



QUALIDADE AMBIENTAL - REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUAÍBA

QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS

HISTÓRICO

Os dados de qualidade das águas utilizados neste trabalho foram gerados pela Rede de Monitoramento da Fepam, em operação mensal desde 1990. Foram também utilizados os dados gerados pela CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento e DMAE - Departamento Municipal de Águas e Esgotos de Porto Alegre, que juntamente com a Fepam participaram da Rede Integrada de Monitoramento do Rio dos Sinos – Comitesinos, que operou de 1990 a junho de 1996.

A Metroplan realizava a informatização dos dados desta Rede Integrada. A Rede Integrada foi suspensa em 1996, mas a Fepam continuou o monitoramento em seus locais de amostragem.

Posteriormente, em janeiro de 2000, teve início a Rede Integrada do Pró-Guaíba, também com a participação da Fepam, Corsan e Dmae, mas neste trabalho são utilizados apenas os dados gerados pela Fepam na Rede Pró-Guaíba. As coletas e análises são realizadas pelo Departamento de Laboratório da FEPAM, e os dados são armazenados e interpretados pelo Departamento de Qualidade da FEPAM.

Em 2005 a frequência de amostragem no rio dos Sinos passou a ser bimestral.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

A bacia hidrográfica do rio dos Sinos está situada a nordeste do Estado, entre os paralelos 29° e 30° sul possui uma área de 3.820 km², correspondendo a 4,5% da bacia hidrográfica do Guaíba e 1,5% da área total do Estado do Rio Grande do Sul, com uma população aproximada de 975.000 habitantes, sendo que 90,6% ocupam as áreas urbanas e 9,4% estão nas áreas rurais. Esta bacia é delimitada à leste pela Serra Geral, pela bacia do Caí à oeste e ao norte, e ao sul pela bacia do Gravataí. Seu curso d'água principal tem uma extensão aproximada de 190 Km, e uma precipitação pluviométrica anual de 1.350mm. Suas nascentes estão localizadas na Serra Geral, no município de Caraá, a cerca de 60 metros de altitude, correndo no sentido leste-oeste até a cidade de São Leopoldo onde muda para a direção norte-sul, desembocando no delta do rio Jacuí entre a ilha Grande dos Marinheiros e ilha das Garças, a uma altitude de 12 metros.

Seus principais formadores são o rio Rolante e Paranhana, além de diversos arroios. O rio Paranhana recebe águas transpostas da bacia do Caí, das barragens do Salto, Divisa e Blang.



A cobertura vegetal da bacia está muito reduzida, os remanescentes localizam-se, predominantemente, nas nascentes do rio dos Sinos e seus formadores. Para efeito de caracterização hidrológica e hidráulica o rio dos Sinos foi dividido em 03 trechos distintos:

- trecho superior - cerca de 25 km, desenvolvendo-se entre a cota 600 m até a cota 60 m, em alta declividade;
- trecho médio - com declividade média, e extensão de aproximadamente 125 km, recebe o rio Paranhana, que drena uma área de 580 km², o rio Rolante, drenando 500 km², e o rio da Ilha com uma área drenada de 330 km², possui alto índice pluviométrico, tornando seus afluentes importantes na definição do regime hídrico do rio.
- trecho inferior - caracteriza-se por declividades suaves a quase nulas, próximas a Campo Bom, ocorrendo alguns trechos de contra-declives, característica de rio de planície, com formação de meandros e zona de sedimentação.

Os trechos superior e médio têm escoamento regular por jusante e o trecho inferior sofre influência do Delta do Jacuí, existindo represamento e até mesmo refluxo. A porção superior do rio dos Sinos (de Caraá até Rolante) apresenta vegetação ciliar e pequenos banhados. São áreas de baixa densidade populacional, com pequenas propriedades rurais cuja agricultura é diversificada (culturas de arroz, cana de açúcar e hortaliças, etc). A pecuária também é pouco desenvolvida, mas encontramos pequenas criações de gado leiteiro, suínos e aves.

Na porção média do rio dos Sinos (entre Taquara e Sapiranga) a densidade populacional aumenta, mas as duas grandes cidades (Sapiranga e Taquara) não estão localizadas próximas às margens. Esta porção do rio não apresenta uma característica tão rural como a porção superior.

O principal afluente do rio dos Sinos na porção média é o rio Paranhana, que drena municípios como Taquara, Igrejinha, Três Coroas e parte de Gramado e Canela.

O trecho inferior, de Campo Bom até a foz no delta do Jacuí é de grande concentração populacional e industrial, onde os principais arroios formadores drenam grandes centros urbanos, como Campo Bom (arroio Schmidt), Novo Hamburgo (arroio Pampa e arroio Luiz Rau), São Leopoldo (arroio Peão e canal João Corrêa), Estância Velha e Portão (arroio Portão/Estância Velha), Sapucaia do Sul (arroio José Joaquim) e Esteio e zona norte de Canoas (arroio Sapucaia).

Localização dos Pontos de Amostragem

Em 2005 a frequência de amostragem no rio dos Sinos passou a ser bimestral.

RIO DOS SINOS - PONTOS DE AMOSTRAGEM		
CÓDIGO	COORDENADAS	LOCALIZAÇÃO
SI 008	S 29° 52' 36" W 51° 14' 34"	Ponte Tabaí-Canoas, Canoas.



SI 028	S 29° 47' 53" W 51° 11' 24"	Balsa do Passo da Carioca, Sapucaia do Sul.
SI 036 PO 000	S 29° 46' 34" W 51° 11' 39"	Foz do arroio Portão, Portão
SI 038	S 29° 45' 50" W 51° 10' 36"	Canal João Corrêa, São Leopoldo
SI 044	S 29° 45' 24" W 51° 08' 16"	Captação do SEMAE - São Leopoldo.
SI 048 LR 000	S 29° 44' 21" W 51° 07' 22"	Arroio Luis Rau (Arroio Preto), NH
SI 056	S 29° 43' 50" W 51° 05' 00"	Captação da COMUSA, estrada da Lomba Grande, NH.
SI 096	S 29° 41' 05" W 50° 50' 52"	Santa Cristina, Parobé.
SI 121 RO 040	S 29° 34' 53" W 50° 28' 03"	Nascentes do Rio Rolante, Rolante
SI 188	S 29° 43' 26" W 50° 16' 46"	Nascente do Rio dos Sinos, Quebrada, em Caraá
* Quadro 1 - Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas do Rio dos Sinos - RS		

METODOLOGIA

Para interpretação dos dados foram utilizadas duas metodologias:

- comparação com a Resolução nº 357 / 05 do CONAMA;
- I Q A – Índice de Qualidade da Água.

Para interpretação dos dados comparando com a Resolução nº 357 / 05 do CONAMA, foram utilizados os parâmetros oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e coliformes termotolerantes, com representações gráficas das concentrações médias e gráficos das frequências das Classes do Conama, para estes parâmetros em cada local de amostragem ao longo do período monitorado. Serão utilizados também gráficos dos metais pesados as respectivas frequências das Classes do Conama.

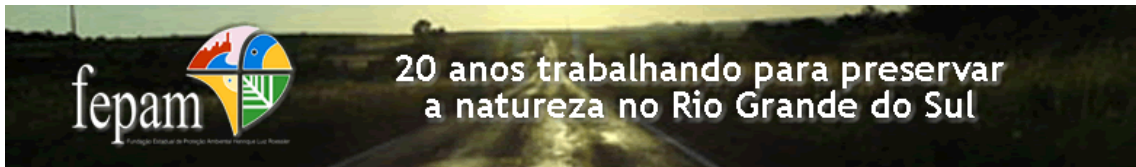
O **Índice de Qualidade da Água – IQA** utilizado é uma adaptação do IQA desenvolvido pela NSF – National Sanitation Foundation. São apresentados gráficos das médias anuais de IQA para cada local monitorado. A adaptação do IQA foi realizada por técnicos da Fepam, Corsan e Dmae quando da implantação da Rede Integrada de Monitoramento do Rio dos Sinos (1990-1996), através do Comitesinos.

QUALIDADE

DAS

ÁGUAS

Índice de Qualidade das Águas – IQA



O cálculo dos Índices de Qualidade será anual, tendo por base as médias anuais de cada um dos parâmetros utilizados no cálculo do IQA.

O IQA adotado utiliza as seguintes faixas de qualidade:

NOTA	CONCEITO
0 a 25	Muito Ruim
26 a 50	Ruim
51 a 70	Regular
71 a 90	Boa
91 a 100	Excelente

Tabela 1 - Faixas do Índice de Qualidade das Águas - IQA, adotado pelo NSF-National Sanitation Foundation.

As estiagens ocorridas em 2005 e 2006 provocaram declínio na qualidade das águas da bacia dos Sinos. Em 2007 até o início de 2010 a estiagem não foi tão intensa. O trecho superior, desde as nascentes do rio dos Sinos, em Caraá, até a localidade de Santa Cristina apresenta predominância de notas de qualidade entre “Regular” e “Boa”, com notas variando entre 51 e 80. O ponto do rio Rolante vem apresentando médias anuais com nota “Boa” desde 2003. As notas seguem na faixa “Regular” até a captação de Novo Hamburgo (ponte para Lomba Grande), mas nota-se que os valores destas notas decrescem ao longo do percurso do rio.

A foz do arroio Luiz Rau, que drena a área central de Novo Hamburgo, apresenta qualidade média na faixa “Ruim” com notas em torno de 30. O trecho seguinte, de Novo Hamburgo até São Leopoldo incluindo o canal João Correia, está na faixa “Ruim”, mas não apresenta tendência de queda na qualidade, e as notas médias situam-se entre 40 e 50.

A foz do arroio Portão-Estância Velha (drena cerca de 40 curtumes de Portão e Estância velha), apresenta decréscimo de qualidade, com tendência à faixa “Muito Ruim” (inferior a 25). Em 2007 e 2008 as notas subiram em relação aos anos anteriores. O trecho final, compreendido entre Sapucaia e a foz dos Sinos, apresentam qualidade que varia entre “Ruim” e “Regular”, e não apresenta tendência de decréscimo.

Portanto, as piores notas foram encontradas junto aos arroios Luiz Rau e Portão.

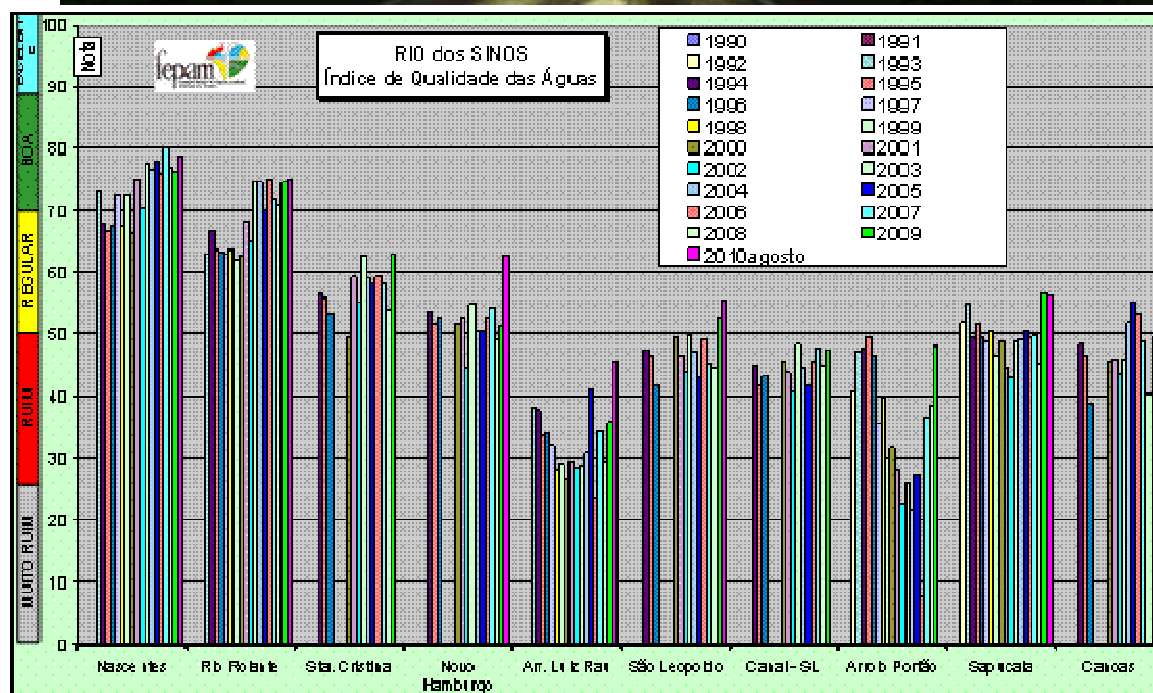


Gráfico 1 – Índices de Qualidade das Águas - IQA, valores anuais dos locais de monitoramento do Rio dos Sinos - RS.

QUALIDADE DAS ÁGUAS

Resolução nº 357 / 05 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

Concentrações de Oxigênio Dissolvido

O trecho entre as nascentes em Caraá e Campo Bom apresenta predominância de análises de Classe 1 (concentrações maiores que 6,0 mg/L). Este trecho é de baixa concentração populacional, antes de entrar na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Ao entrar na Região Metropolitana de Porto Alegre há um sensível decréscimo da Classe 1, predominando as Classes 2 a 4 e até mesmo concentrações fora da Classe 4 (inferiores a 2,0 mg/L).

A foz do arroio Portão e a foz do arroio Luiz Rau apresentam significativas freqüências fora da Classe 4. Nestes dois locais são freqüentes as mortandades de peixes nos períodos de estiagem. As concentrações médias nestes locais apresentam tendência de queda, aumentando a possibilidade de novas mortandades de peixes nos períodos de estiagem. O arroio Portão drena cerca de 40 curtumes localizados nos municípios de Estância velha e Portão. O arroio Luiz Rau drena área central da cidade de Novo Hamburgo, conduzindo esgotos cloacais e efluentes industriais de curtumes e metalúrgicas. As concentrações médias de oxigênio dissolvido na foz do arroio Portão apresentam tendência de queda, com médias anuais em torno de 2,0 mg/L. As medias de 2007 a 2010 apresentam valores superiores aos últimos anos, em todos os locais de amostragem.

Este fato é uma combinação de fatores, pois ocorreram diversas ações de controle sobre as fontes poluidoras industriais e cloacais, que foram favorecidas pela fraca estiagem em 2007 até o início de 2010 que proporcionou a melhor diluição dos efluentes cloacais e industriais. Destacamos a elevação da concentração média na foz do arroio Portão, e a concentração na foz do arroio Luiz Rau também foram superiores as encontradas nos últimos anos.

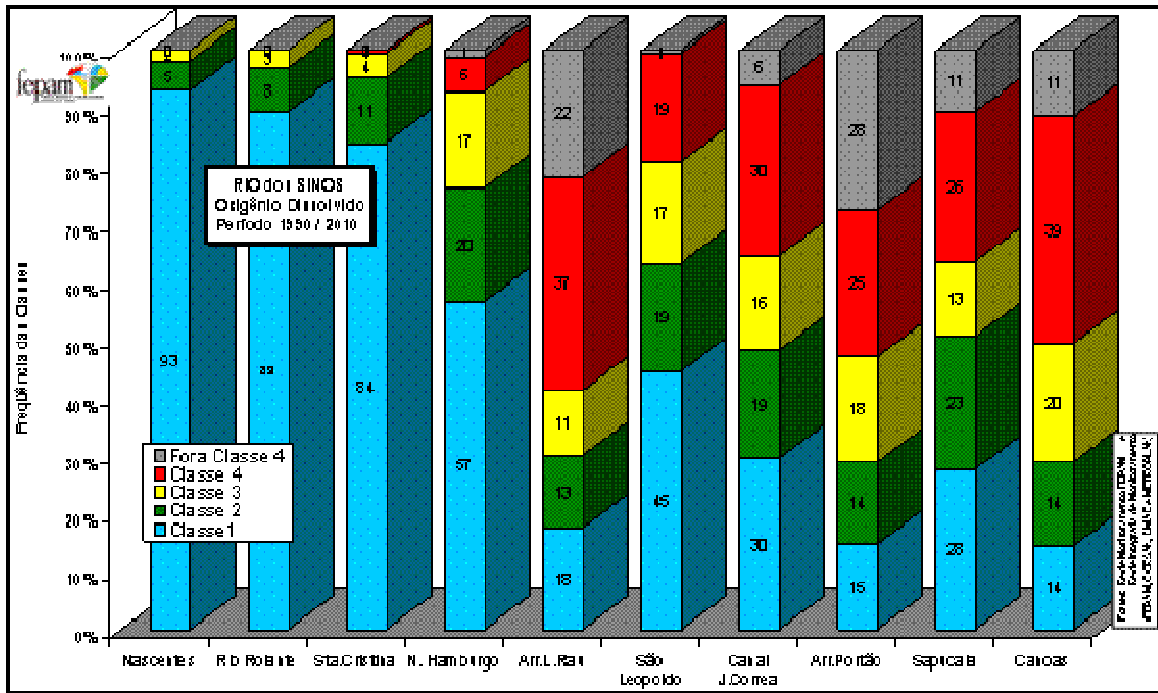


Gráfico 2 - Frequências das Classes de Oxigênio dissolvido.

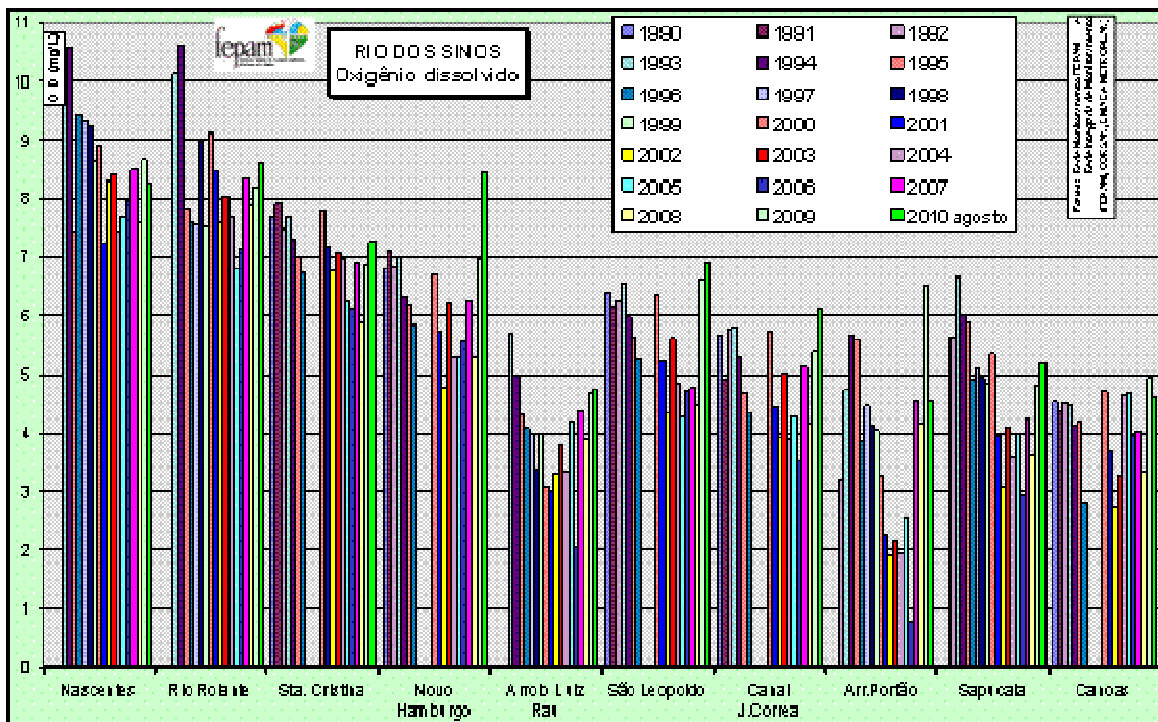


Gráfico 3 - Concentrações médias anuais de Oxigênio Dissolvido.

Concentrações de DBO (matéria orgânica)

O trecho superior do rio dos Sinos apresenta predominância de Classe 1, onde as concentrações de matéria orgânica são inferiores a 3,0 mg/L. Ao entrar na Região Metropolitana as concentrações de matéria orgânica aumentam, especialmente junto aos arroios Portão (Estância Velha e Portão) e Luiz Rau (área central de Novo Hamburgo).

O Gráfico 5 mostra que estes dois locais se destacam pelas altas concentrações de matéria orgânica, especialmente o arroio Portão onde estas concentrações vem aumentando nos últimos anos, alcançando médias anuais de Classe 4 (superiores a 10 mg/L).

Em 2007 ao início de 2010, os resultados mostram uma queda na concentração de DBO tanto no arroio Luiz Rau como no arroio Portão.

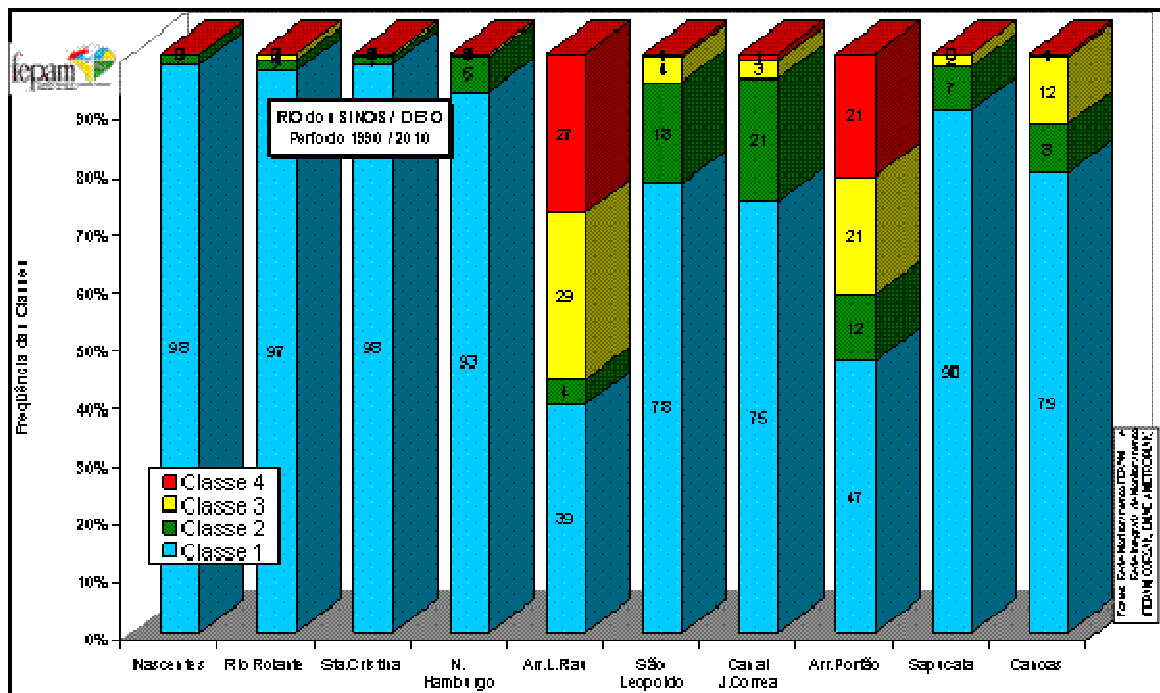


Gráfico 4 – Freqüências das Classes de DBO.

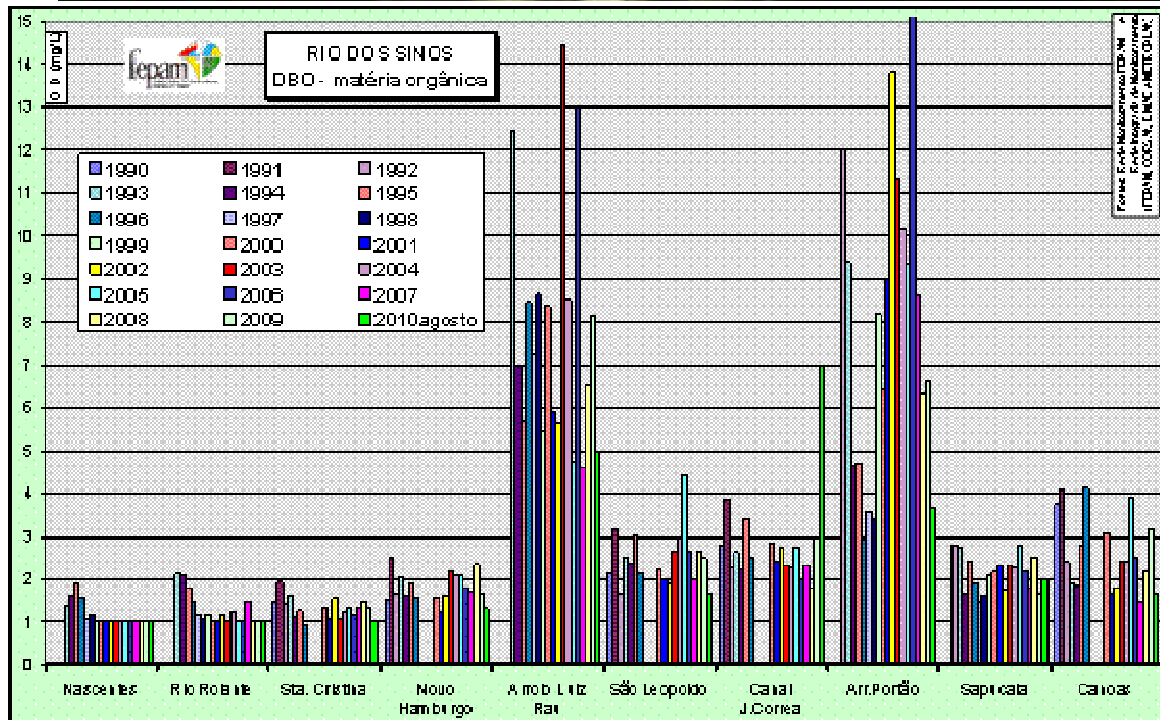


Gráfico 5 - Concentrações médias anuais de DBO.

Concentrações de coliformes termotolerantes

As longas estiagens de 2005 e 2006 provocaram um declínio na qualidade das águas do rio dos Sinos e outros corpos hídricos do Estado.

Apenas uma parte do trecho superior, compreendido entre as nascentes em Caraá até Taquara, não apresenta predominância de Classe 4 (superiores a 4.000 nmp/100ml).

O Gráfico 7 mostra que estas predominâncias de Classe 4 são ocasionadas por concentrações muito superiores aos 4.000 coliformes estabelecidos pelo CONAMA. A foz do arroio Luiz Rau, que drena a área central de Novo Hamburgo apresenta concentrações médias em torno de 200.000 nmp/100ml.

Destacamos positivamente que as concentrações médias anuais de coliformes fecais na foz do canal João Correa, assim como nos pontos de amostragem de Sapucaia e Canoas (ponte da Tabaí - Canoas) vêm diminuindo nos últimos anos. No local (próximo ao canal João Correa) foi ampliado o sistema de tratamento de esgotos cloacais do município de São Leopoldo.

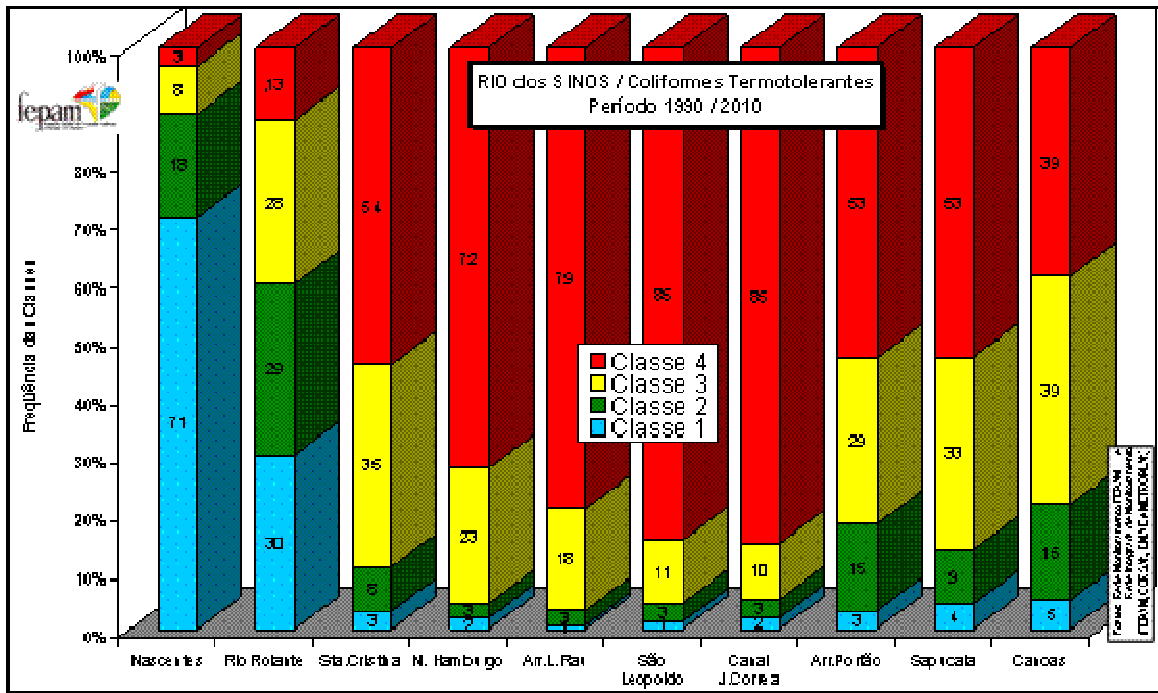


Gráfico 6 - Frequências das Classes de coliformes fecais.

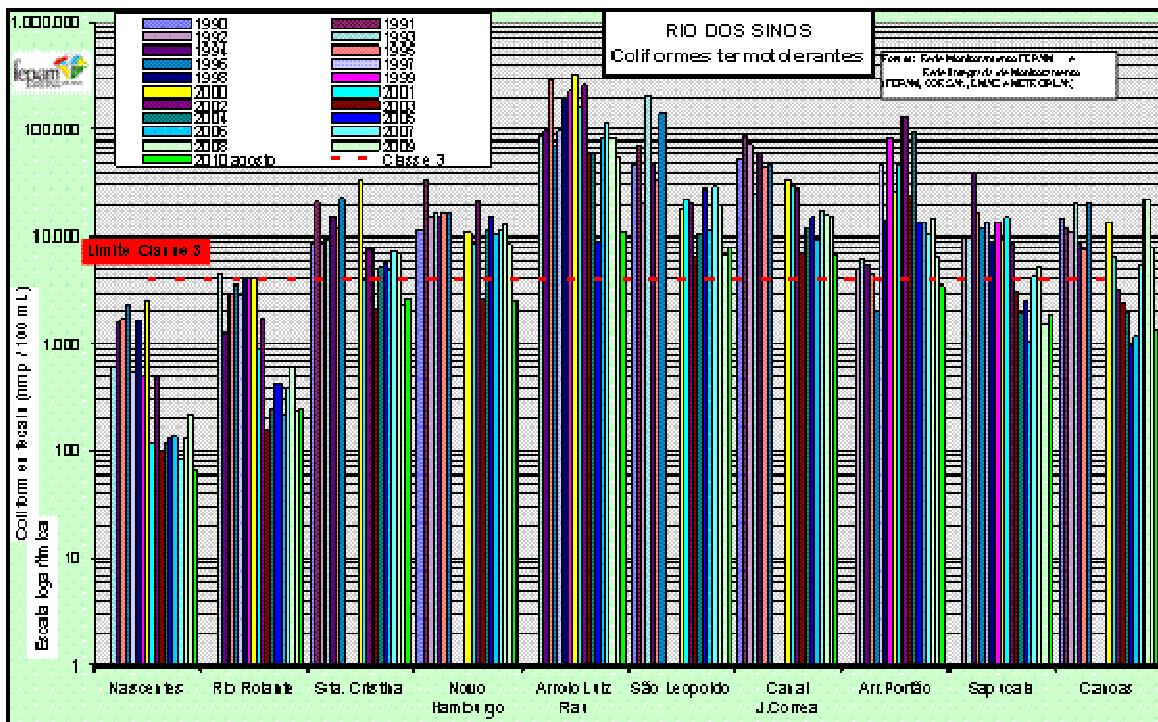
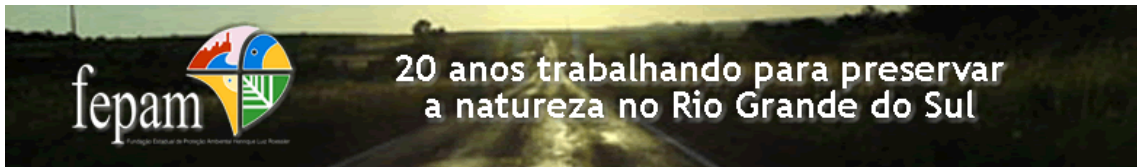


Gráfico 7 - Concentrações médias anuais de coliformes termotolerantes.

Concentrações de metais pesados

A atual Resolução CONAMA nº 357 / 05, publicada em 18/03/2005, revoga a Resolução CONAMA nº 20/86, e nesta nova legislação os padrões de chumbo, cobre e cromo total estão agora bem mais restritivos.



O Gráfico 8 indica a frequência de análises acima das Classes 1 e 2. O CONAMA fixa para os metais pesados o mesmo limite para as Classes 1 e 2, sendo que para o níquel e cromo aplicam-se os mesmos limites para as três Classes.

Destacam-se os resultados obtidos no arroio Luiz Rau, onde os metais chumbo, cobre, níquel e zinco apresentam as maiores frequências acima das Classes 1 e 2. A região central de Novo Hamburgo possui metalúrgicas com galvanoplastia, e seriam então potencialmente as principais fontes geradoras destes metais.

O gráfico 9 mostra que, na foz do arroio Luiz Rau, as concentrações de cobre, cromo e níquel também ultrapassam o limite de Classe 3 onde o CONAMA estabelece o uso de abastecimento público com tratamento convencional.

A foz do arroio Portão apresenta agora resultados fora da Classe 3 (igual as Classes 1 e 2) para o metal cromo, fato que pouco ocorria na antiga CONAMA 20/86, pois a atual legislação é mais restritiva.

Estes locais de monitoramento (foz do arroio Portão e foz do arroio Luiz Rau) não possuem captações de água para abastecimento público.

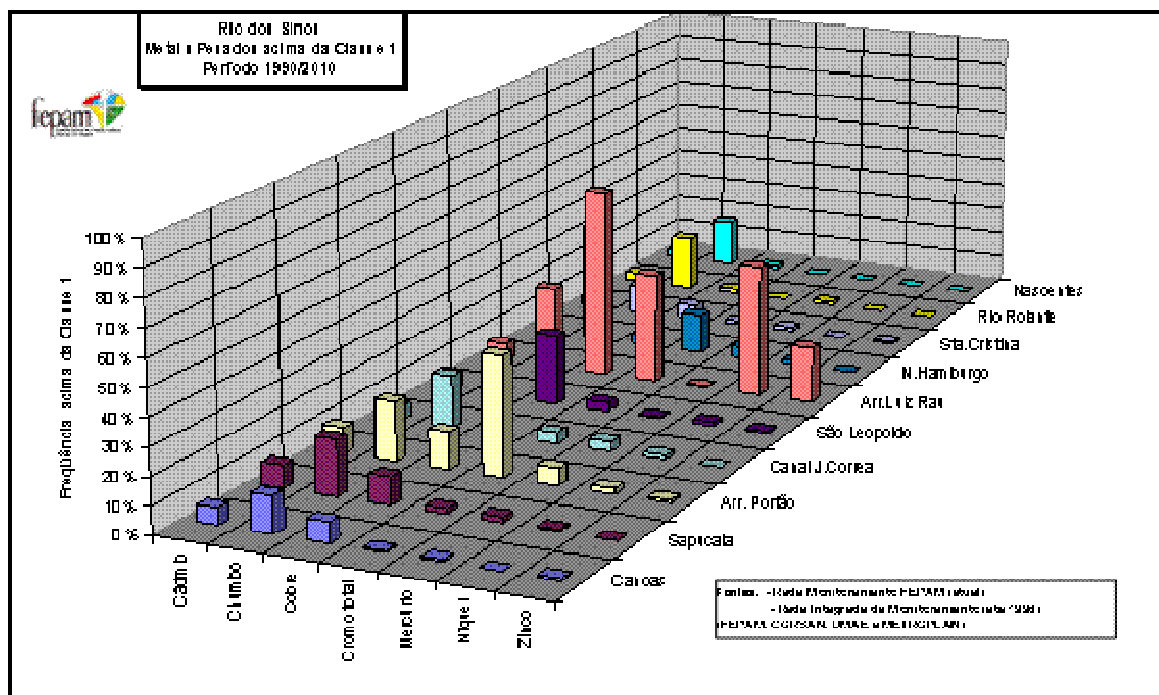


Gráfico 8 – Percentual de análises acima das Classes 1 e 2 do CONAMA.

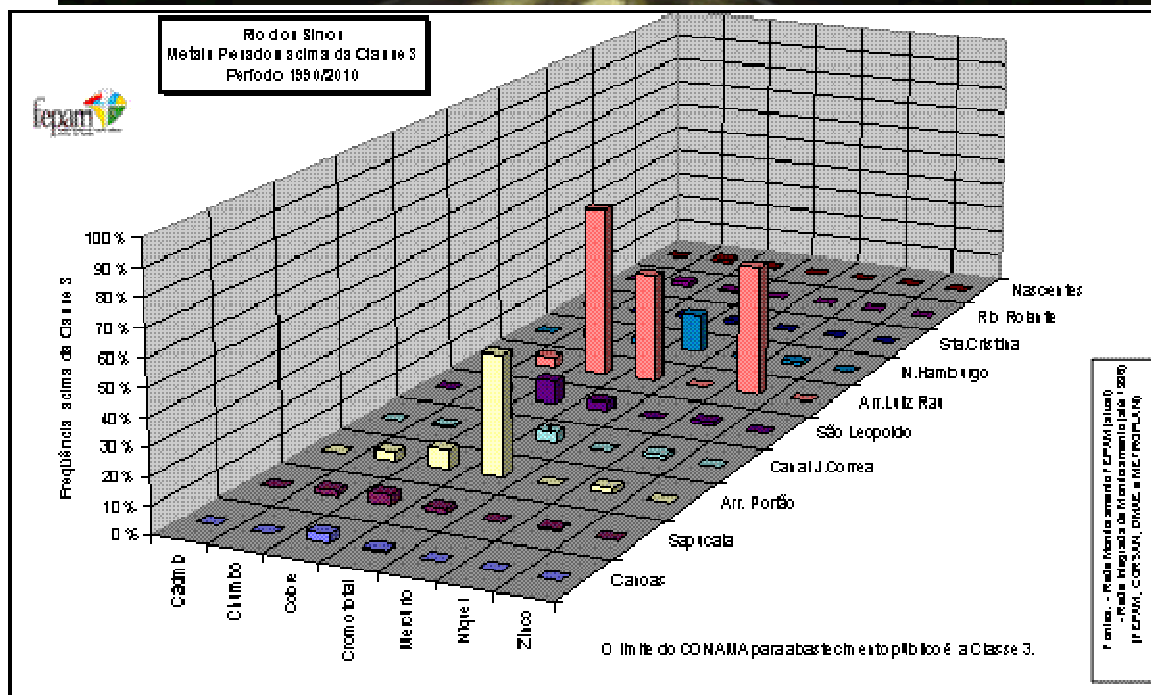


Gráfico 9 - Percentual de análises acima da Classe 3 do CONAMA.

CONCLUSÕES

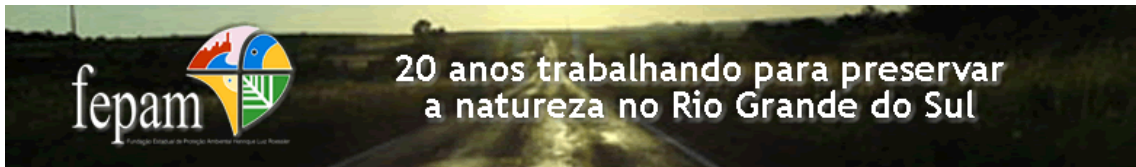
O verão de 2006, assim como o verão anterior, se caracterizou pela estiagem prolongada. Desde o segundo semestre de 2007, até agosto de 2010, não apresentam estiagens rigorosas e prolongadas como em 2006, quando ocorreram grandes mortandades de peixes no rio dos Sinos.

O trecho superior do rio dos Sinos, desde as nascentes em Caraá até Campo Bom apresenta boa oxigenação, e concentrações de matéria orgânica com predominância na Classe 1 do CONAMA. Trata-se de uma área de baixa concentração populacional e de atividades agrícolas.

O trecho do rio dos Sinos na Região Metropolitana de Porto Alegre apresenta queda de oxigênio dissolvido, que atinge níveis críticos de mortandades de peixes junto à foz do arroio Luiz Rau (Novo Hamburgo) e na foz do arroio Portão (Estância Velha e Portão).

As concentrações de matéria orgânica também são elevadas na Região Metropolitana, destacando-se também o arroio Luiz Rau (esgotos cloacais, curtumes da área central de Novo Hamburgo) e arroio Portão (cerca de 40 curtumes de Portão e Estância Velha, e esgotos cloacais).

As concentrações de metais pesados na foz do arroio Luiz Rau agora ultrapassam os limites da Classe 3, pois a atual legislação (CONAMA 357 / 05) é mais restritiva para os metais chumbo, cobre e cromo total, enquanto o níquel que tem o mesmo limite para as três Classes. Não há captação de água neste local, onde drena toda a poluição da área central de Novo Hamburgo. A origem mais provável está no processo produtivo de algumas metalúrgicas.



Os gráficos também indicam a necessidade de saneamento básico, pois todo o trecho metropolitano do rio dos Sinos está em Classe 4 para coliformes fecais sendo que as concentrações estão bem acima do limite desta Classe, atingindo concentrações médias anuais de até 200.000 nmp/100ml.

A atual Resolução CONAMA nº 357 / 05, publicada em 18/03/2005, revoga a Resolução CONAMA nº 20/86, e nesta nova legislação os padrões de chumbo, cobre e cromo total estão agora bem mais restritivos.

A tendência de queda nas concentrações de oxigênio dissolvido não se repetiu a partir de 2007. A ausência, até o momento, de fortes estiagens como aquelas ocorridas em 2006 e anos anteriores, propiciaram a melhor diluição dos efluentes industriais e cloacais. Várias medidas de controle também foram adotadas, além da intensificação da fiscalização, tanto nas fontes de efluentes industriais e cloacais. A soma destes fatores proporcionou estes resultados a partir de 2007 até meados de 2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FEPAM / DPD, 1998. Qualidade dos recursos hídricos superficiais da bacia do Guaíba - subsídio para o processo de Enquadramento. Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos. Gramado.
2. FEPAM Fundação Estadual de Proteção Ambiental / PRÒ-GUAIBA, 1997. Diagnóstico da poluição gerada pelas indústrias localizadas na área da bacia hidrográfica do Guaíba. Porto Alegre.
3. FEPAM Fundação Estadual de Proteção Ambiental, 1997. Efluentes líquidos industriais: cargas poluidoras lançadas nos corpos hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
4. LEITE, Enio.H.; COBALCHINI, M^a Salete.; SILVA, M^a Lucia C; ROESE, Ingrid A. Rio Gravataí – RS. Qualidade atual x Enquadramento. XXIIº Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental – ABES. Joinville, 2003.
5. BENDATI, M.M.; SCHWARZBACH, M.S; MAIZONAVE, C.R.M.; BITTENCOURT, L.; BRINGHENTI, M. Avaliação da qualidade da água do Lago Guaíba (Rio Grande do Sul, Brasil) como suporte para a gestão da bacia hidrográfica. Anais do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, 2000.