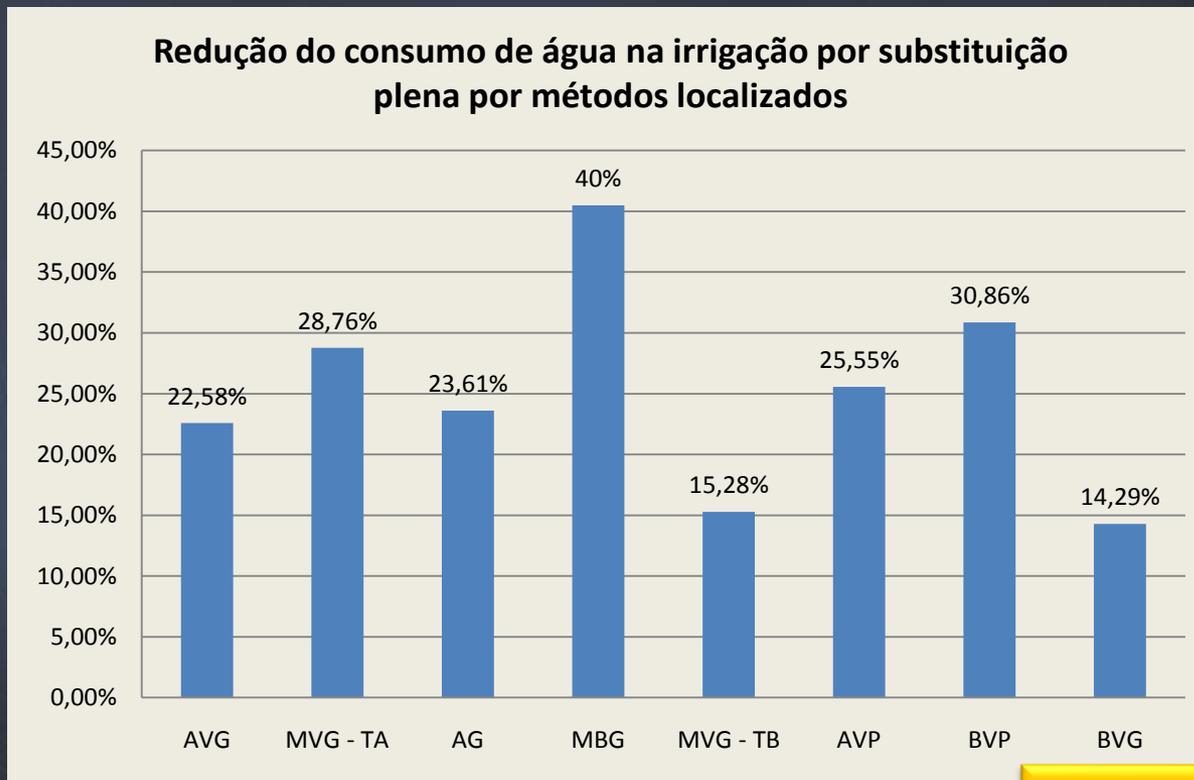


Redução (ref. 2030)
2,54 m³/s

Uso eficiente da água na irrigação

Resultados esperados

Redução potencial do Consumo Hídrico na bacia: 27%



Redução (ref. 2030)
5,07 m³/s

Sub-bacias	Demanda Irrigação (m³/s)	Redução de Demanda - Met. Superficiais por Aspersão			
	Cen. Tendencial	Red % Máxima	Demanda (m³/s)	Red. % "Esperada"	Demanda (m³/s)
AVG	0,20	3,09	0,19	1,55	0,20
MVG-TA	1,88	12,82	1,64	6,41	1,76
AG	3,12	14,07	2,68	7,04	2,90
MBG	5,27	25,63	3,92	12,82	4,59
MVG-TB	2,99	1,51	2,94	0,76	2,97
AVP	3,83	10,98	3,41	5,49	3,62
BVP	0,20	15,08	0,17	7,54	0,18
BVG	1,00	0,33	0,99	0,17	0,99
TOTAL	18,48		15,94		17,21
Red. Demanda			14%		7%
			2,54		1,27

Sub-bacias	Demanda Irrigação (m³/s)	Redução de Demanda - Substituição Plena por Met. Localizados			
	Cen. Tendencial	Red % Máxima	Demanda (m³/s)	Red. % "Esperada"	Demanda (m³/s)
AVG	0,20	22,58	0,15	7,53	0,18
MVG-TA	1,88	28,76	1,34	9,59	1,70
AG	3,12	23,61	2,38	7,87	2,87
MBG	5,27	40,00	3,16	13,33	4,56
MVG-TB	2,99	15,28	2,53	5,09	2,84
AVP	3,83	25,55	2,85	8,52	3,50
BVP	0,20	30,86	0,14	10,29	0,18
BVG	1,00	14,29	0,85	4,76	0,95
TOTAL	18,48		13,41		16,79
Red. Demanda			27%		9%
			5,07		1,69

Uso eficiente da água na irrigação

Sub-bacias	Consumo Irrigação (m³/s)		Redução de Consumo – Por Cenário			
	Cen. Tendencial		Cenário Normativo 1	Consumo (m³/s)	Cenário Normativo 2	Consumo (m³/s)
AVG	0,20		8,06%	0,18	12,54%	0,17
MVG-TA	1,88		10,27%	1,69	15,98%	1,58
AG	3,12		8,43%	2,86	13,12%	2,71
MBG	5,27		14,29%	4,51	22,22%	4,10
MVG-TB	2,99	10%	5,46%	2,82	15%	2,73
AVP	3,83		9,13%	3,48	14,19%	3,28
BVP	0,20		11,02%	0,18	17,14%	0,17
BVG	1,00		5,10%	0,95	7,94%	0,92
TOTAL	18,48		8,06%	16,67	12,54%	15,66

No Cenário Normativo 1, a redução no consumo é de 1,81 m³/s, o que pode irrigar mais 6.000 ha. Os investimento nas propriedades demandam R\$ 31.000.000,00.

No Cenário Normativo 2, a redução no consumo é de 2,82 m³/s, o que pode irrigar mais 9.400 ha. Os investimentos nas propriedades demandam R\$ 65.000.000,00.

Uso eficiente da água na irrigação

Atores envolvidos

- Produtores
- Técnicos de Assistência Técnica e Extensão Rural
- Gestores dos perímetros de irrigação

- **Parcerias desejáveis**
- Instituições de pesquisa e ensino

Uso eficiente da água na irrigação

Cronograma e orçamento

- Diagnóstico específico e Seleção de métodos de irrigação e áreas prioritárias:
 - Dados secundários (IBGE) – 3 meses – R\$ 50.000,00
- Concepção da linha de crédito
 - Consultoria para sua estruturação – 2 meses – R\$ 40.000,00
- Implantação do programa de treinamento e qualificação
 - Serviço específico, por 2 anos, com custo estimado em R\$ 360.000,00 anuais, totalizando R\$ 720.000,00.
- Monitoria e avaliação do programa:
 - Serviço específico, por 05 anos. Custo anual: R\$ 240.000,00.

Uso eficiente da água na irrigação

Cronograma e orçamento

- Implantação de unidades demonstrativas:
 - Investimento de R\$ 50.000,00 em cada parcela demonstrativa de 0,5 ha.
 - Custo anual de R\$ 25.000,00 para manutenção.
- Implantação do serviços de informações climatológicas:
 - R\$ 25.000,00 para cada estação climatológica (com data logger e painel solar).
 - R\$ 1.500,00 anuais para manutenção.
- Divulgação de resultados:
 - Estruturação do serviço de divulgação dos resultados: R\$ 20.000,00.
 - Manutenção do serviço de informações (incluindo os técnicos): R\$ 600.000,00 anuais.

Uso eficiente da água na irrigação

Cronograma e orçamento

- Implantação de 10 unidades demonstrativas, com estação climatológica:
 - Investimento de R\$ 770.000,00
 - Custo anual de R\$ 865.000,00.
- Custo total em 05 anos: R\$ 5.095.000,00
- Custo total do Programa (05 anos): R\$ 7.105.000,00

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Conservação de Solo e Água



RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

APOIO AO REFLORESTAMENTO / PROJETOS DEMONSTRATIVOS

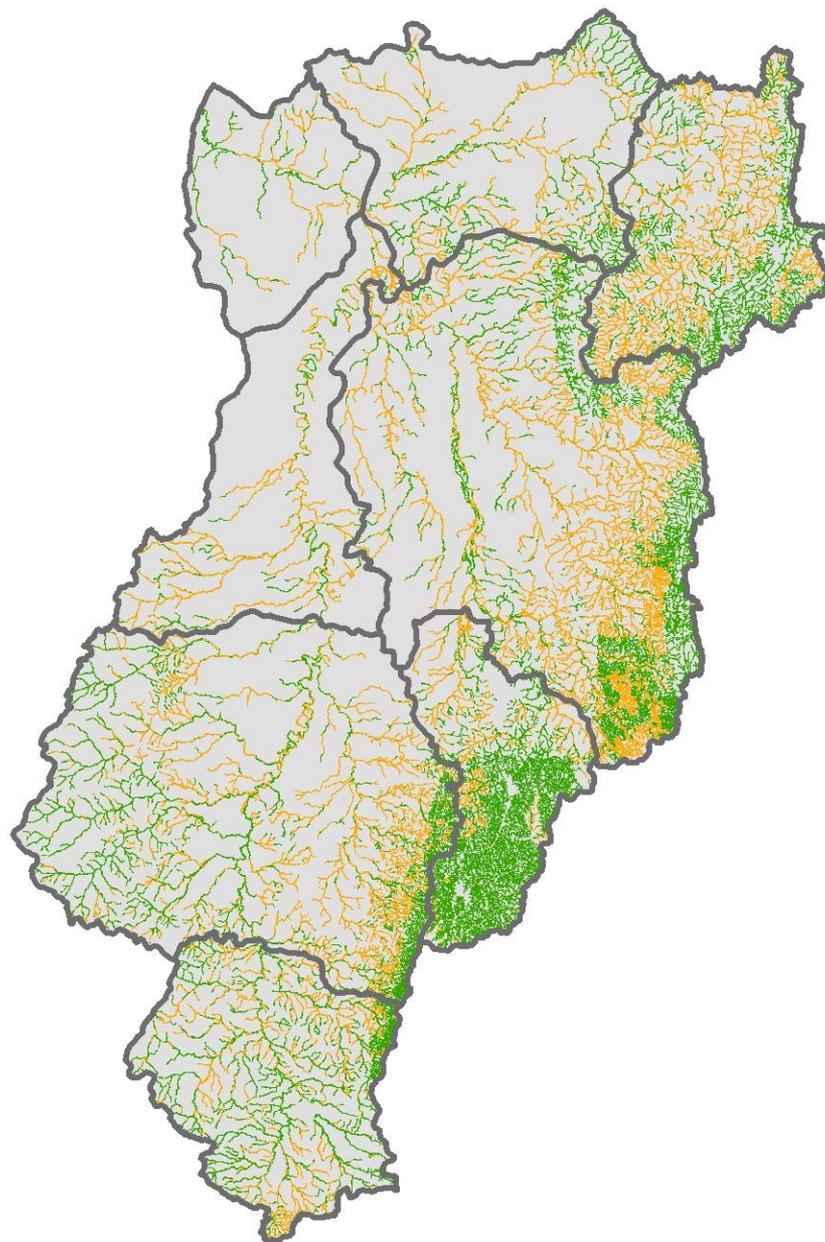
OBJETIVOS

- Melhoria das condições encontradas nas Áreas de Preservação Permanente (APP) dos cursos d'água da bacia através de ações voltadas à recuperação de matar ciliares

RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

- Em sistemas de informações geográficas foram definidas as faixas de APP dos cursos d'água, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA 303/2002;
- 1.340,8 km² de áreas mapeadas como APP;
- 42,9% ocupados por feições “antrópicas” (Agricultura Irrigada, Agropecuária, Queimada, Silvicultura e Área urbana);
- 57,1% ocupados por feições “naturais” (Afloramento Rochoso, Hidrografia, Mata Ciliar, Vegetação Arbustiva, Vegetação Arbóreo Arbustiva e Área Úmida com Vegetação).



Feição

 Antrópica

 Natural

Sub-bacia	Cobertura	Área (ha)	%
Alto Gorutuba	Antrópica	3.092,9	16,1
	Natural	16.095,6	83,9
	Total	19.188,4	
Alto Verde Grande	Antrópica	5.708,0	41,2
	Natural	8.138,6	58,8
	Total	13.846,6	
Alto Verde Pequeno	Antrópica	8.439,5	48,3
	Natural	9.045,5	51,7
	Total	17.485,0	
Baixo Verde Grande	Antrópica	1.061,9	40,8
	Natural	1.537,8	59,2
	Total	2.599,7	
Baixo Verde Pequeno	Antrópica	3.660,9	44,8
	Natural	4.514,2	55,2
	Total	8.175,1	
Médio e Baixo Gorutuba	Antrópica	19.757,2	49,3
	Natural	20.282,5	50,7
	Total	40.039,7	
Médio Verde Grande - Trecho Alto	Antrópica	12.554,4	47,1
	Natural	14.117,1	52,9
	TOTAL	26.671,5	
Médio Verde Grande - Trecho Baixo	Antrópica	3.231,8	53,2
	Natural	2.842,3	46,8
	Total	6.074,1	
TOTAL DA BACIA	Antrópica	57.506,5	42,9
	Natural	76.573,6	57,1
	Total	134.080,1	

RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

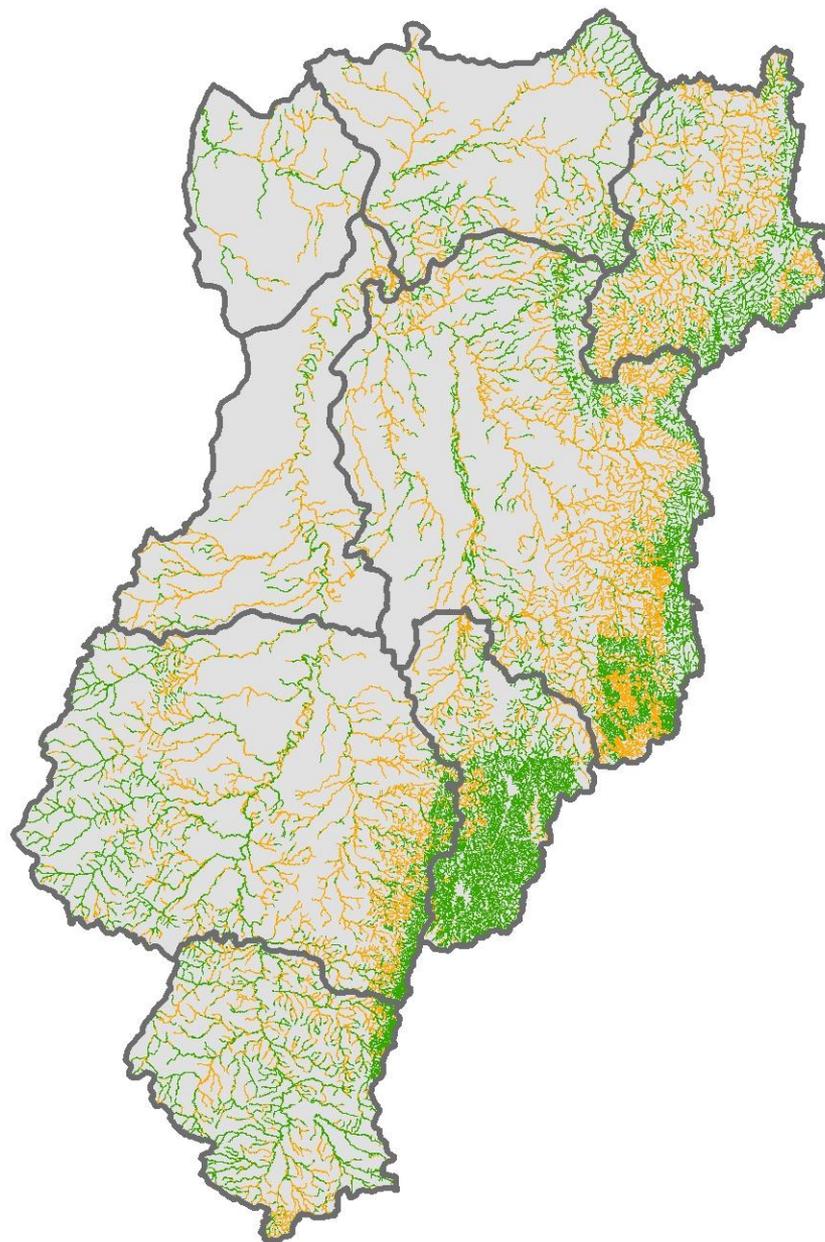
Definição de áreas prioritárias

BASES UTILIZADAS

- Uso do solo nas APP
- Bacias de mananciais de abastecimento
- Áreas suscetíveis à erosão (Geomorfologia)
- Otto bacias

ASPECTOS AVALIADOS

- Avaliação da situação das APP nas Ottobacias em que se localizam as captações para abastecimento público na bacia
- 18 locais mapeados em oito das seis sub-bacias consideradas no estudo
- 138,7 ha a serem reflorestados como parte do projeto-piloto de recuperação de APPs

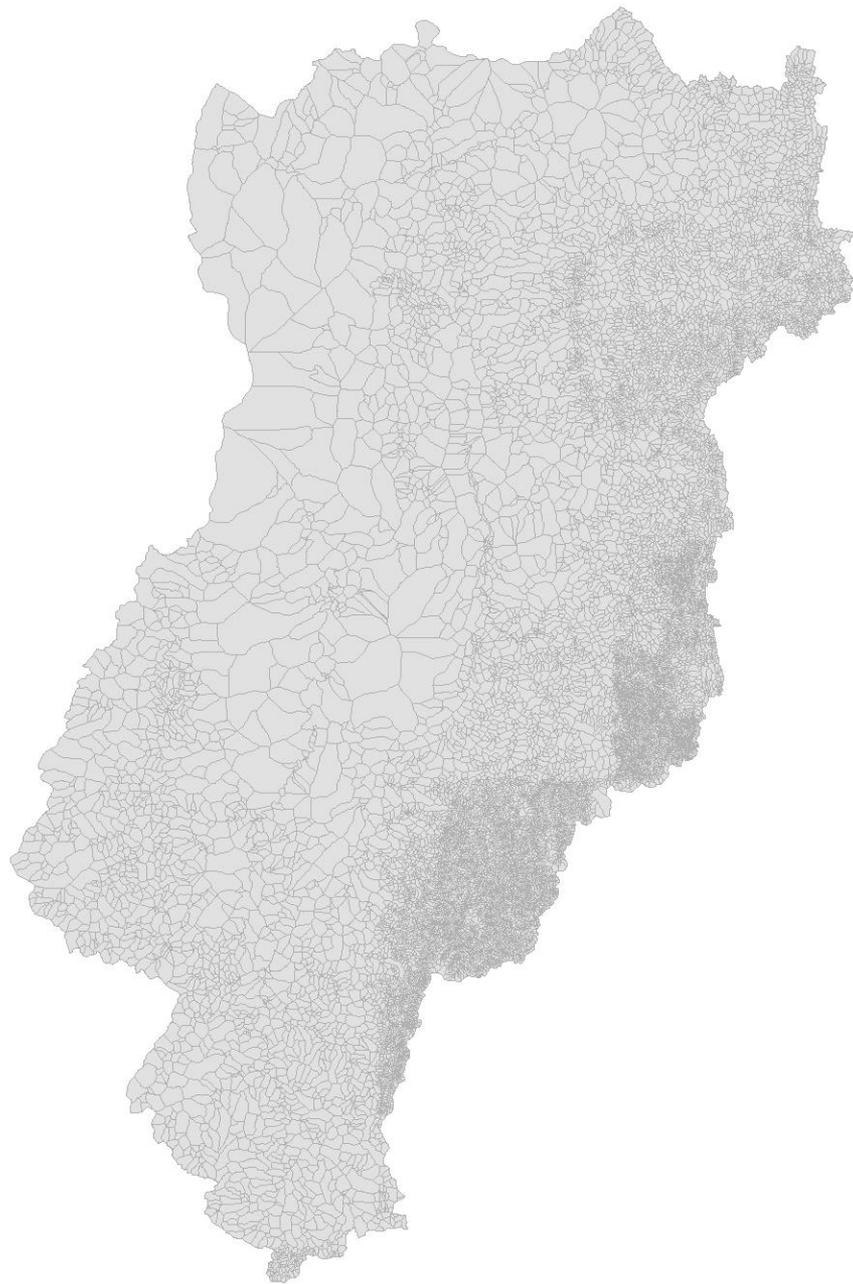


Feição

 Antrópica

 Natural

Otto bacias



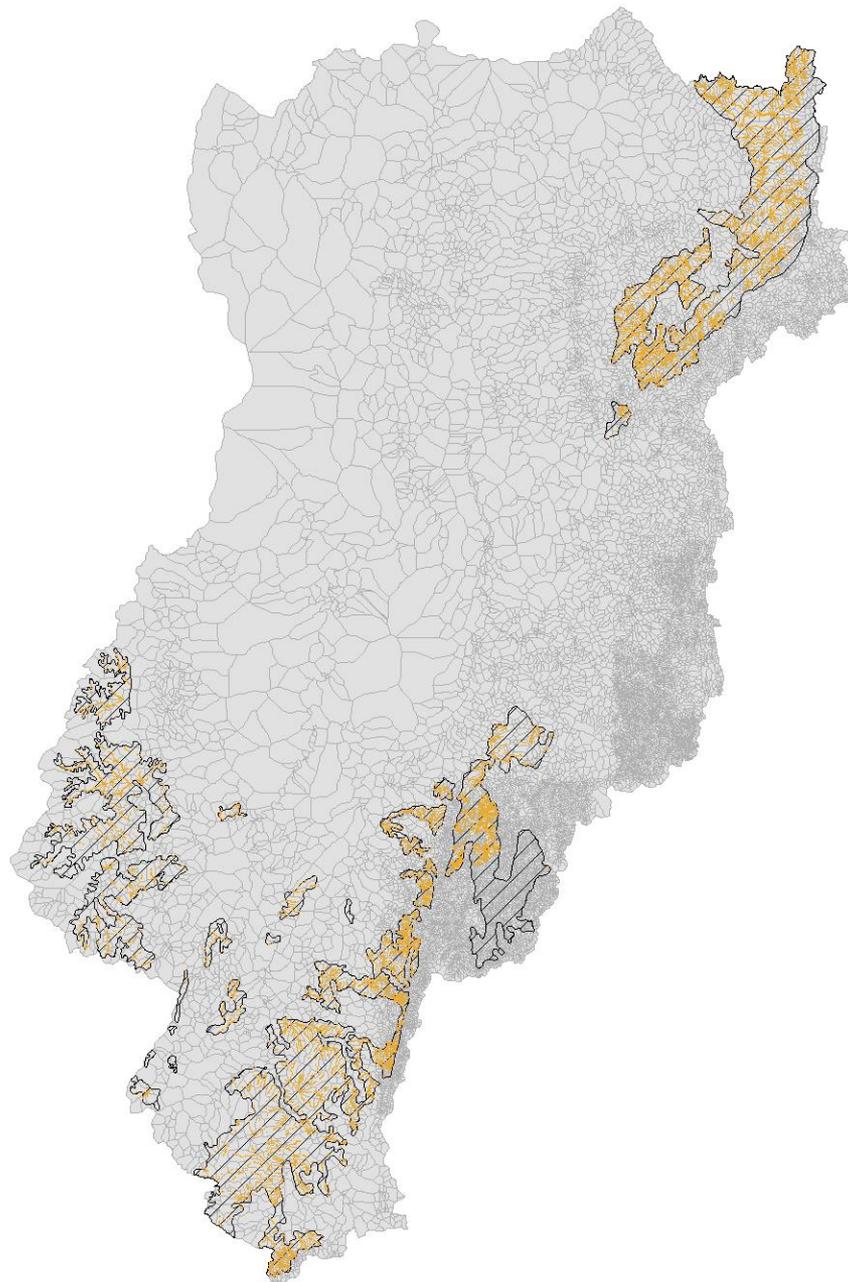
Ottobacias das captações



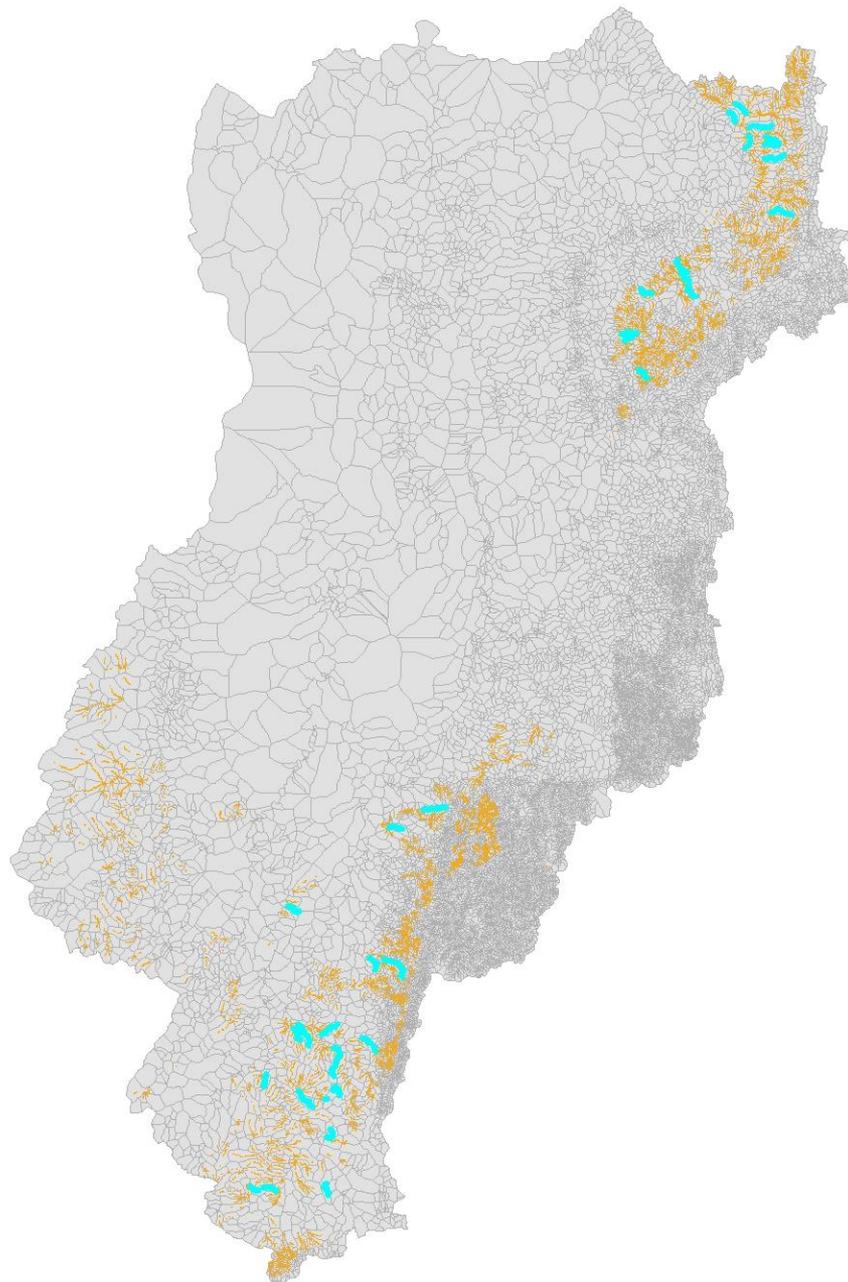
Áreas suscetíveis à erosão



Feições "antrópicas" nas APP em
áreas suscetíveis à erosão



Otto bacias com mais de 20 ha
de áreas antrópicas nas APP



RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

Captação	Código bacía	Área total (ha)	Área a reflorestar (ha)
Barragem Cabeceira (rio Paramirim)	746282951	51,7	3,2
Barragem Estreito	74629193	37,1	3,8
Barragem do rio Cabeceiras	74629893	142,9	9,7
Rio Cabeceiras	74629895	549,6	6,5
Rio Viamão	746466671	179,7	9,8
Barragem Angical	7464669744	174,2	7,8
Rio Mosquito	746486759	292,3	1,2
Barragem Bico da Pedra	74649541	318,8	4,5
Rio Verde Grande	746519	9.877,9	60,4
Rio Verde Grande	7465553	87,9	1,6
Córrego Sumidouro/rio São Domingos	74694971	16,3	0,2
Rebentão dos Ferros (barragem)	74698431	1.362,5	8,4
Lapa Grande (barragem)/Pai João (barragem)	7469881	1.808,3	8,9
Pacuí (barragem)	7469898	801,1	2,7
Barragem Juramento	7469961	1.341,9	9,8
TOTAL			138,7

RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

Code_OttoBac	ha		Code_OttoBac	ha
7469649	47.0		7462936	23.1
7466896	45.6		74626631	23.0
7469638	37.4		746265222	22.8
7462822	35.9		74668943	22.5
746274911	35.6		74699624	22.2
7466447	34.8		7464669692	22.1
74626525	33.0		74629493	21.8
746849	32.6		74628214	21.5
74699943	31.4		7466425	21.5
74629841	30.6		74627488	21.3
74696398	29.4		7462986	21.2
74629322	27.9		746295323	20.8
7469944	27.8		7462641	20.8
74693243	25.4		7462934	20.7
74696623	23.8		74627484	20.6
7469948	23.6		74699221	20.4
7469966	23.5		74696363	20.1

RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

METAS

- Meta 10 anos: Atingir o valor de 60% de feições naturais nas APP dos cursos d'água da bacia
- Meta 20 anos: Atingir o valor de 65% de feições naturais nas APP dos cursos d'água da bacia

ORÇAMENTO

Para fins de cálculo dos custos da recuperação de áreas alteradas foi adotado o valor de R\$ 2.000,00 / hectare a partir de planilha adotada pela Gerência de Conservação e Recuperação do Cerrado e da Caatinga (GCORC) do IEF/MG em projetos de restauração na bacia do rio São Francisco, atualizada para fevereiro de 2010.

- Custo meta 10 anos: R\$ 16.914.000,00 (8.457 ha)
- Custo meta 20 anos: R\$ 11.489.000,00 (5.744,6 ha)
- Custo total: R\$ 28.403.000,00 (14.201,6 ha)

Recuperação de áreas degradadas inclusive em Ucs

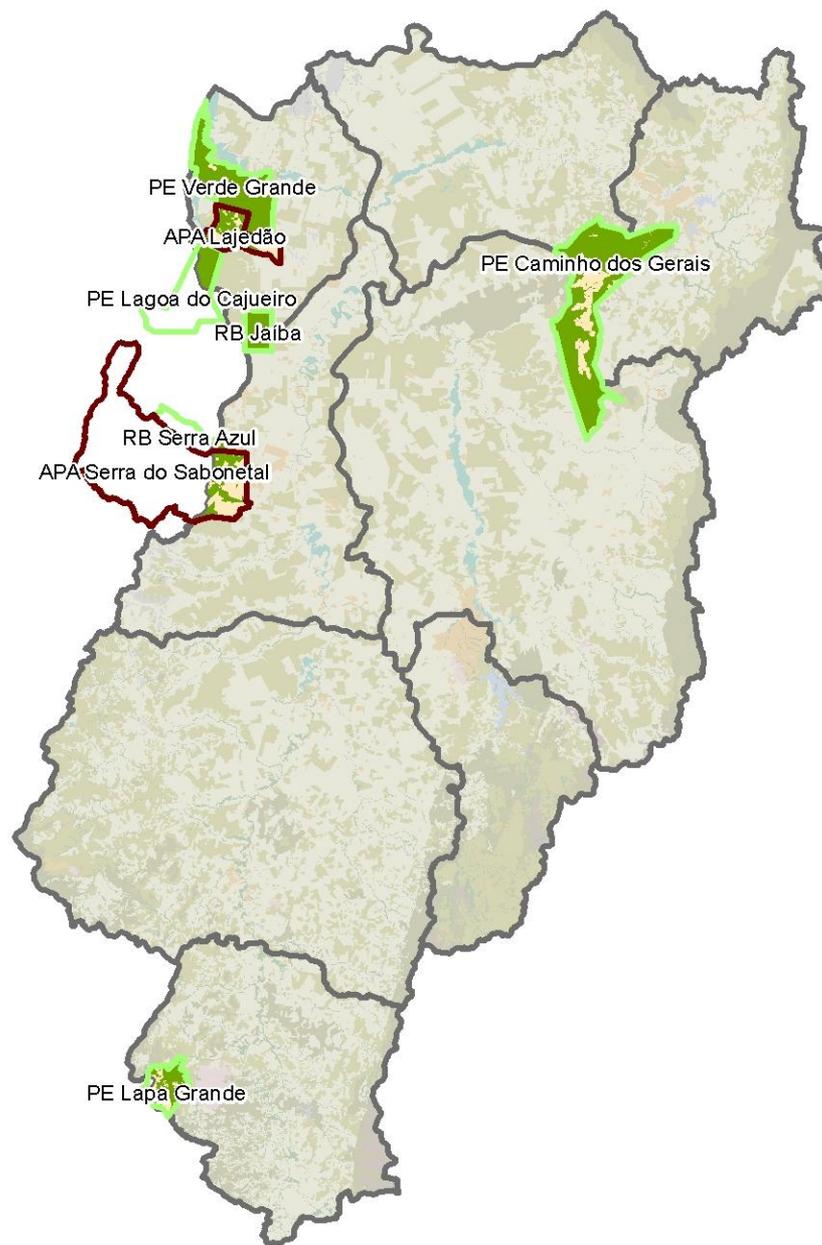
Apoio a ações em áreas de unidades de proteção integral

OBJETIVOS

- Recuperar as áreas degradadas nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da bacia através de ações voltadas à reconversão dessas áreas a feições naturais

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

- 1.014,9 km² de áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral na bacia



Unidades de Conservação

TIPO

 Proteção Integral

 Uso Sustentável

Recuperação de áreas degradadas inclusive em Ucs

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

UC	Feições	ha	%
PE Caminho dos Gerais	antrópica	9.459,8	16,8
	natural	46.785,0	83,2
	Total	56.244,9	
PE Lagoa do Cajueiro	natural	4.534,0	100,0
	Total	4.534,0	
PE Lapa Grande	antrópica	1.942,1	23,8
	natural	6.222,2	76,2
	Total	8.164,3	
PE Verde Grande	antrópica	698,8	2,8
	natural	24.574,7	97,2
	Total	25.273,5	
RB Jaíba	antrópica	52,0	0,8
	natural	6.330,3	99,2
	Total	6.382,3	
RB Serra Azul	natural	887,2	100,0
	Total	887,2	
Bacia	antrópica	12.152,8	12,0
	natural	89.333,4	88,0
	Total	101.486,1	

Recuperação de áreas degradadas inclusive em Ucs

METAS

- Meta 10 anos: Atingir o valor de 90% de feições naturais nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da bacia (PE Caminho das Gerais e PE Lapa Grande)
- Meta 20 anos: Atingir o valor de 95% de feições naturais nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da bacia

ORÇAMENTO

- Custo meta 10 anos: R\$ 12.882.000,00 (6.441 ha)
- Custo meta 20 anos: R\$ 6.441.000,00 (3.220 ha)
- Custo total: R\$ 19.323.000,00 (9.661 ha)

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Programa de Saneamento



Ações de saneamento relacionadas aos recursos hídricos

Empreendimentos que compõem o PDRH Verde Grande

1 – Apoio aos Planos Municipais de Saneamento

2 – Abastecimento de água - Universalização do atendimento

3 – Abastecimento de água - Combate e redução de perdas no sistema distribuidor

4 – Esgotamento Sanitário - Universalização do atendimento e Tratamento dos efluentes

5 – Resíduos Sólidos Urbanos - Universalização do atendimento - Destinação Final - Unidades de triagem e compostagem.

6 – Resíduos Sólidos Urbanos - Recuperação de passivos ambientais de lixões

Ações de saneamento relacionadas aos recursos hídricos

Escolha de indicadores

Como qualquer outra ferramenta de gestão, os indicadores possuem uma série de limitações técnicas, mas é importante que o sistema de gestão de recursos hídricos estabeleça estes procedimentos ainda que no início as informações e dados sejam precários.

Desta forma, a escolha dos indicadores relativos aos serviços de saneamento, para o presente Plano de Metas deve levar em consideração os seguintes fatores:

Devem ser de fácil compreensão para os diversos atores da bacia:

Devem levar em consideração a sua importância para a gestão; dos recursos hídricos, especialmente o enquadramento em classes de uso;

Os dados devem estar disponíveis com relativa facilidade, de preferência em fontes oficiais.

Conclusões do diagnóstico

⇒ Sobre o tema Saneamento cabe destacar os seguintes aspectos:

⇒ O abastecimento de água nas sedes municipais está praticamente universalizado, mas vários sistemas estão com capacidade esgotada;

⇒ O esgotamento sanitário apresenta baixos índices de atendimento (coleta e tratamento) ;

⇒ Os resíduos sólidos apresentam destinação inadequada em toda a bacia. Necessidade de recuperar os passivos ambientais.

⇒ Ausência de plano diretor municipal de saneamento conforme exigido pela Lei Federal 11.445/2007

⇒ Necessidade de investimentos para redução dos elevados índices de perdas em sistemas de abastecimento de água

⇒ Necessidade de articulação para a viabilização de controle social e de regulação

⇒ COPASA, CODEVASF e PROÁGUA têm investimentos em execução e planejados no valor de R\$ 205.864.609,22

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

1 – Apoio à implementação dos Planos Municipais de Saneamento na bacia do Rio Verde Grande

- *Indicador*
- Número de Planos Municipais de Saneamento concluídos.
- *Meta:*
- Disponibilidade dos Planos Municipais de Saneamento em todos os municípios da bacia do Rio Verde até o ano de 2015.
- Obs.: O Conselho das Cidades, em sua Resolução Recomendada no. 33 de 1/3/2007, recomenda a elaboração dos planos até dezembro de 2010, mas considerando as dificuldades por que passam as prefeituras e o atraso em que esse procedimento se encontra, propomos o ano de 2015 como mais factível.

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

1 – Apoio à implementação dos Planos Municipais de Saneamento na bacia do Rio Verde Grande

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS R\$	
		TOTAIS	2011-2015
MINAS GERAIS	AVG	650.000,00	650.000,00
	MVG-TA	350.000,00	350.000,00
	AG	400.000,00	400.000,00
	MBG	450.000,00	450.000,00
	MVG-TB	200.000,00	200.000,00
	AVP	150.000,00	150.000,00
	Total MG	2.200.000,00	2.200.000,00
BAHIA	AVP/BVP	100.000,00	100.000,00
	Total BA	100.000,00	100.000,00
Total	Rio Verde Grande	2.300.000,00	2.300.000,00

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

2 - Implementação dos Programas de Redução e Combate a Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

- *Indicador*
- Perdas de água por ligação por dia. (Indicador SNIS - I_{051})

$$I_{051} = \frac{\text{Volume de água produzido} - \text{volume consumido}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$$

- *Metas:*
- Atingir até o ano de 2015 o patamar de 210 litros por ligação por dia e até o ano de 2020 200 litros por ligação por dia em todos os municípios da bacia.

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

2 - Implementação dos Programas de Redução e Combate a Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS R\$		
		TOTAIS	2011-2015	2016-2020
MINAS GERAIS	AVG	8.286.902,00	5.800.831,40	2.486.070,60
	MVG-TA	0,00	0,00	0,00
	AG	463.554,00	324.487,80	139.066,20
	MBG	329.238,00	230.466,60	98.771,40
	MVG-TB	0,00	0,00	0,00
	AVP	393.561,00	275.492,70	118.068,30
	Total MG	9.473.255,00	6.631.278,50	2.841.976,50
BAHIA	AVP/BVP	1.671.642,00	1.170.149,40	501.492,60
	Total BA	1.671.642,00	1.170.149,40	501.492,60
Total	Rio Verde Grande	11.144.897,00	7.801.427,90	3.343.469,10

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

3 - Ampliação de Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

- *Indicador*

Economias atingidas por intermitências (I_{073} do SNIS)

$$I_{073} = \frac{\text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações prolongadas}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas}}$$

- *Meta:*

- Atingir até o ano de 2015 o atendimento pleno a todos os municípios da bacia.

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

3 - Ampliação de Sistemas de Abastecimento de Água na bacia do Rio Verde Grande

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	
		TOTAIS R\$1.000,00	2011-2015
MINAS GERAIS	AVG	120.905	120.905
	MVG-TA	3.935	3.935
	AG	6.945	6.945
	MBG	3.229	3.229
	MVG-TB	19.777	19.777
	AVP	0,0	0,0
	Total MG	154.791	154.791
BAHIA	AVP/BVP	0,0	0,0
	Total BA	0,0	0,0
Total	Rio Verde Grande	154.791	154.791

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

4 - Implantação de redes e Estações de Tratamento de Esgotos na bacia do rio Verde Grande.

Indicadores

- Concentração de DBO (demanda bioquímica de oxigênio), fósforo, sólidos totais e coliformes (a ser definido após os estudos do enquadramento);
- Índice de tratamento de esgoto (I_{016} do SNIS)

$$I_{016} = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado}}$$

Metas:

- Reduzir em 80% a carga orgânica (DBO) dos esgotos sanitários até o ano de 2030.
- Implantar sistemas de tratamento de efluentes para 100% dos esgotos coletados nas sedes urbanas até o ano de 2015.
- Complementação das redes faltantes para completar 100% de cobertura até o ano de 2020
- Manutenção do índice de cobertura de 100 % de coleta através do crescimento vegetativo até o ano de 2030.

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

4 - Implantação de redes e Estações de Tratamento de Esgotos na bacia do rio Verde Grande.

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS R\$		
		TOTAIS	2011-2015 Prioridade 1	2016-2020 Prioridade 2
MINAS GERAIS	AVG	116.138.277,54	58.267.378,01	57.870.899,52
	MVG-TA	42.733.382,65	25.228.010,15	17.505.372,50
	AG	43.784.153,69	22.191.456,16	21.592.697,53
	MBG	29.538.339,12	16.850.852,15	12.687.486,96
	MVG-TB	24.427.531,59	12.611.543,69	11.815.987,90
	AVP	26.867.385,10	25.170.025,74	1.697.359,36
	Total MG	283.489.069,69	160.319.265,90	123.169.803,77
BAHIA	AVP/BVP	9.704.477,91	5.382.113,99	4.322.363,92
	Total BA	9.704.477,91	5.382.113,99	4.322.363,92
Total	Rio Verde Grande	293.193.547,60	165.701.379,89	127.492.167,69

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

5 - Implantação de aterros sanitários e unidades triagem e compostagem na bacia do rio Verde Grande.

Indicador

Numero de municípios com destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos

Metas:

Atingir até o ano de 2020 o total de 26 municípios que ainda contam com destinação inadequada e que ainda não possuem unidades de triagem e compostagem (UTC);

Atingir até o ano de 2020 o total de 26 municípios que ainda não possuem coleta seletiva;

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

5 - Implantação de aterros sanitários e unidades triagem e compostagem na bacia do rio Verde Grande.

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS R\$		
		TOTAIS	2011-2015	2016-2020
MINAS GERAIS	AVG	41.002.479,35	20.501.239,68	20.501.239,68
	MVG-TA	5.892.211,90	2.946.105,95	2.946.105,95
	AG	7.285.555,90	3.642.777,95	3.642.777,95
	MBG	5.424.951,16	2.712.475,58	2.712.475,58
	MVG-TB	4.130.673,34	2.065.336,67	2.065.336,67
	AVP	2.280.361,06	1.140.180,53	1.140.180,53
	Total MG		66.016.232,71	33.008.116,36
BAHIA	AVP/BVP	2.280.361,06	1.140.180,53	1.140.180,53
	Total BA	1.547.937,71	773.968,85	773.968,85
Total	Rio Verde Grande	67.564.170,42	33.782.085,21	33.782.085,21

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

6 - Análise e recuperação de passivos ambientais (PA) de lixões e aterros controlados na bacia do rio Verde.

- *Indicador*
- Numero de municípios com passivos ambientais de lixões.
- *Metas:*
- Recuperar os passivos ambientais de lixões existentes em 26 municípios, sendo 13 no período de 2021 a 2025 e 13 no período de 2026 a 2030.

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

6 - Análise e recuperação de passivos ambientais (PA) de lixões e aterros controlados na bacia do rio Verde.

ESTADO	SUB-BACIAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS R\$		
		TOTAIS	2021-2025 (50%)	2026-2030 (50%)
MINAS GERAIS	AVG	12.300.743,81	6.150.371,91	6.150.371,91
	MVG-TA	1.767.663,57	883.831,79	883.831,79
	AG	2.185.666,77	1.092.833,39	1.092.833,39
	MBG	1.627.485,35	813.742,68	813.742,68
	MVG-TB	1.239.202,00	619.601,00	619.601,00
	AVP	684.108,32	342.054,16	342.054,16
	Total MG	19.804.869,82	9.902.434,91	9.902.434,91
BAHIA	AVP/BVP	464.381,31	232.190,66	232.190,66
	Total BA	464.381,31	232.190,66	232.190,66
Total	Rio Verde Grande	20.269.251,13	10.134.625,57	10.134.625,57

Ações de saneamento - Intervenções Propostas

Resumo das intervenções de saneamento na bacia do Rio Verde Grande

INTERVENÇÕES PREVISTAS	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS (R\$)				
	TOTAIS	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Planos Municipais de Saneamento	2.300.000,00	2.300.000,00			
Plano Combate a Perdas	11.144.897,00	7.801.427,90	3.343.469,10		
Ampliações da produção	154.791.000,00	154.791.000,00			
Esgotos Sanitários	293.193.547,60	165.701.379,89	127.492.167,69		
Destinação dos RSU	67.564.170,42	33.782.085,21	33.782.085,21		
Recuperação de passivos ambientais	20.269.251,13			10.134.625,57	10.134.625,57
Total da bacia do Rio Verde	549.262.866,15	364.375.893,00	164.617.722,00	10.134.625,57	10.134.625,57

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Programa de Incremento da Oferta Hídrica



Alternativas de Incremento de Disponibilidades Hídricas

Regularização de Vazões



Ficha Técnica da Ação – Construção de Barragens

1) Ação: Construção de Barragens

Implantação de novos reservatórios na Bacia do Rio Verde Grande, através da construção de barragens, com o objetivo de aumentar a vazão regularizada.

2) Subordinação/Natureza:

Componente: Estrutural

Programa: Incremento da Oferta Hídrica

Sub-Programa: Regularização de Vazões

Ação: Construção de Barragens

3) Descrição Técnica:

Reservatórios/Barragens Seleccionadas – Principais Características Técnicas

Ordem	Barragem	Município	Vol (hm ³)	Maciço	Altura	Extensão	BH (km ²)	Alague (ha)
1	Mamonas	Mamonas/Espinosa	15	CCR	24	220	172	206
2	Canoas	Juramento/Canoas	10	Terra	25	350	120	177
3	Prata	Juramento	16	CCR	25	340	48	114
4	Rio Verde	Juramento	22	Terra	20	400	646	330
5	Água Limpa	Mirabela/Montes Claros	12	Terra	25	500	474	146
6	Cerrado	Montes Claros	18	Terra	25	350	35	126
7	Peixe	Montes Claros	17,6	Terra	25	340	40	144
8	Sítio	Montes Claros	24,5	Terra	25	500	38	190
9	Sítio Novo	Porteirinha	60	Terra	45	400	250	936
10	Suçupara	São João da Ponte/Patos	11,1	Terra	40	280	415	85
11	Pedras	Juramento	5	Terra	15	300	250	80
12	Tábua	Montes Claros	6	Terra	25	365	156	73
13	Cocos	Porteirinha	0,3	Terra	13	112	500	5
14	São Domingos	Urandi	73,8	Terra	51	580	403	618
Total			291,3	-	-	-	3.547	3.230

Regularização de Vazões: Construção de Barragens



Barramentos:

-  Barragens existentes
-  Barragens propostas
-  Barragens propostas anteriormente
-  Barragens existentes de pequeno porte

Projeto Jaíba

 Alternativa Jaíba

 Projeto Jaíba

 Área Jaíba

Projeto Iúú

 Alternativa Iúú

 Projeto Iúú

 Área Iúú

4) Custos de Implantação / Implementação:

Reservatórios/Barragens Seleccionadas – Orçamento

Ordem	Barragem	Município	Vol (hm ³)	Maciço	Altura	Extensão	Vol. Mac.	Custo Rev. (R\$)
1	Mamonas	Mamonas/Espinosa	15	CCR	24	220	38.900	21.945.000,00
2	Canoas	Juramento/Canoas	10	Terra	25	350	460.000	25.850.000,00
3	Prata	Juramento	16	CCR	25	340	64.800	26.367.000,00
4	Rio Verde	Juramento	22	Terra	20	400	345.000	19.173.000,00
5	Água Limpa	Mirabela/Montes Claros	12	Terra	25	500	660.000	36.520.000,00
6	Cerrado	Montes Claros	18	Terra	25	350	460.000	25.630.000,00
7	Peixe	Montes Claros	17,6	Terra	25	340	450.000	24.860.000,00
8	Sítio	Montes Claros	24,5	Terra	25	500	660.000	36.520.000,00
9	Sítio Novo	Porteirinha	60	Terra	45	400	1.680.000	93.390.000,00
10	Suçuapara	São João da Ponte/Patos	11,1	Terra	40	280	930.000	51.370.000,00
11	Pedras	Juramento	5	Terra	15	300	146.800	7.580.000,00
12	Tábua	Montes Claros	6	Terra	25	365	482.500	24.300.000,00
13	Cocos	Porteirinha	0,3	Terra	13	112	41.600	4.200.000,00
14	São Domingos	Urandi	73,8	Terra	51	580	2.014.000	86.907.472,00
Total			291,3	-	-	-	8.433.600	484.612.472,00

Considerando que a vazão regularizada conjunta desses reservatórios é de 1,53 m³/s, tem-se um custo unitário de regularização de R\$ 316.200.000,00/m³/s e um custo unitário médio por barragem de R\$ 34,6 milhões.

Custos Unitários das Barragens Estudadas

Ordem	Barragem	Município	Q _{reg} (m ³ /s)	Custo (R\$)	Custo Unit.
1	Mamonas	Mamonas/Espinosa	0,106	21.945.000,00	207.028.301,89
2	Canoas	Juramento/Canoas	0,051	25.850.000,00	506.862.745,10
3	Prata	Juramento	0,071	26.367.000,00	371.366.197,18
4	Rio Verde	Juramento	0,150	19.173.000,00	127.820.000,00
5	Água Limpa	Mirabela/Montes Claros	0,092	36.520.000,00	396.956.521,74
6	Cerrado	Montes Claros	0,062	25.630.000,00	413.387.096,77
7	Peixe	Montes Claros	0,062	24.860.000,00	400.967.741,94
8	Sítio	Montes Claros	0,094	36.520.000,00	388.510.638,30
9	Sítio Novo	Porteirinha	0,202	93.390.000,00	462.326.732,67
10	Suçupara	São João da Ponte/Patos	0,085	51.370.000,00	604.352.941,18
11	Pedras	Juramento	0,040	7.580.000,00	191.234.304,00
12	Tábua	Montes Claros	0,048	24.300.000,00	510.883.200,00
13	Cocos	Porteirinha	0,050	4.200.000,00	84.000.000,00
14	São Domingos	Urundi	0,420	86.907.472,00	206.922.552,38
Total			1,532	484.612.472,00	316.284.990,352

Obs.: $Q_{reg T}$ = vazão regularizada teórica; $Q_{reg S}$ = vazão regularizada simulada.

5) Fontes de Financiamento:

- CODEVASF
- PPP: parcerias-público-privadas
- Programas governamentais de fomento ao desenvolvimento regional e redução de desigualdades, tanto nos âmbitos estaduais de Minas Gerais e Bahia, com do governo federal (por exemplo, Revitalização do Rio São Francisco).

6) Prazos/Cronograma:

Proposta de Seqüência de Implantação

Período	Custos (Milhões de R\$)	Objetivos	Vazão Regularizada (m ³ /s)
0 a 2 anos	24,2	Elaboração dos projetos e engenharia e estudos ambientais.	-
2 a 5 anos	22,2	Construção das barragens Cocos e Rio Verde.	0,200
5 a 10 anos	110,6	Construção das barragens São Domingos, Pedras e Mamonas.	0,566
10 a 15 anos	142,4	Construção das barragens Prata, Sitio, Água Limpa, Peixe e Cerrado.	0,381
15 a 20 anos	185,2	Construção das barragens de Sitio Novo, Canoas, Tábua e Suçuapara.	0,386
0 a 20 anos	452,0	Total	1,530

Incremento de Disponibilidades Hídricas – Cenário Tendencial

**Transposição do Sistema:
Congonhas - Juramento**



Transposição – Cenário Tendencial

Sistema Congonhas - Juramento

Objetivo: o abastecimento da população da região de Montes Claros, no Estado de Minas Gerais. Beneficiará também outras demandas referentes a dessedentação animal e irrigação de áreas situadas a jusante das barragens.

Descrição: Barragem de Congonhas e transposição de águas para a Bacia do Verde Grande, na barragem de Juramento.

Custo: O projeto da Barragem de Congonhas , conforme o projeto executivo, apresenta um custo de R\$ 228.391.558,30.

Arranjo Institucional: o DNOCS será o responsável pela construção da obra e sua operação e manutenção até que o empreendimento seja concluído. Após, a COPASA assumirá a responsabilidade técnica pela operação e manutenção da infra-estrutura.

Vazão: barragem de Congonhas regularizará 3,73 m³/s, dos quais, 2,0 m³/s serão transpostos para a bacia do Verde Grande.

Viabilidade: O empreendimento conta com CERTOH (conferido pela ANA em 2009) e tem seus recursos financeiros previstos no PAC 2 (do Governo Federal).

Transposição – Cenário Tendencial Sistema Congonhas – Juramento



Transposição
Congonhas – Juramento
Vazão: 2,0 m³/s

- Barramentos:**
- Barragens existentes
 - Barragens propostas nesse estudo
 - Barragens propostas - CODEVASF e PIRH VG
 - Barragens existentes de pequeno porte
- | | |
|---|---|
| Projeto Jaíba | Projeto Iúú |
| — Alternativa Jaíba | — Alternativa Iúú |
| — Projeto Jaíba | — Projeto Iúú |
| ■ Área Jaíba | ■ Área Iúú |

Alternativas de Incremento de Disponibilidades Hídricas

Adução de Água:
Projeto Jaíba



Ficha Técnica da Ação – Adução de Água

1) Ação: Adução de Água – Rio São Francisco / Projeto Jaíba

Adução de água para a Bacia do Rio Verde Grande, tendo como origem o Rio São Francisco, através da infra-estrutura hidráulica do Projeto Jaíba.

2) Subordinação/Natureza:

Componente: Estrutural

Programa: Estrutural Incremento da Oferta Hídrica

Sub-Programa: Transposição de Água entre Bacias

Ação: Adução de Água Projeto Jaíba

3) Descrição Técnica:

O sistema adutor principal apresenta a seguinte capacidade hidráulica máxima: CP-1: 80 m³/s; CP-2: 65 m³/s; e CP-3: 43,6 m³/s. No segundo sub-trecho do canal CP-3, a vazão de adução é 22,4 m³/s, suficiente para atender ao canal CS-21 (7,125 m³/s) e Etapa 4 (15,276 m³/s).

O Projeto Jaíba foi dimensionado com demanda unitária de 1,4 L/s/ha. Atualmente, demandas unitárias da ordem de 1,1 L/s/ha são aceitáveis tecnicamente. Essa “otimização” possibilita uma folga na vazão bombeada pela EB-3, da ordem de 21%, o que resulta em uma vazão disponível adicional de 4,7 m³/s. Para fins práticos, considerou-se uma vazão de **4,5 m³/s** para adução a partir do ponto supramencionado.

Foram estudadas diferentes situações de adução de água:

- Adução CP-3/CS-21 à cidade de Jaíba (adução 1);
- Adução de Jaíba à cidade de Verdelândia (adução 2);
- Adução de Verdelândia às proximidades de Janaúba (adução 3).

A **adução 1**, entre a derivação do canal CP-3 com o CS-21, na área do Projeto Jaíba, e a cidade de Jaíba, junto ao Rio Verde Grande:

- **Vazão:** 4,5 m³/s
- **Extensão:** 20 km (2,6 km até a rodovia MG-401 e 17,4 km pela rodovia MG-401 até a ponte sobre o Rio Verde Grande, na cidade de Jaíba).
- **Desnível manométrico total:** 3,0 m.
- **Estruturas principais:**
 - Canal: seção trapezoidal de máxima vazão, taludes 1V:1,5H, revestido em concreto, declividade de fundo de 0,1m/km, base de 1,06 m, tirante de 1,74 m, free-board de 0,50 m, Manning de 0,013 e velocidade de escoamento de 0,7 m/s.
 - Estação de Bombeamento: Potência instalada total de 165 kW, em 2 conjuntos moto-bomba de 2,25 m³/s, altura manométrica total de 3,0 m, área construída de 75 m², subestação e linha de transmissão.

A **adução 2**, entre a cidade de Jaíba, e a cidade de Verdelândia, junto ao Rio Verde Grande, ao longo da rodovia MG-401:

- **Vazão:** 3,0 m³/s (1,5 m³/s é derivado junto à cidade de Jaíba).
- **Extensão:** 31 km (ao longo da rodovia MG-401 até a cidade de Verdelândia, junto ao Rio Verde Grande).
- **Desnível manométrico total:** 8,1 m (3,1 m para perdas de carga e 5,0 m de desnível geométrico).
- **Estruturas principais:**
 - Canal: seção trapezoidal de máxima vazão, taludes 1V:1,5H, revestido em concreto, declividade de fundo de 0,1m/km, base de 0,91 m, tirante de 1,50 m, free-board de 0,50 m, Manning de 0,013 e velocidade de escoamento de 0,63 m/s.
 - Estação de Bombeamento: Potência instalada total de 300 kW, em 2 conjuntos moto-bomba de 1,50 m³/s, altura manométrica total de 8,1 m, área construída de 80 m², subestação e linha de transmissão.

A **adução 3**, entre a cidade de Verdelândia, junto ao Rio Verde Grande e as proximidades da cidade de Janaúba (8 km antes), ao longo da rodovia MG-401:

- **Vazão:** 1,5 m³/s (1,5 m³/s é derivado junto à cidade de Verdelândia).
- **Extensão:** 32,5 km (ao longo da rodovia MG-401 até 8 km antes da cidade de Janaúba).
- **Desnível manométrico total:** 87,5 m (32,5 m para perdas de carga e 55,0 m de desnível geométrico).
- **Estruturas principais:**
 - Tubulação: diâmetro 1.100 mm, em PRFV ou PVC, perda de carga de 1,0m/km e velocidade de escoamento de 1,7 m/s.
 - Estação de Bombeamento: Potência instalada total de 1.600 kW, em 2 conjuntos moto-bomba de 0,75 m³/s, altura manométrica total de 87,5 m, área construída de 100 m², subestação e linha de transmissão.

Transposição do Projeto Jaíba



4) Custos de Implantação/Implementação:

Custos de Implantação e Operação das Aduções Propostas (R\$/2009)

Item Orçado	Adução 1	Adução 2	Adução 3
	CP-3 - Jaíba	Jaíba - Verdelândia	Verdelândia - Janaúba
Custos - Implantação			
Canal	20.000.000,00	24.800.000,00	-
Aduutora	-	-	53.625.000,00
Estação de Bombeam.	-	-	-
<i>Conj. Moto-Bomba</i>	275.000,00	486.000,00	2.640.000,00
<i>Obras Civis</i>	1.350.000,00	1.440.000,00	1.800.000,00
<i>Subestação</i>	270.000,00	495.000,00	2.640.000,00
<i>Linha de Transmissão</i>	615.000,00	450.000,00	615.000,00
Sub-total EB	2.510.000,00	2.871.000,00	7.695.000,00
Sub-total Implantação	22.510.000,00	27.670.000,00	61.320.000,00
Custos – Operação			
Energia e O & M	1.855.000,00	3.195.000,00	15.400.000,00
Sub-total Operação	1.855.000,00	3.195.000,00	15.400.000,00
TOTAL	24.365.000,00	30.865.000,00	76.720.000,00
TOTAL ACUMUL.	24.365.000,00	55.230.000,00	131.900.000,00
Custo por m³/s	5.414.400,00	10.288.300,00	51.146.600,00

Os valores apresentados expressam apenas os custos a partir do ponto de origem da **Adução 1**.

Há que se considerar que existe um custo para disponibilizar a vazão aduzida de $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ até este ponto. Com base na tarifa praticada pelo DIJ para a recuperação dos custos de energia e operação & manutenção (K2), para a vazão a ser aduzida, tem-se um custo anual de **R\$ 3.437.990,00**.

Assim, ao valor total de R\$ 132 milhões para a implantação e operação das aduções 1, 2 e 3, deve-se acrescentar o valor da tarifa de água do Projeto Jaíba, resultando em **R\$ 161,2 milhões**.

5) Fontes de Financiamento:

- CODEVASF
- Parcerias público-privadas
- Programas governamentais de fomento ao desenvolvimento regional no âmbito do Estado de Minas Gerais, ou até do governo federal (por exemplo, Revitalização do Rio São Francisco).

6) Prazos/Cronograma:

Proposta de Seqüência de Implantação

Período	Custos (R\$)	Objetivos
2 a 5 anos	24.365.000,00	Adução 1 – cidade de Jaíba
5 a 15 anos	30.865.000,00	Adução 2 – cidade de Verdelândia
15 a 20 anos	76.720.000,00	Adução 3 – cidade de Janaúba
2 a 20 anos	131.950.000,00	Sub-Total
-	29.248.800,00	Adicional Tarifa Projeto Jaíba
-	161.198.800,00	Total

Alternativas de Incremento de Disponibilidades Hídricas

Adução de Água:
Projeto Iuiu



Ficha Técnica da Ação – Adução de Água

1) Ação: Adução de Água – Rio São Francisco / Projeto Iuiú

Adução de água para o Alto Verde Pequeno, tendo como origem o Rio São Francisco, através da infra-estrutura hidráulica do Projeto Iuiú até o Projeto Estreito.

2) Subordinação/Natureza:

Componente: Estrutural

Programa: Estrutural Incremento da Oferta Hídrica

Sub-Programa: Transposição de Água entre Bacias

Ação: Adução de Água Projeto Iuiú

3) Descrição Técnica:

O aporte de água através do Projeto Iuiú, deverá atender cerca de 4.600 ha no Projeto Estreito, o que representa uma vazão de adução de $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

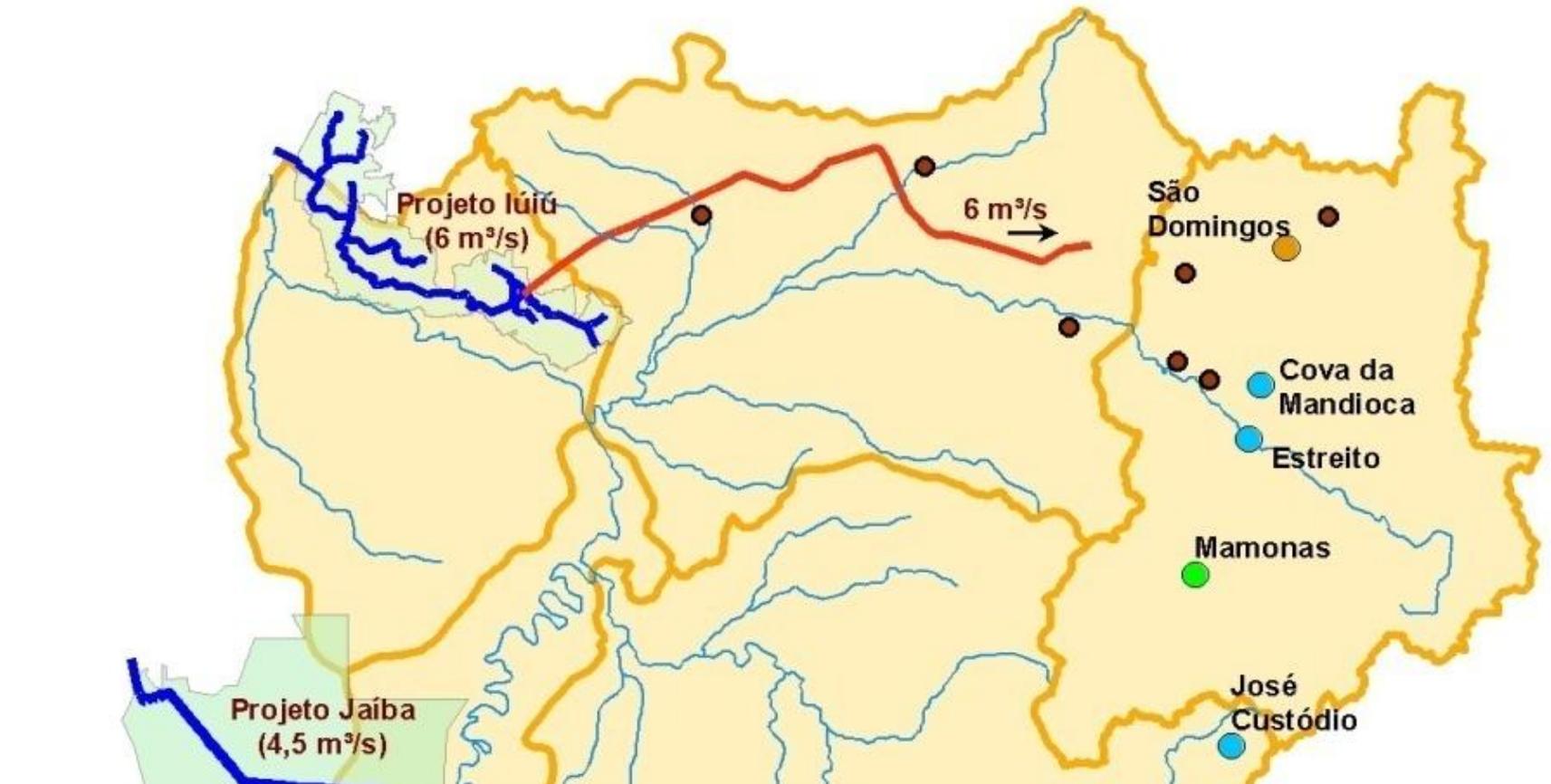
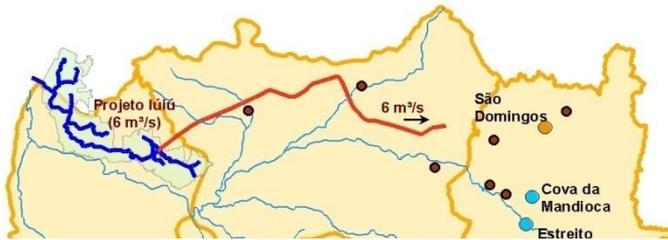
Aplicando o fator de redução na demanda hídrica da Etapa 1 (entre o Estudo de Viabilidade e o Projeto Básico), para as outras duas Etapas (2 e 3), resulta uma diferença, de $6 \text{ m}^3/\text{s}$, que poderá ser aproveitada para atender às demandas do Projeto Estreito.

A diferença ($1,0 \text{ m}^3/\text{s}$) poderá ser utilizada para o atendimento em marcha, ao longo do canal de adução, que inicia-se na EB-5 do Projeto Iuiú e alcança o Riacho Aguapé, próximo à cidade de Sebastião Laranjeiras.

A adução proposta:

- **Vazão:** 6,0 m³/s
- **Extensão:** 76 km (da EB-5 do Projeto Iuiúí até o Projeto Estreito IV e o Riacho Aguapé, próximo à cidade de Sebastião Laranjeiras).
- **Desnível manométrico total:** 60 m (10 m para perdas de carga e 50 m de desnível geométrico, alcançando a cota 520 m).
- **Estruturas principais:**
- Canal: seção trapezoidal de máxima vazão, taludes 1V:1,5H, revestido em concreto, declividade de fundo de 0,1m/km, base de 1,18 m, tirante de 1,94 m, free-board de 0,50 m, Manning de 0,013 e velocidade de escoamento de 0,75 m/s.
- Estação de Bombeamento: 2 EB's, com potência unitária instalada de 2.200 kW, em 2 conjuntos moto-bomba de 3,0 m³/s, altura manométrica total de 30 m, área construída de 100 m², subestação e linha de transmissão.

Transposição do Projeto Iúíú

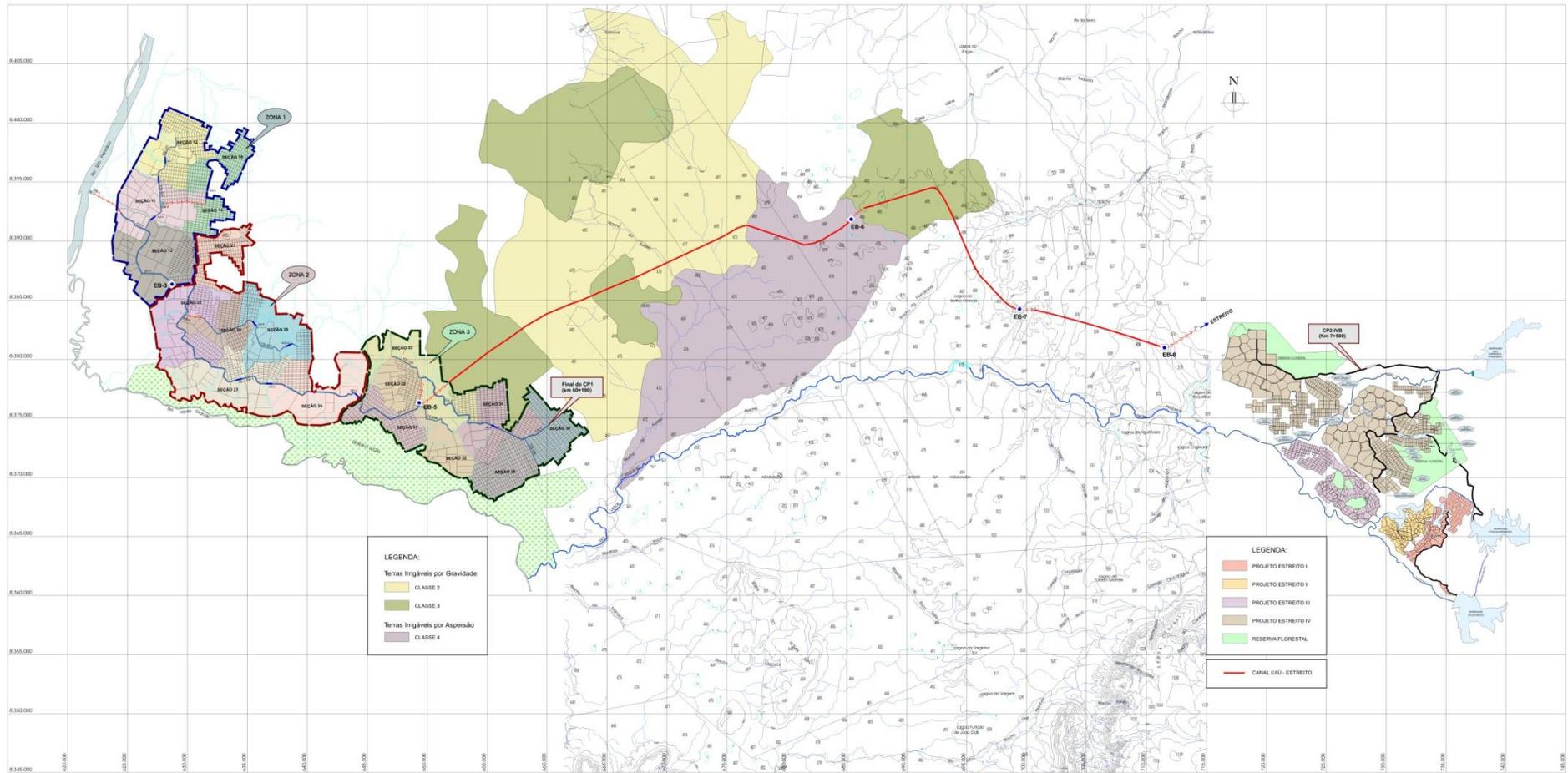


— Alternativa Iúíú

— Projeto Iúíú

Área Iúíú

Transposição do Projeto Iuiú



4) Custos de Implantação/Implementação:

Custos de Implantação e Operação da Adução Proposta (em R\$/2009)

Item Orçado	Adução Iuiú – Estrito (6 m ³ /s)
Custos – Implantação	
Canal	91.200.000,00
Estação de Bombeamento	-
<i>Conj. Moto-Bomba</i>	7.260.000,00
<i>Obras Cíveis</i>	3.600.000,00
<i>Subestação</i>	7.260.000,00
<i>Linha de Transmissão</i>	9.120.000,00
Sub-total EB	27.240.000,00
Sub-total Implantação	118.440.000,00
Custos – Operação	
Energia e O & M	43.920.000,00
Sub-total Operação	43.920.000,00
TOTAL	162.360.000,00
Custo por m³/s	27.060.000,00

Esse valor considera apenas os custos a partir da EB-5 do Projeto Iuiú.

Considerando o valor total (Estudo de Viabilidade, 1997) para a implantação do Projeto Iuiú, devidamente atualizado, tem-se um custo de **R\$ 660.000.000,00**.

5) Fontes de Financiamento:

- CODEVASF
- Programas governamentais de fomento ao desenvolvimento regional no âmbito do Estado de Minas Gerais, ou até do governo federal (por exemplo, Revitalização do Rio São Francisco).

6) Prazos/Cronograma:

A presente ação apresenta dois fortes condicionantes à determinação do seu prazo de implantação: seu custo e sua dependência direta com a implantação do Projeto Iuiú.

A adução proposta somente será possível após a implantação do Projeto Iuiú até sua Etapa 3, notadamente até a EB-5. Por outro lado, a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 120 milhões e os problemas referentes a uma obra com quase 80 km de extensão, torna o prazo de construção elevado.

A conjunção desses dois condicionantes aponta para o longo prazo; dificilmente antes do horizonte deste Plano (20 anos) ter-se-á o Projeto Iuiú implantado até a EB-5. A duração da construção do sistema de adução, por sua vez, deverá demandar um prazo entre 2 e 3 anos.

Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Espacialização das Ações do Plano



Bacia do Verde Pequeno

- Barramentos
- Mata Ciliar
- UCs
- Controle de Perdas
- Uso Racional
- Tratamento de Esgotos
- Resíduos Sólidos



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

Unidades de Conservação:

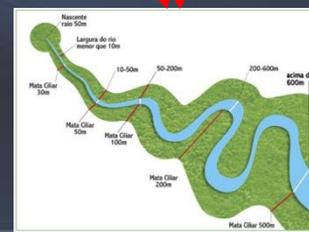
- ▨ Proteção Integral
- ▨ Terra Indígena

Barramentos:

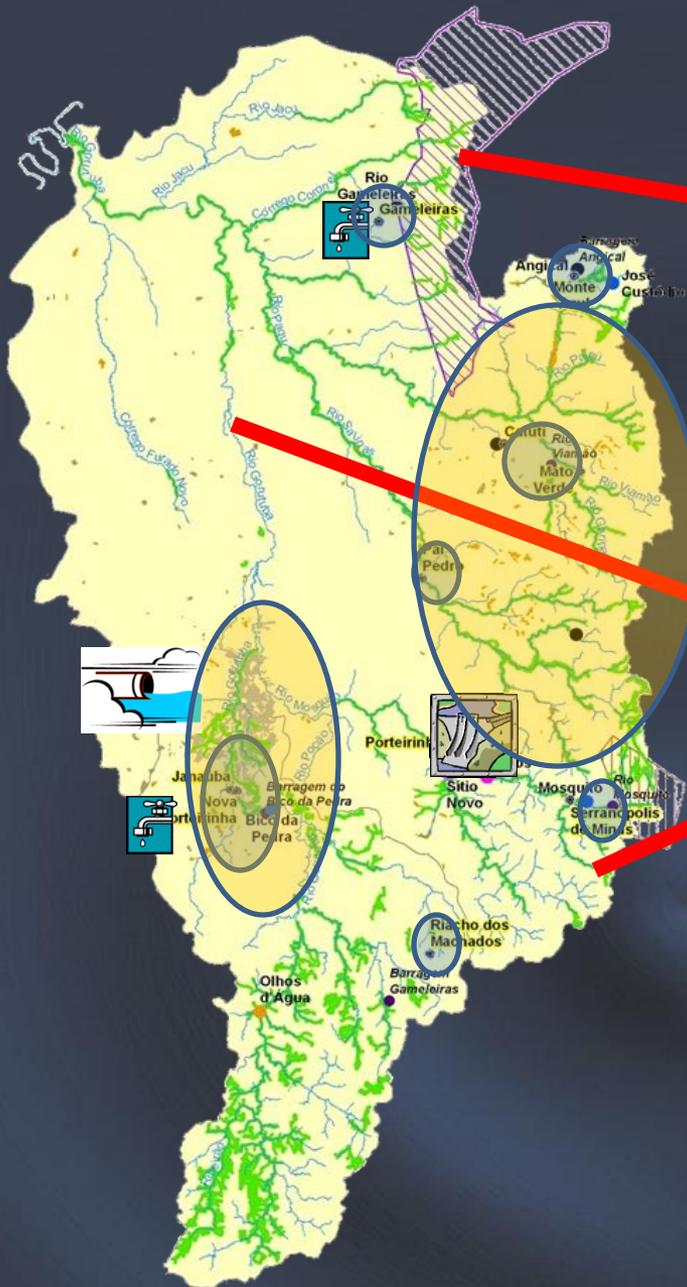
- Barragens existentes
- Barragens existentes de pequeno porte
- Barragens propostas - CODEVASF e PIRH VG
- Barragens propostas nesse estudo

Tipo de Irrigação:

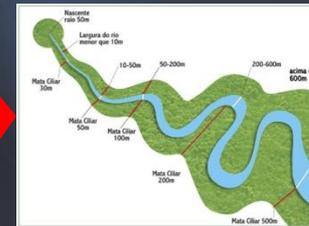
- Poço
- Rio Estadual
- Rio Estadual - Gorutuba



Bacia do Gorutuba



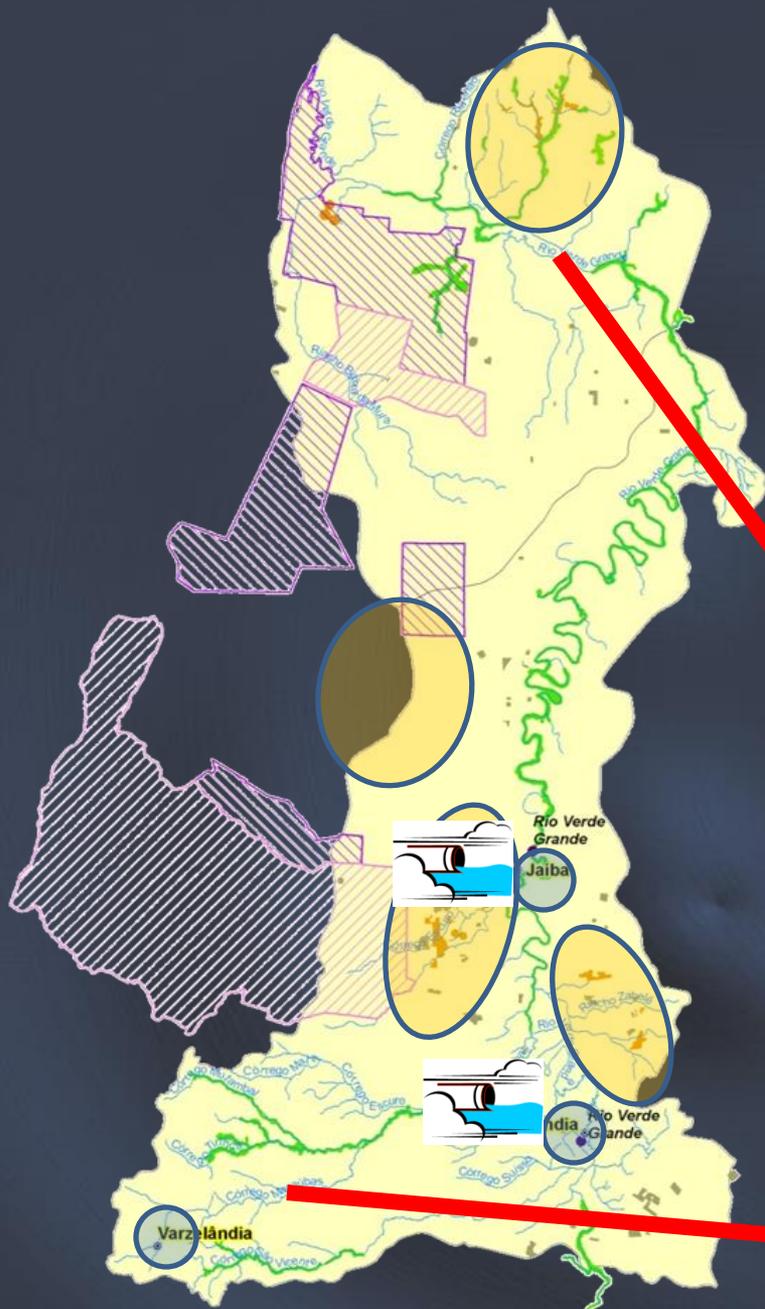
- Barramentos
- Mata Ciliar
- UCs
- Controle de Perdas
- Uso Racional
- Tratamento de Esgotos
- Resíduos Sólidos
- Transposição



- Sede Municipal
- Mananciais
- Hidrografia
- Mata Ciliar
- Sub-bacia
- Unidades de Conservação**
- ▨ Proteção Integral
- ▨ Terra Indígena
- Barramentos:**
- Barragens existentes
- Barragens existentes de pequeno porte
- Barragens propostas - CODEVASF e PIRH VG
- Barragens propostas nesse estudo
- Tipo de Irrigação:**
- Poço
- Rio Estadual
- Rio Estadual - Gorutuba

Médio (TB) e Baixo Verde Grande

- Mata Ciliar
- Uso Racional
- Tratamento de Esgotos
- Resíduos Sólidos
- Transposição



Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande

Arranjo Institucional



Arranjo Institucional

OBJETIVOS:

- Identificar os mecanismos e fluxos de tomada de decisão, bem como os temas e objetos relevantes para a estabilidade e sustentabilidade da gestão das águas da bacia.
- Identificar os mecanismos para a consolidação da gestão dos recursos hídricos na Bacia.
- Integração das iniciativas das diversas instâncias governamentais (federal, estaduais e municipais) que executam ou planejam a realização de projetos e programas na bacia que estabeleçam relação direta ou indireta com os recursos hídricos.
- Foco nas ações do PRH Verde Grande.

A inserção da bacia do Verde Grande na Bacia do Rio São Francisco que já possui comitê de bacia instalado, plano de recursos hídricos aprovado, resoluções de cobrança pelo uso da água e relativas ao modelo de agência de bacia, será o pano de fundo para as proposições desse relatório.

O Arranjo Institucional na forma de um subprograma demanda que o mesmo seja concebido como um programa de ações transversais que permeiem e articulem outras ações do PRH Verde Grande.

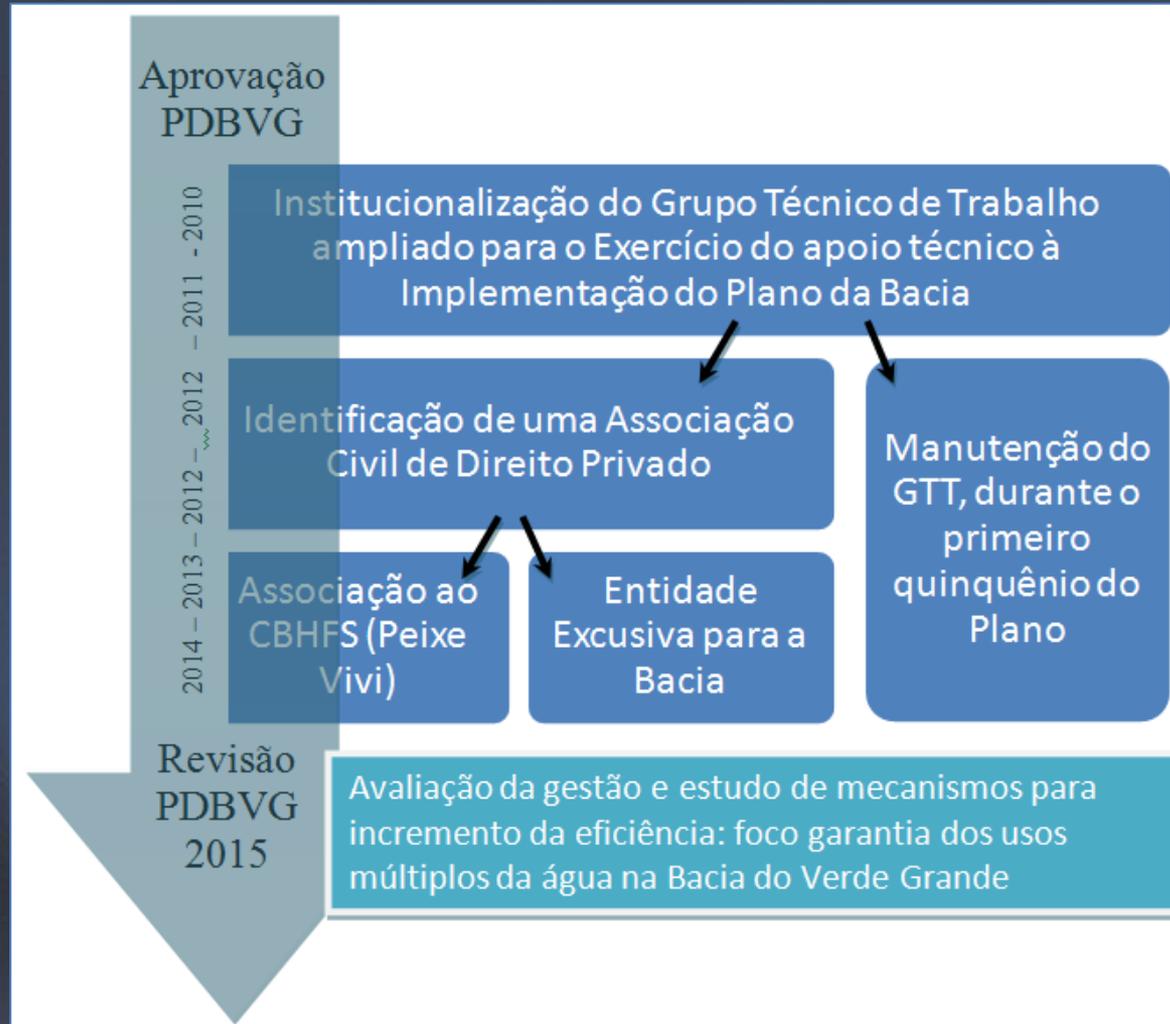
Arranjo Institucional

META I – Formatação e Assinatura do Pacto de Gestão da Bacia

Atividades	Envolvidos	Prazos Recomendados
Estruturação da minuta dos termos do Pacto de Gestão	Grupo Técnico de Trabalho - GTT (Protocolo de Intenções)	Segundo semestre de 2010
Debate da minuta dos termos do Pacto de Gestão	Câmara Técnica Consultiva do CBHVG e Comissões Gestoras*	
Validação das Metas do Pacto de Gestão	CBHVG	1ª Reunião CBHVG 2011
Assinatura do Pacto de Gestão	Governos Federal, dos Estados de Minas Gerais e Bahia e CBHVG	Primeiro semestre de 2011
Instituição do GT de Acompanhamento das Metas do Pacto de Gestão	Câmara Técnica Consultiva do CBHVG	

Arranjo Institucional

Estrutura de apoio técnico e financeiro para a gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Verde Grande



Arranjo Institucional

Dimensionamento de uma entidade executiva para a bacia do Verde Grande

Funções das Agências de Bacia	Atividades Associadas
Secretaria Executiva do Comitê de Bacia Manutenção das bases de informação, acompanhamento da implementação e revisão do Plano da Bacia e estudos específicos	<ul style="list-style-type: none">• Planejamento das Atividades CBH (Plan. Est., Agenda Relatório Anual);• Comunicação e Mobilização Social (Plano de Comunicação e Mobilização Social – PCMS);• Capacitação para a Gestão (Plano de Capacitação);• Organização Interna (trabalhos de Secretaria);• Elaboração, acompanhamento e revisão do Plano da Bacia;• Estudos específicos demandados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (p.ex. para subsidiar as alocações negociadas de água, enquadramento);• Desenho e articulação dos esquemas de financiamento das intervenções previstas no Plano de Bacia, envolvendo outras fontes de recursos;• Análise de Projetos e Propostas de Ação
Financiar as ações e intervenções identificadas no Plano da Bacia Hidrográfica.	<ul style="list-style-type: none">• Seleção das propostas ação;• Acompanhamento técnico e fiscalização das intervenções financiadas;

Arranjo Institucional

Implantação do Subprograma de Arranjo Institucional do PRH Verde Grande

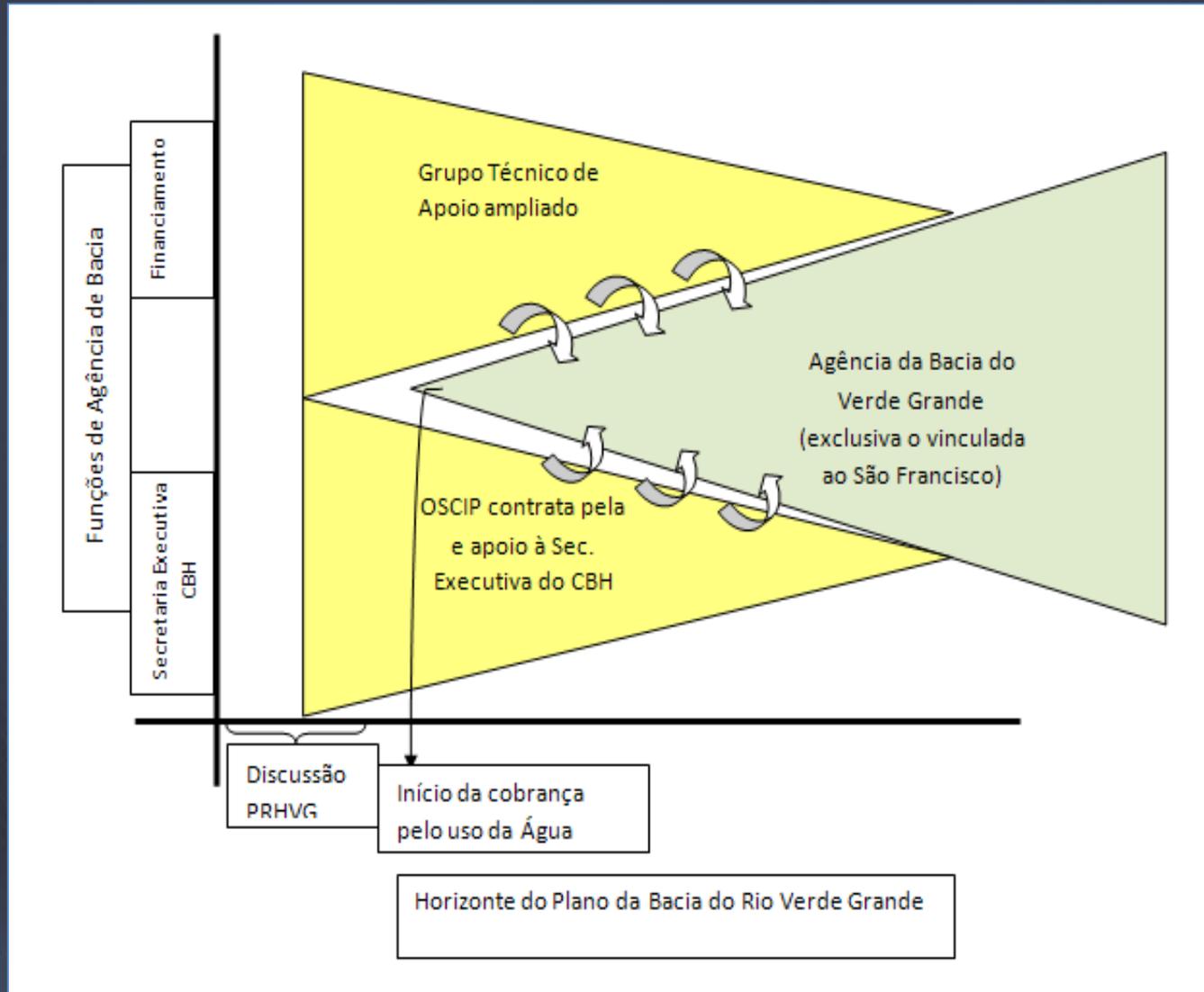
Alternativa 1: Desvinculação das Funções de Apoio Técnico ao Comitê de Bacia das funções de suporte ao funcionamento da Secretaria Executiva, e criação de uma estrutura de apoio técnico e financeiro para a implementação do Plano da Bacia.

Alternativa 2 – Criação de uma Agência de Bacia exclusiva para a Bacia do Verde Grande.

Alternativa 3 – Reconhecimento da AGB Peixe Vivo como entidade delegatária/equiparada a Agência de Bacia do Verde Grande.

Arranjo Institucional

Implantação do Subprograma de Arranjo Institucional do PRH Verde Grande



Calendário de Reuniões



Calendário de Reuniões

18 de maio: Reunião CTC – Programas (parcial)

16 de junho: Reunião CTC – Programas (final)

22 a 26 de junho: Reuniões Públicas

23/junho – Urandi

24/junho – Janaúba

25/junho – Montes Claros

Apresentações para o CBH Verde Grande

Bacia Hidrográfica do rio Verde Grande

Plano de Recursos Hídricos

spr@ana.gov.br

www.verdegrande.cbh.gov.br

