Capacitação para atuação na composição do Comitesinos

Gestão 2019 – 2021

1ª Reunião Ordinária de 2020

12.mar.2020

UNISINOS

Sidnei Agra

PROFILL ENGENHARIA

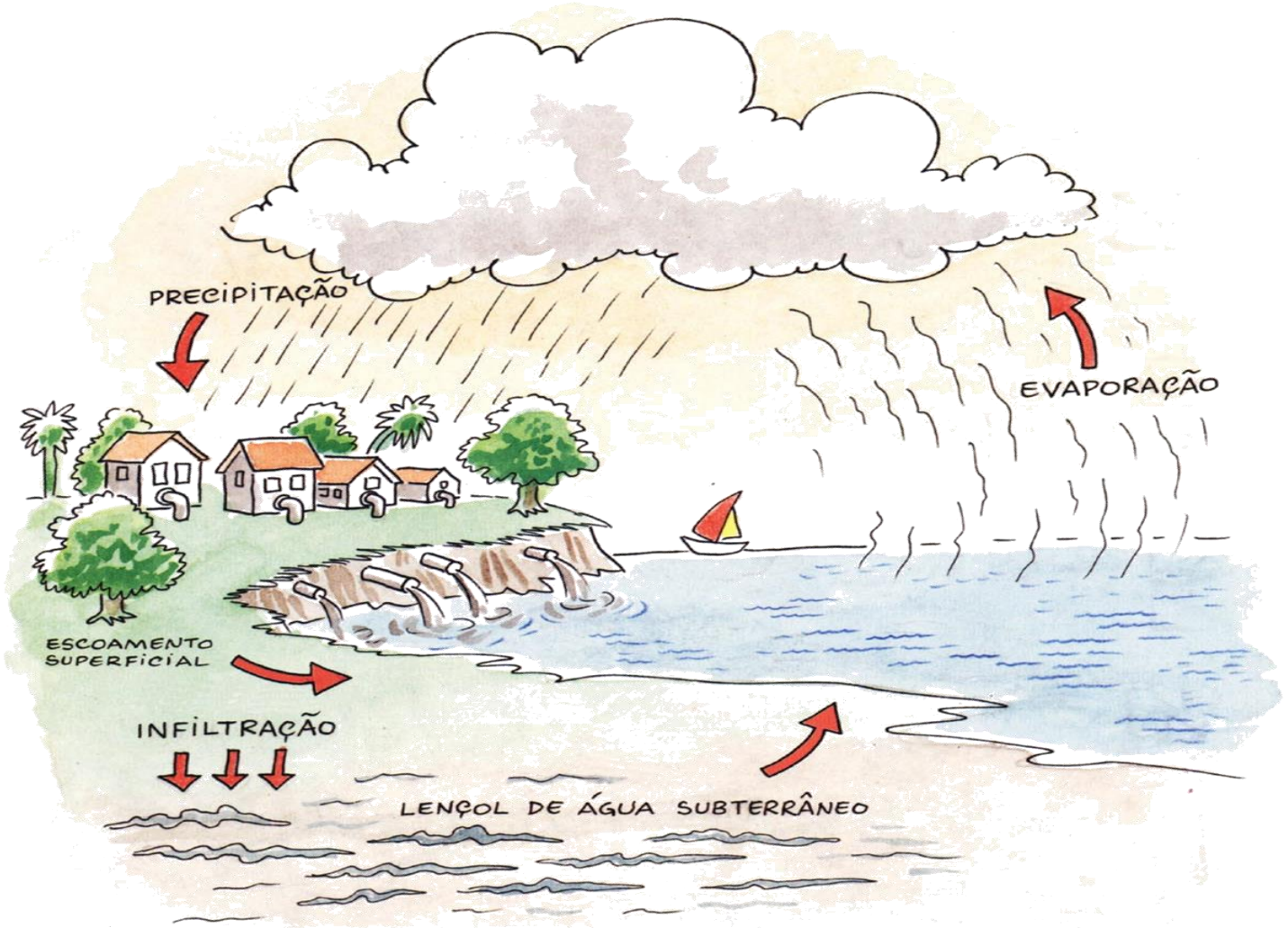
Conteúdo

- Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica
- Política e Sistema de Recursos Hídricos
- Bacia do rio dos Sinos
- Plano de Bacia
- Ferramentas de Gestão

Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica

Conceitos para Gestão

A ÁGUA NO PLANETA



Balanço Hídrico

Balanço Hídrico: questões a considerar

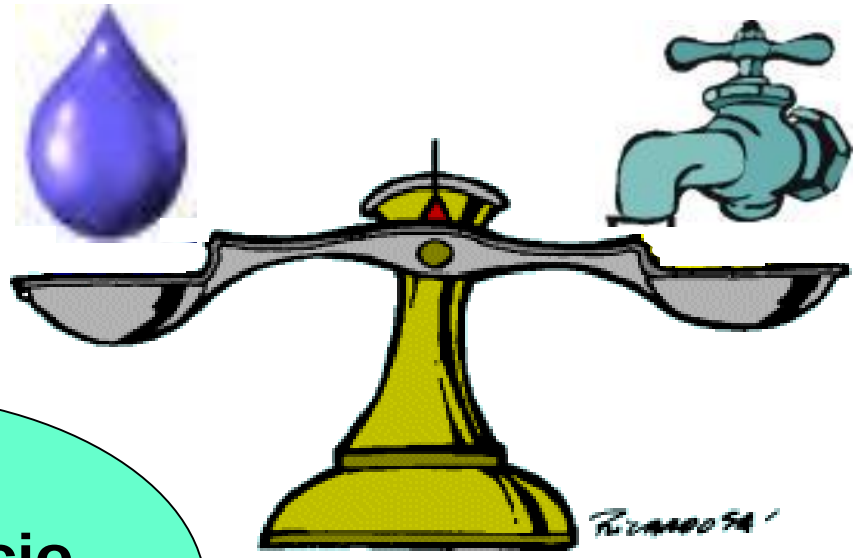
Cobertura Vegetal -Flora-

Aspectos Físicos

Uso do Solo

Economia

Hidrologia



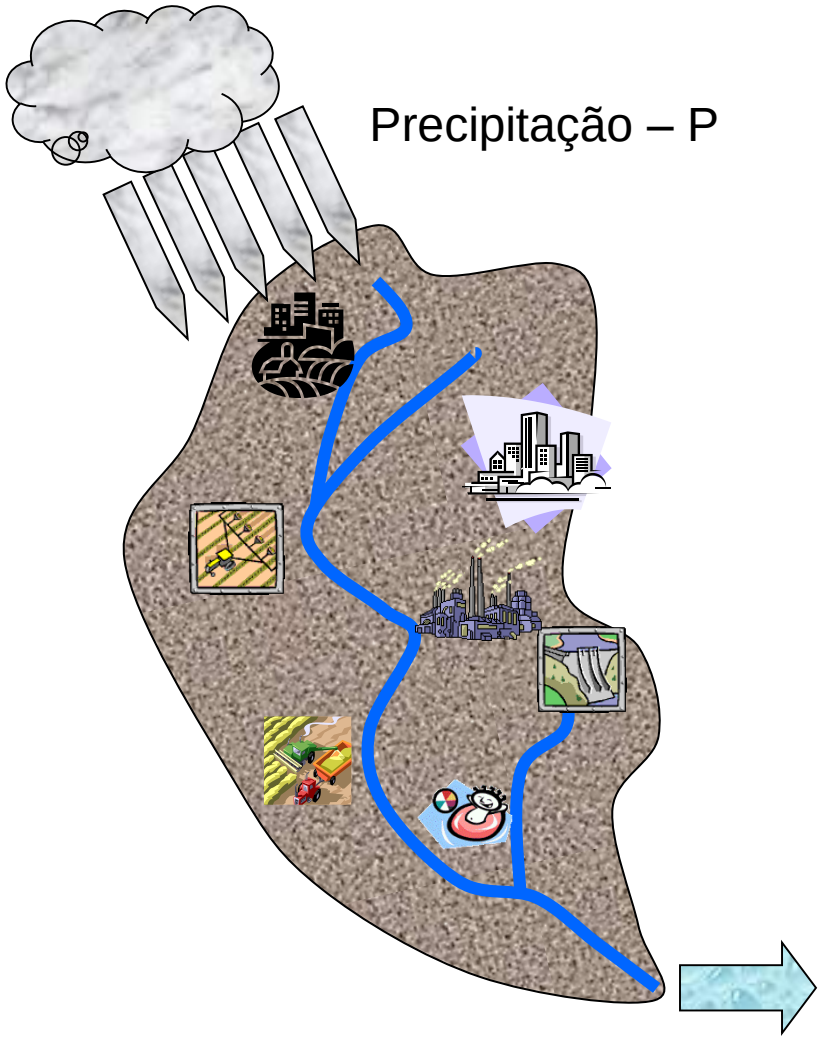
Qualidade da Água

Aspectos Sócio - Políticos - Culturais

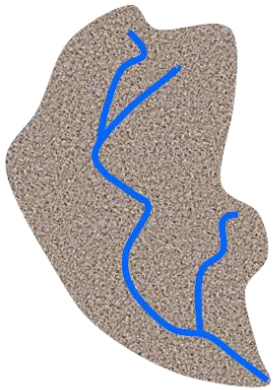
Fauna

Geologia

BACIA HIDROGRÁFICA

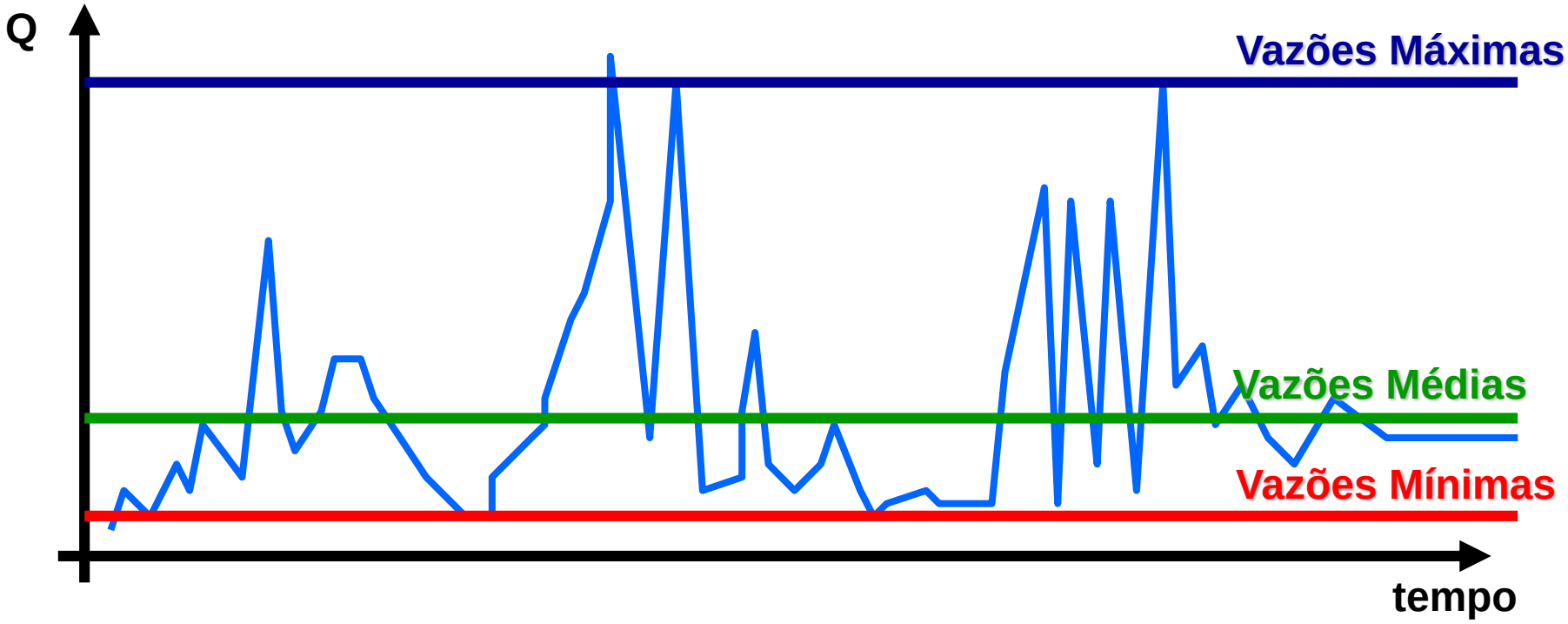


Carga Poluidora:
W = Q x C

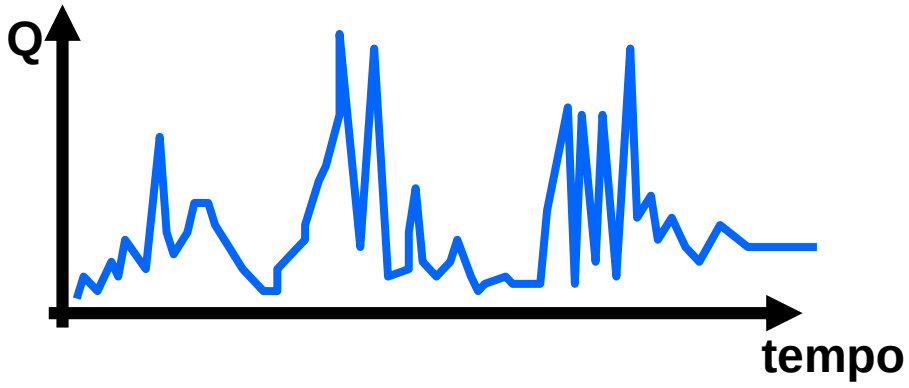


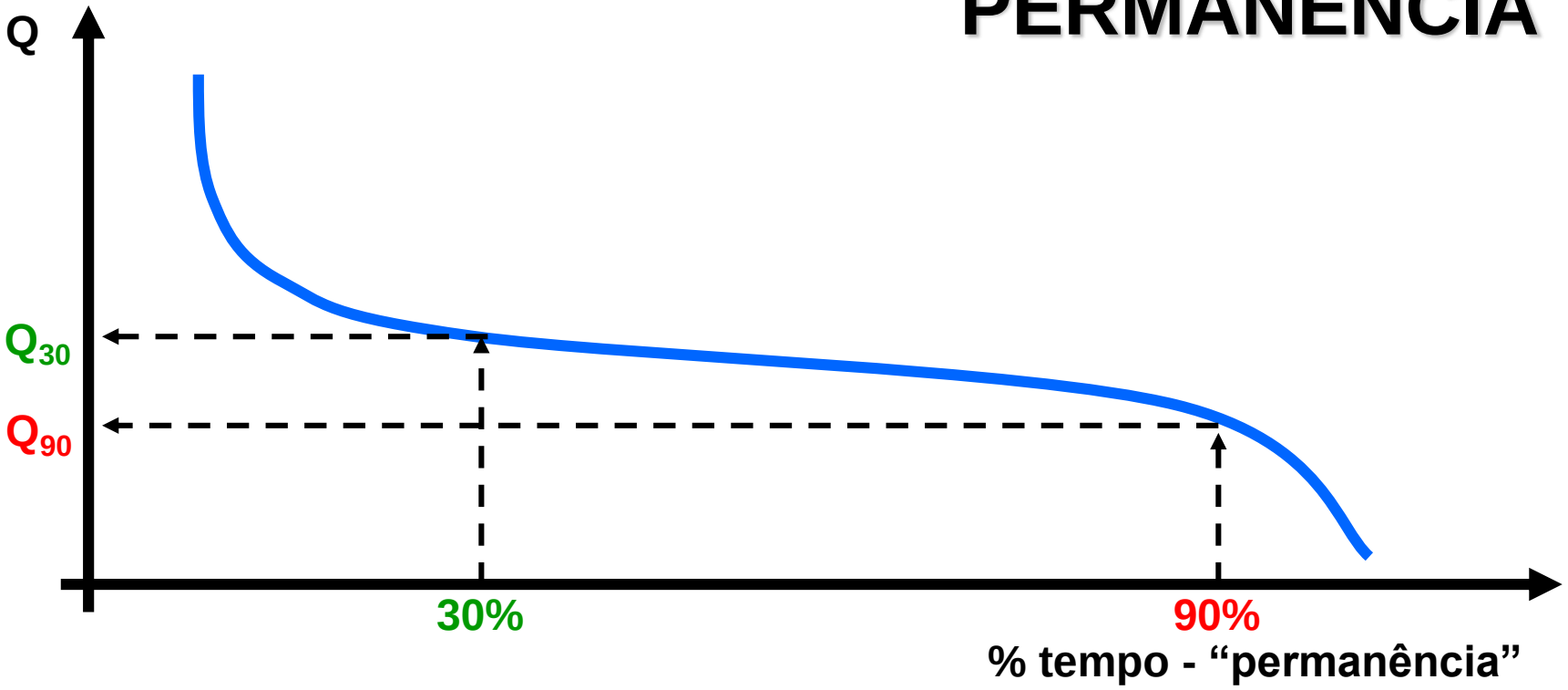
Vazão – Q

HIDROGRAMA



CURVA DE PERMANÊNCIA

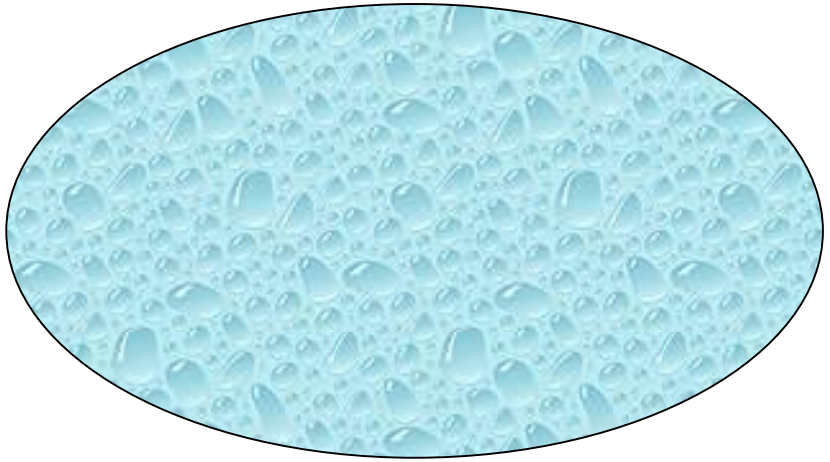


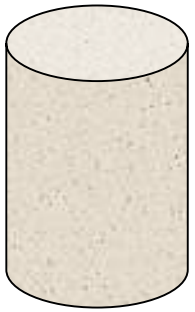


Disponibilidade Hídrica

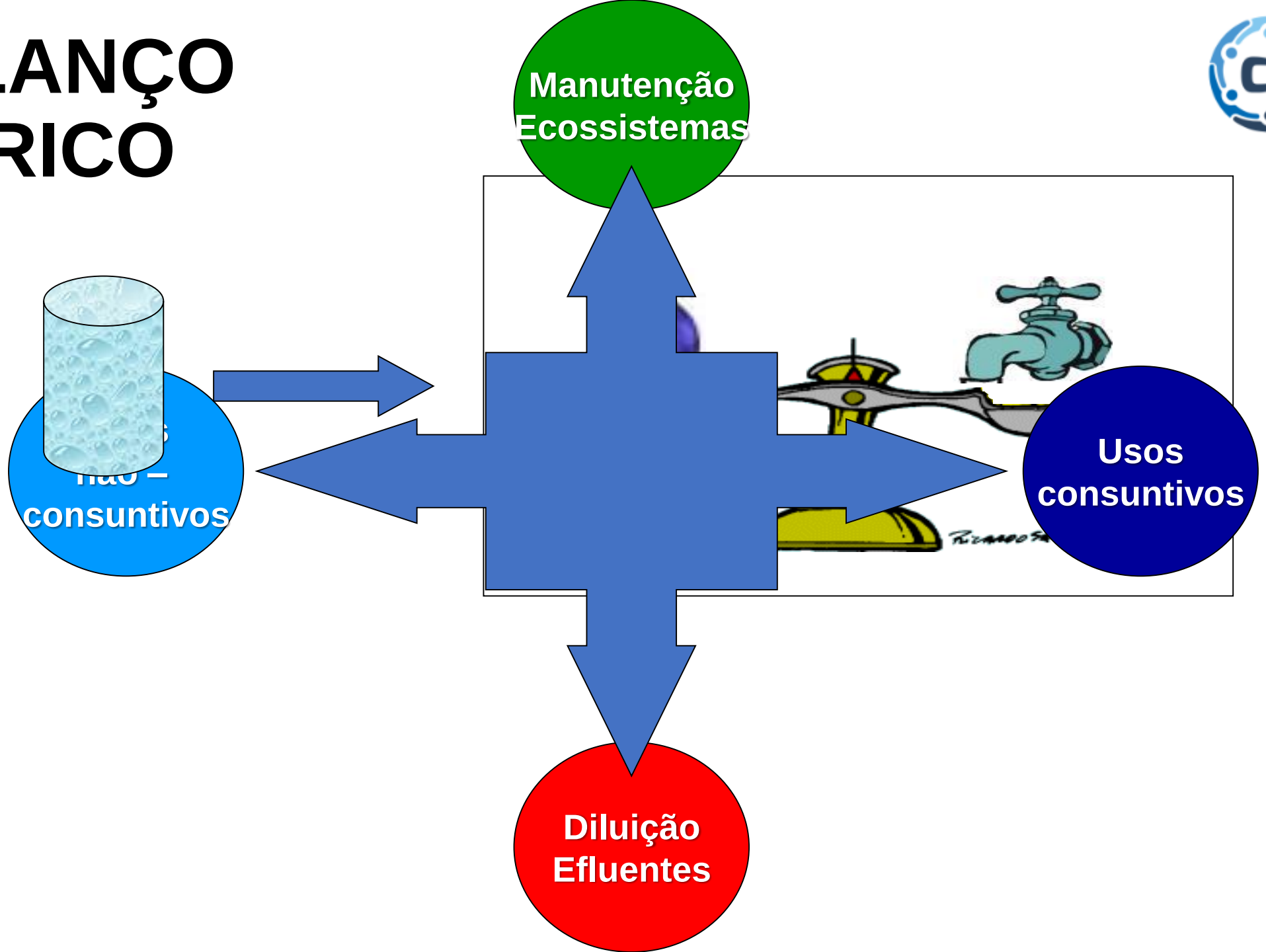
Vazão de referência com determinada garantia

Q_{90}, Q_{95}, Q_{97}, Q_{99}, $Q_{7,10}$





BALANÇO HÍDRICO

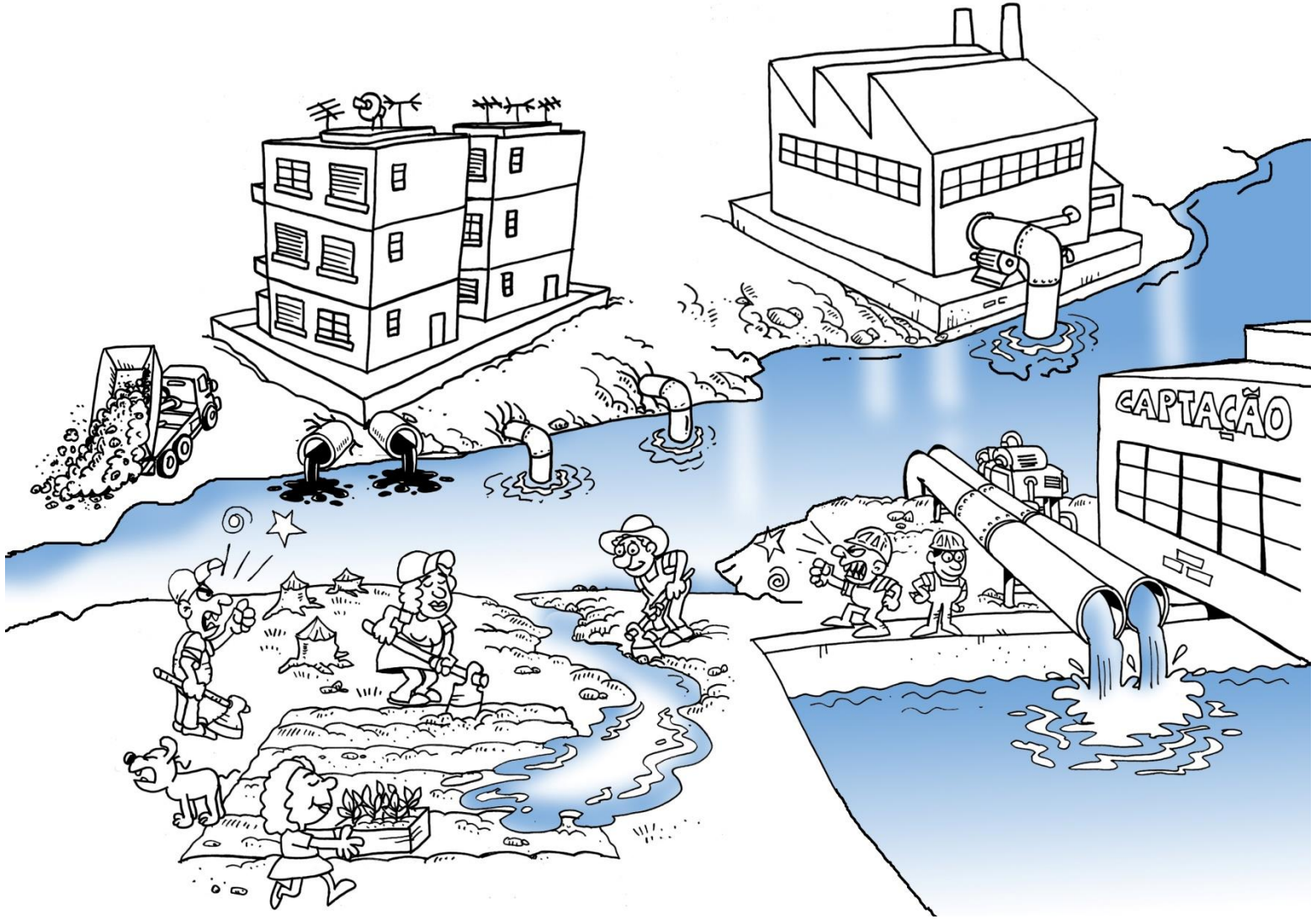


Vazâ

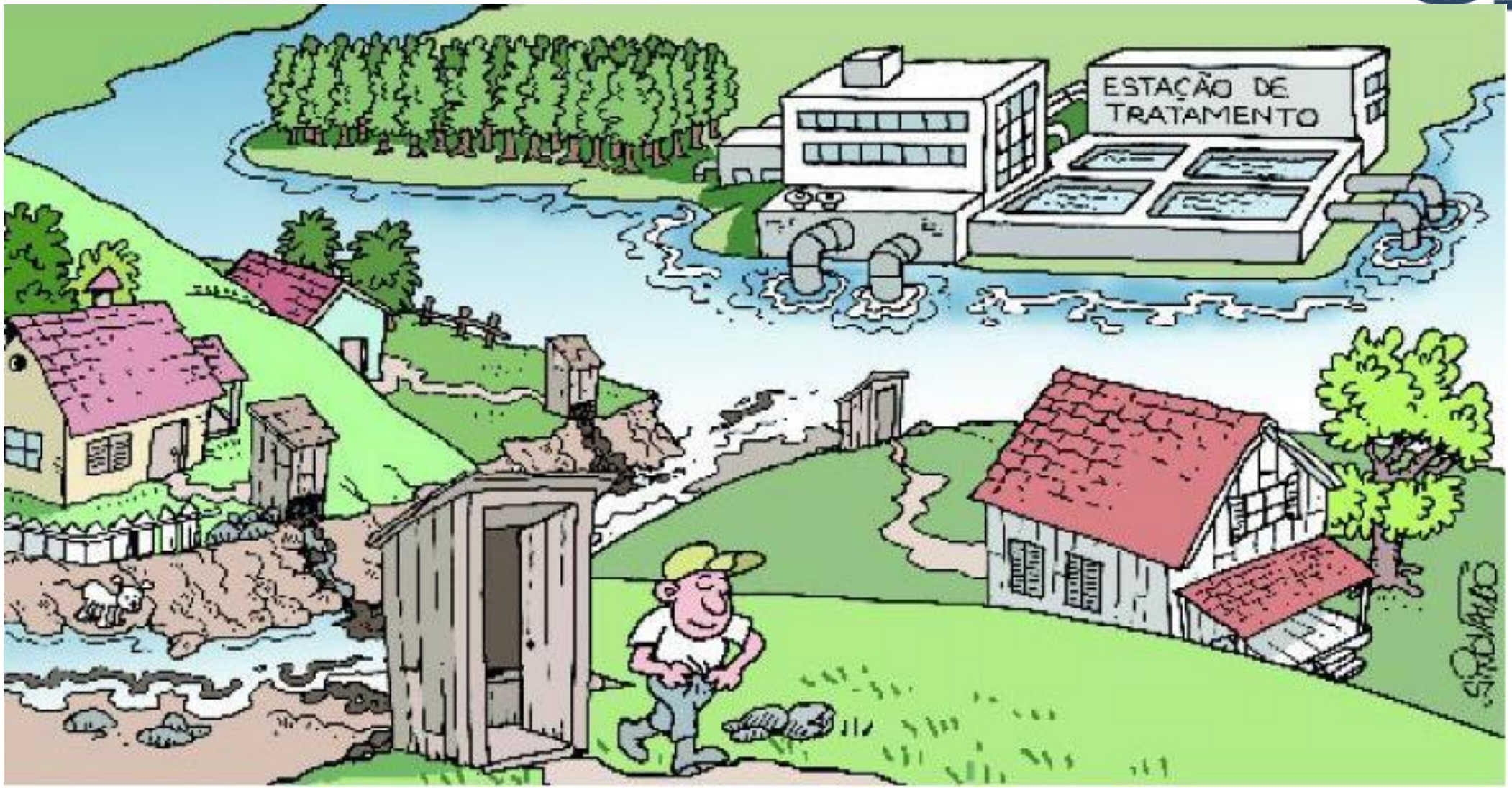
Vazão de Referência para **Outorga**	Vazão de Referência para **Diluição de Efluentes**
Vazão de Referência para **Enquadramento**	Vazão **Remanescente**

GESTÃO COMPARTILHADA

CONFLITOS



CONFLITOS



CONFLITOS

CONFLITOS

CONFLITOS

Política e Sistema de Gestão de Rec. Hídricos

Legislação, Atores e Instrumentos

INSTRUMENTOS LEGAIS:

- **Legislação Federal**
  - **Constituição Federal:**
    - **Artigos 20 e 26;**
  - **Lei Federal nº 9.433 de 08/01/1997;**
  - **Lei Federal nº 9.984 de 17/07/2000;**
  - **Lei Federal nº 10.881, de 09/06/2004.**

INSTRUMENTOS LEGAIS:

- **Legislação Estadual**
  - **Constituição Estadual:**
    - **Artigo 171.**
  - **Lei Estadual 10.350 de 30/12/1994:**
    - **Decreto 37.033/96 – outorga;**
    - **Decreto 37.034/96 – comitês;**
    - **Decreto 42.047/02 - águas subterrâneas.**
  - **Lei Estadual 11.362 de 29/07/1999.**
  - **Lei Estadual 11.560 de 22/12/2000.**

LEI DAS ÁGUAS
H_2O

FUNDAMENTOS DA GESTÃO DAS ÁGUAS

- A água é um bem ambiental;
- Deve ser gerida dentro do contexto da Gestão Ambiental, preservando-se sua especificidade;
- A água é um bem público;
- A tutela de um bem público cabe ao Estado;
- A água é um bem econômico;
- O valor econômico é atribuído pela escassez do recurso, seja em termos de quantidade, seja em termos de qualidade.

PRINCÍPIOS DA GESTÃO DAS ÁGUAS

- A Bacia Hidrográfica é a unidade de planejamento;
- Usos múltiplos;
- Reconhecimento da água como bem finito e vulnerável;
- Reconhecimento do valor econômico da água;
- Gestão descentralizada e participativa;
- Abastecimento humano é prioritário.

INSTRUMENTOS INSTITUCIONAIS

FEPAM

Fundação Estadual de Proteção Ambiental

ARH

Agências de Região Hidrográfica

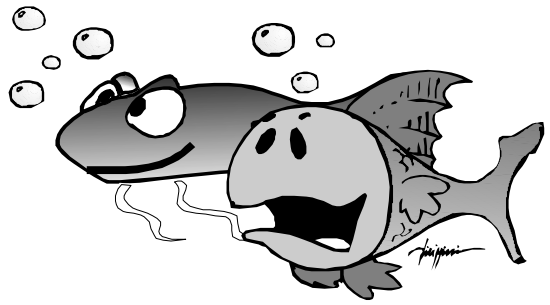
DRH

Departamento de Recursos Hídricos

CRH

Conselho de Recursos Hídricos

COMITÊ



SERH – RS

CRH

DRH

FEPAM

Agências de Região Hidrográfica

Comitês de Bacia

- 40% Usuários;
- 40% População;
- 20% Poder Público.

FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO:

- **Enquadramento dos rios e lagos em classes de uso;**
- **Plano de Bacia;**
- **Plano Estadual de Recursos Hídricos;**
- **Plano Nacional de Recursos Hídricos.**

ENQUADRAMENTO

O que é?

Como funciona?

Enquadramento

Resolução CONAMA nº 357/05

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.

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.

Enquadramento

Objetivos e Metas para a Qualidade das Águas
- Classe -

Qualidade (e Quantidade)

X

Usos

Comitê define:

- Usos preponderantes
- Classe
- Vazão de referência

ENQUADRAMENTO

Resolução CONAMA 357/05
Resolução CNRH 91/08

- Objetivo de qualidade a ser atingido.
- Nível de **Qualidade** (Classe) a ser alcançado e/ou mantido em um corpo de água, em função dos **usos pretendidos**, ao longo do tempo
- Definição dos **Usos** que a comunidade deseja para o recurso hídrico
- A qualidade da água será uma meta a ser alcança ou mantida

Resolução 357/05

Revisão da Resolução 20/86

- Compatibilização com a Política de Recursos Hídricos
- Inclusão e revisão de classes, parâmetros e padrões
- Vazão de referência
- Metas progressivas intermediárias e final
- Rios intermitentes

ENQUADRAMENTO
resolução nº 357/05 - CONAMA

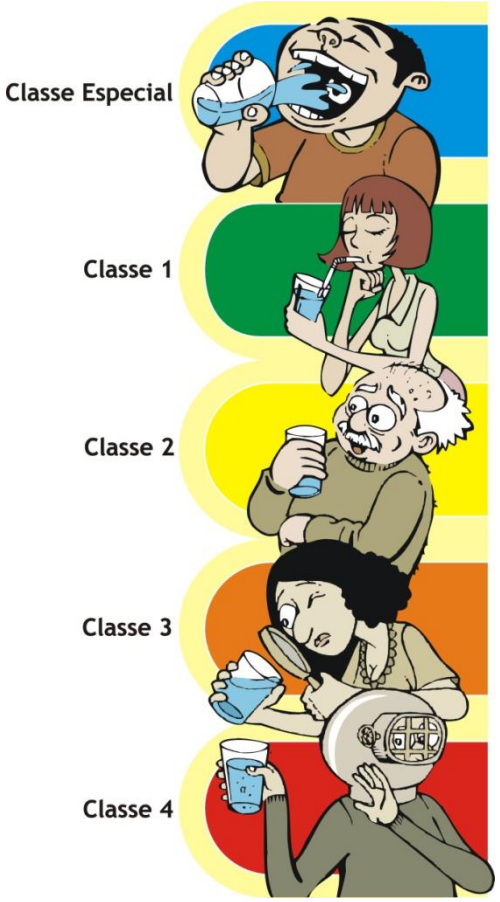
- ✓ Princípio:

  Qualidade x Usos

- ✓ Classes:
  - ✓ Água Doce: 5
  - ✓ Água Salgada: 4
  - ✓ Água Salobra: 4

ENQUADRAMENTO

Qualidade da água superficial



Abastecimento doméstico sem prévio tratamento
À preservação do meio ambiente

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

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

Abastecimento doméstico após tratamento convencional
À irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras
À dessedentação animal

À navegação
À harmonia paisagística
Aos usos menos exigentes

OBJETIVO

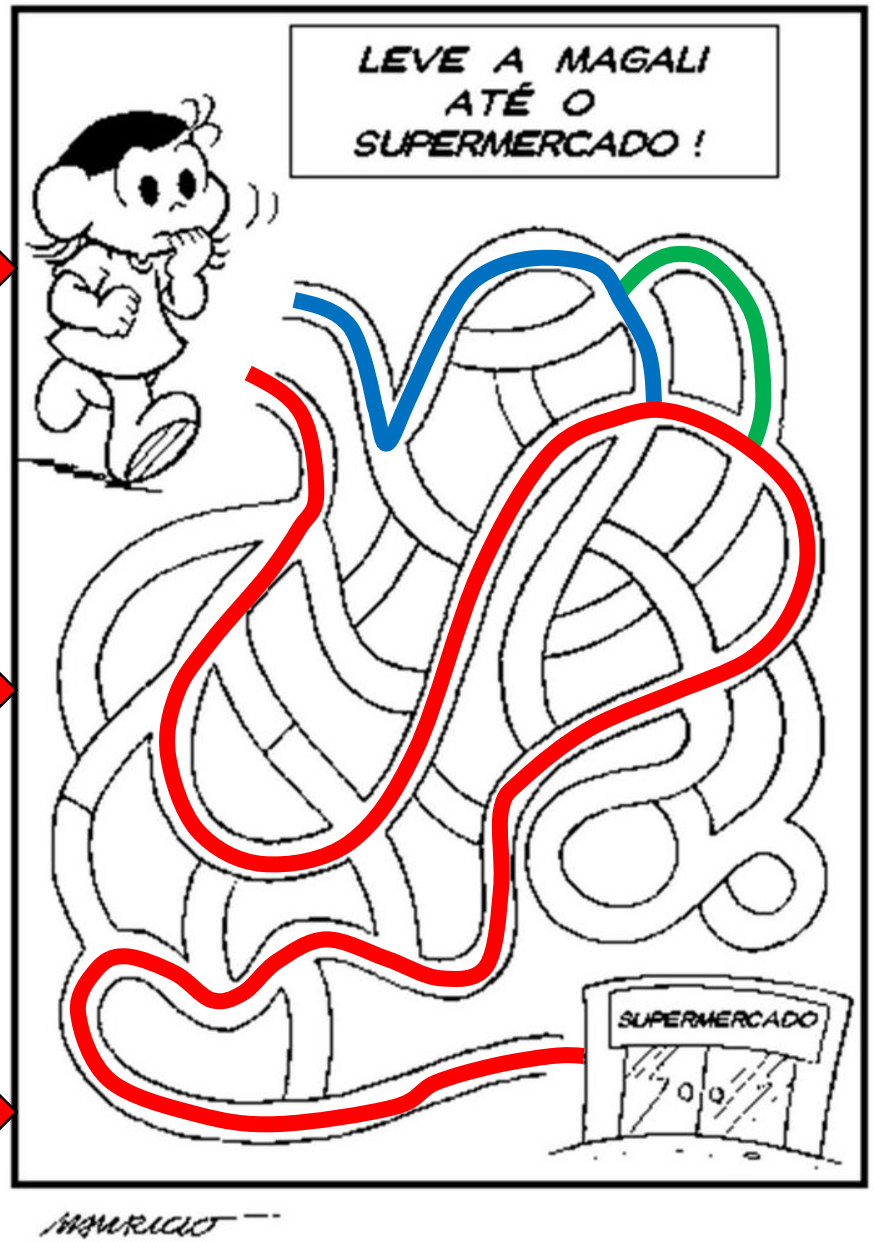
O que é um Plano de Bacia?

Planejamento

Onde estamos ?
(situação atual)

Qual caminho ?
(ações)

O que queremos ?
(objetivos)



Planejamento em Recursos Hídricos

Onde estamos ?
(situação atual)

Qual caminho ?
(ações)

O que queremos ?
(objetivos)

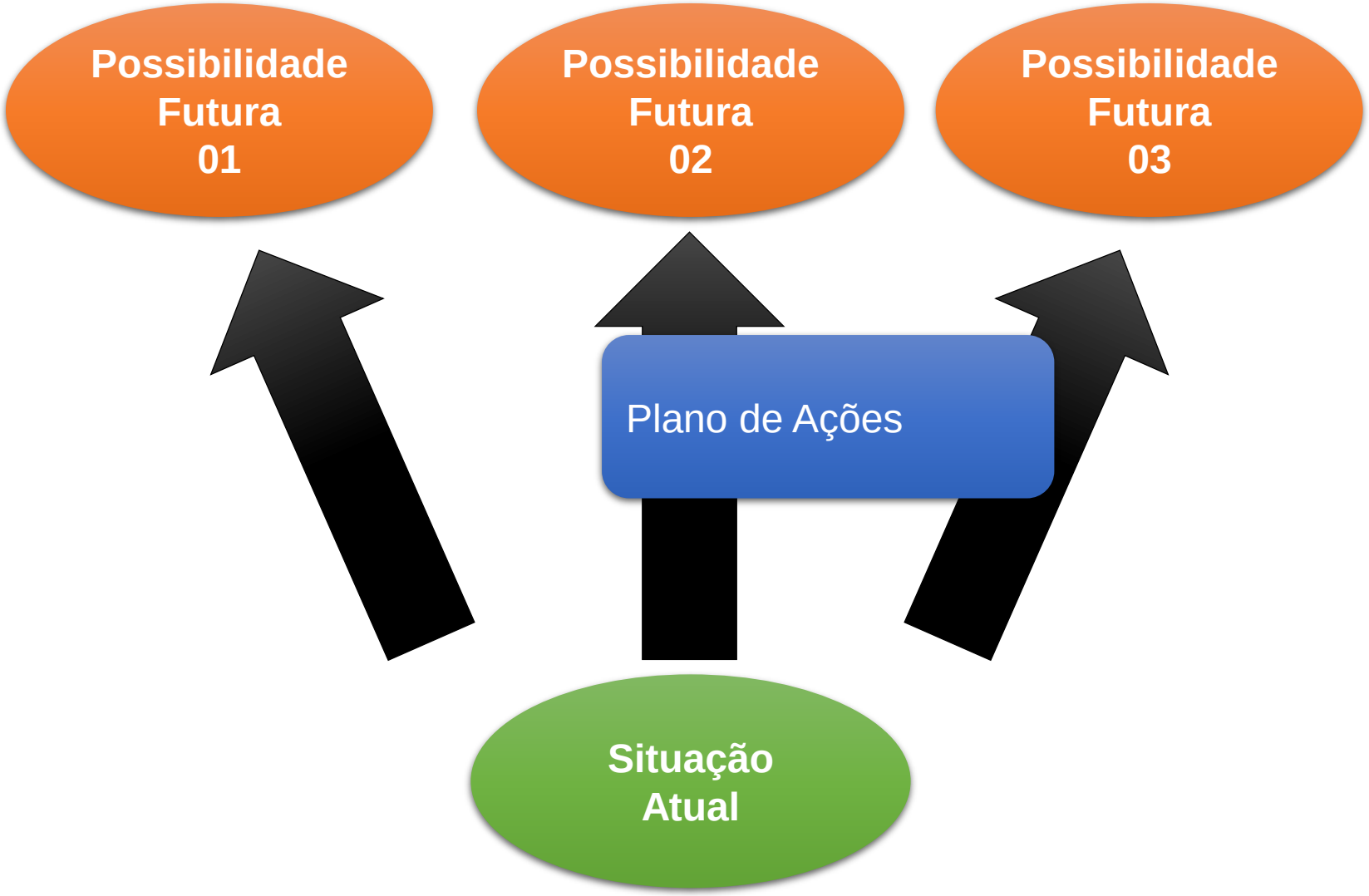
DIAGNÓSTICO

PROGRAMA DE AÇÕES

ENQUADRAMENTO

Plano de Bacia

Meta:
ENQUADRAMENTO



Plano de Bacia

É o resultado de um processo contínuo e participativo, que deve ser atualizado periodicamente.

Horizonte de planejamento:

- Curto prazo: 5 anos;
- Médio prazo: 20 anos.

Plano de Bacia

Processo de Planejamento:

- Órgão de Recursos Hídricos;
- Órgão Ambiental;
- COMITÊ.

Define:

Metas de qualidade e quantidade.

Estabelece:

- Ações;
- Custos;
- Prazos.

Planos de Recursos Hídricos: Abrangência

- Plano Nacional
- Plano Estadual
- Plano de Bacia Hidrográfica
  - Rios da União
  - Rios dos Estados

Escopo Geral

Fase A – Diagnóstico e Prognóstico

A1 – Disponibilidades;

A2 – Demandas;

A3 – Cenário Tendencial;

A4 – Dinâmica Social.

Fase B – Enquadramento

B1 – Compatibilização de Disponibilidades e Demandas;

B2 – Cenários futuros

B3 – Proposta de Enquadramento

Fase C – Plano de Ações

C1 – Formulação do Elenco de Ações

C2 – Estudos de Pré-Viabilidade das Ações

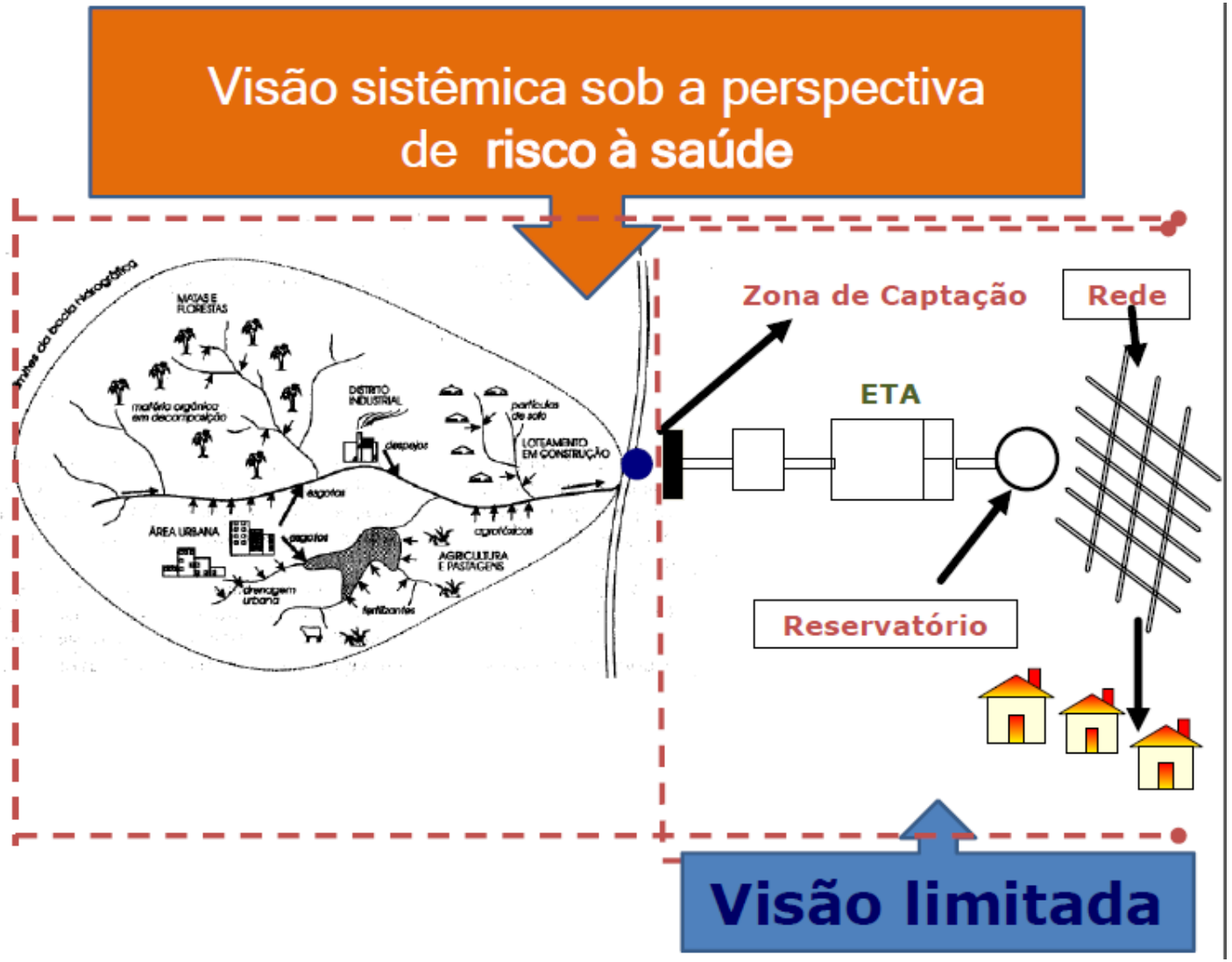
C3 – Critérios e Estratégias para a Outorga

C4 – Diretrizes para a Cobrança e Rateio de Custos

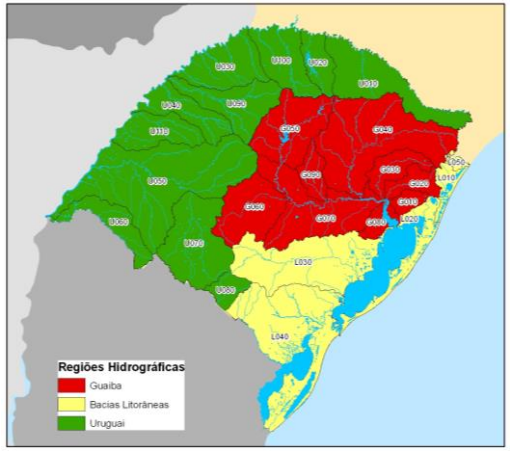
C5 – Consolidação do Plano de Ações

Mobilização Social

Articulação como caminho para os necessários avanços no Saneamento

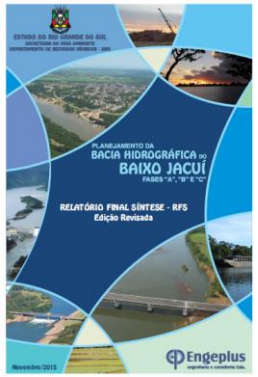


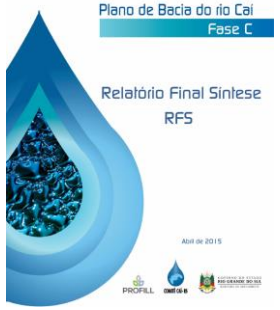
Planos de Bacia no RS

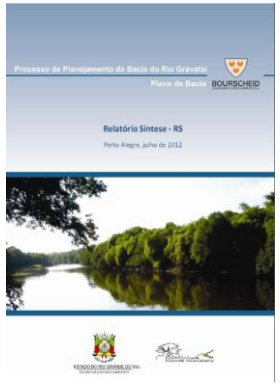


SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

goo.gl/RUpRfH







INSTRUMENTOS DE GESTÃO:

DRH

FEPAM

- Outorga de direito de uso da água;
- Licenciamento Ambiental de atividades potencialmente poluidoras;

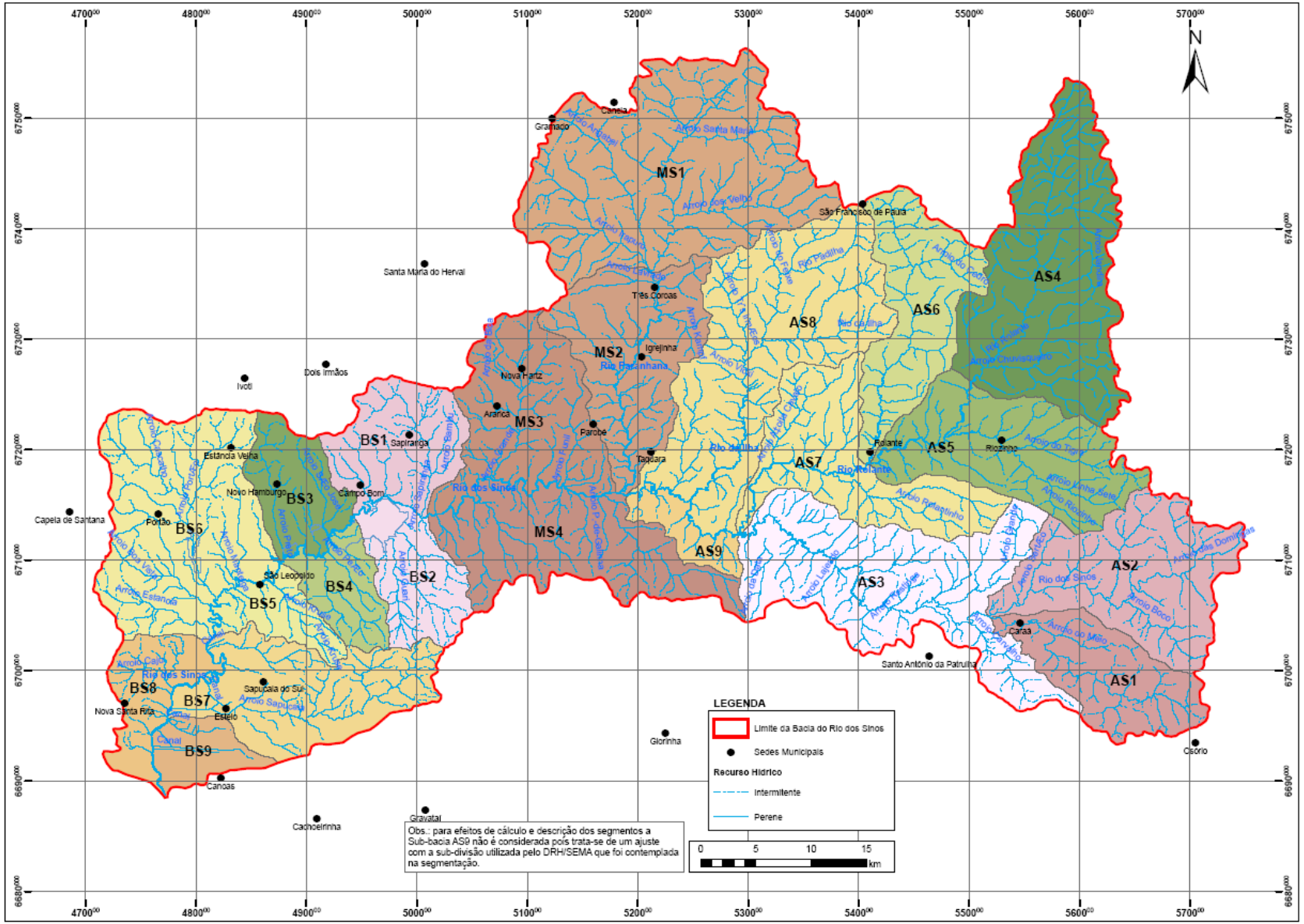
- Cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Rateio de custo de obras de uso e proteção dos recursos hídricos.

A Bacia do Rio dos Sinos

Situação Atual e Conflitos

Bacia Hidrográfica do rio dos Sinos

Mapa de Segmentação da Bacia do Rio dos Sinos

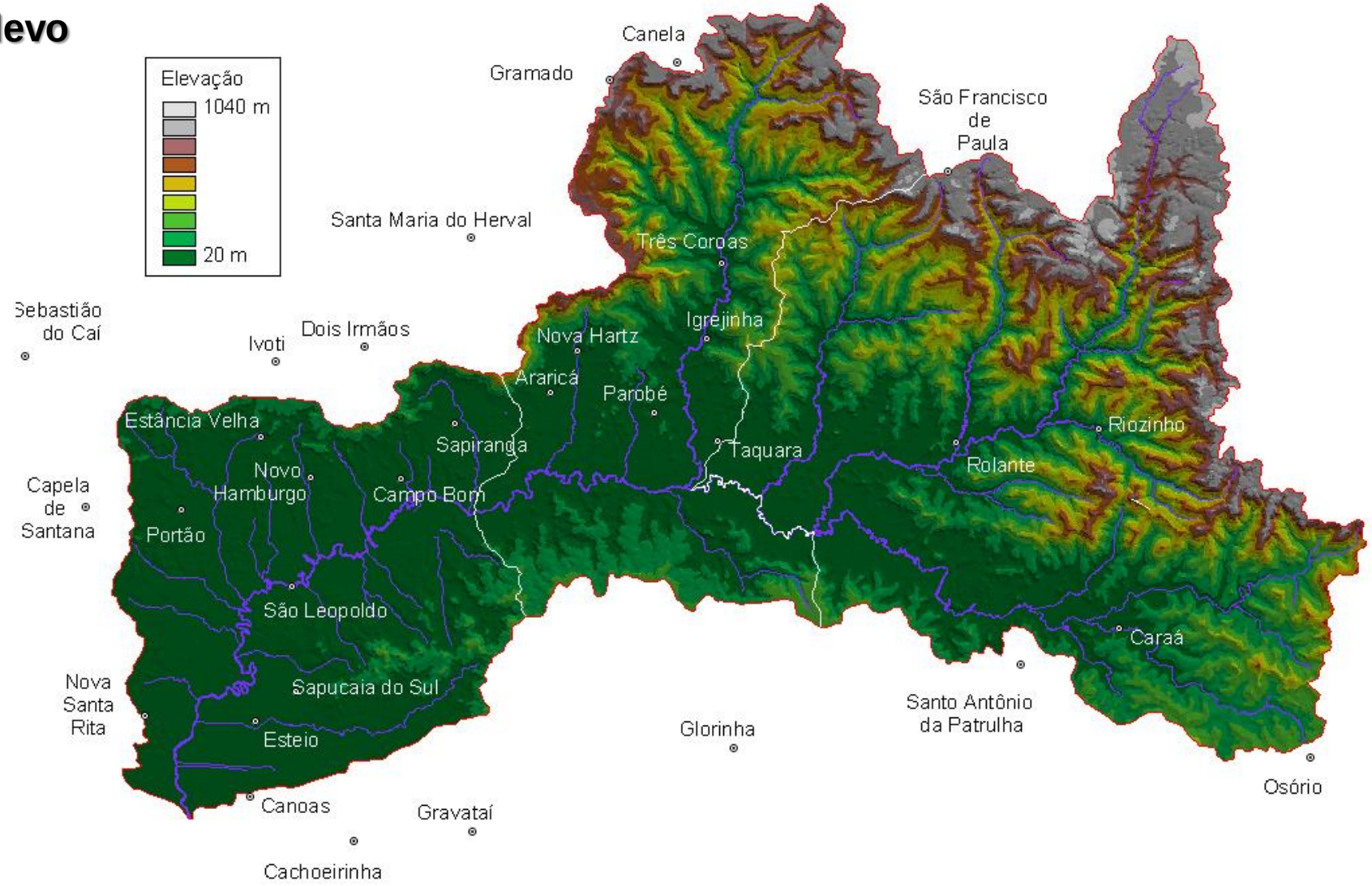


- 21 (vinte e uma) sub-unidades para estudo da Bacia do Sinos:
  - Compatibilizadas com as unidades utilizadas pelo DRH/SEMA,RS;
  - Apresentadas na plenária do Comitê Sinos;
  - Sub-divide a Bacia do Sinos em três grandes trechos como já é freqüentemente referida.

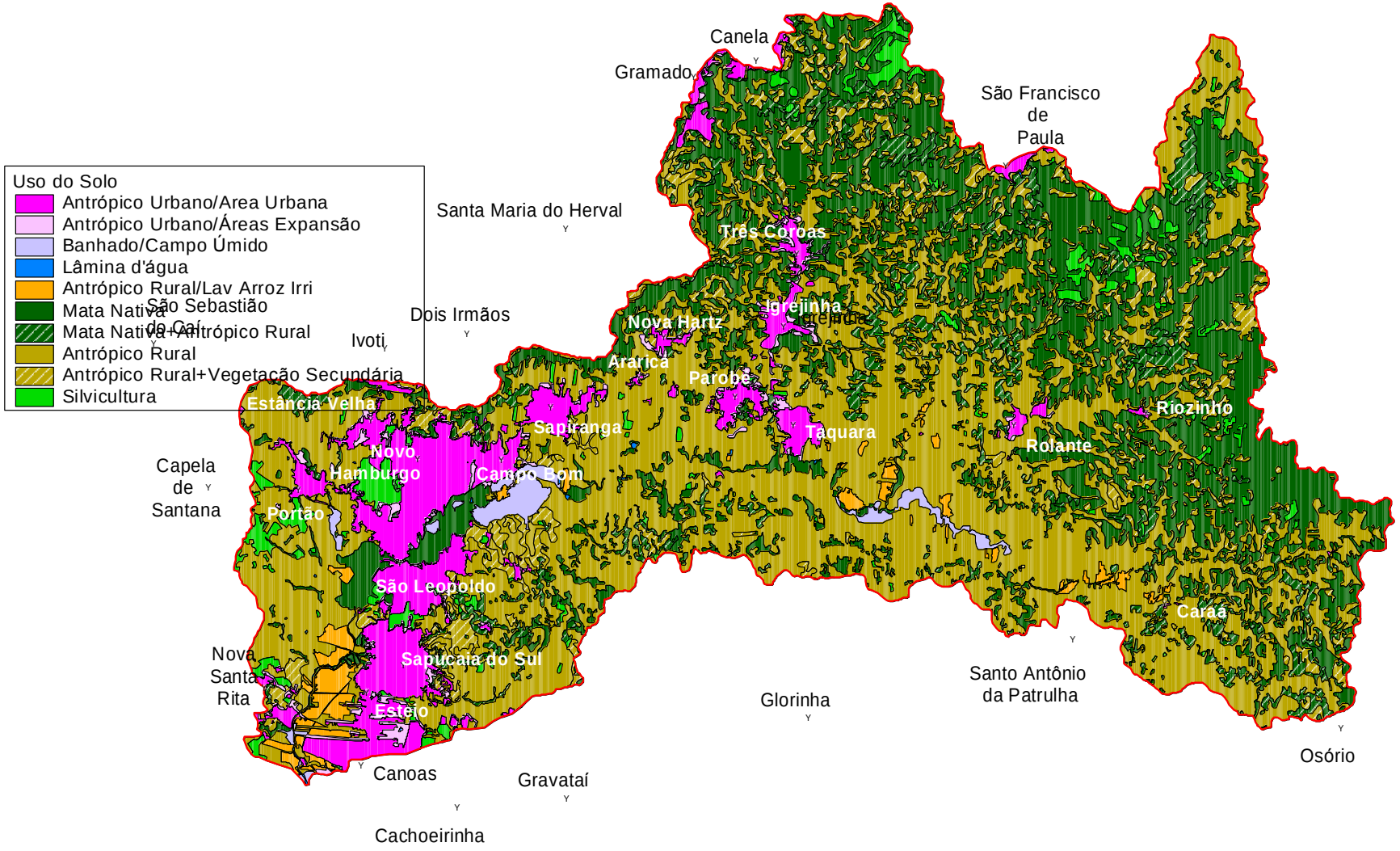
Trecho / Unidade de Estudo	Área (km^2)	% Bacia	% Trecho
Trecho: Alto Sinos			
Alto Sinos – trecho Alto – AS1	208,93	5,7%	11,9%
Alto Sinos Médio – AS2	286,59	7,8%	16,3%
Arroio Caraá – AS3	124,42	3,4%	7,1%
Alto Rolante – AS4	299,72	8,1%	17,1%
Médio Rolante - Riozinho –AS5	193,11	5,2%	11,0%
Baixo Rolante – AS6	171,53	4,6%	9,8%
Areia – AS7	153,19	4,1%	8,7%
Ilha – AS8	318,03	8,6%	18,1%
Sub-Total Alto Sinos	**1.755,52**	**47,5%**	**100,0%**
Trecho: Médio Sinos			
Alto Paranhana – MS1	393,54	10,6%	40,2%
Baixo Paranhana – MS2	181,84	4,9%	18,6%
Médio Sinos - Grande/Funil – MS3	176,55	4,8%	18,0%
Médio Sinos – Margem Esquerda - MS4	226,88	6,1%	23,2%
Sub-Total Médio Sinos	**978,81**	**26,5%**	**100,0%**
Trecho: Baixo Sinos			
Sapiranga/Campo Bom – BS1	123,98	3,4%	12,9%
Banhado/Guari – BS2	82,98	2,2%	8,6%
Novo Hamburgo – BS3	80,14	2,2%	8,3%
Palmeira – BS4	61,89	1,7%	6,4%
São Leopoldo – BS5	52,34	1,4%	5,4%
Portão/Estância Velha – BS6	261,50	7,1%	27,2%
Sapucaia/Esteio – BS7	177,60	4,8%	18,5%
Nova Santa Rita – BS8	74,40	2,0%	7,7%
Canoas – BS9	47,32	1,3%	4,9%
Sub-Total Baixo Sinos	**962,15**	**26,0%**	**100,0%**
TOTAL BACIA RIO DOS SINOS	**3.696,48**	**100,0%**	

Cartografia Básica e Mapas Temáticos

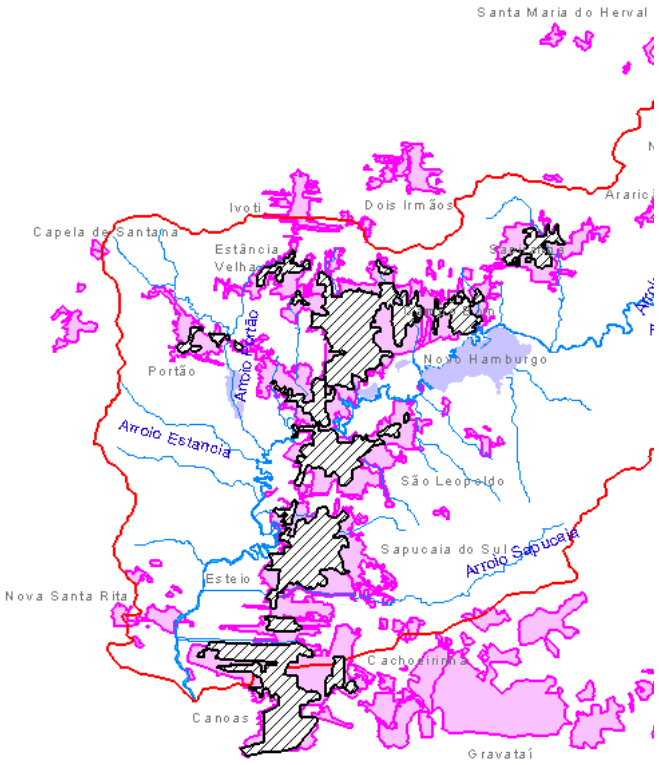
Relevo

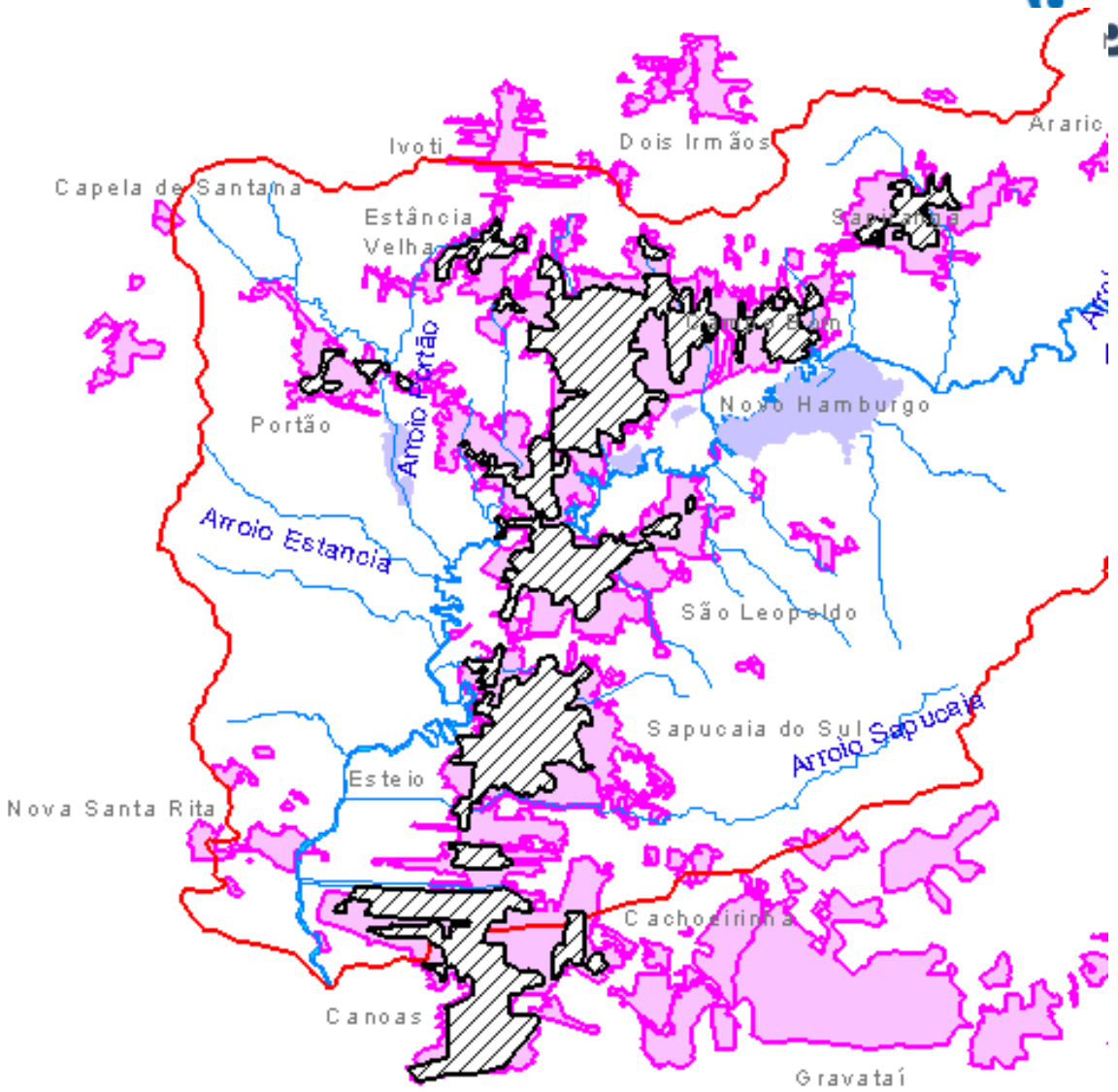


Uso do Solo


Uso do Solo
Antrópico Urbano/Area Urbana
Antrópico Urbano/Áreas Expansão
Banhado/Campo Úmido
Lâmina d'água
Antrópico Rural/Lav Arroz Irri
Mata Nativa
Mata Nativa+Antrópico Rural
Antrópico Rural
Antrópico Rural+Vegetação Secundária
Silvicultura
Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
São Sebastião do Caí
Dois Irmãos
Igrejinha
Nova Hartz
Ivoti
Araricá
Parobé
Estância Velha
Sapiranga
Taquara
Riozinho
Rolante
Novo Hamburgo
Capela de Santana
Campo Bom
Portão
São Leopoldo
Caraá
Nova Santa Rita
Sapucaia do Sul
Santo Antônio da Patrulha
Glorinha
Estêio
Osório
Canoas
Gravataí
Cachoeirinha

Manchas Urbanas



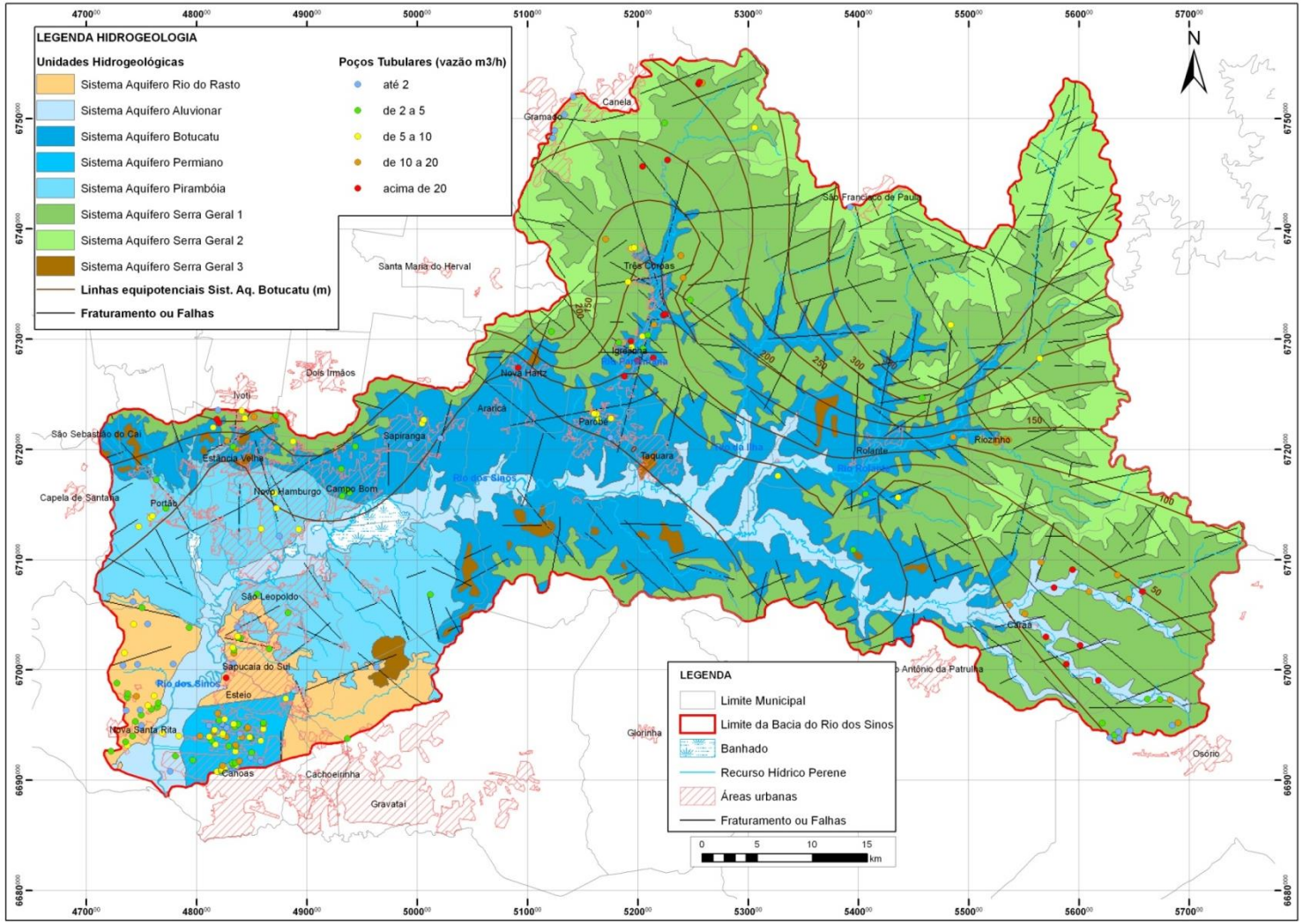


Cartografia Básica e Mapas Temáticos

Município	Mancha Urbana Total (km²)			Município	Mancha Urbana Total (km²)		
	1967	2009	% Crescimento		1967	2009	% crescimento
Araricá	-	1,06	-	Nova Santa Rita	-	6,14	-
Cachoeirinha	-	19,37	-	Novo Hamburgo	29,40	49,53	168%
Campo Bom	5,42	15,69	290%	Osório	-	10,49	-
Canela	4,28	15,05	352%	Parobé	0,63	10,97	1729%
Canoas	28,08	62,41	222%	Portão	1,87	8,69	465%
Cap. Santana	-	3,69	-	Riozinho	-	0,89	-
Caraá	-	0,37	-	Rolante	0,76	4,76	629%
Dois Irmãos	-	7,99	-	Sta. Ma. Herval	-	2,69	-
Est. Velha	2,58	11,88	460%	Sto. Ant. Patrulha	-	8,54	-
Esteio	-	15,01	-	S. Fco. de Paula	1,95	6,51	334%
Glorinha	-	1,67	-	São Leopoldo	17,68	46,05	260%
Gramado	3,67	18,82	513%	S. Seb. do Caí	-	0,59	-
Gravataí	-	64,45	-	Sapiranga	5,05	16,67	330%
Igrejinha	1,18	10,48	888%	Sapucaia do Sul	22,29	21,90	98%
Ivoti	-	6,59	-	Taquara	4,18	12,27	294%
Nova Hartz	-	3,94	-	Três Coroas	-	6,24	-

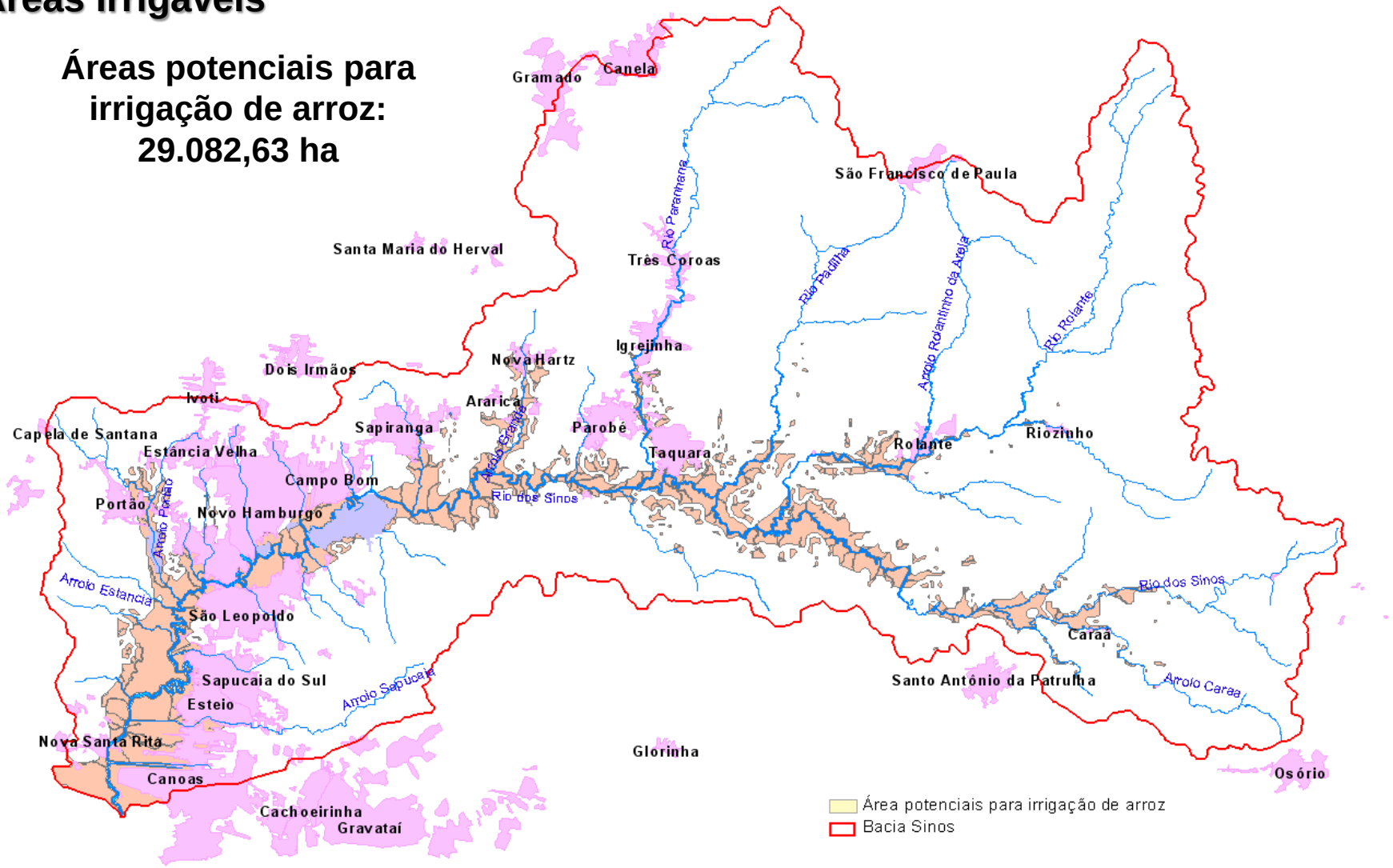
TOTAL	Mancha Urbana Total (km²)		
	1967	2009	% crescimento
	129,01	471,39	365%

Sistemas Aquíferos



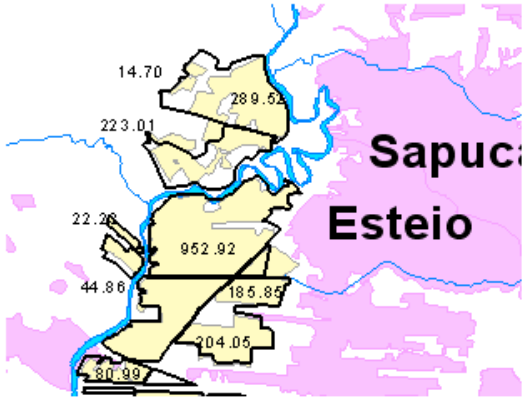
Áreas Irrigáveis

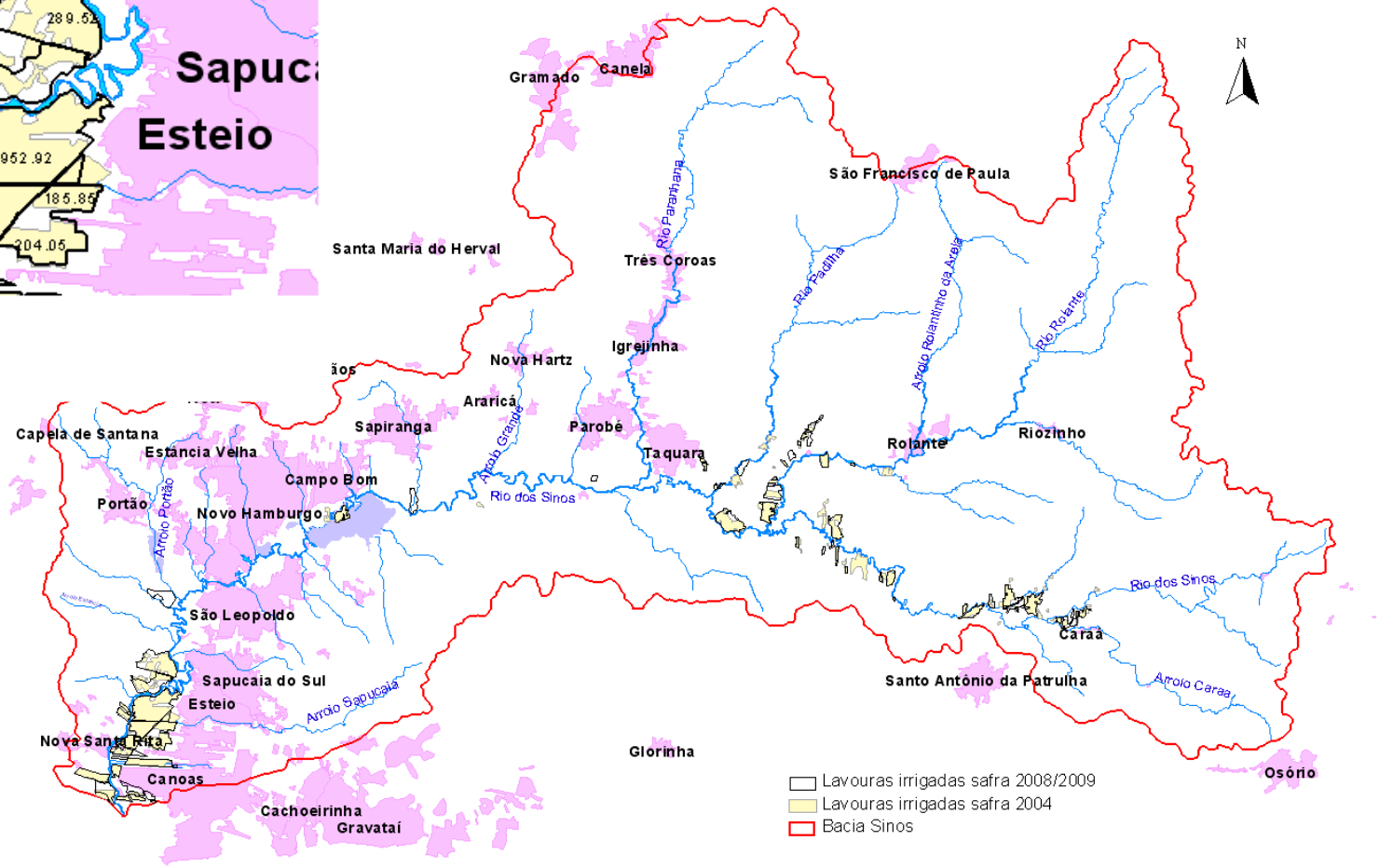
Áreas potenciais para irrigação de arroz: 29.082,63 ha



Áreas Irrigadas

Área irrigada 2008/2009 = 5.530,83 ha
Área irrigada 2004/2005 = 4.691,42 ha

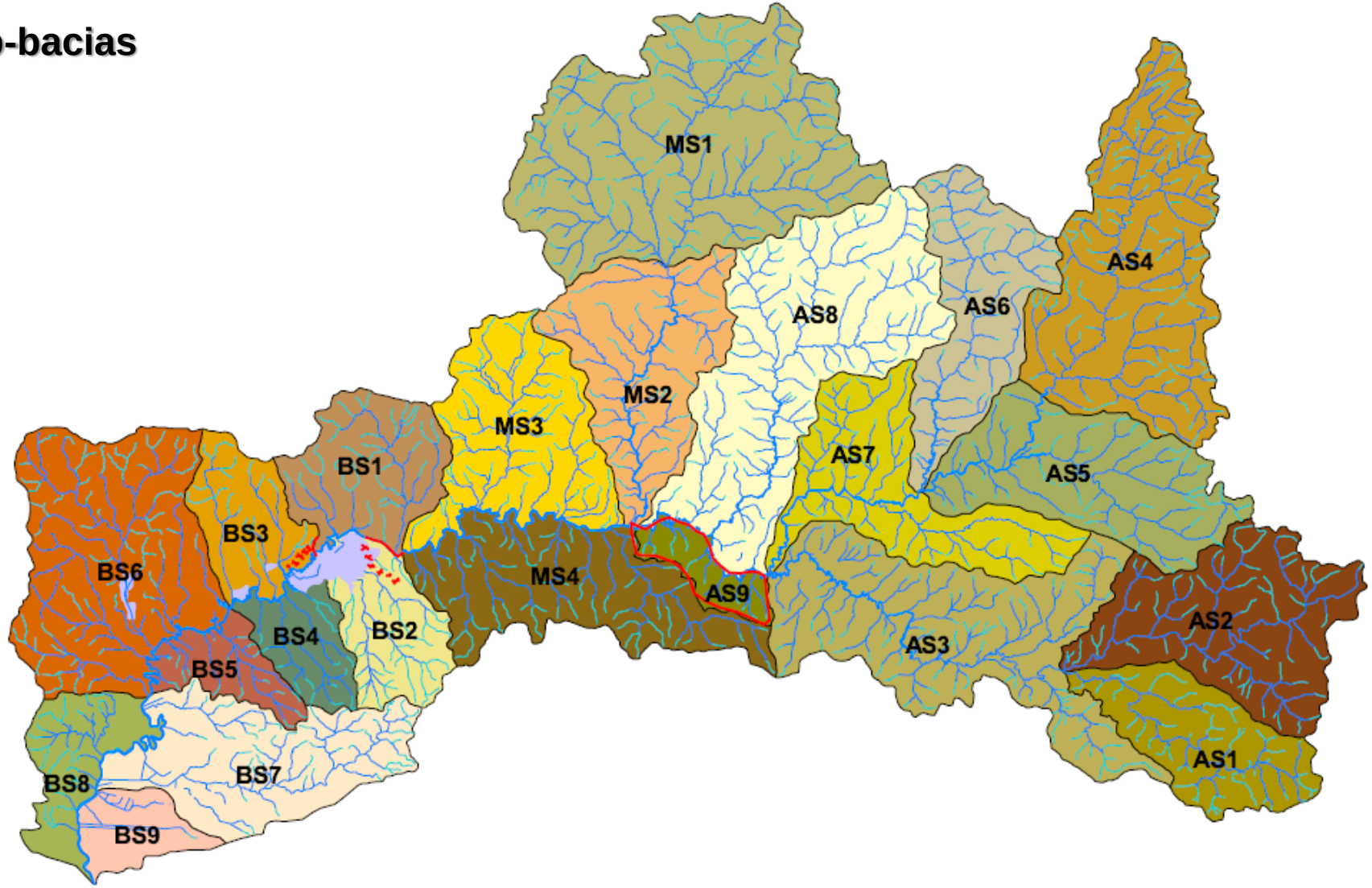




Compartimentos da bacia do Sinos

Cartografia Básica e Mapas Temáticos

Sub-bacias



DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS

PERH Disponibilidades Hídricas

- **Vazão Média de Longo Período** – Qlp;
- **Vazões Médias Mensais** (janeiro a dezembro);
- **Vazões Máximas Médias Mensais** (janeiro a dezembro);
- **Vazões Mínimas Médias Mensais** (janeiro a dezembro);
- **Vazões Máximas das Máximas Mensais** (máximo maximorum – janeiro a dezembro)
- **Vazões Mínimas das Mínimas Mensais** (mínimo minimorum – janeiro a dezembro)
- **Vazões da Curva de Permanência**, nos seguintes percentis: 30% de permanência, 50% de permanência, 70% de permanência, 90% de permanência, 95% de permanência e 99% de permanência.

DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS

Tabela 1. Vazões características anuais na estação Campo Bom, no rio dos Sinos.

QLP	Q de x% de Permanência (m^3/s)					
(m^3/s)	30%	50%	70%	90%	95%	99%
68,412	73,138	42,326	24,698	9,703	5,837	2,743

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (Ecoplan, 2006)

Tabela 2. Vazões características espefíficas anuais no rio dos Sinos.

QLP	Q de x% de Permanência (m^3/s)/km^2					
(m^3/s)/km^2	30%	50%	70%	90%	95%	99%
0,02389	0,02554	0,01478	0,00862	0,00339	0,00204	0,00096

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (Ecoplan, 2006)

Tabela 3. Vazões características anuais na foz do rio dos Sinos.

QLP	Q de x% de Permanência (m^3/s)					
(m^3/s)	30%	50%	70%	90%	95%	99%
87,905	93,977	54,386	31,735	12,468	7,500	3,525

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (Ecoplan, 2006)

DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS

Tabela 4. Vazões características mensais na estação Campo Bom, no rio dos Sinos.

Vazões (m³/s)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média das Médias	39.891	57.485	48.767	52.073	55.965	88.163	99.824	100.132	94.159	83.823	55.284	45.754
Máxima das Médias	155.000	185.000	177.000	139.625	266.000	301.000	321.000	293.000	257.000	204.296	150.000	191.000
Mínima das Médias	3.530	5.140	3.040	3.680	6.150	9.860	16.700	6.240	21.700	13.800	6.030	4.530
Máxima das Máximas	321.000	440.000	655.000	486.800	498.000	589.000	602.200	642.000	615.000	602.000	362.000	390.000
Mínima das Mínimas	2.280	2.410	1.970	2.990	3.330	4.540	6.170	4.880	3.620	8.010	4.540	3.400

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (Ecoplan, 2006)

Tabela 5. Vazões características específicas mensais no rio dos Sinos.

Vazões (m³/s)/km²	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média das Médias	0.01393	0.02007	0.01703	0.01818	0.01954	0.03078	0.03485	0.03496	0.03288	0.02927	0.01930	0.01598
Máxima das Médias	0.05412	0.06459	0.06180	0.04875	0.09288	0.10510	0.11208	0.10230	0.08973	0.07133	0.05237	0.06669
Mínima das Médias	0.00123	0.00179	0.00106	0.00128	0.00215	0.00344	0.00583	0.00218	0.00758	0.00482	0.00211	0.00158
Máxima das Máximas	0.11208	0.15363	0.22870	0.16997	0.17388	0.20566	0.21027	0.22416	0.21473	0.21020	0.12640	0.13617
Mínima das Mínimas	0.00080	0.00084	0.00069	0.00104	0.00116	0.00159	0.00215	0.00170	0.00126	0.00280	0.00159	0.00119

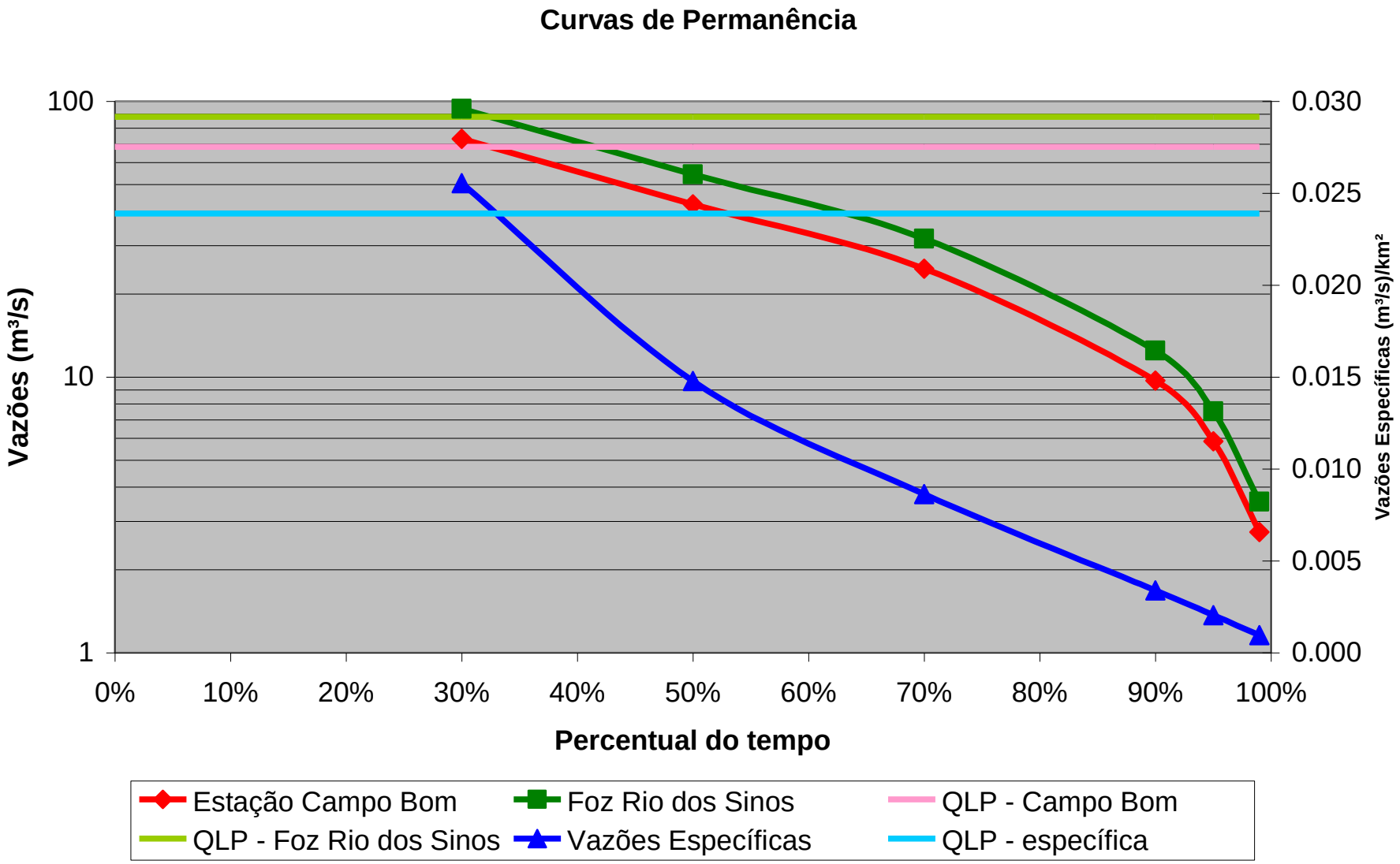
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (Ecoplan, 2006)

Tabela 6. Vazões características mensais na foz do rio dos Sinos.

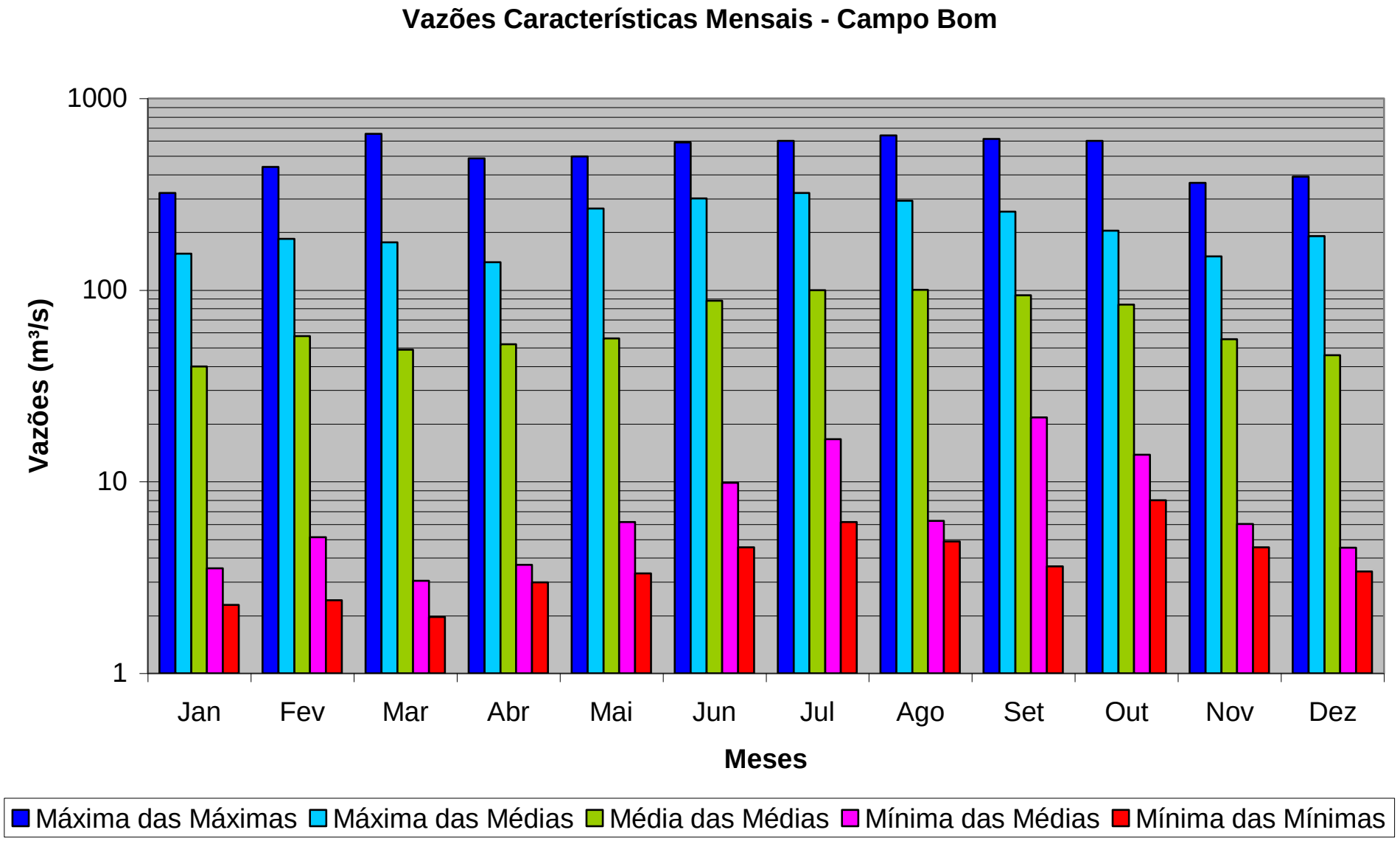
Vazões (m³/s)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média das Médias	51.257	73.864	62.662	66.910	71.911	113.283	128.267	128.663	120.988	107.707	71.036	58.791
Máxima das Médias	199.164	237.712	227.433	179.408	341.791	386.764	412.462	376.484	330.227	262.506	192.739	245.422
Mínima das Médias	4.536	6.605	3.906	4.729	7.902	12.669	21.458	8.018	27.883	17.732	7.748	5.821
Máxima das Máximas	412.462	565.369	841.629	625.504	639.895	756.823	773.785	824.925	790.232	773.528	465.144	501.122
Mínima das Mínimas	2.930	3.097	2.531	3.842	4.279	5.834	7.928	6.270	4.651	10.292	5.834	4.369

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (Ecoplan, 2006)

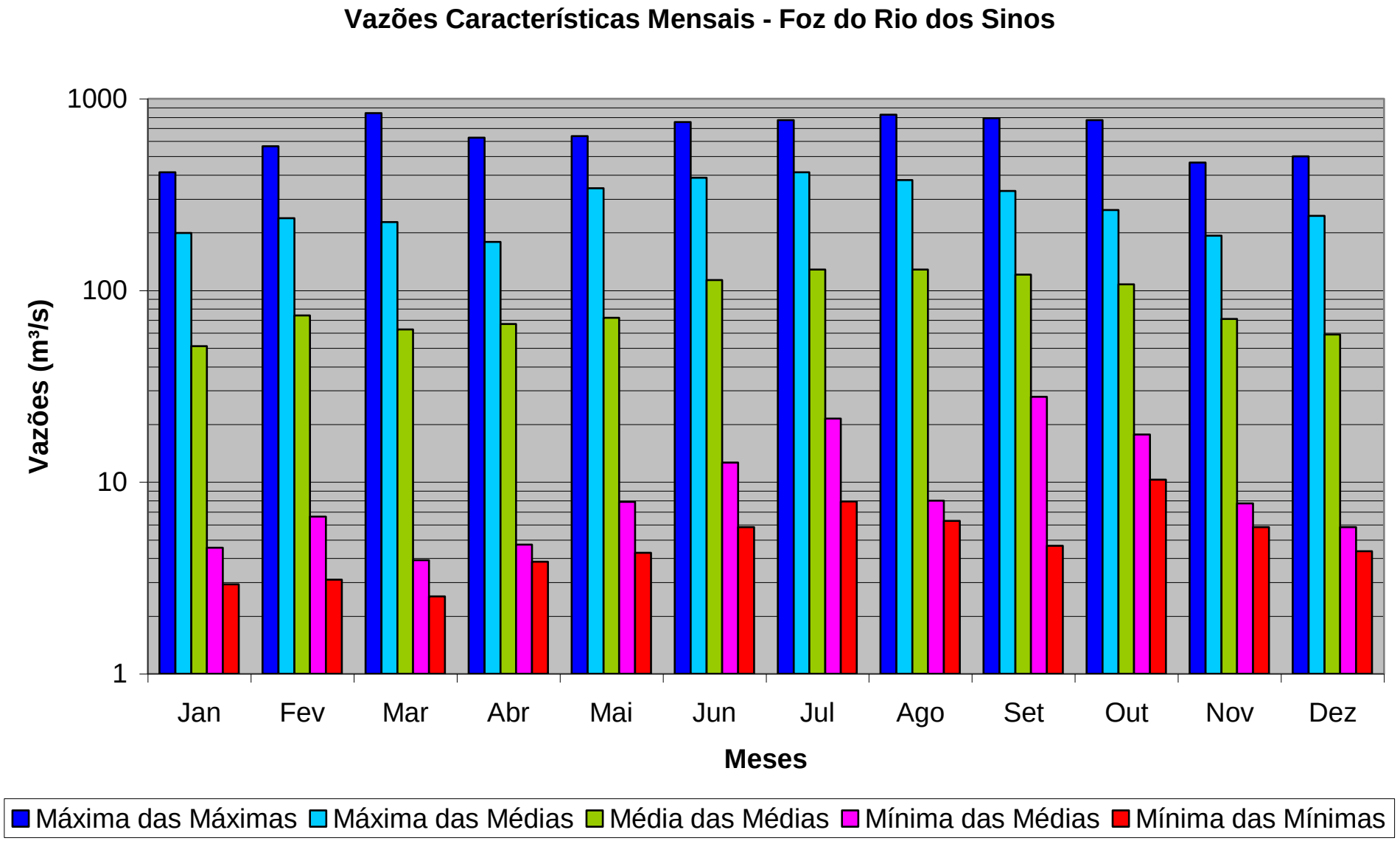
DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS



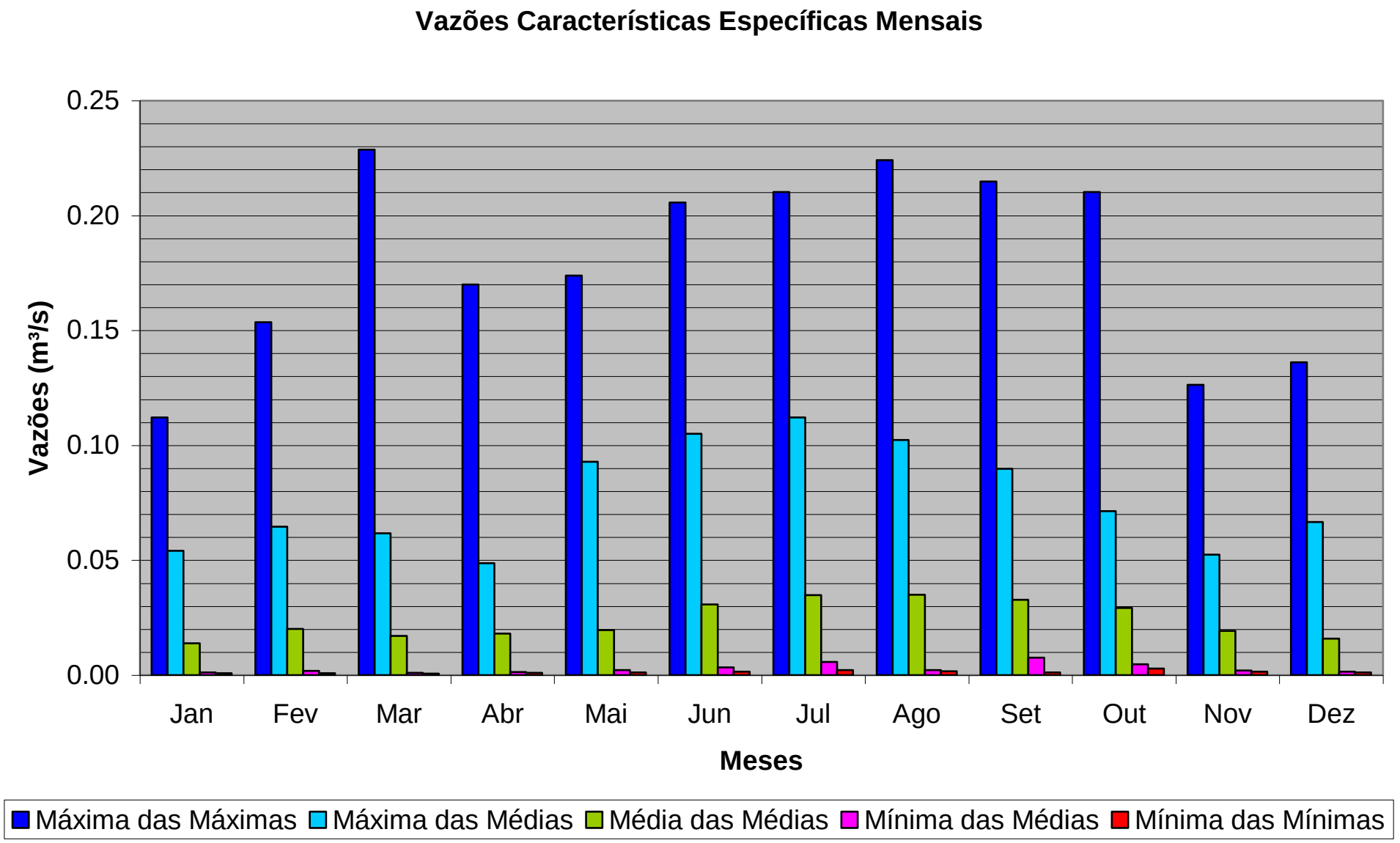
DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS



DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS



DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS

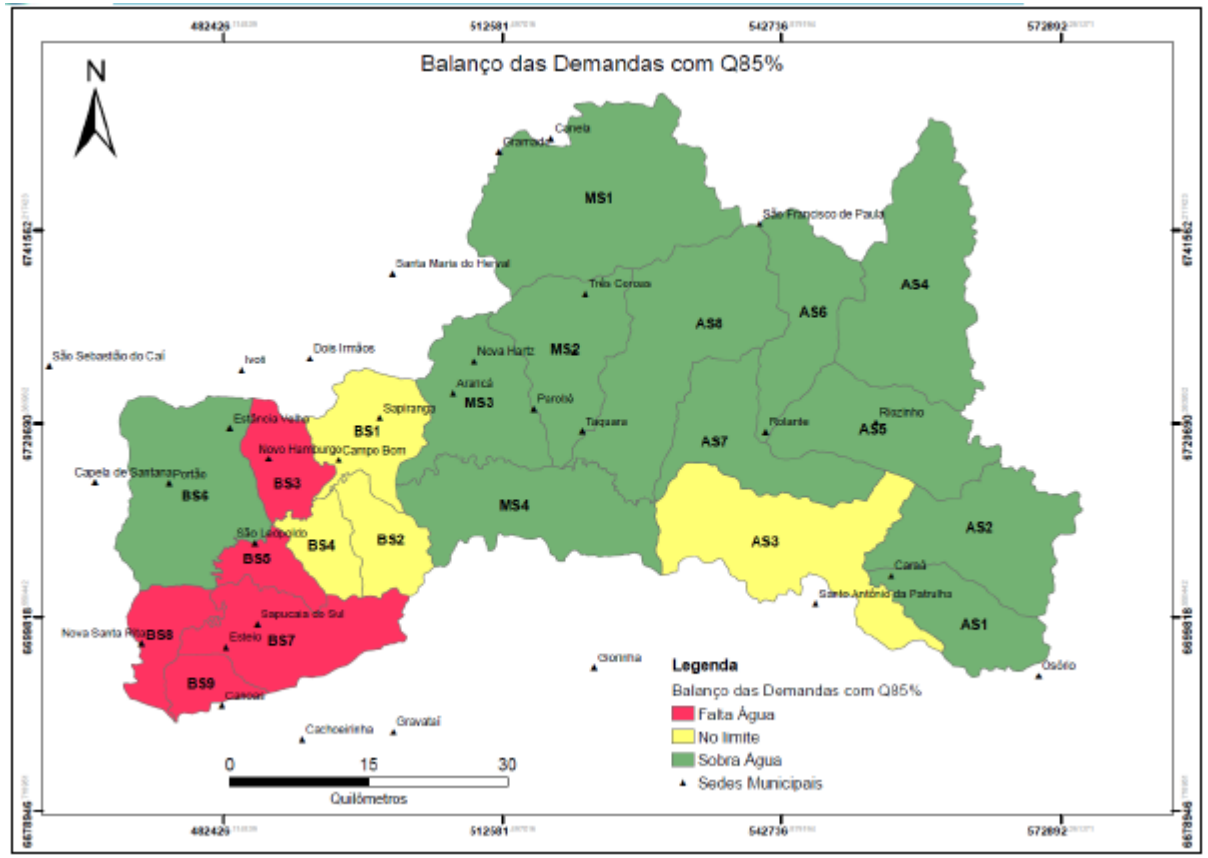


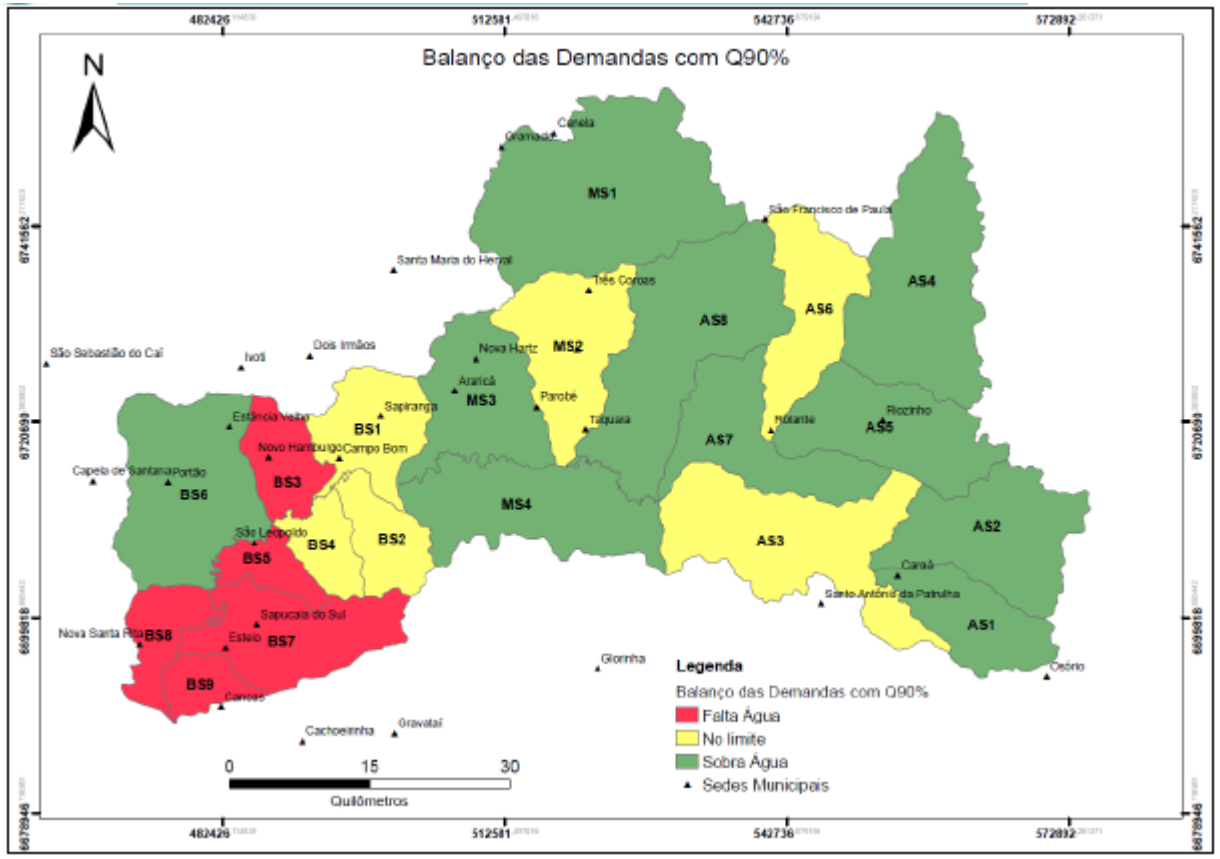
DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA DO RIO DOS SINOS

Quadro 5.3 – Disponibilidade Hídrica por Unidade de Estudo da Bacia do Rio dos Sinos

Segmento	Disponibilidades (m³/s)			
	Média	Q85	Q90	Q95
AS1	3,15	1,725	1,439	1,066
AS2	5,36	2,301	1,920	1,423
AS3	7,15	1,014	0,846	0,627
AS4	7,78	2,504	2,089	1,548
AS5	4,94	1,592	1,328	0,984
AS6	4,02	1,394	1,163	0,862
AS7	4,33	1,294	1,080	0,800
AS8	8,19	2,638	2,201	1,631
Alto	**44,92**	**14,461**	**12,067**	**8,940**
MS1	11,01	3,544	2,957	2,191
MS2	4,71	1,518	1,266	0,938
MS3	4,71	1,515	1,265	0,937
MS4	5,68	1,829	1,526	1,131
Médio	**26,11**	**8,406**	**7,015**	**5,197**
BS1	2,99	0,964	0,804	0,596
BS2	2,28	0,735	0,613	0,455
BS3	1,99	0,642	0,535	0,397
BS4	1,53	0,491	0,410	0,304
BS5	1,27	0,410	0,342	0,254
BS6	6,37	2,050	1,711	1,268
BS7	4,39	1,414	1,180	0,874
BS8	1,81	0,583	0,486	0,360
BS9	1,16	0,372	0,311	0,230
Baixo	**23,82**	**7,661**	**6,393**	**4,736**
BH Sinos	**94,85**	**30,529**	**25,474**	**18,874**

BALANÇO HÍDRICO DA BACIA DO RIO DOS SINOS



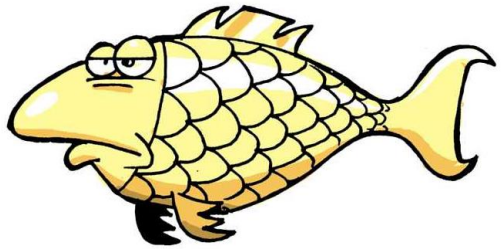


Usos da Água (DRH-SEMA, 2006)

- PERH: os três principais usos consuntivos estão presentes:
  - irrigação,
  - abastecimento público e
  - industria,
- Demanda próxima aos 10 m^3/s
- Consumo: 3,44 m^3/s (são consumidos e não retornam ao rio)
- Demanda bem distribuída entre os três setores em termos médios anuais:
  - 2,36 m^3/s para o abastecimento industrial (sendo 0,47 m^3/s consumidos);
  - 3,41 m^3/s para o abastecimento humano (sendo 0,68 m^3/s consumidos); e
  - 3,69 m^3/s para a irrigação (sendo 2,21 m^3/s consumidos).

Usos da Água (DRH-SEMA, 2006)

- Verão: utilização da água para agricultura ganha destaque
  - 11,22 m³/s (sendo 6,74 m³/s consumidos).

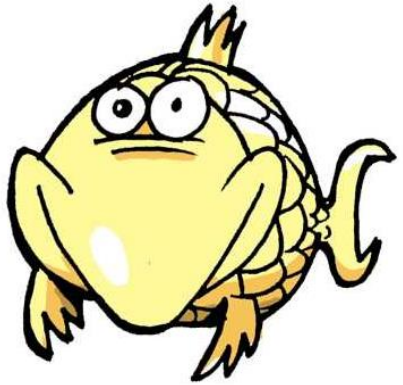


- No trecho final do rio dos Sinos o principal uso consuntivo da água é a irrigação de terras baixas para plantio de arroz.

- Tal uso intenso, neste trecho, não chega a causar conflito com os demais usos, como ocorre mais a montante, devido a influência do Lago Guaíba que promove uma abundância relativa na disponibilidade hídrica local.

Usos da Água (DRH-SEMA, 2006)

- Usos não-consuntivos:
  - Navegação,
  - Mineração,
  - Turismo & Lazer,
  - Pesca e
  - Preservação ambiental.



Usos da Água (DRH-SEMA, 2006)

- Balanço hídrico (PERH e Relatório Anual da Situação dos Recursos Hídricos do RS em 2006):
  - Demandas correspondem a 11% das disponibilidades médias anuais.
  - Quando comparadas as disponibilidades com garantias de 95%, o percentual chega a 128%, indicando falta d'água na bacia em situações críticas, como as recentemente verificadas.

- Balanço hídrico - verão - ainda mais crítico:
  - Demandas concentradas no verão chegam a 33% da disponibilidade média de verão e a 377% da disponibilidade em um verão crítico.

- Disponibilidade X Consumos:
  - 4% das disponibilidades média e 46% das mínimas são efetivamente consumidos.
  - Verão = 16% da média e 176% da mínima.

BALANÇO HÍDRICO DA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 1 – Bacia do rio dos Sinos com indicação das 22 sub-bacias consideradas no Plano Sinos (AS – Alto Sinos; MS – Médio Sinos; e BS – Baixo Sinos).

Segmento	Q_{90} (m^3/s)	Segmento	Q_{90} (m^3/s)
AS1	0,66	MS4	1,18
AS2	1,12	BS1	0,62
AS3	1,49	BS2	0,48
AS4	1,62	BS3	0,42
AS5	1,03	BS4	0,32
AS6	0,84	BS5	0,27
AS7	0,90	BS6	1,33
AS8	1,71	BS7	0,92
AS9	0,28	BS8	0,38
MS1	2,29	BS9	0,24
MS2	0,98	Total Sinos	20,05
MS3	0,98	Campo Bom	15,60

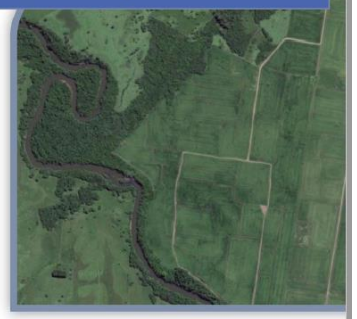
Fonte: Plano Sinos.

Segmento	Q_{90} (m^3/s)	Segmento	Q_{90} (m^3/s)
AS1	0,432	MS4	1,184
AS2	0,725	BS1	0,624
AS3	0,994	BS2	0,476
AS4	1,040	BS3	0,415
AS5	0,670	BS4	0,318
AS6	0,532	BS5	0,266
AS7	0,595	BS6	1,327
AS8	1,104	BS7	0,915
AS9	0,128	BS8	0,377
MS1	2,294	BS9	0,241
MS2	0,982	Total Sinos	16,252
MS3	0,613		

Observação: Os valores sombreados indicam as sub-bacias com alteração na disponibilidade hídrica em relação ao Plano Sinos.

Balanço Hídrico

da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos



Sidnei Gusmão Agra
Consultor – Associação de Arrozeiros Santo Antônio da Patrulha

julho/2015

BALANÇO HÍDRICO DA BACIA DO RIO DOS SINOS

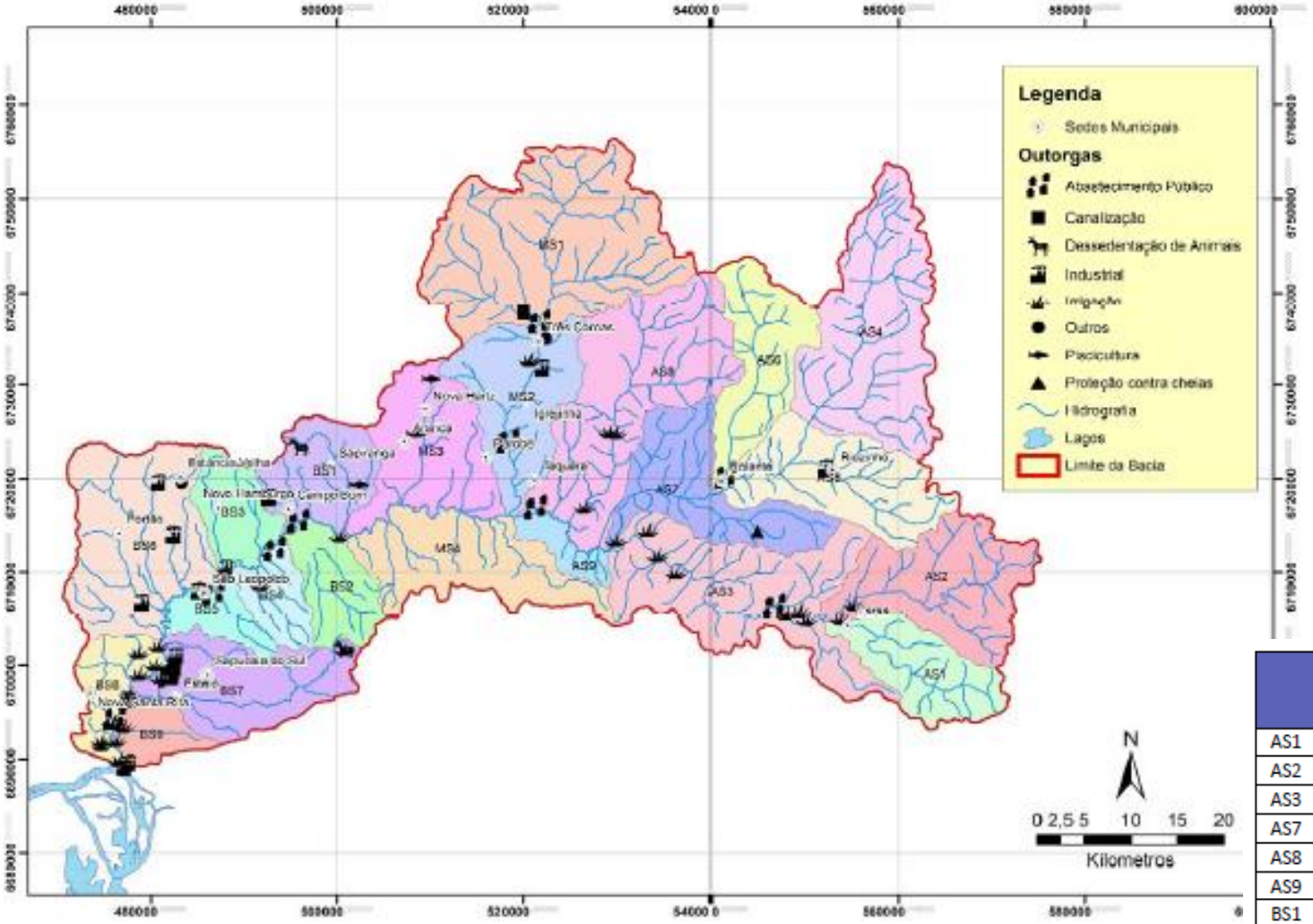
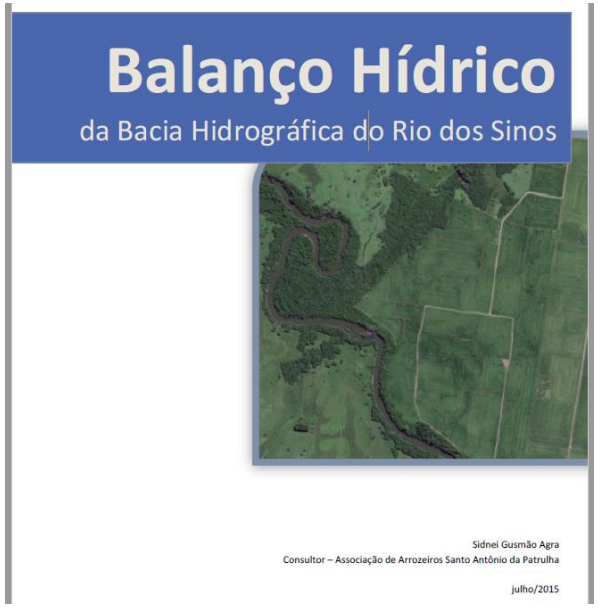
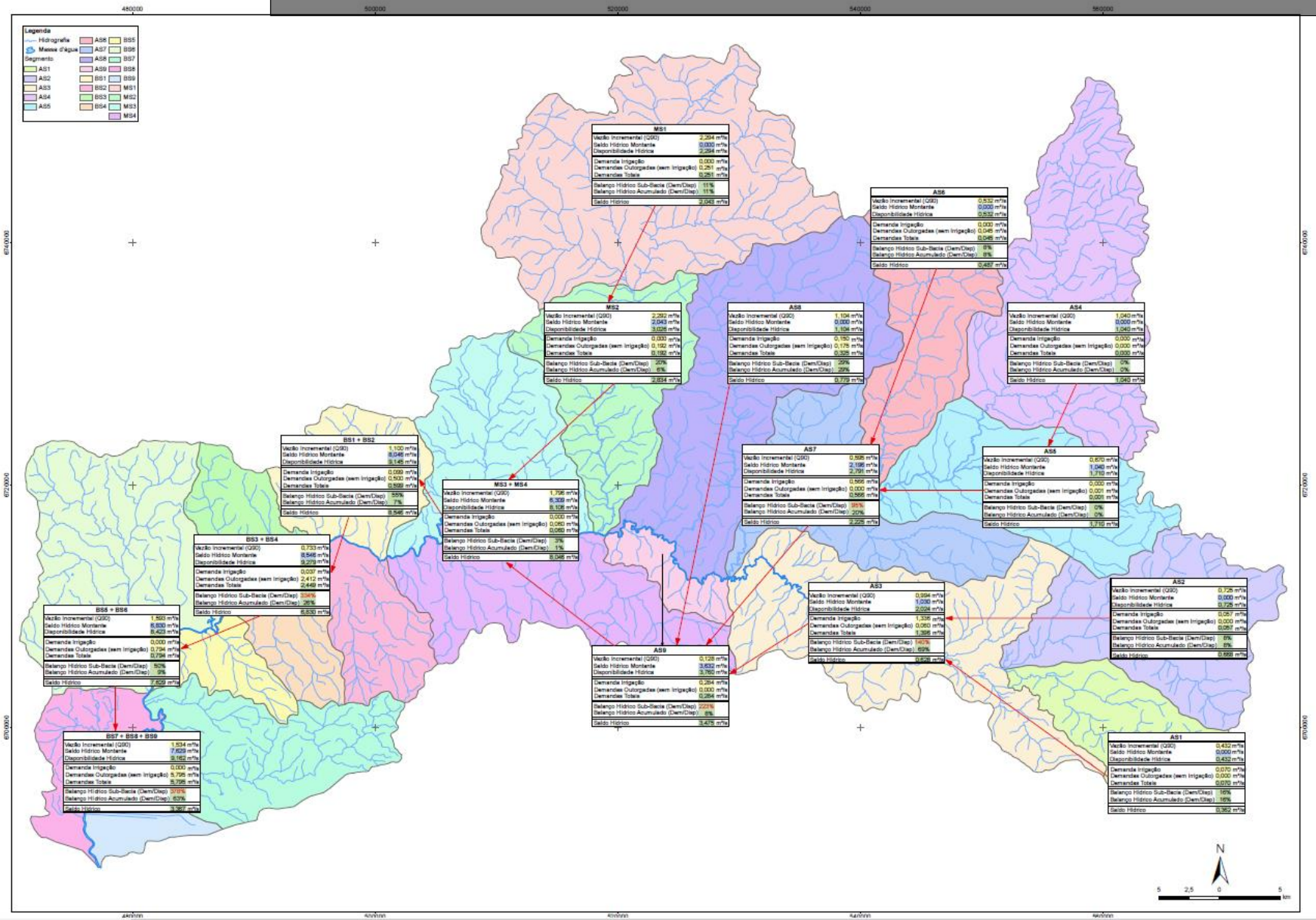


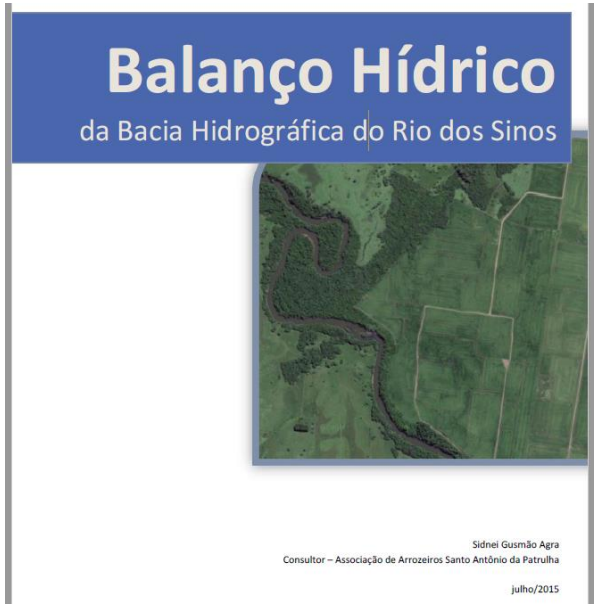
Figura 2 – Outorgas deferidas na bacia do rio dos Sinos. | Fonte: Banco de Dados de Outorgas do DRH-SEMA (out/2014).



Sub-bacias | Curso d'Água		Área Irrigada (ha)	Vazão Irrigação (m³/s)
AS1	Arroio Caraá	66,7	0,070
AS2	Rio dos Sinos	55,1	0,057
AS3	Rio dos Sinos, Arroio Grande e Arroio da Data, SDE	1283,0	1,336
AS7	Rio Rolante e Arroio Açoita Cavalo	543,4	0,566
AS8	Rio da Ilhas e Arroio Tucanos	143,7	0,150
AS9	Rio dos Sinos	272,8	0,284
BS1	Rio dos Sinos	95,4	0,099
BS3	Rio dos Sinos	35,2	0,037
TOTAL		2495,4	2,599

BALANÇO HÍDRICO
DA BACIA DO RIO DOS SINOS



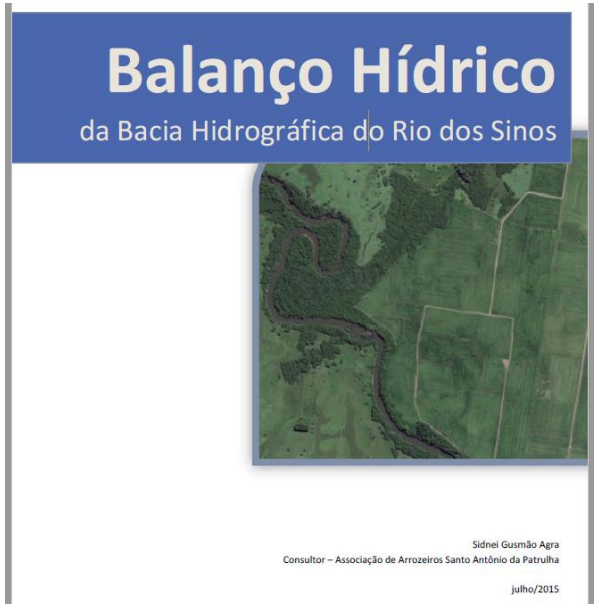


Sub-bacia		
Vazão Incremental (Q90)	A	m³/s
Saldo Hídrico Montante	B	m³/s
Disponibilidade Hídrica	C = A + B	m³/s
Demanda Irrigação	D	m³/s
Demandas Outorgadas (sem Irrigação)	E	m³/s
Demandas Totais	F = D + E	m³/s
Balanço Hídrico Sub-Bacia (Dem / Disp)	G = F / A	
Balanço Hídrico Acumulado (Dem / Disp)	H = F / C	
Saldo Hídrico	I = C - F	m³/s

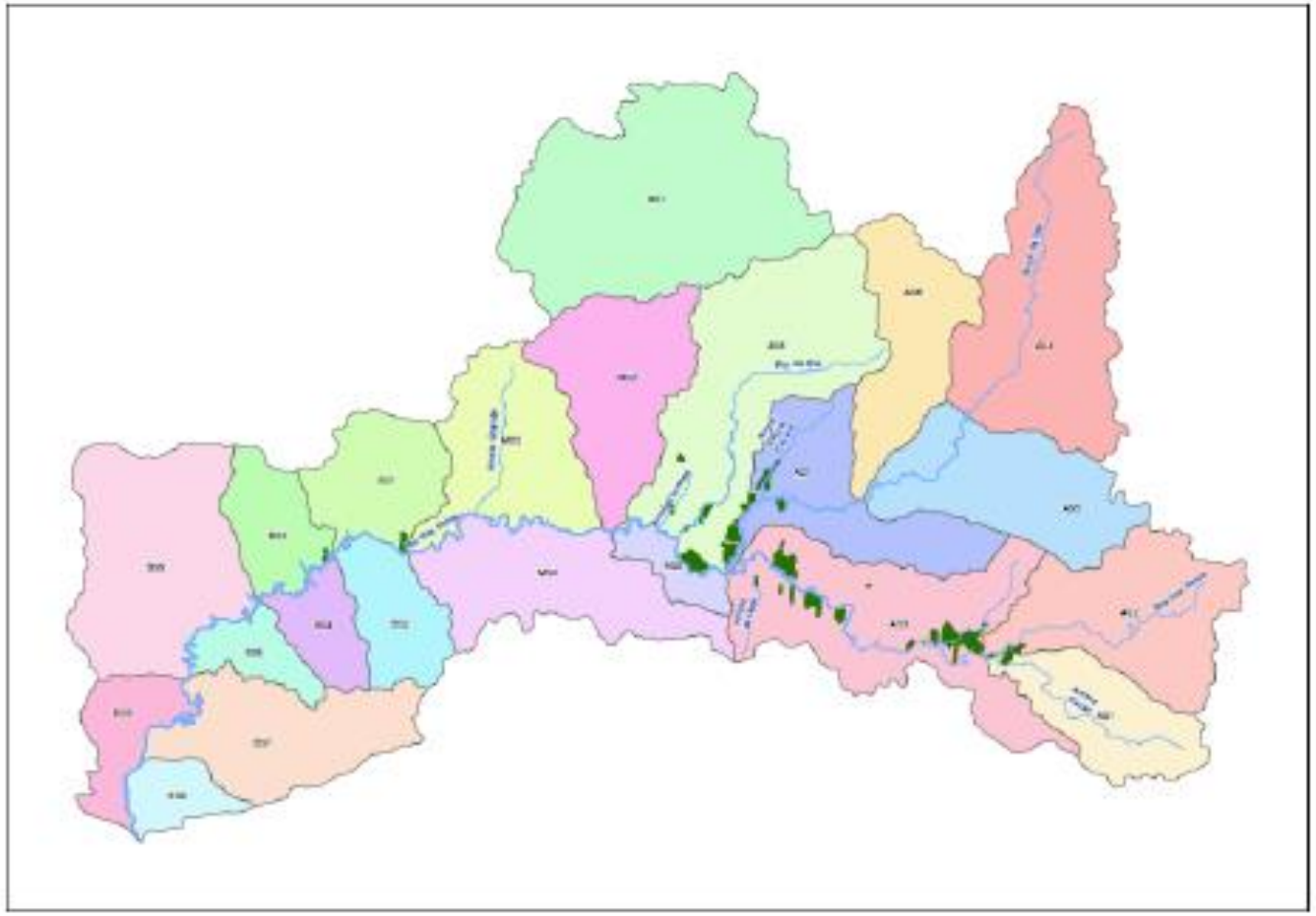
BALANÇO HÍDRICO DA BACIA DO RIO DOS SINOS

Quadro 8 – Resumo do Balanço Hídrico do Sinos, por sub-bacia.

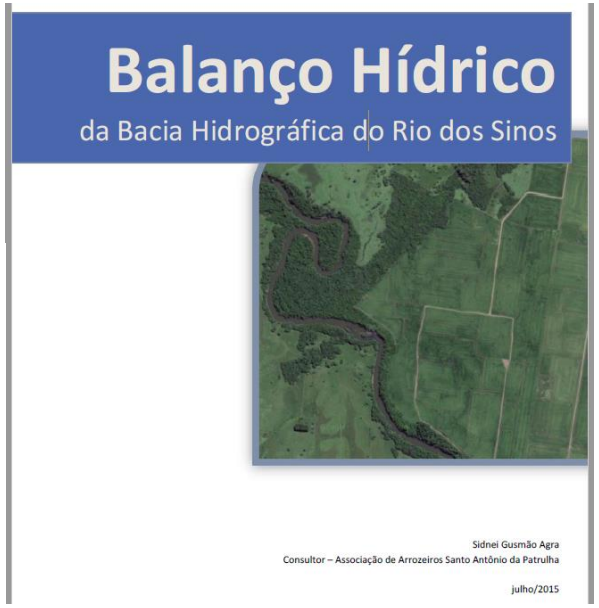
Sub-bacia	Balanço Hídrico	
	Incremental	Acumulado
AS 1	16%	16%
AS 2	8%	8%
AS 3	140%	69%
AS 4	0%	0%
AS 5	0%	0%
AS 6	8%	8%
AS 7	95%	20%
AS 8	29%	29%
AS 9	223%	8%
MS 1	11%	11%
MS 2	20%	6%
MS 3 + MS 4	3%	1%
BS 1 + BS 2	55%	7%
BS 3 + BS 4	334%	26%
BS 5 + BS 6	50%	9%
BS 7 + BS 8 + BS 9	378%	63%



BALANÇO HÍDRICO
DA BACIA DO RIO DOS SINOS



Sub-bacia | Rio	Área Irrigada (ha)
AS1	58,0
Arroio Caraá	55,0
Rio dos Sinos	3,0
AS2	69,0
Arroio Caraá	12,0
Arroio Grande	5,0
Rio dos Sinos	52,0
AS3	1278,0
Arroio da Data	20,0
Arroio Grande	499,0
Rio dos Sinos	751,0
Sem denominação	7,0
AS7	402,0
Arroio Acoita Cavalo	112,0
Rio Rolante	290,0
AS8	556,0
Arroio Tucanos	53,0
Rio da Ilha	91,0
Rio dos Sinos	271,0
Rio Rolante	141,0
AS9	2,0
Rio dos Sinos	2,0
BS1	95,0
Rio dos Sinos	95,0
BS3	35,0
Rio dos Sinos	35,0
Total Geral	2495,0



Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Balanço Hidríco

É a comparação entre a quantidade de água necessária e a quantidade que está disponível.

Outorga

Instrumento de gestão que autoriza o direito de uso da água, para uma finalidade específica, com prazo determinado, quantidade e condições expressas na autorização. O Departamento de Recursos Hídricos (DRH-SEMA) é responsável pela Outorga de Uso da Água no Rio Grande do Sul.

Licenciamento Ambiental

É o processo administrativo realizado pelo órgão ambiental, neste caso, a Fepam, ou órgão municipal, para autorizar a construção, a modificação, a ampliação ou a operação de atividades e empreendimentos que utilizem recursos naturais ou que possam gerar alteração ambiental.

Vazão de Referência

É a quantidade de água necessária para atender aos usos desejados e aos padrões de qualidade definidos pelo Enquadramento. Essa vazão também pode ser utilizada nos processos de licenciamento ambiental de atividade potencialmente poluidora, com lançamento de efluentes líquidos.

O rio que temos

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

O rio que queremos

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

IQA

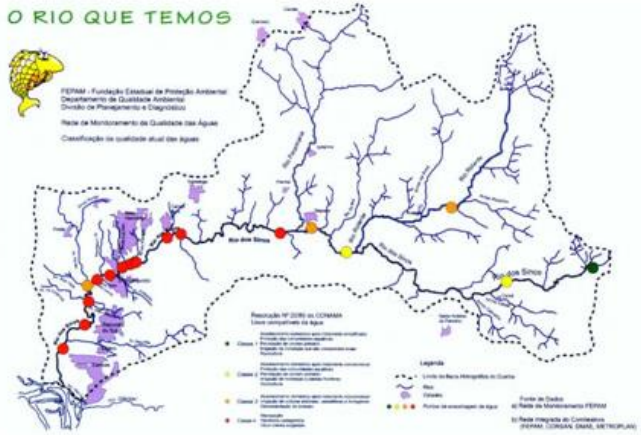
- ✓ O rio dos Sinos apresenta um IQA variando entre **Bom-Regular** para o trecho compreendido entre as suas nascentes e a localidade de Santa Cristina;

- ✓ Deste ponto até a foz a faixa predominante de IQA é **Regular**.

- ✓ Junto à foz dos arroios Luiz Rau e Portão são observadas as piores situações, com IQA variando de **Ruim** a **Muito Ruim**.

Enquadramento

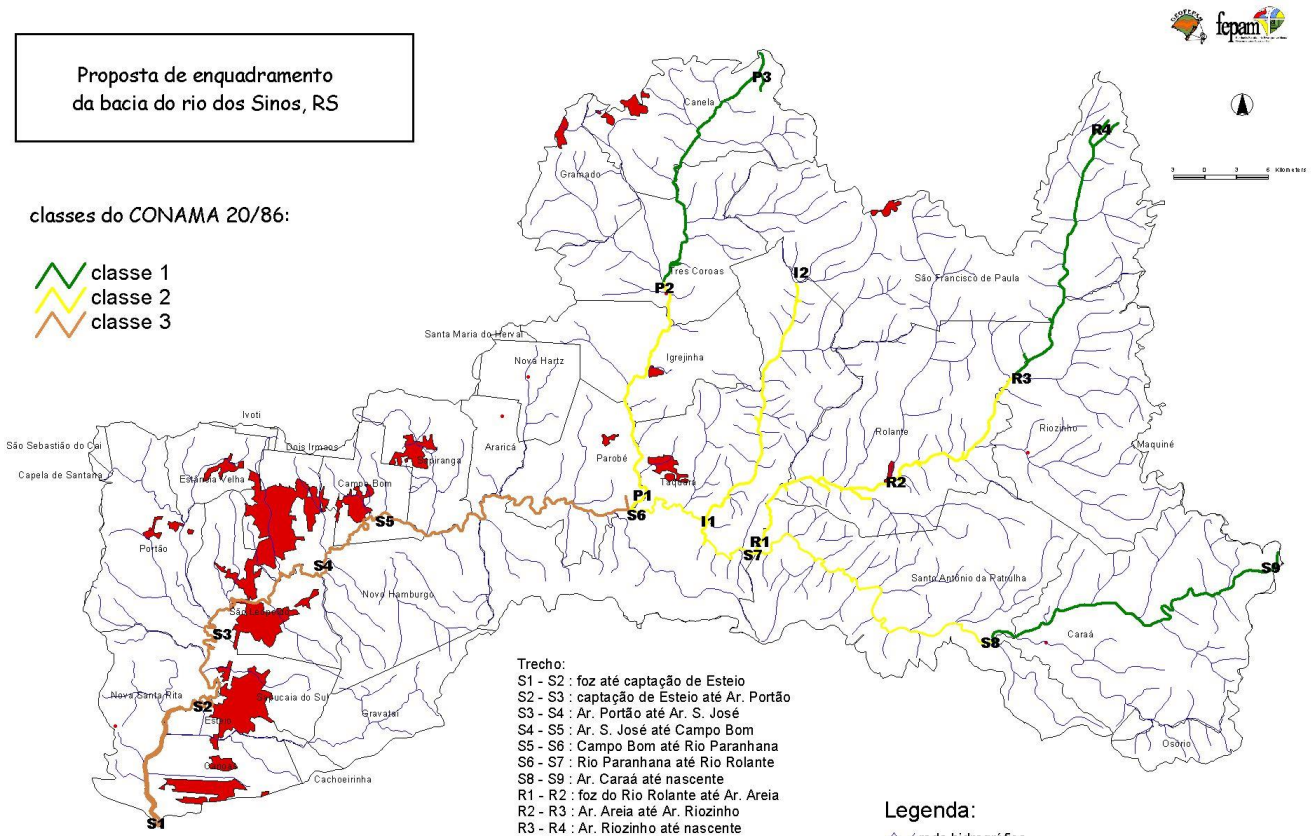
Processo de Enquadramento 2000 – 2003



Proposta de enquadramento
da bacia do rio dos Sinos, RS

classes do CONAMA 20/86:

- classe 1
- classe 2
- classe 3



Trecho:
S1 - S2 : foz até captação de Esteio
S2 - S3 : captação de Esteio até Ar. Portão
S3 - S4 : Ar. Portão até Ar. S. José
S4 - S5 : Ar. S. José até Campo Bom
S5 - S6 : Campo Bom até Rio Paranhana
S6 - S7 : Rio Paranhana até Rio Rolante
S8 - S9 : Ar. Caraá até nascente
R1 - R2 : foz do Rio Rolante até Ar. Areia
R2 - R3 : Ar. Areia até Ar. Riozinho
R3 - R4 : Ar. Riozinho até nascente
I1 - I2 : foz até nascente
P1 - P2 : foz até Três Coroas
P2 - P3 : Três Coroas aré nascente

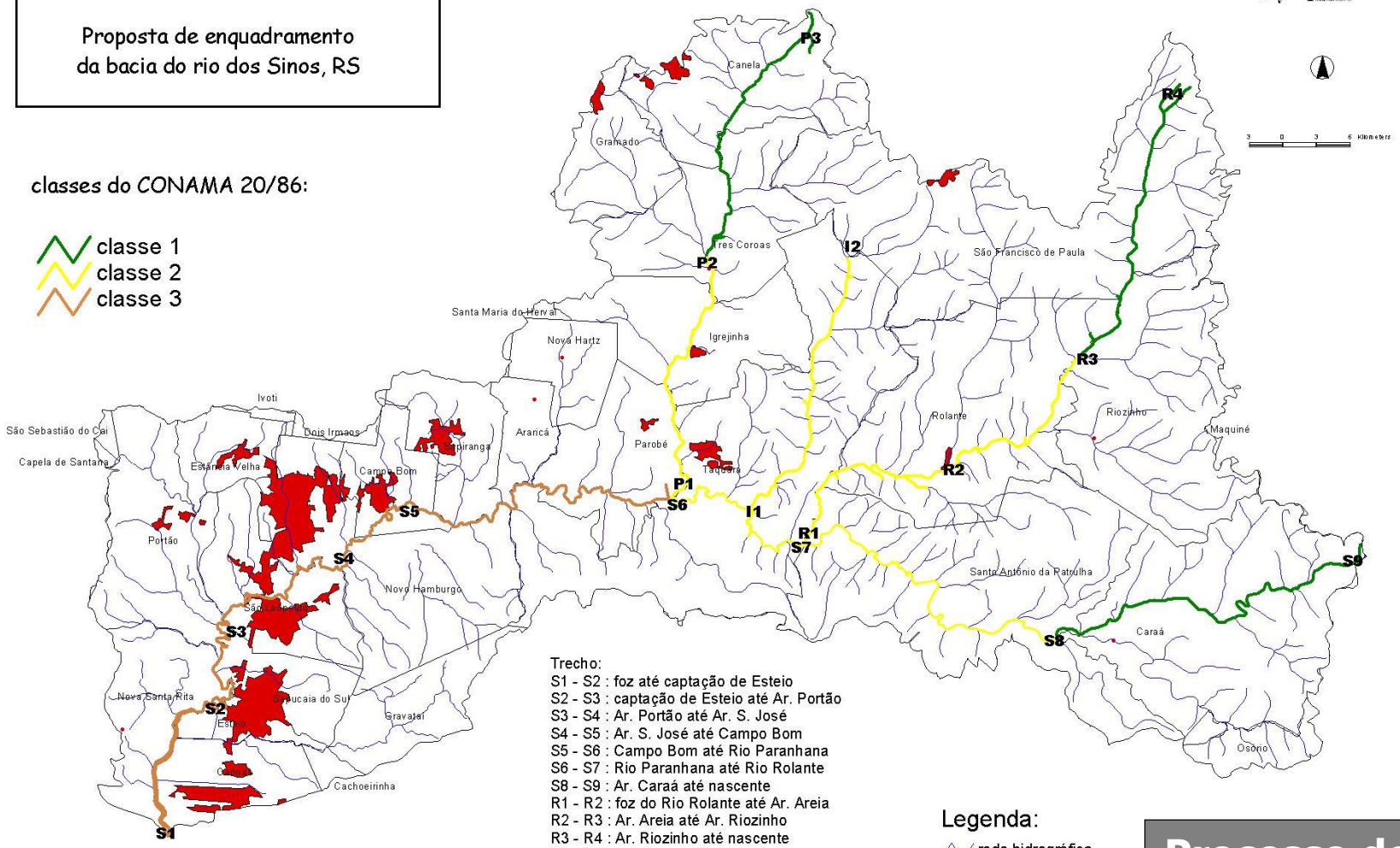
Legenda:
- rede hidrográfica
- área urbanizada
- limites municipais

Enquadramento

Proposta de enquadramento
da bacia do rio dos Sinos, RS

classes do CONAMA 20/86:

- classe 1
- classe 2
- classe 3



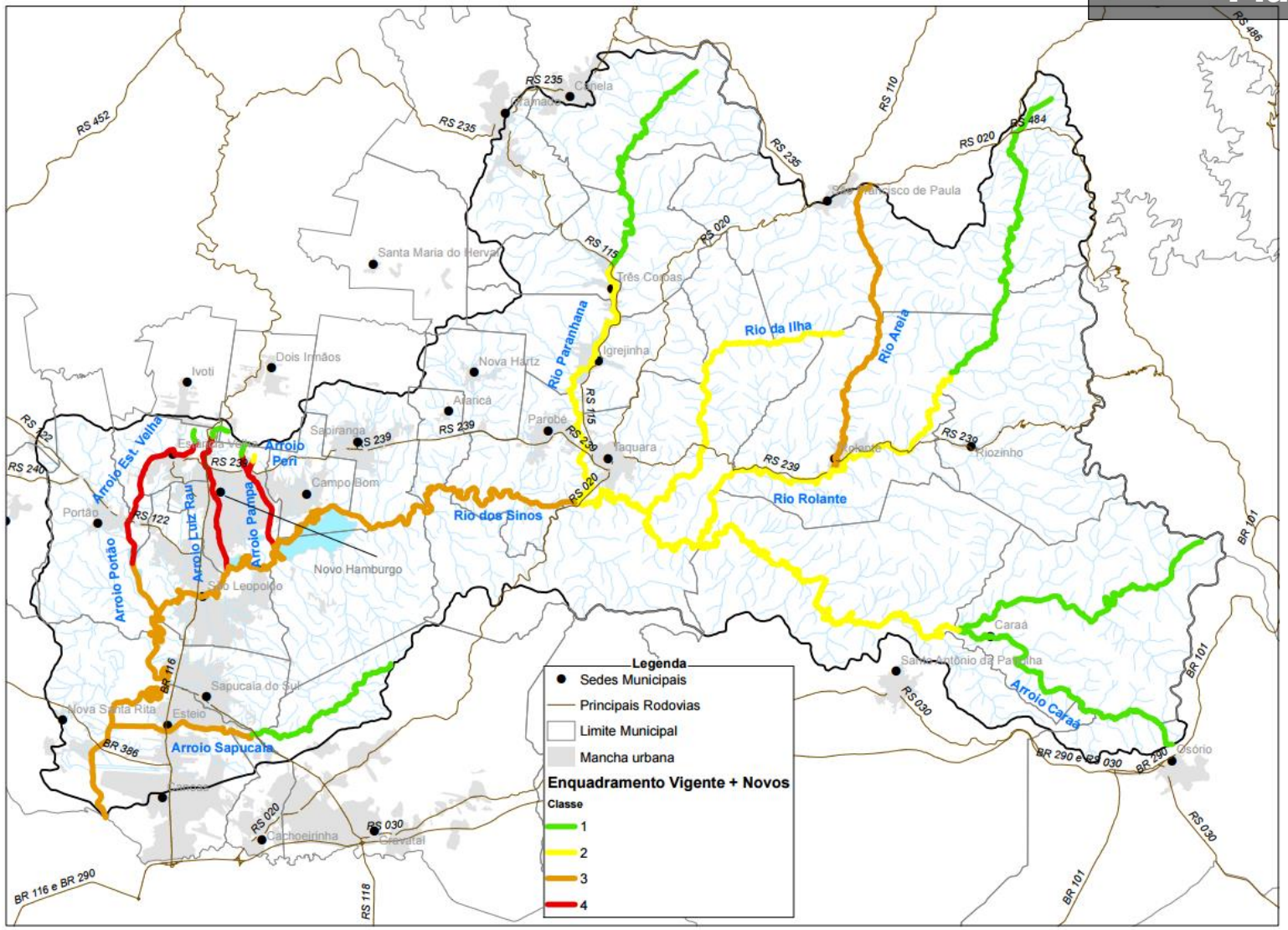
Trecho:
S1 - S2 : foz até captação de Esteio
S2 - S3 : captação de Esteio até Ar. Portão
S3 - S4 : Ar. Portão até Ar. S. José
S4 - S5 : Ar. S. José até Campo Bom
S5 - S6 : Campo Bom até Rio Paranhana
S6 - S7 : Rio Paranhana até Rio Rolante
S8 - S9 : Ar. Caraá até nascente
R1 - R2 : foz do Rio Rolante até Ar. Areia
R2 - R3 : Ar. Areia até Ar. Riozinho
R3 - R4 : Ar. Riozinho até nascente
I1 - I2 : foz até nascente
P1 - P2 : foz até Três Coroas
P2 - P3 : Três Coroas aré nascente

Legenda:
- rede hidrográfica
- área urbanizada
- limites municipais

Processo de Enquadramento
2000 – 2003

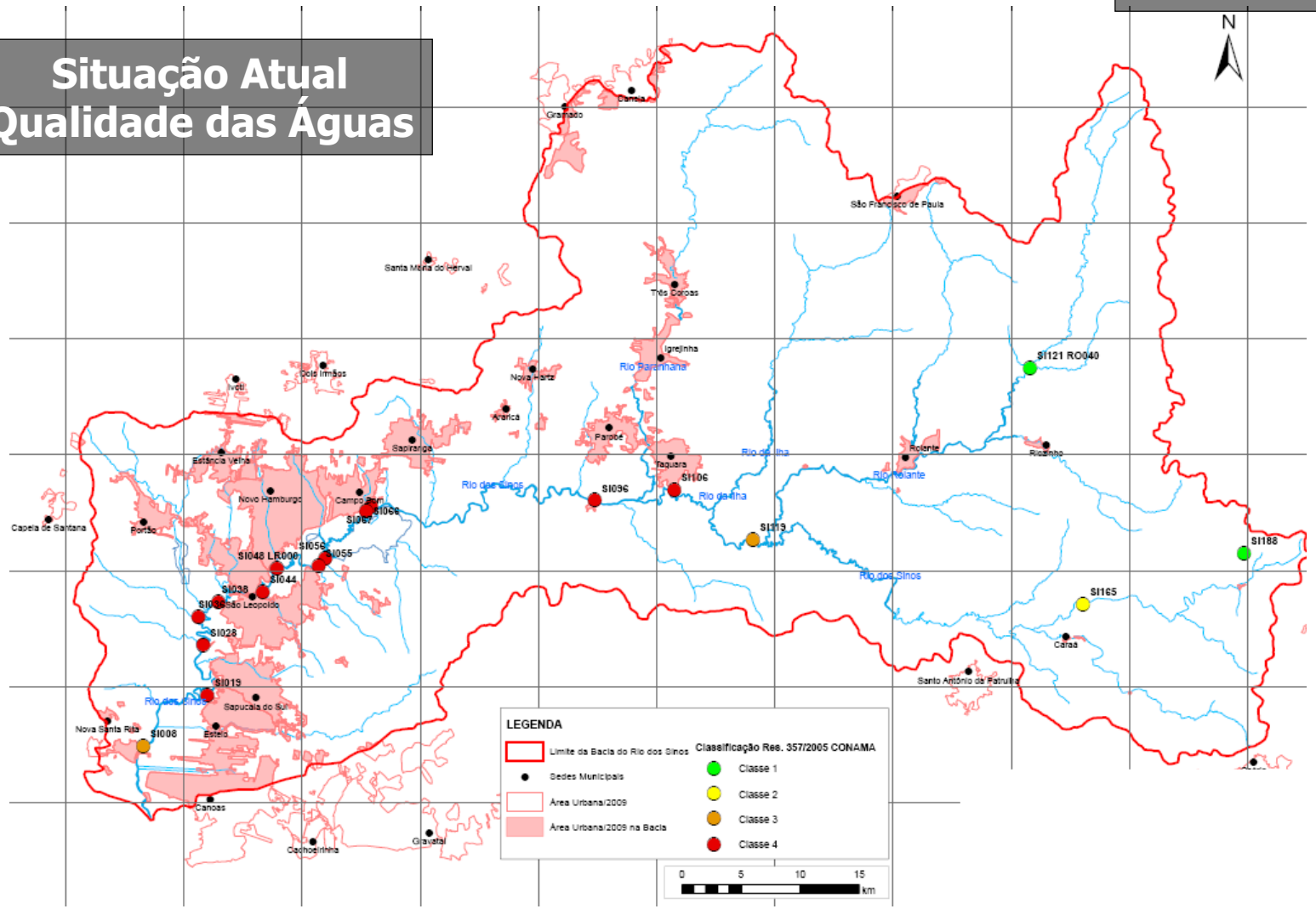
Enquadramento

Processo de Revisão do Enquadramento Plano Sinos



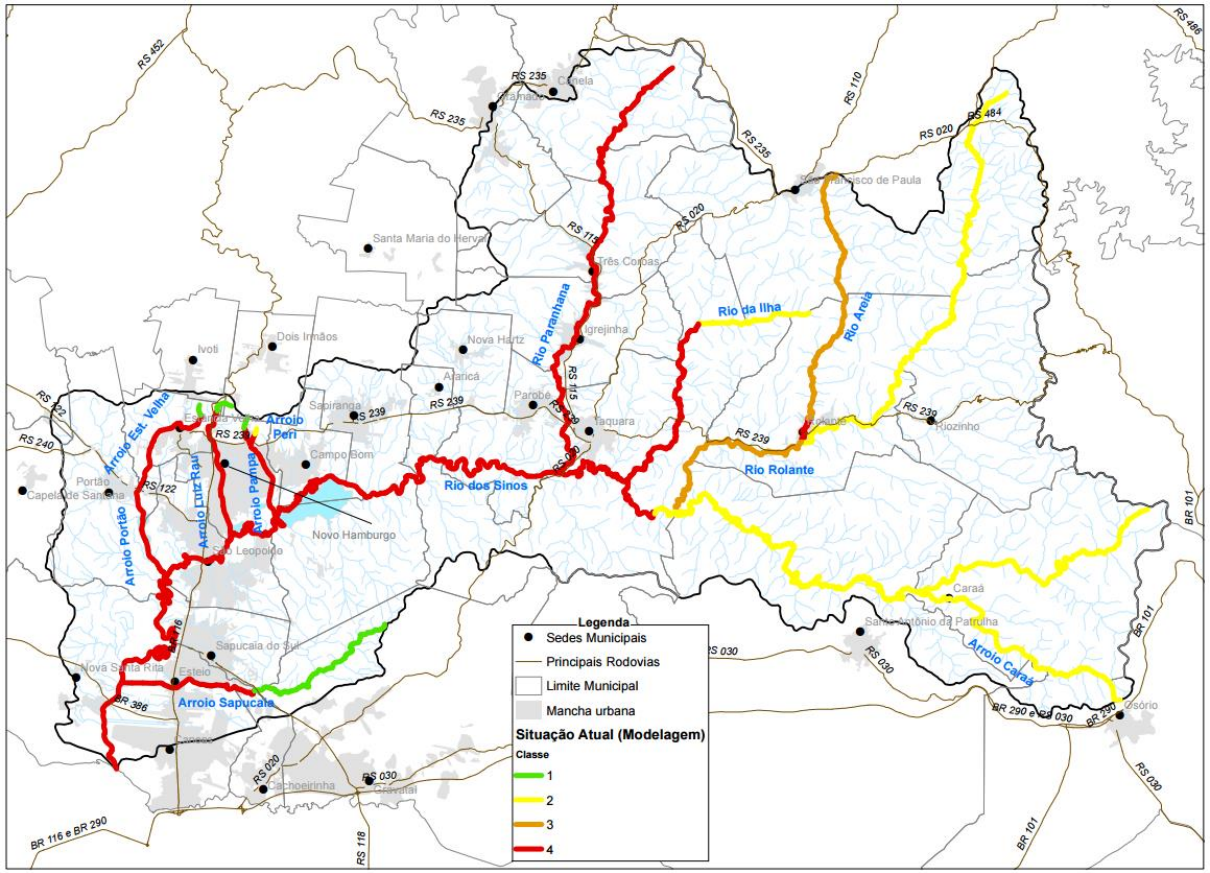
Processo de Revisão do Enquadramento Plano Sinos

Situação Atual Qualidade das Águas

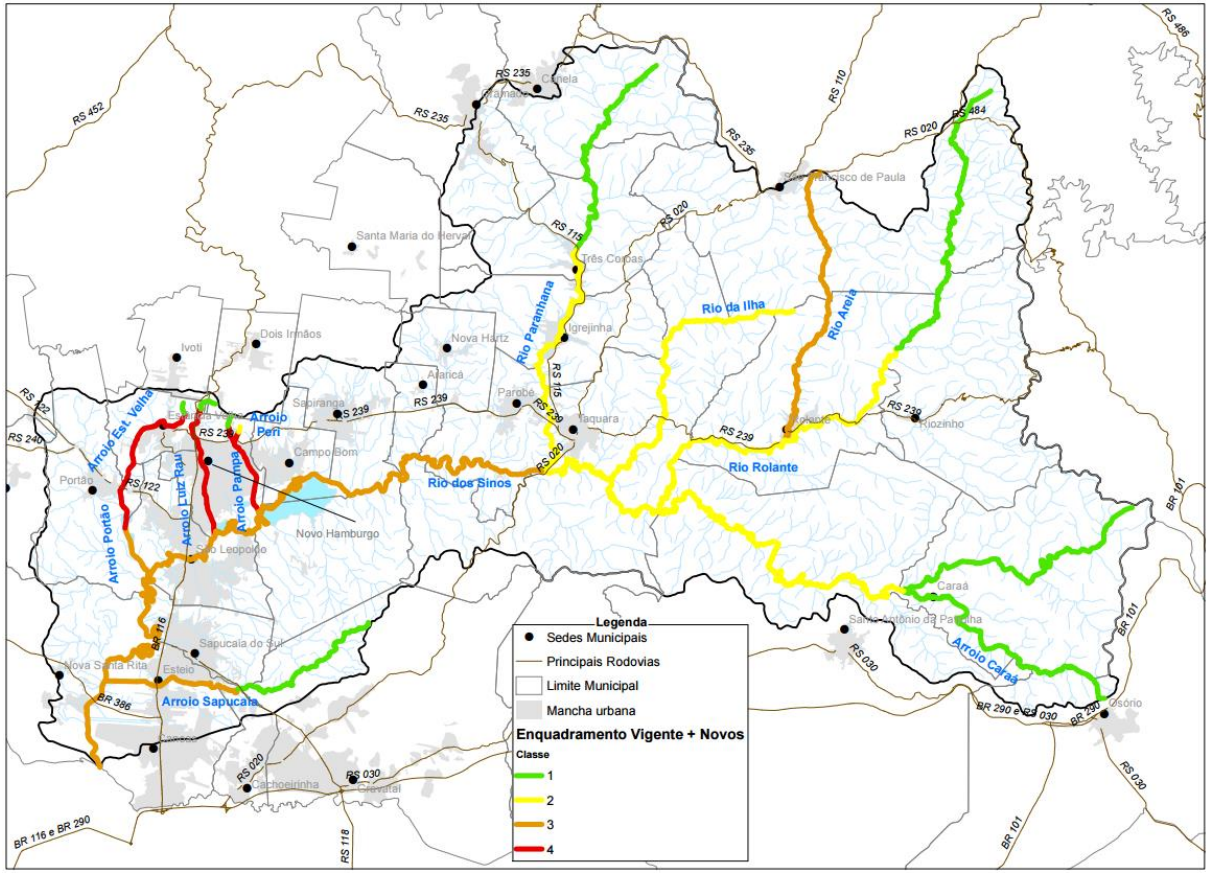


Enquadramento

Processo de Revisão do Enquadramento Plano Sinos



O rio que temos



O rio que queremos

Processo de Revisão do Enquadramento Plano Sinos

Avaliação da Efetividade do Enquadramento

Ponto/ Código	Classificação Atual	Classe Enquadramento Vigente	Efetividade do Enquadramento
SI 008	Classe 3	Classe 3	Atendido!
SI 019	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 028	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 036	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 038	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 044	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 048	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 055	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 056	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 066	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 067	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 096	Classe 4	Classe 3	Diferença: 1 Classe
SI 106	Classe 4	Classe 2	Diferença: 2 Classes
SI 119	Classe 3	Classe 2	Diferença: 1 Classe
SI 121	Classe 1	Classe 1	Atendido!
SI 165	Classe 2	Classe 1	Diferença: 1 Classe
SI 188	Classe 1	Classe 1	Atendido!

Principais problemas ambientais da bacia (DRH-SEMA, 2006)

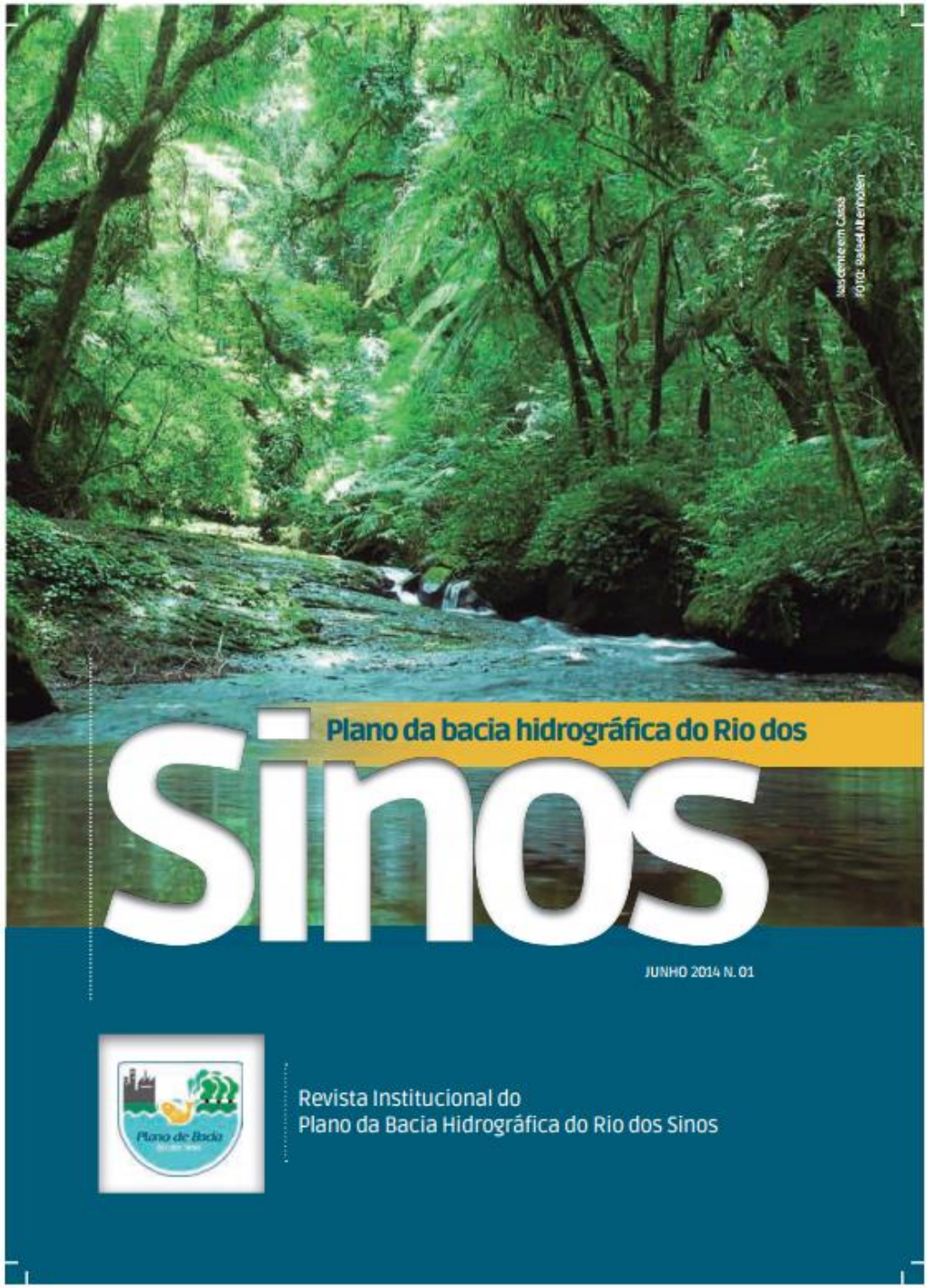
- ✓ Insuficiência hídrica nos meses de verão.
- ✓ Baixa qualidade das águas no trecho médio-baixo, em decorrência de lançamentos de esgotos domésticos e industriais, que se agravam a partir da confluência com o Rio Rolante até a foz. Neste trecho, a DBO_5 apresenta teores elevados, a partir de São Leopoldo; o OD apresenta valores medianos, desde as estações de montante até a foz, ressaltando-se que, em períodos de estiagens, pode atingir valores nulos; ocorrência de Coliformes fecais e totais em concentrações elevadas a partir de Sapiranga, aumentando em direção a foz.
- ✓ Conflito de quantidade entre Abastecimento Humano e Irrigação.

Principais problemas ambientais da bacia (DRH-SEMA, 2006)

- ✓ Conflito de qualidade entre os lançamentos de efluentes urbano-industriais e outros usos (principalmente o abastecimento humano, lazer e preservação ambiental).
- ✓ Disposição indevida de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, gerando contaminação de recursos hídricos.
- ✓ Mau uso do solo e desmatamento nas encostas declivosas, o que gera a acentuação dos processos erosivos e modificações no balanço hídrico.

O Plano de Bacia do Rio dos Sinos

Ações e Investimentos



PLANO SINOS

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do **Rio dos Sinos**

Apoio Técnico:

PROFILL

Realização:

COMITESINOS

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

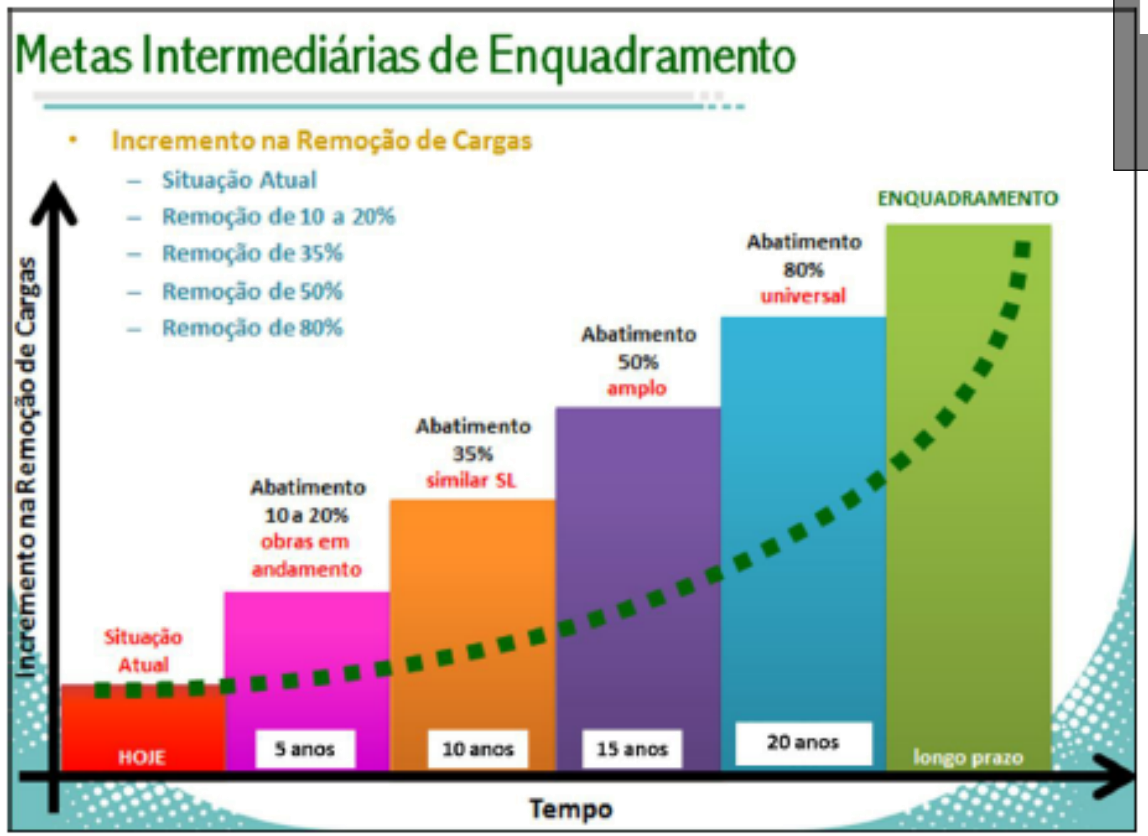


Figura 4.1 – Conceito das Metas intermediárias e horizontes de temporais

Quadro 4.2 – Metas intermediárias e horizontes temporais de enquadramento

Meta - Pop. Tratada	Horizonte	Observação
20%	5 anos	Obras em andamento
35%	10 anos	Sit. São Leopoldo
50%	15 anos	Amplo
80%	20 anos	Universal
Enquadramento	**25 anos**	**Objetivo Final**

PROGRAMA DE AÇÕES DO PLANO SINOS

PROGRAMAS	Ações (agenda mínima)
Redução das Cargas Poluidoras	Redução de carga poluidora em áreas urbanas — esgotamento sanitário
	Redução de poluição em áreas rurais
	Redução de poluição no setor industrial
	Ações para disposição adequada de resíduos sólidos
	Controle sobre o uso de agrotóxicos
Monitoramento da Qualidade e Quantidade das Águas	Instalação e operação de estações fluviométricas
	Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos
	Gestão de águas subterrâneas — cadastramento de poços
	Criação de banco de dados sobre demandas de água
Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias	Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias
	Zoneamento de áreas inundáveis
	Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (zonas rurais e urbanas)
	Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões

PROGRAMA DE AÇÕES DO PLANO SINOS

PROGRAMAS	Ações (agenda mínima)
Aumento da Disponibilidade Hídrica	Reservação de pequeno porte Incentivo ao uso de cisternas em lotes urbanos e rurais Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de Regularização de vazões e equilíbrio do balanço hídrico
Otimização de Demandas de Água	Racionalização do uso da água Elaboração de estudos sobre o reuso da água nos diversos processos Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água Ações para equilibrar o balanço hídrico Melhor manejo das águas da transposição
Gestão de Áreas Protegidas	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em áreas de preservação permanente Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos Elaboração de Atlas Ambiental da Bacia
Vazão Ecológica	Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica

PROGRAMA DE AÇÕES DO PLANO SINOS

PROGRAMAS	Ações (agenda mínima)
Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Consolidação da Outorga Diretrizes para a implementação da Cobrança Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração Consolidação das ações de fiscalização Identificação de potenciais fontes de financiamento Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos municípios da bacia Compensação por serviços ambientais
Educação, Mobilização e Comunicação Social	Educação ambiental Plano de comunicação social permanente
Gerenciamento da Implementação do Plano de Bacia	Implementação de sistema gerencial Criação e operação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a bacia

PROGRAMA DE AÇÕES DO PLANO SINOS

Quadro 5.3 – Cronograma de Implementação do Programa de Ações

Programas	Ações (Agenda Mínima)	Tempo (anos)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Redução das Cargas Poluidoras	Redução de carga poluidora em áreas urbanas - Esgotamento Sanitário	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Redução de poluição em áreas rurais			■	■	■	■	■	■												
	Redução de poluição no setor industrial			■	■	■	■														
	Ações para disposição adequada de resíduos sólidos			■	■	■	■														
	Controle sobre o uso de agrotóxicos			■	■	■	■														
Monitoramento Quali-Quantitativo	Instalação e operação de estações fluviométricas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Gestão de águas subterrâneas - cadastramento de poços		■	■																	
	Criação de banco de dados sobre demandas de água		■																		
Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias	Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Zoneamento de áreas inundáveis	■	■																		
	Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (rurais e urbanas)		■	■																	
	Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aumento da Disponibilidade Hídrica	Reservação de pequeno porte	■	■	■	■	■	■	■	■												
	Incentivo ao uso de cisternas (e outras estratégias) em lotes urbanos e rurais	■	■	■	■																
	Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e equilíbrio do balanço hídrico	■	■																		
Otimização de Demandas de Água	Racionalização do uso da água	■	■	■	■																
	Elaboração de estudos sobre o reuso da água nos diversos processos			■	■																
	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água	■	■	■	■	■	■	■	■												
	Ações para equilibrar o balanço hídrico	■	■	■	■																
	Melhor manejo das águas da Transposição		■	■																	
Gestão de Áreas Protegidas	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APP's	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes		■	■	■																
	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Elaboração de Atlas Ambiental da Bacia (fauna e flora aquática e ribeirinha)			■	■																
Vazão Ecológica	Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica	■	■																		
Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Consolidação da outorga	■	■																		
	Diretrizes para a implementação da cobrança			■	■																
	Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração			■																	
	Consolidação das ações de fiscalização		■	■	■																
	Identificação de potenciais fontes de financiamento		■																		
	Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos municípios da Bacia		■																		
	Compensação por serviços ambientais (ex.: produtores de água)	■	■																		
Educação, Mobilização e Comunicação	Educação ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Plano de comunicação social permanente		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia	Implementação de sistema gerencial	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Criação e operação de SIG para a bacia		■																		

PROGRAMA DE AÇÕES DO PLANO SINOS

Programas	Ações (Agenda Mínima)	Custo (R$)	Custo (R$)	%
Redução das Cargas Poluidoras	Redução de carga poluidora em áreas urbanas - Esgotamento Sanitário	1.530.000.000,00	1.548.420.000,00	94,2%
	Redução de poluição em áreas rurais	18.100.000,00		
	Redução de poluição no setor industrial	240.000,00		
	Ações para disposição adequada de resíduos sólidos	-		
	Controle sobre o uso de agrotóxicos	80.000,00		
Monitoramento Quali-Quantitativo	Instalação e operação de estações fluviométricas	950.000,00	3.770.000,00	0,2%
	Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos	1.920.000,00		
	Gestão de águas subterrâneas - cadastramento de poços	900.000,00		
	Criação de banco de dados sobre demandas de água	-		
Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias	Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias	720.000,00	3.370.000,00	0,2%
	Zoneamento de áreas inundáveis	2.000.000,00		
	Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (rurais e urbanas)	250.000,00		
	Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões	400.000,00		
Aumento da Disponibilidade Hídrica	Reservação de pequeno porte	12.000.000,00	19.200.000,00	1,2%
	Incentivo ao uso de sistemas (e outras estratégias) em lotes urbanos e rurais	6.000.000,00		
	Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e equilíbrio do balanço hídrico	1.200.000,00		
Otimização de Demandas de Água	Racionalização do uso da água	300.000,00	30.650.000,00	1,9%
	Elaboração de estudos sobre o reuso da água nos diversos processos	-		
	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água	30.000.000,00		
	Ações para equilibrar o balanço hídrico	-		
	Melhor manejo das águas da Transposição	350.000,00		
Gestão de Áreas Protegidas	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APP's	10.000.000,00	12.895.000,00	0,8%
	Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes	500.000,00		
	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos	2.360.000,00		
	Elaboração de Atlas Ambiental da Bacia (fauna e flora aquática e ribeirinha)	35.000,00		
Vazão Ecológica	Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica	3.000.000,00	3.000.000,00	0,2%
Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Consolidação da outorga	-	16.260.000,00	1,0%
	Diretrizes para a implementação da cobrança	-		
	Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração	200.000,00		
	Consolidação das ações de fiscalização	15.950.000,00		
	Identificação de potenciais fontes de financiamento	100.000,00		
	Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos municípios da Bacia	-		
	Compensação por serviços ambientais (ex.: produtores de água)	-		
Educação, Mobilização e Comunicação	Educação ambiental	2.200.000,00	3.550.000,00	0,2%
	Plano de comunicação social permanente	1.350.000,00		
Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia	Implementação de sistema gerencial	1.920.000,00	2.832.000,00	0,2%
	Criação e operação de SIG para a bacia	912.000,00		
	TOTAL	1.643.947.000,00	1.643.947.000,00	100%

Como implementar o Plano?

- Recursos financeiros
- Capacidade operacional
- Saber o caminho: roteiro de implementação
  - Tem sido aplicado um novo instrumento, denominado

    MANUAL OPERATIVO

http://paranapanema.org/plano/mop/

Como implementar o Plano?

Cobrança - Modelo 1 - Demandas PPU cap = R$ 0,01 | PPU cons = R$ 0,02 | PPU kgDBO = R$ 0,07 | Kagrop = 0,10

Tipo	Abast. Urbano	Abast. Rural	Abast. Industrial	Criação Animal	Irrigação	TOTAL
DEMANDA	R$ 1.070.647,20	R$ 56.449,44	R$ 362.979,36	R$ 1.734,48	R$ 167.929,20	R$ 1.659.739,68
CONSUMO	R$ 428.258,88	R$ 22.705,92	R$ 217.598,40	R$ 2.459,81	R$ 225.040,90	R$ 896.063,90
CARGA DBO	R$ 1.666.549,85	R$ 89.041,75	R$ 78.773,12	-	-	R$ 1.834.364,72
TOTAL	**R$ 3.165.455,93**	**R$ 168.197,11**	**R$ 659.350,88**	**R$ 4.194,29**	**R$ 392.970,10**	**R$ 4.390.168,30**
Participação (%)	**72,1%**	**3,8%**	**15,0%**	**0,1%**	**9,0%**	**-**

Cobrança - Modelo 2 - Demandas PPU cap = R$ 0,03 | PPU cons = R$ 0,00 | PPU kgDBO = R$ 0,10 | Kagrop = 0,10

Tipo	Abast. Urbano	Abast. Rural	Abast. Industrial	Criação Animal	Irrigação	TOTAL
DEMANDA	R$ 3.211.941,60	R$ 169.348,32	R$ 1.088.938,08	R$ 5.203,44	R$ 503.787,60	R$ 4.979.219,04
CARGA DBO	R$ 2.380.785,50	R$ 127.202,50	R$ 112.533,02	-	-	R$ 2.620.521,02
TOTAL	**R$ 5.592.727,10**	**R$ 296.550,82**	**R$ 1.201.471,10**	**R$ 5.203,44**	**R$ 503.787,60**	**R$ 7.599.740,06**
Participação (%)	**73,6%**	**3,9%**	**15,8%**	**0,1%**	**6,6%**	**-**

Cobrança - Modelo 1 - Outorgas PPU cap = R$ 0,01 | PPU cons = R$ 0,02 | PPU kgDBO = R$ 0,07 | Kagrop = 0,10

Tipo	Abast. Urbano	Abast. Rural	Abast. Industrial	Criação Animal	Irrigação	TOTAL
OUTORGA	R$ 1.758.762,72	R$ 48.565,44	R$ 769.793,76	R$ 189,22	R$ 156.229,34	R$ 2.733.540,48
CONSUMO	R$ 703.505,09	R$ 19.534,70	R$ 461.474,97	R$ 268,34	R$ 209.361,99	R$ 1.394.145,10
CARGA DBO	R$ 1.666.549,85	R$ 89.041,75	R$ 78.773,12	-	-	R$ 1.834.364,72
TOTAL	**R$ 4.128.817,66**	**R$ 157.141,89**	**R$ 1.310.041,85**	**R$ 457,56**	**R$ 365.591,33**	**R$ 5.962.050,29**
Participação (%)	**69,3%**	**2,6%**	**22,0%**	**0,01%**	**6,1%**	**-**

Cobrança - Modelo 2 - Outorgas PPU cap = R$ 0,03 | PPU cons = R$ 0,00 | PPU kgDBO = R$ 0,10 | Kagrop = 0,10

Tipo	Abast. Urbano	Abast. Rural	Abast. Industrial	Criação Animal	Irrigação	TOTAL
OUTORGA	R$ 5.276.288,16	R$ 145.696,32	R$ 2.309.381,28	R$ 567,65	R$ 468.688,03	R$ 8.200.621,44
CARGA DBO	R$ 2.380.785,50	R$ 127.202,50	R$ 112.533,02	-	-	R$ 2.620.521,02
TOTAL	**R$ 7.657.073,66**	**R$ 272.898,82**	**R$ 2.421.914,30**	**R$ 567,65**	**R$ 468.688,03**	**R$ 10.821.142,46**
Participação (%)	**70,8%**	**2,5%**	**22,4%**	**0,01%**	**4,3%**	**-**

Sidnei Agra
sidnei.agra@profill.com.br
@sgagra