

# Bacia Hidrográfica do rio Verde Grande

## Plano de Recursos Hídricos



# Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande



# Programa de Ações para a Bacia Hidrográfica do Verde Grande



## PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA DO VERDE GRANDE

# Conceitos relativos a Enquadramento

## Resolução CONAMA 357/05

**ENQUADRAMENTO:** Estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo.

### Enquadramento de Recursos Hídricos

- Objetivo de qualidade a ser atingido.
- Nível de Qualidade (Classe) a ser alcançado e/ou mantido em um corpo de água, ao longo do tempo.
- A Classe a ser estabelecida é função dos usos pretendidos.
- Os usos pretendidos recurso hídrico são definidos pela comunidade.
- A qualidade da água será uma meta a ser alcançada ou mantida
- Enquadramento é objetivo → deve ser alcançado através de ações a serem definidas pelo plano de bacia.

# Conceitos relativos a Enquadramento

## ENQUADRAMENTO: Resolução nº 357/05 - CONAMA

- **Princípio: Qualidade x Usos**
- **Classes para água doce: 5 Classes**

 <p>Classe Especial</p>	<p>Abastecimento doméstico sem prévio tratamento À preservação do meio ambiente</p>
 <p>Classe 1</p>	<p>Abastecimento doméstico com tratamento simplificado À recreação de contato primário (esqui, natação , mergulho) À irrigação de hortaliças e frutas consumidas cruas ou sem remoção de película À aquicultura e a proteção de comunidades aquáticas</p>
 <p>Classe 2</p>	<p>Abastecimento doméstico após tratamento convencional À recreação de contato primário (esqui, natação , mergulho) À irrigação de hortaliças e plantas frutíferas À aquicultura e a proteção de comunidades aquáticas</p>
 <p>Classe 3</p>	<p>Abastecimento doméstico após tratamento convencional À irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras À dessedentação animal</p>
 <p>Classe 4</p>	<p>À navegação À harmonia paisagística Aos usos menos exigentes</p>

# Conceitos relativos a Enquadramento

## Resolução CONAMA 357/2005 Qualidade x Usos

Usos	Especial	1	2	3	4
Abastecimento doméstico (após tratamento)	X	X	X	X	
Preservação comunidades aquáticas	X				
Recreação de contato primário		X	X		
Proteção das comunidades aquáticas		X	X		
Irrigação de hortaliças/frutíferas/cereais		X	X	X	
Criação de peixes (aqüicultura)		X	X		
Água para animais				X	
Navegação/ harmonia paisagística					X

### Efetivação do Enquadramento

- Resultado das **ações** de um **Plano de Bacia**, que definirá os níveis e tempos possíveis e os custos destas ações
- Ações **prioritárias** são definidas pelo **Comitê**, com base nas metas intermediárias e finais.

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Roteiro para Elaboração da Proposta

1. Aprimoramento da Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais
2. Sistematização de Informações
3. Análise Integrada
4. Seleção de Parâmetros Prioritários
5. Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais
  - a. Objetivos de qualidade
  - b. Ações para alcance das metas
  - c. Custo para implementação das ações.

## Objetivo

Elaboração de uma proposta de enquadramento das águas superficiais da bacia do rio Verde Grande e identificação das ações necessárias a sua efetivação.

## Linhas de Ação

- Elaboração da Proposta de Enquadramento e definição de ações e custos para efetivação do Enquadramento.
- Discussão da Proposta na Bacia.

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

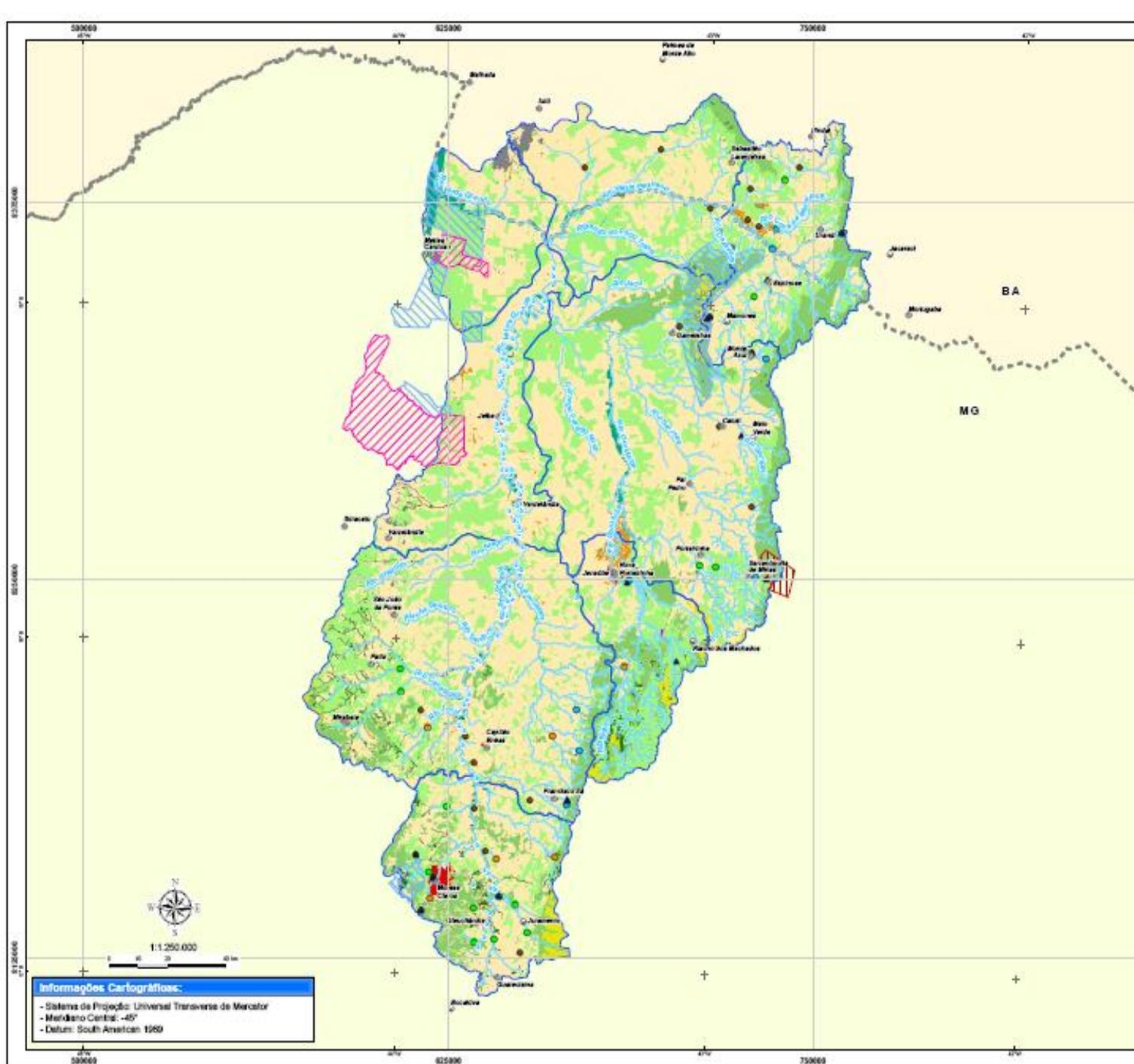
## Resultados Obtidos

1. Aprimoramento da Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais
  - a. Dados da Etapa de Diagnóstico
  - b. Novos dados COPASA (captações) e Licenciamento Ambiental
  - c. Análise histórica (1997 a 2005) e recente (2006 a 2008 e 2009)
  - d. Condição média e separação período seco e úmido (sazonalidade)
  - e. Classificação CONAMA 357, IQA, ICE
  
2. Sistematização de Informações e Análise Integrada
  - a. Planilhas
  - b. Qualidade atual
  - c. Usos atuais e potenciais (solos e água)
  - d. Mananciais de abastecimento
  - e. Unidades de Conservação
  - f. Projetos de irrigação
  - g. Outorgas
  - h. Intervenções propostas: Saneamento e Barramentos
  - i. Modelagem da Qualidade das Água

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## JUSTIFICATIVA – SITUAÇÃO ATUAL:

- Os estudos de qualidade de água indicaram comprometimento das águas na maioria das estações de amostragem.
- Até mesmo nos pontos de captação de água para abastecimento público, localizados em geral em segmentos com menor pressão de atividades antrópicas, foi identificada degradação por fontes difusas.
- A modelagem de qualidade das águas confirmou este panorama de degradação, indicando a dificuldade de recuração plena, mesmo com a universalização do tratamento de efluentes na bacia, devido a forte concentração populacional e as baixas vazões para diluição, e mesmo considerando um cenário otimista de tratamento em Montes Claros.
- Nesse contexto foi elaborada uma proposta preliminar de enquadramento das águas da bacia, de forma que ao serem implementadas as medidas previstas para sua efetivação, ocorrerá a melhoria gradativa da qualidade dos recursos hídricos.



**Informações Cartográficas:**

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator
- Meridiano Central: -45°
- Datum: South American 1969

**Integração de informações para subsidiar processo de enquadramento**

Projeto:

**PIRH Rio Verde Grande**

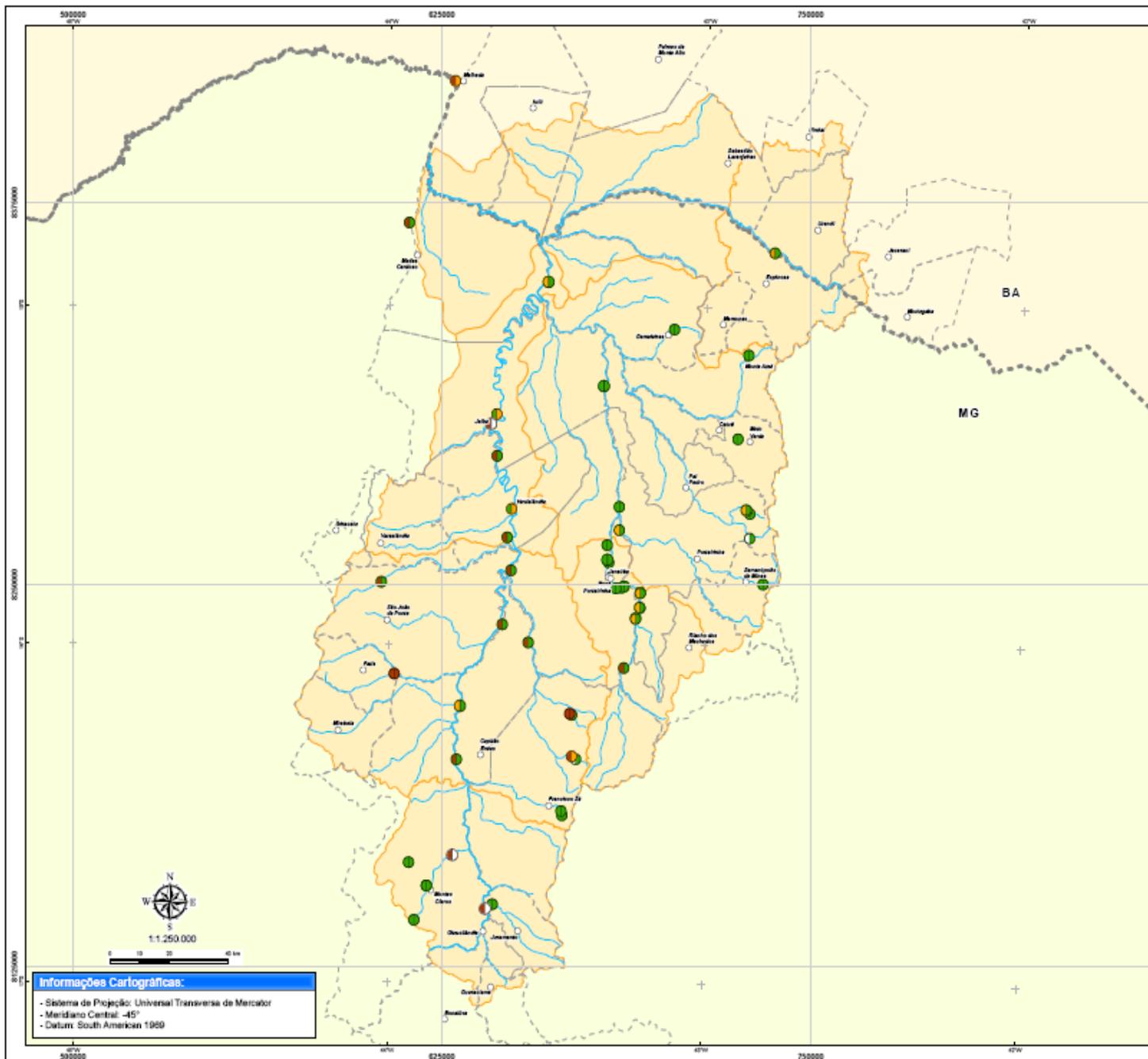


Localização:



Legenda:

- Uso e Cobertura:**
- Agropecuária
  - Agricultura irrigada
  - Queimada
  - Silvicultura
  - Área Urbana
  - Hidrografia
  - Área Úmida com Vegetação
  - Afloramento Rochoso
  - Vegetação Arbustiva
  - Vegetação Arbórea Arbustiva
  - Mata Ciliar
- Unidades de Conservação**
- Proteção Integral
  - Uso Sustentável
  - Terra Indígena
- Barramento**
- Barragens existentes
  - Barragens propostas nesse estudo
  - Barragens propostas - CODEVASF e PIRH VG
  - Barragens existentes de pequeno porte
- Convenções:**
- Sede Municipal
  - Ponto de captação de água
  - Usos Outorgados ANA
  - Hidrografia
  - Limite de Sub-bacia
  - Limite Estadual



**Informações Cartográficas:**

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator
- Meridiano Central: -45°
- Datum: South American 1969

**Condição média frente à classe de qualidade - Turbidez**

Projeto:

**Rio Verde Grande**



Localização:



Legenda:

Cada lado dos círculos representa um período, conforme a legenda abaixo.

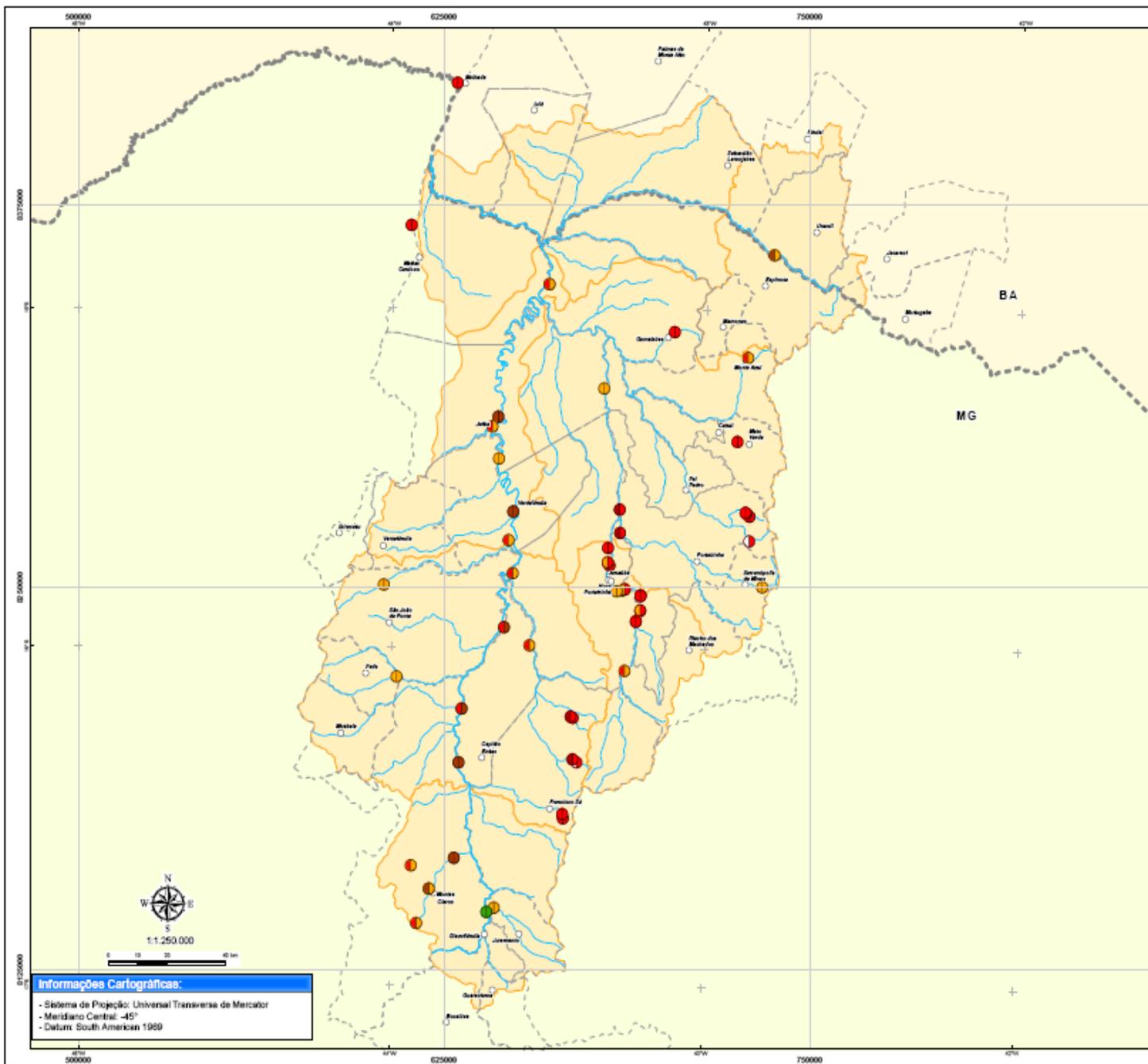
Chuvoso (C) Estiagem (E)

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Sem informação

- Convenções:**
- Sede Municipal
  - Limite Estadual
  - Hidrografia
  - Limite Municipal
  - Limite de Sub-bacia

**Fontes dos Dados:**

- Rede de Monitoramento: Ecoplan
- Limite de Sub-bacia: Ecoplan
- Códigos/Rijam: IBGE
- Limite Estadual: IBGE
- Sede Municipal: Ecoplan
- Limite Municipal: IBGE
- Hidrografia: ANA



**Condição média frente à classe de qualidade - Fósforo Total**

Projeto:

**Rio Verde Grande**



Localização:



Legenda:

Cada lado dos círculos representa um período, conforme a legenda abaixo.



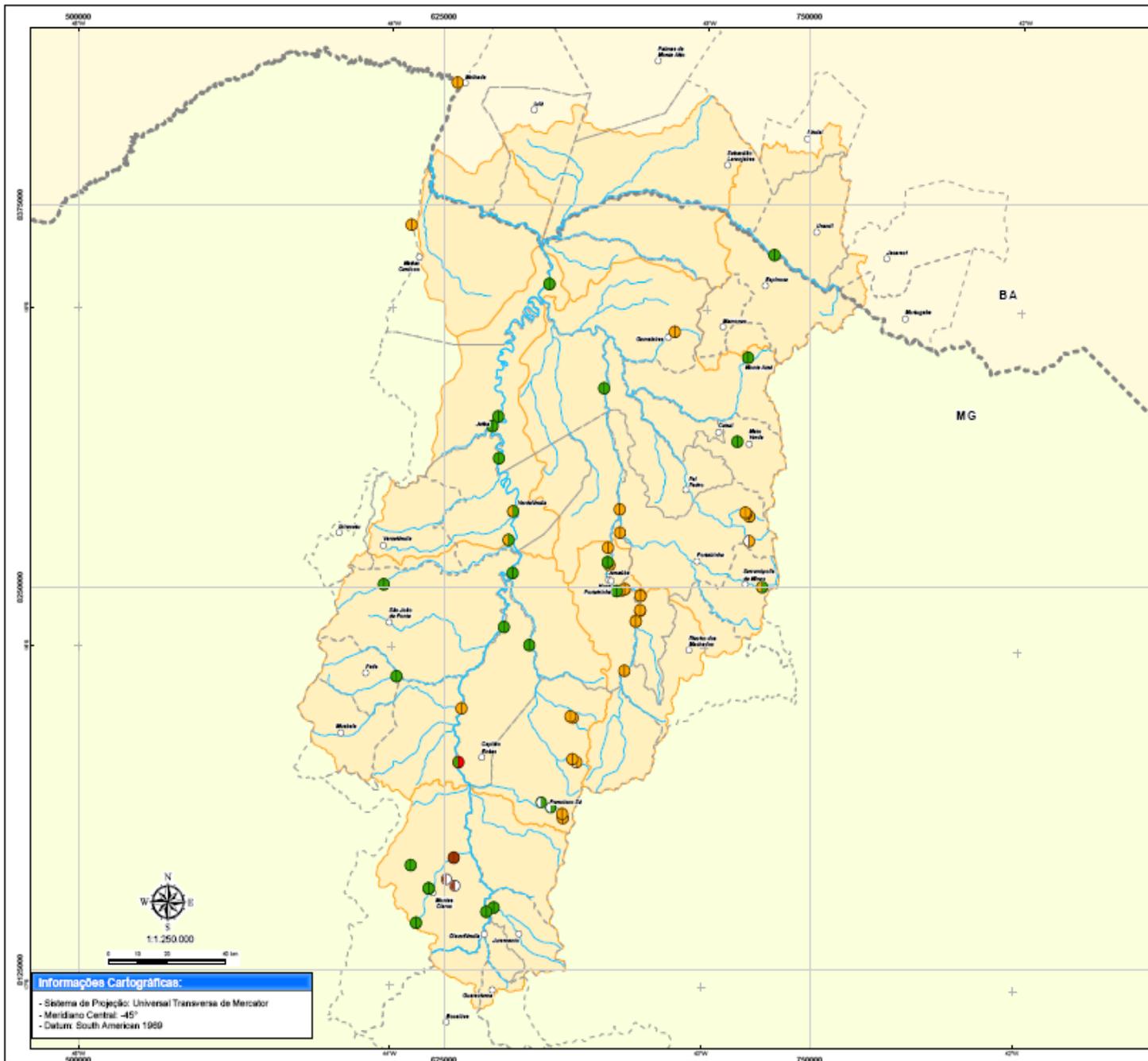
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Sem informação

- Convenções:
- Sede Municipal
  - Limite Estadual
  - Hidrografia
  - Limite Municipal
  - Limite de Sub-bacia

**Informações Cartográficas:**

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator
- Meridiano Central: -45°
- Datum: South American 1969

- Fontes dos Dados:
- Rede de Monitoramento: Ecoplan
  - Limites de Sub-bacia: Ecoplan
  - Codificação: Ecoplan
  - Limites Estaduais: IBGE
  - Sedes Municipais: Ecoplan
  - Limites Municipais: IBGE
  - Hidrografia: ANA



**Condição média frente à classe de qualidade - DBO**

Projeto:

**Rio Verde Grande**



Localização:



Legenda:

Cada lado dos círculos representa um período, conforme a legenda abaixo.

Chuvoso (C) Estiagem (E)

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Sem informação

Convenções:

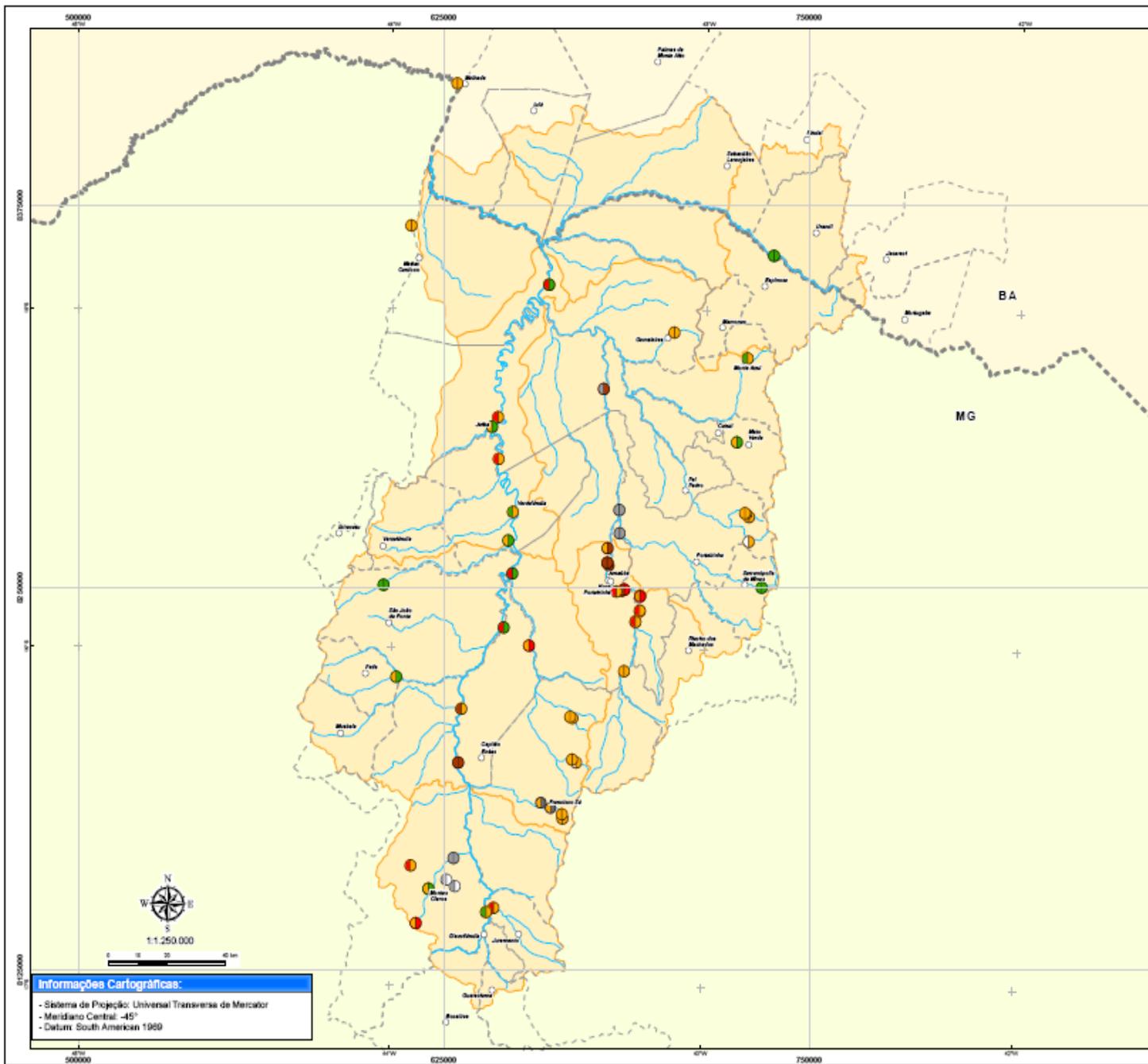
- Sede Municipal
- Limite Estadual
- Hidrografia
- Limite Municipal
- Limite de Sub-bacia

Fontes dos Dados:

- Rede de Monitoramento: Codenvigilgem
- Sede Municipal: Ecoplan
- Hidrografia: ANA
- Limite de Sub-bacia: Ecoplan
- Limite Estadual: IBGE
- Limite Municipal: IBGE

**Informações Cartográficas:**

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator
- Meridiano Central: -45°
- Datum: South American 1969



**Condição média frente à classe de qualidade - Oxigênio Dissolvido**

Projeto:



Localização:



Legenda:

Cada lado dos círculos representa um período, conforme a legenda abaixo.

Chuvoso (C) Estiagem (E)

Green circle	Classe 1
Yellow circle	Classe 2
Red circle	Classe 3
Dark red circle	Classe 4
Grey circle	Fora da classe
White circle	Sem informação

Convenções:

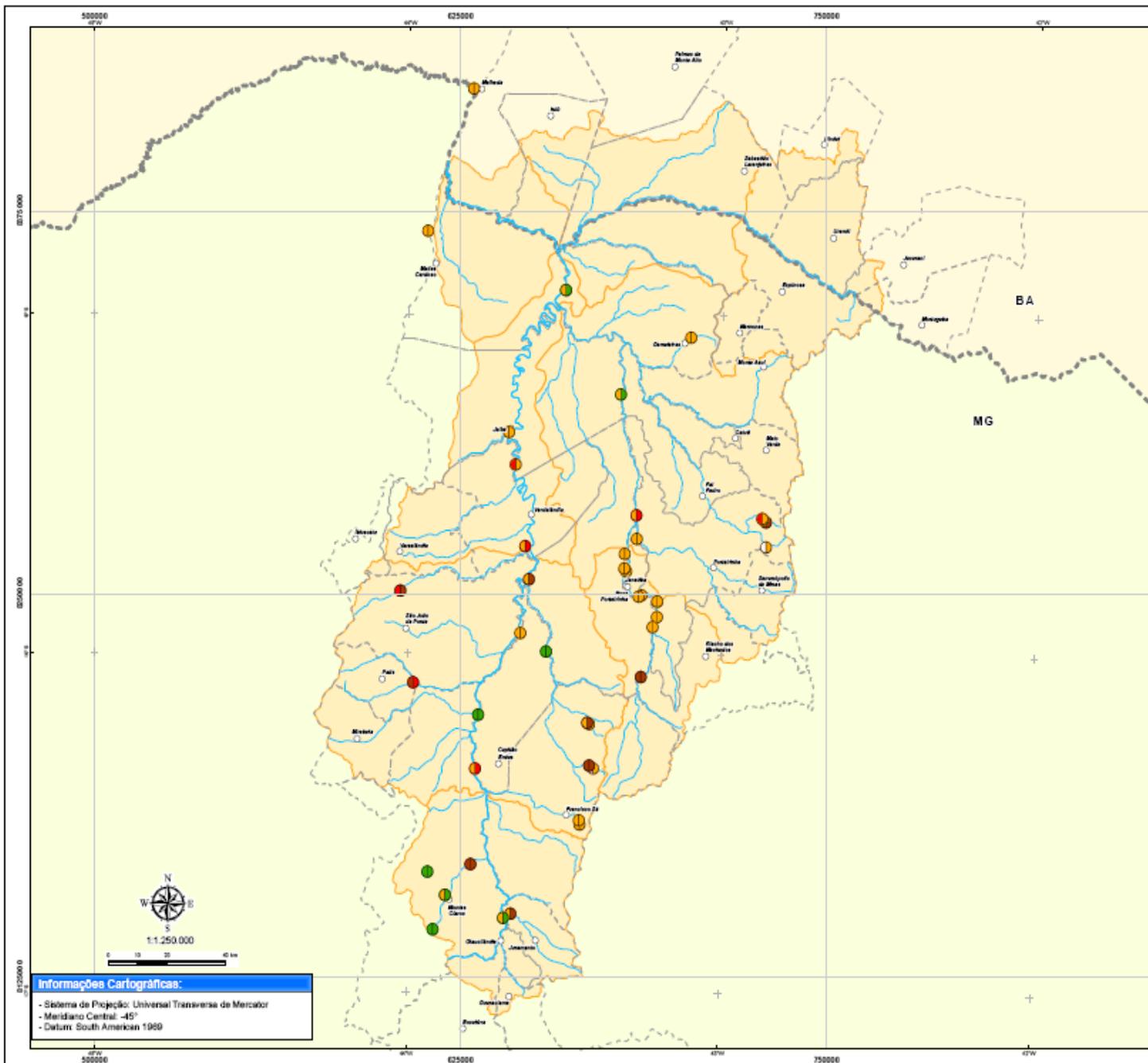
- Sede Municipal
- Hidrografia
- ▭ Limite de Sub-bacia
- ▭ Limite Estadual
- ▭ Limite Municipal

**Informações Cartográficas:**

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator
- Meridiano Central: -45°
- Datum: South American 1969

**Fontes dos Dados:**

- Rede de Monitoramento: Ecoplan
- Códigos/Íngem: Ecoplan
- Sede Municipal: Ecoplan
- Hidrografia: ANA
- Limite de Sub-bacia: Ecoplan
- Limite Estadual: IBGE
- Limite Municipal: IBGE



**Informações Cartográficas:**

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator
- Meridiano Central: -45°
- Datum: South American 1989

**Condição média frente à classe de qualidade - Coliformes Termotolerantes**

Projeto:

**Rio Verde Grande**



Localização:



Legenda:

Cada lado dos círculos representa um período, conforme a legenda abaixo.



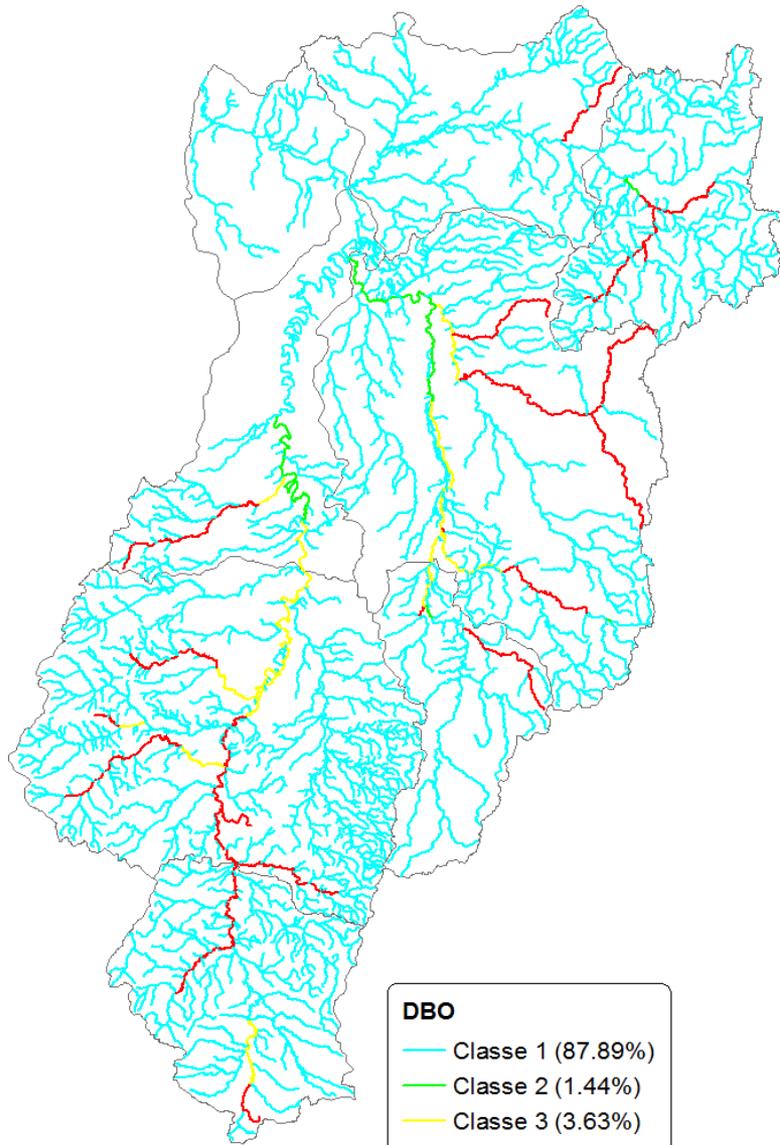
- Class 1 (Green circle)
- Class 2 (Yellow circle)
- Class 3 (Red circle)
- Class 4 (Dark red circle)
- Sem informação (White circle)

- Convenções:**
- Sede Municipal (White circle)
  - Hidrografia (Blue line)
  - Limite de Sub-bacia (Orange line)
  - Limite Estadual (Dashed line with squares)
  - Limite Municipal (Dashed line with squares)

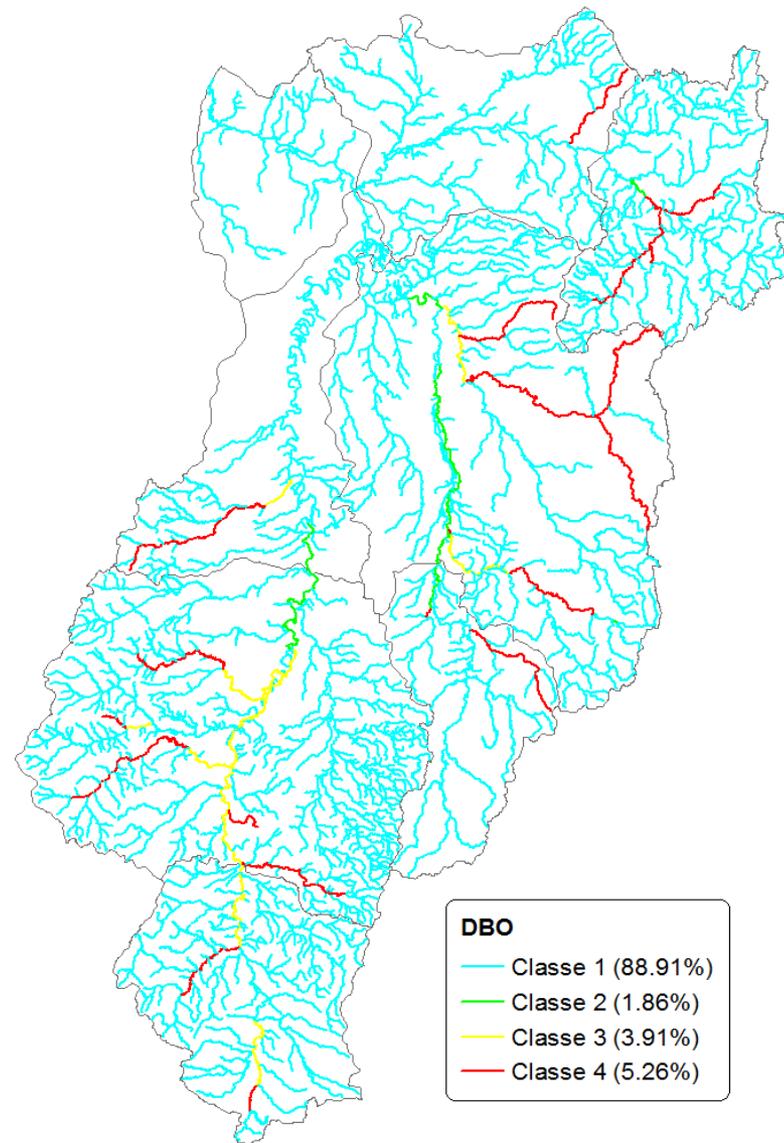
- Fontes dos Dados:**
- Rede de Monitoramento: Ecoplan
  - Código/Estiagem: Ecoplan
  - Sede Municipal: Ecoplan
  - Hidrografia: ANA
  - Limite de Sub-bacia: Ecoplan
  - Limite Estadual: IBGE
  - Limite Municipal: IBGE

# Simulação da Qualidade da Água

## DBO – Vazão $Q_{90}$



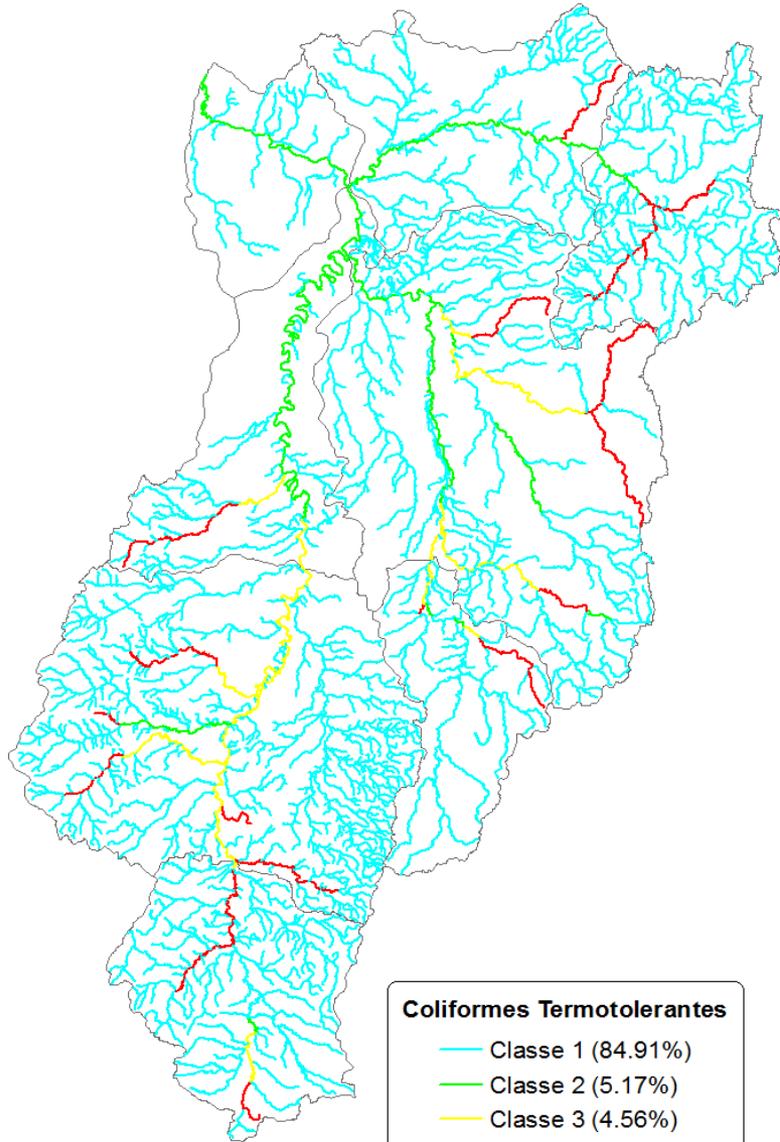
**Universalização do tratamento secundário**



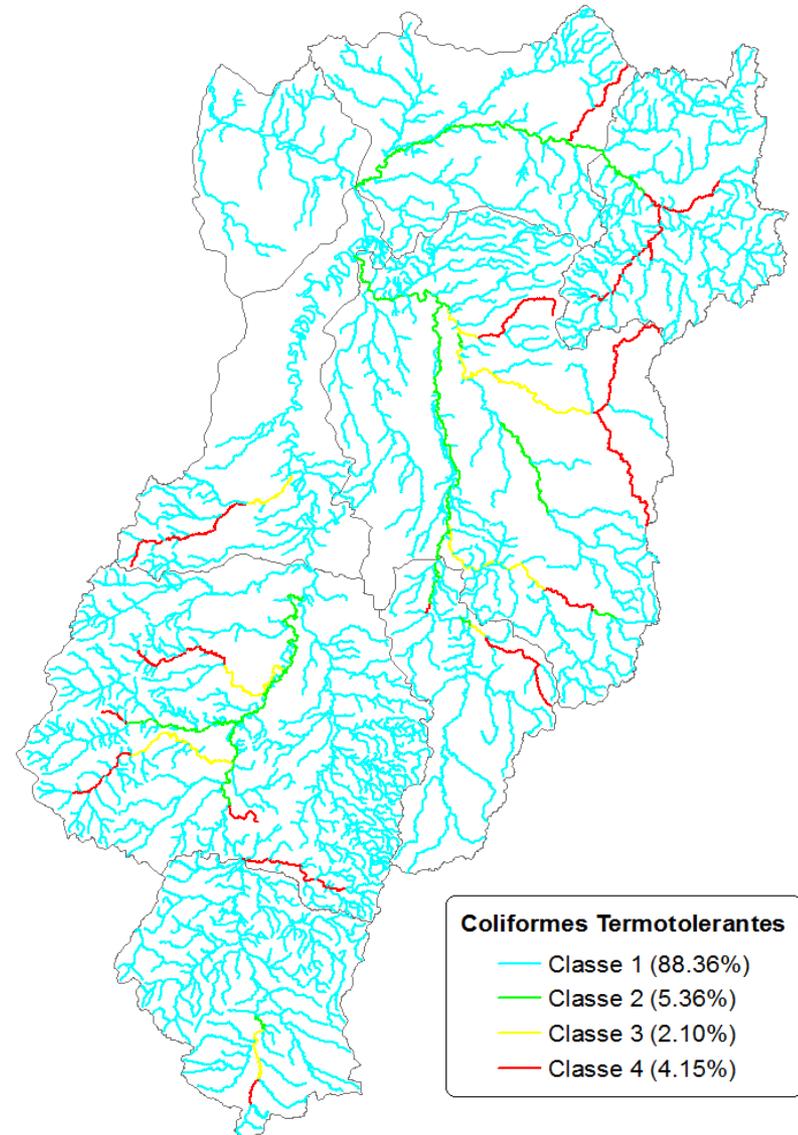
**Otimista – Tratamento terciário em Montes Claros**

# Simulação da Qualidade da Água

## Coliformes Termotolerantes – Vazão $Q_{90}$



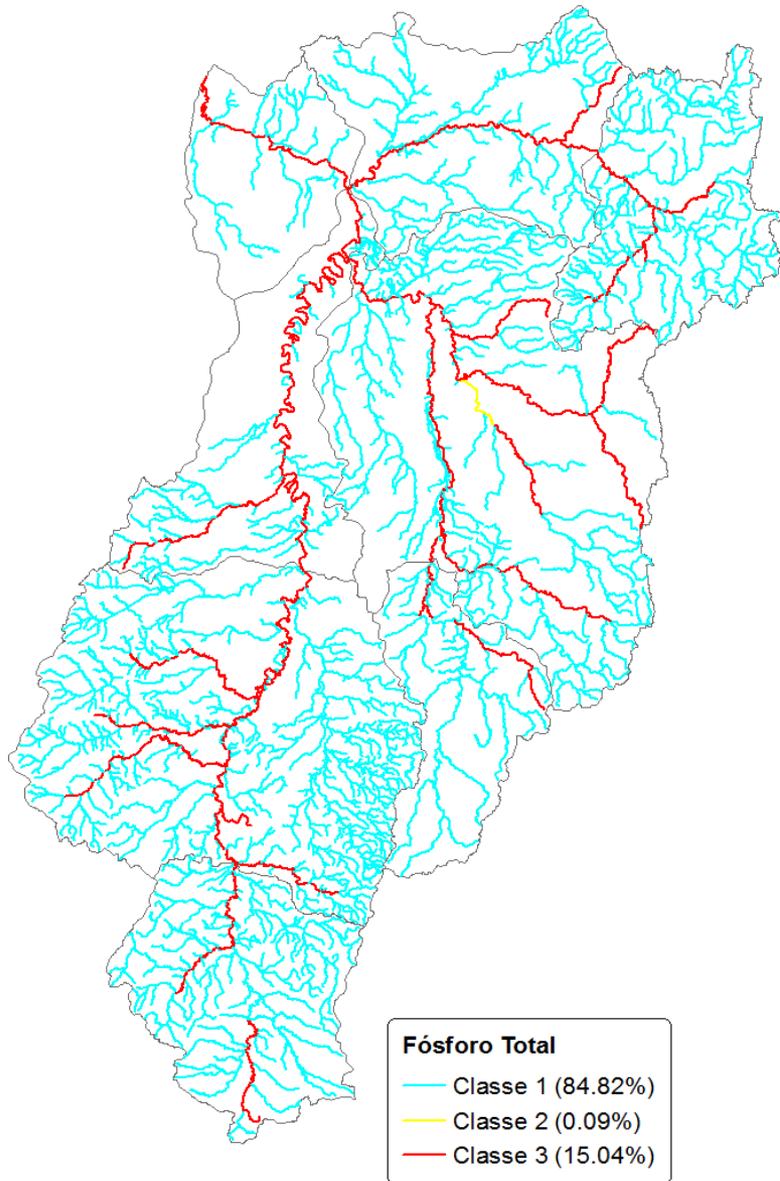
**Universalização do tratamento secundário**



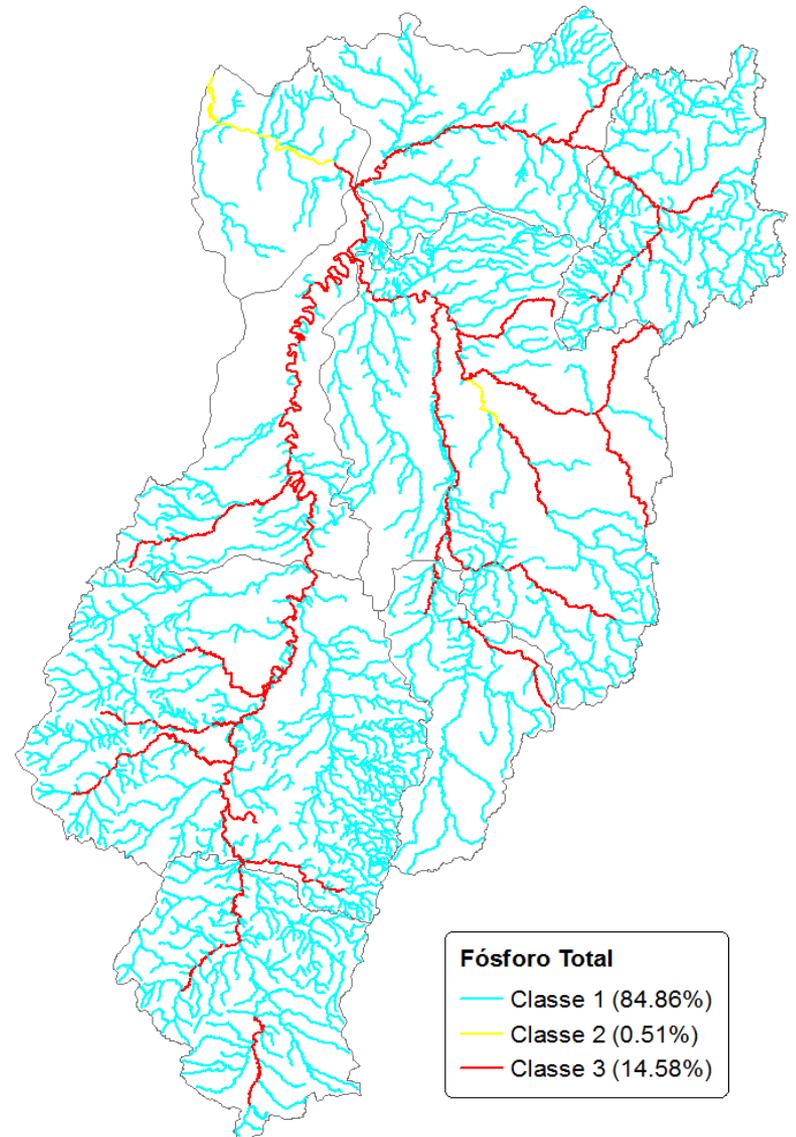
**Otimista – Tratamento terciário em Montes Claros**

# Simulação da Qualidade da Água

## Fósforo Total – Vazão $Q_{90}$



**Universalização do tratamento secundário**



**Otimista – Tratamento terciário em Montes Claros**

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Resultados Obtidos

### 4. Seleção de Parâmetros Prioritários

- Turbidez,
  - Cor Verdadeira,
  - Sólidos Dissolvidos Totais,
  - Manganês Total e
  - Ferro Dissolvido
- Demanda Bioquímica de Oxigênio,
- Oxigênio Dissolvido,
- Fósforo Total e
- Coliformes Termotolerantes.

Parâmetros	Alto Verde Grande	Médio Verde Grande – Trecho Alto	Alto Gorutuba	Médio e Baixo Gorutuba	Médio Verde Grande – Trecho Baixo	Alto Verde Pequeno	Baixo Verde Pequeno	Baixo Verde Grande
pH								
Cor Verdadeira	Red	Yellow		Yellow	Yellow			
Turbidez	Red	Red	Yellow		Yellow			
Sól. Dissolvidos Totais	Red	Yellow						
Sól. em Suspensão Totais	Red	Red	Yellow					
Alumínio Dissolvido				Yellow	Yellow	Yellow		
Arsênio Total								
Cádmio Total								
Chumbo Total	Yellow		Yellow					
Cobre Dissolvido					Yellow			
Cromo Total	Yellow		Yellow	Yellow	Yellow			
Ferro Dissolvido	Red	Yellow	Yellow	Red		Yellow		
Manganês Total	Red	Red	Red	Red				
DBO	Red	Red	White	Red				
OD	Red	Red	Red	Red	Yellow			
Fósforo Total	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow		
Nitrogênio Amoniacal	Red	Yellow	Yellow	Yellow				
Cianeto Livre								
Fenóis Totais	Red			Yellow	Yellow	Yellow		
Substâncias Tensoativas	Yellow	Yellow						
Coliformes Termotolerantes	Red	Red	Red	Yellow	Red			
Clorofila a	Yellow			Yellow	Yellow			

Legenda

- Sem ocorrência
- Ocorrência no período de 97-2005
- Ocorrência no período de 2006-2008
- Ocorrência no período de 97-2005 e de 2006-2008
- Bacia sem estações de qualidade

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Resultados Obtidos

### 5. Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais

- a. Segmentação dos cursos d'água, em trechos, com condições homogêneas
- b. Não foram enquadrados cursos d'água sem dados de qualidade da água
- c. 13 trechos
  - 03 trechos no rio Verde Grande
  - 04 trechos no rio Gorutuba
  - 02 trechos no rio Verde Pequeno
  - 02 trechos no córrego Vieira
  - 01 trecho no rio Juramento
  - 01 trecho no rio Pacuí/Porcos

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Resultados Obtidos

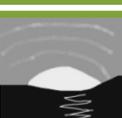
### 5. Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais

d. Por sub-bacia, e curso d'água, para cada trecho, foram definidos:

- **USOS ATUAIS**
- **CLASSE PROPOSTA**
- **CONDIÇÃO ATUAL DE QUALIDADE DA ÁGUA**
- **CLASSE DE QUALIDADE ATUAL**
- **FONTES DE POLUIÇÃO**
- **AÇÕES NECESSÁRIAS**
- **CUSTOS**
- **JUSTIFICATIVAS PARA A CLASSE PROPOSTA**

**PLANILHÃO DE ENQUADRAMENTO – VERDE GRANDE**

## Usos Considerados

PROTEÇÃO VIDA AQUÁTICA EM UC USO SUSTENTÁVEL OU FORA DELAS	
ABASTECIMENTO DOMÉSTICO	
IRRIGAÇÃO	
PESCA / AQUICULTURA	
RECREAÇÃO CONTATO PRIMÁRIO	
DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	
USO INDUSTRIAL	
HARMONIA PAISAGÍSTICA	
LAVAGEM DE ROUPAS NA CALHA DO RIO	

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Proposta de enquadramento das águas superficiais

### Calha principal

- Rio Verde Grande – nascente ao rio Vieira – classe 2;
- Rio Verde Grande – rio do Vieira ao rio Quem Quem – classe 3;
- Rio Verde Grande – rio Quem Quem até foz – classe 2.

### Afluentes

- Rio Juramento – classe 2;
- Rio Porcos/Pacuí – classe 2;
- Rio do Vieira – nascente ao córrego São Geraldo – classe 2;
- Rio do Vieira – córrego São Geraldo até – classe 4;
  
- Rio Gortuba – nascente ao ribeirão Confisco – classe 1;
- Rio Gortuba – ribeirão Confisco até Bico da Pedra – classe 2;
- Rio Gortuba – Bico da Pedra até Pé da Ladeira – classe 3;
- Rio Gortuba – Pé da Ladeira até foz – classe 2;
  
- Rio Verde Pequeno – nascente ao rio da Barra – classe 1;
- Rio Verde Pequeno – rio da Barra até foz – classe 2.

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande



— Hidrografia não enquadrada

## Hidrografia

### Classes de enquadramento

— Classe 1

— Classe 2

— Classe 3

— Classe 4

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Discussão da proposta de enquadramento

- A proposta elaborada deve ser amplamente discutida com a comunidade da bacia.
- Oportunidade para avaliar a viabilidade das ações necessárias e definir prioridades: setores envolvidos na efetivação do enquadramento.
- Restrições da Proposta – avaliação nas discussões com os usuários:
  - Rio Verde Grande entre o rio do Vieira e o rio Quem Quem – classe 3 – irrigação de banana, pepino e jiló – culturas que exigem a classe 2.
  - Rio Verde Grande, do rio Quem Quem até a foz – classe 2 – irrigação de hortaliças – cultura que exige águas de classe de qualidade 2.
  - Rio Gorutuba, da barragem Bico da Pedra até a localidade Pé-da-Ladeira – classe 3 – lavagem de roupas no rio (contato direto e prolongado com a água) – exige águas de classe 2.
- Validação da proposta – Análise e Deliberação CBH-VG + CERH-MG + CERH-BA + CNRH – programa para efetivação do enquadramento.
- Metas estabelecidas podem ser ajustadas, ao longo da implementação e monitoramento.

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Ações e Custos para efetivação do Enquadramento

Ações necessárias para promover a recuperação da qualidade das águas e atingir no horizonte do plano, 2030, as metas finais previstas na proposta de enquadramento.

- Implantação e ampliação de sistemas de esgotamento sanitários (coleta e tratamento);
- Articulação entre o Comitê e o setor de saneamento;
- Restrição de disponibilidade hídrica é fator determinante para o quadro crítico verificado – sobrecarga de matéria orgânica e nutrientes (barramentos e transposições).
- Medidas visando à redução do carreamento de sólidos pelas chuvas, no alto curso do rio Verde Grande;
- Estudos para avaliar o manejo do solo na silvicultura;
- Controle ambiental de fontes de poluição industrial; e
- Implantação e operação de estação de qualidade de água.

# Proposta de Enquadramento para a Bacia do Verde Grande

## Ações e Custos para efetivação do Enquadramento:

Os custos estimados para a implementação das ações necessárias à efetivação do enquadramento das águas proposto para a bacia do rio Verde Grande foram de R\$ 261.860.000,00, sem considerar a implantação de tratamento terciário para os esgotos sanitários de Montes Claros, dos quais cerca de R\$ 261.671.000,00 se referem ao setor de saneamento.

## Resultados Esperados:

- Contribuir para a melhoria da qualidade das águas superficiais da bacia.
- Ampliar a integração do Comitê com os usuários da bacia.
- Fortalecer o processo de enquadramento da bacia.
- Fomentar o debate sobre o enquadramento com a comunidade da bacia.

## Atores Envolvidos:

- CBH-VG.
- CERH-MG, CERH-BA e CNRH.
- ANA, IGAM e INGÁ.
- COPASA, CODEVASF e Prefeituras Municipais.
- SUPRAM Norte de Minas e IMA.
- Usuários das águas.

# Bacia Hidrográfica do rio Verde Grande

## Plano de Recursos Hídricos

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

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

