

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS  
ARROIOS SAMPAIO, BONITO E GRANDE,  
MUNICÍPIO DE MATO LEITÃO, RS, BRASIL,  
SEGUNDO A RESOLUÇÃO DO CONAMA 20/86 <sup>1</sup>

*Eduardo A. Lobo* <sup>2</sup>  
*Adilson Ben da Costa* <sup>3</sup>  
*Alcido Kirst* <sup>4</sup>

**Resumo**

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a qualidade da água dos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, Município de Mato Leitão, RS, através da medição de variáveis químicas (oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e fosfato total) e biológicas (número mais provável de coliformes fecais). No período de dezembro de 1997 a novembro de 1998 foram realizadas excursões científicas mensais para amostragem dos pontos de coleta selecionados. Esta avaliação possibilitou a classificação das águas em função dos usos a que se destinam, seguindo a resolução n° 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Os resultados indicaram que os parâmetros oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio sempre apresentaram valores dentro dos padrões para a classe 1 do CONAMA, caracterizando águas de boa qualidade. Com referência à determinação do número mais provável de coliformes fecais, os resultados indicaram que todos os pontos de coleta se classificam na classe 3 do CONAMA. A maioria dos usos que a comunidade do município faz com estes recursos hídricos são compatíveis com aqueles vinculados à qualidade da classe 3, principalmente irrigação e dessedentação de animais. Contudo, o potencial turístico da região, particularmente o lazer, através de atividades relacionadas diretamente com o uso da água para recreação de contato primário (natação, pesca etc.), fica comprometido, uma vez que a qualidade bacteriológica da água não é compatível com o desenvolvimento dessas atividades.

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, através do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Santa Cruz do Sul. Caixa Postal 236. CEP. 96815-900 - Santa Cruz do Sul, RS.

<sup>3</sup> Laboratório de Águas, Universidade de Santa Cruz do Sul.

<sup>4</sup> Departamento de Química e Física, Universidade de Santa Cruz do Sul.

**Palavras-chave:** Arroios Sampaio, Bonito e Grande, RS, qualidade da água, resolução do CONAMA 20/86.

### Abstract

The principal aim of this work was to assess the water quality of Sampaio, Bonito and Grande streams, located in the Mato Leitão County, RS, through the measurement of chemical (dissolved oxygen, biochemical oxygen demand and total phosphate) and biological (fecal coliformes) variables. Field excursions were made monthly between December 1997 to November 1998 to the selected sampling points. The water classification in terms of their use was made following CONAMA's policy 20/86 (National Environment Council). The values for dissolved oxygen and biochemical oxygen demand were always within CONAMA's class 1, characterizing a good water quality. In relation to fecal coliformes, the results indicated that all sampling point were classified in CONAMA's class 3. The way the local community uses the water quality resources correspond to class 3, mainly for irrigation and for animal water consumption. However, the regional tourist potential, particularly the leisure activities like swimming and fishing were affected because the bacteriological water quality was not compatible with the development of these activities.

**Keywords:** Sampaio, Bonito and Grande streams, RS, water quality, CONAMA's Policy 20/86.

### INTRODUÇÃO

A crescente sobrecarga das águas superficiais, especialmente nas imediações de grandes zonas urbanas e rurais, bem como de pólos industriais, impõe a observância de critérios ecológicos de avaliação suficientemente capazes de detectar e representar a carga poluidora e a tolerância, aos seus efeitos, nos ecossistemas límnicos.

Neste sentido, os enfoques dos estudos referentes à avaliação da qualidade da água podem ser divididos basicamente em duas categorias. A primeira utiliza os métodos físicos e químicos, enquanto que a segunda considera os métodos biológicos de avaliação (Lobo & Ben da Costa, 1997).

No primeiro enfoque, os métodos físicos e químicos permitem apenas um conhecimento instantâneo, portanto limitado, das condições da água no momento em que são feitas as medições. Essas limitações tornam-se um tanto mais drásticas quando o objeto de estudo é um sistema lótico, onde a correnteza faz com que a água seja continuamente renovada em cada ponto. Contudo, medições periódicas durante um tempo prolongado aumentam significativamente o valor informativo dos métodos físicos e químicos, já que reduzem o caráter discreto da informação.

Com referência ao segundo enfoque, os métodos biológicos utilizados para o monitoramento da qualidade da água apresentam a vantagem de oferecer informações de efeitos ambientais prolongados, isto é, são capazes de refletir estados não mais existentes no momento da verificação, porém, originados a partir do processo de maturação da comunidade.

Assim, os métodos de análises físicos e químicos complementam os métodos biológicos e, em conjunto, constituem a base para uma correta avaliação da qualidade das águas correntes (Round, 1991).

Embasado neste princípio, o monitoramento da qualidade da água dos arroios Sampaio, Bonito e Grande, localizados no Município de Mato Leitão, RS, torna-se de fundamental importância, uma vez que os mesmos recebem ao longo dos seus percursos uma forte carga de materiais poluentes, devido, principalmente, à intensificação da atividade agrícola e pecuária nas propriedades que margeiam estes arroios, destacando-se os cultivos de erva mate, fumo, milho, aipim e soja e as criações de suínos, bovinos, aves e peixes. Pelo fato destes arroios serem utilizados pelas comunidades ribeirinhas, principalmente para dessedentação de animais, irrigação e lazer, o risco de comprometimento da qualidade destas águas é evidente.

Desta forma, a realização deste trabalho teve por objetivo o monitoramento dos arroios Sampaio, Bonito e Grande, Município de Mato Leitão, RS, a fim de avaliar a qualidade da água através da medição de variáveis químicas e biológicas. Esta avaliação possibilitou a classificação das águas em função dos usos a que se destinam, seguindo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 20, de 18 de junho de 1986, publicada no Diário Oficial da União em 30 de Julho de 1986. A resolução CONAMA 20/86 estabelece novas diretrizes para a classificação das águas do Brasil, onde cada classe possui padrões de qualidade definidos em função do uso da água. O Anexo 1 apresenta um resumo dos principais aspectos desta classificação. O fim último desta classificação é fornecer subsídios ao enquadramento das águas da região, no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, lei nº 10.350 de 30 de dezembro de 1994.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Área de Estudo

O município de Mato Leitão está localizado na divisa dos Vales do Rio Pardo e Alto Taquari; apresentando uma área de aproximadamente 49,6 quilômetros quadrados. O município, emancipado em 1992, conta atualmente com 2.990 habitantes.

Com relação aos seus recursos hídricos superficiais, destacam-se as bacias

hidrográficas dos arroios Sampaio, Bonito e Grande, que ocupam uma área de 255,9 quilômetros quadrados (Fig. 1). O arroio Sampaio apresenta-se como o sistema principal, com uma extensão de 64 quilômetros. Estes sistemas se constituem nas principais fontes de água para irrigação e criação de animais, sem considerar o potencial turístico desta região e a possibilidade da utilização destas águas no abastecimento público, que atualmente é mantido por poços artesianos.

### Monitoramento da Qualidade da Água

No período de dezembro de 1997 a novembro de 1998, excursões científicas mensais foram feitas aos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, para medição de variáveis químicas e biológicas, importantes como parâmetros de avaliação ambiental. No total, 2 pontos de coleta foram selecionados para cada arroio, à montante e jusante do município (Fig. 2). A tabela 1 apresenta a localização dos pontos de coleta, feita a partir de coordenadas geográficas (UTM) obtidas com a utilização do GPS (*Global Positioning System*).

Dentre as variáveis químicas importantes como parâmetros de avaliação ambiental foram consideradas: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio após 5 dias ( $DBO_5$ ), e fosfato total. Com relação às análises biológicas, foi determinado o número mais provável de coliformes fecais, visando a avaliação da qualidade bacteriológica da água, em cada um dos pontos de coleta selecionados. As técnicas utilizadas na coleta de amostras para determinações químicas e biológicas, bem como as analíticas, encontram-se descritas em American Public Health Association (1992).

### Processamento da informação

Com base nas análises químicas e biológicas, a classificação das águas em função dos usos a que se destinam foi feita de acordo com a resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986. No caso da determinação de coliformes fecais, a avaliação da qualidade bacteriológica da água foi feita, também, seguindo a classificação constante na Portaria Nº 101, de 11 de Agosto de 1993, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária do Brasil, que limita os organismos coliformes, na água potável, em menos de um organismo por 100 mL (1 org/100 mL), nas águas de banho em 1.000 org/100 mL, e nas águas brutas, que serão submetidas a tratamento para fins de abastecimento público, em 4.000 org/100 mL.

No processamento da informação, empregou-se a estatística descritiva para a tabulação dos dados e sua ilustração gráfica, como por exemplo histogramas (gráfico de barras) para visualização e interpretação das medidas de tendência central e dispersão (Johnson & Bhattacharyya, 1986).

## RESULTADOS

As tabelas 2 a 5 apresentam, respectivamente, os resultados das determinações mensais do oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, fosfato total e coliformes fecais, nos arroios objeto deste estudo, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

As figuras 3 a 5, por sua vez, apresentam, respectivamente, os histogramas das médias ( $n = 12$ ) e desvios-padrão obtidos das análises de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e fosfato total, nos três arroios, no período de coleta referido. Já a figura 6 mostra, para cada um dos pontos de coleta, o percentual do total das amostras ( $n = 12$ ) que apresentaram uma concentração de coliformes fecais inferior a 1000 NMP/100 mL. Embora o critério de classificação do CONAMA estabelece que o padrão para coliformes fecais não poderá ser excedido em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês, este estudo foi desenvolvido a partir de um conjunto de 12 amostras mensais. Desta forma, a categorização a ser feita diz respeito à caracterização anual dos arroios objeto deste estudo, incluindo a variação sazonal. Leite *et al.* (1994), também utilizaram as médias anuais de parâmetros ambientais para classificar as águas do rio Gravataí, com base na resolução 20 do CONAMA.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a concentração de oxigênio dissolvido indicaram que, em todos os pontos de coleta, os valores obtidos nunca estiveram abaixo de 6 mg/L, valor considerado limite pelo CONAMA para classificar as águas como pertencendo à classe 1 (Fig. 3). Uma situação semelhante foi observada no caso da  $DBO_5$ . Os resultados indicaram que, em todos os pontos de coleta, os valores obtidos estiveram abaixo de 3 mg/L, valor considerado limite pelo CONAMA para classificar, também, as águas como pertencendo à classe 1 (Fig. 4). O Arroio Grande, a montante do município, apresentou, em média, a maior  $DBO_5$  (1,6 mg/L  $\pm$  1,2 mg/L), confirmando a boa qualidade da água, principalmente em termos de poluição orgânica.

Com relação à concentração de fosfato total, os valores médios registrados estão, em todos os pontos de coleta, acima de 0,025 mg/L, que corresponde ao padrão estabelecido pelo CONAMA para classe 1 (Fig. 5). Desta forma, as águas dos arroios Sampaio, Bonito e Grande poderiam se classificar nas classes 2 a 4, já que o CONAMA não estabelece valores limites para diferenciar as mesmas. Estes resultados vêm confirmar as altas concentrações de fosfato detectadas nos arroios Sampaio,

Bonito e Grande no ano 1996 (Lobo & Kirst, 1997), indicando que os mesmos apresentavam-se num processo de eutrofização.

A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como conseqüência o aumento de suas produtividades. Quando artificial, é um processo dinâmico, no qual ocorrem profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas, nas condições físicas e químicas do meio e no nível de produção do sistema, podendo ser considerado uma forma de poluição. Dentre as fontes artificiais de fosfato mais importantes destacam-se: fertilizantes agrícolas, dejetos de animais, esgotos domésticos e industriais. É importante destacar que a eutrofização artificial é um processo que pode tornar um corpo d'água inaproveitável para o abastecimento, geração de energia, e como área de lazer.

Entretanto, segundo Leite *et al.* (1994), no Estado do Rio Grande do Sul as concentrações de fosfato normais em corpos de água não poluídos encontram-se, de maneira geral, próximas ao padrão estabelecido pelo CONAMA para a classe 1. Em estudos de monitoramento realizados pela FEPAM, em rios da bacia hidrográfica do Guaíba e nas lagoas do litoral norte, também foram encontrados valores superiores ao padrão do CONAMA, mesmo em áreas onde a influência antropogênica não é significativa para a alteração da qualidade da água, mostrando ser o padrão vigente muito restritivo. Complementando esta informação, em estuários não poluídos as concentrações de fosfato normais encontram-se ao redor ou ligeiramente superiores ao valor proposto pelo CONAMA para águas doces: 0,022 a 0,037 mg/L (Haase *et al.*, 1997).

Além disso, segundo Train (1979), o maior problema do fosfato na água não é a sua toxicidade, mas a possibilidade de originar ou acelerar processos de eutrofização. Ainda, para prevenir a eutrofização, a concentração de fosfato não deve exceder a 0,025 mg/L em lagos ou reservatórios, 0,050 mg/L em arroios que desaguem em corpos lênticos e 0,100 mg/L em águas correntes que não descarreguem diretamente em lagos ou reservatórios, como é o caso dos Arroios Sampaio, Bonito e Grande.

Haase *et al.* (1997) concluíram que o padrão de fosfato proposto pelo CONAMA é muito restritivo para as águas do Estado, havendo necessidade da realização de estudos específicos sobre esse assunto. Ainda, segundo os mesmos autores, enquanto estes estudos não estiverem concluídos, sugere-se a adoção do critério proposto por Train (1979).

Desta forma, admitindo-se como 0,100 mg/L de fosfato total como parâmetro máximo para prevenir problemas de eutrofização, o arroio Bonito, dentre os arroios estudados, é o que apresenta maiores riscos de eutrofização, atingindo, em média, 0,10 mg/L  $\pm$  0,07 mg/L e 0,11 mg/L  $\pm$  0,09 mg/L nos pontos de coleta AB-1 e AB-2, respectivamente.

Com relação à determinação do número mais provável de coliformes fecais, os resultados indicaram que nenhum dos pontos de coleta apresentou, no mínimo, em 80% do conjunto de amostras, uma concentração de coliformes fecais inferior a 1000 NMP/100 mL (Fig. 6), sendo portanto classificados na classe 3 do CONAMA, cujas águas destinam-se ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e à dessedentação de animais. Embora o CONAMA estabelece que para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido apenas o artigo 26 da resolução nº 20, que restringe a amostragem a coletas semanais durante um período de 5 semanas, as águas podem ser consideradas impróprias para balneabilidade, segundo a classificação constante na Portaria Nº 101, de 11 de Agosto de 1993, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária do Brasil.

## CONCLUSÕES

Embora os parâmetros oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio sempre apresentaram valores dentro dos padrões para a classe 1 do CONAMA, caracterizando águas de boa qualidade, o principal problema diz respeito à contaminação microbiológica dos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, tendo sido classificados na classe 3 do CONAMA. Cabe ressaltar que a maioria dos usos que a comunidade do município faz com estes recursos hídricos são compatíveis com aqueles vinculados à qualidade da classe 3, principalmente irrigação e dessedentação de animais. Contudo, o potencial turístico da região, particularmente o lazer, através de atividades relacionadas diretamente com o uso da água para recreação de contato primário (natação, pesca etc.), fica comprometido, uma vez que a qualidade bacteriológica da água não é compatível com o desenvolvimento dessas atividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 18.ed. Washington, 1992.
- HAASE, J., COBALCHINI, M. S., LEITE, E. H., PINEDA, M. D., SILVA, M. L. C. *Questionamento da aplicabilidade da resolução CONAMA 20/86*. FEPAM, Porto Alegre, Relatório Final. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler, RS, 1997.
- JOHNSON, R., BHATTACHARYYA, G. *Statistics. Principles and Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1986. 578 p.

LEITE, E. H., HAASE, J., PINEDA, M. D., SILVA, M. L. C., COBALCHINI, M. S. *Qualidade das águas do Rio Gravataí. Período 1992;1994*. FEPAM, Porto Alegre, Relatório Final. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler, RS, 1994.

LOBO, E. A., KIRST, A. *Estudo da qualidade da água dos arroios Sampaio, Grande e Bonito, e dos solos das lavouras circunvizinhas, Município de Mato Leitão, RS, Brasil*. UNISC, Santa Cruz do Sul, 48 p. Relatório Final, Universidade de Santa Cruz do Sul, 1997.

TRAIN, R. E. *Quality criteria for water*. U.S. Environmental Protection Agency. Washington: Castle House Publications, 1979.

**Tabela 1:** Localização dos pontos de coleta nos arroios Sampaio, Bonito e Grande, Município de Mato Leitão, RS, Brasil.

Identificação	Coordenadas UTM	
	E	N
AS-1 – Arroio Sampaio – a montante do Município de Mato Leitão	0374912	6745556
AS-2 – Arroio Sampaio – a jusante do Município de Mato Leitão	0392716	6736493
AB-1 – Arroio Bonito – a montante do Município de Mato Leitão	0386542	6735176
AB-2 – Arroio Bonito – a jusante do Município de Mato Leitão	0390644	6732420
AG-1 – Arroio Grande – a jusante do Município de Mato Leitão	0387533	6731854
AG-2 – Arroio Grande – a jusante do Município de Mato Leitão	0393263	6730809

**Tabela 2:** Valores de oxigênio dissolvido (mg/L), determinados nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

Pontos de Coleta	Meses de Monitoramento											
	12/97	01/98	02/98	03/98	04/98	05/98	06/98	07/98	08/98	09/98	10/98	11/98
AS-1	7,8	8,0	8,1	10,2	7,9	9,2	9,2	8,9	7,9	8,4	7,2	7,6
AS-2	8,1	8,0	7,6	8,8	7,3	8,5	9,2	8,9	7,8	8,6	6,9	6,6
AB-1	7,1	8,0	8,2	11,7	7,3	8,8	8,6	7,8	7,7	7,0	6,5	7,3
AB-2	7,7	8,2	8,6	8,1	7,3	8,3	8,8	8,3	7,8	7,9	7,2	7,6
AG-1	7,6	7,8	7,8	8,6	8,1	8,8	8,9	8,4	7,5	7,6	6,6	7,2
AG-2	6,8	7,1	7,6	8,5	n.r.	8,3	8,8	8,5	7,3	7,9	6,8	6,0

n.r. – não realizada.

**Tabela 3:** Valores de demanda bioquímica de oxigênio (mg/L), determinados nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

Pontos de Coleta	Meses de Monitoramento											
	12/97	01/98	02/98	03/98	04/98	05/98	06/98	07/98	08/98	09/98	10/98	11/98
AS-1	1,6	1,1	1,9	1,0	1,4	0,9	1,1	1,0	0,2	1,4	1,7	1,4
AS-2	1,4	1,0	1,2	0,8	2,2	0,9	1,0	1,1	0,7	0,8	0,9	1,4
AB-1	1,7	1,4	2,4	0,7	1,1	1,2	1,3	1,3	1,0	1,5	0,7	1,8
AB-2	2,0	1,5	1,5	1,3	1,4	1,2	1,9	1,8	1,1	1,0	0,8	1,9
AG-1	2,5	1,1	1,1	1,3	0,7	4,4	0,8	0,6	0,9	1,0	3,2	1,6
AG-2	1,3	1,7	1,4	1,3	n.r.	0,9	1,0	1,0	1,0	0,7	1,3	1,2

n.r. – não realizada.

**Tabela 4:** Valores de fosfato total (mgP/L), determinados nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

Pontos de Coleta	Meses de Monitoramento											
	12/97	01/98	02/98	03/98	04/98	05/98	06/98	07/98	08/98	09/98	10/98	11/98
AS-1	0,019	0,057	0,119	0,035	0,077	0,035	0,035	0,047	0,000	0,046	0,134	0,052
AS-2	0,019	0,057	0,035	0,077	0,161	0,035	0,035	0,047	0,000	0,046	0,173	0,052
AB-1	0,057	0,019	0,248	0,161	0,161	0,119	0,035	0,102	0,000	0,046	0,173	0,091
AB-2	0,019	0,019	0,077	0,077	0,161	0,336	0,119	0,156	0,000	0,101	0,173	0,134
AG-1	0,019	0,019	0,135	0,119	0,119	0,035	0,077	0,047	0,000	0,046	0,385	0,091
AG-2	0,096	0,019	0,077	0,077	n.r.	0,161	0,077	0,102	0,000	0,046	0,215	0,052

n.r. – não realizada.

**Tabela 5:** Valores de coliformes fecais (NMP/100mL), determinados nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

Pontos de Coleta	Meses de Monitoramento											
	12/97	01/98	02/98	03/98	04/98	05/98	06/98	07/98	08/98	09/98	10/98	11/98
AS-1	30	210	>1600	50	900	>1600	110	300	220	>1600	300	800
AS-2	30	1600	1100	170	350	240	>1600	>1600	>1600	>1600	>1600	300
AB-1	>1600	>1600	n.r.	30	>1600	900	170	350	>1600	>1600	900	>1600
AB-2	11	210	>1600	33	>1600	130	1600	900	>1600	>1600	>1600	800
AG-1	28	30	>1600	280	>1600	70	170	900	>1600	>1600	>1600	800
AG-2	6	n.r.	>1600	27	n.r.	>1600	350	>1600	500	>1600	>1600	800

n.r. – não realizada.

## ANEXO 1

Resumo da classificação das águas doces continentais segundo a resolução CONAMA N° 20 de 18 de Junho de 1986, publicada no Diário Oficial da União em 30 de Julho de 1986

## I - Classe Especial - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

## II - Classe 1 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático, mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

## III - Classe 2 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático, mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

## IV - Classe 3 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à dessedentação de animais.

## V - Classe 4 - águas destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes.

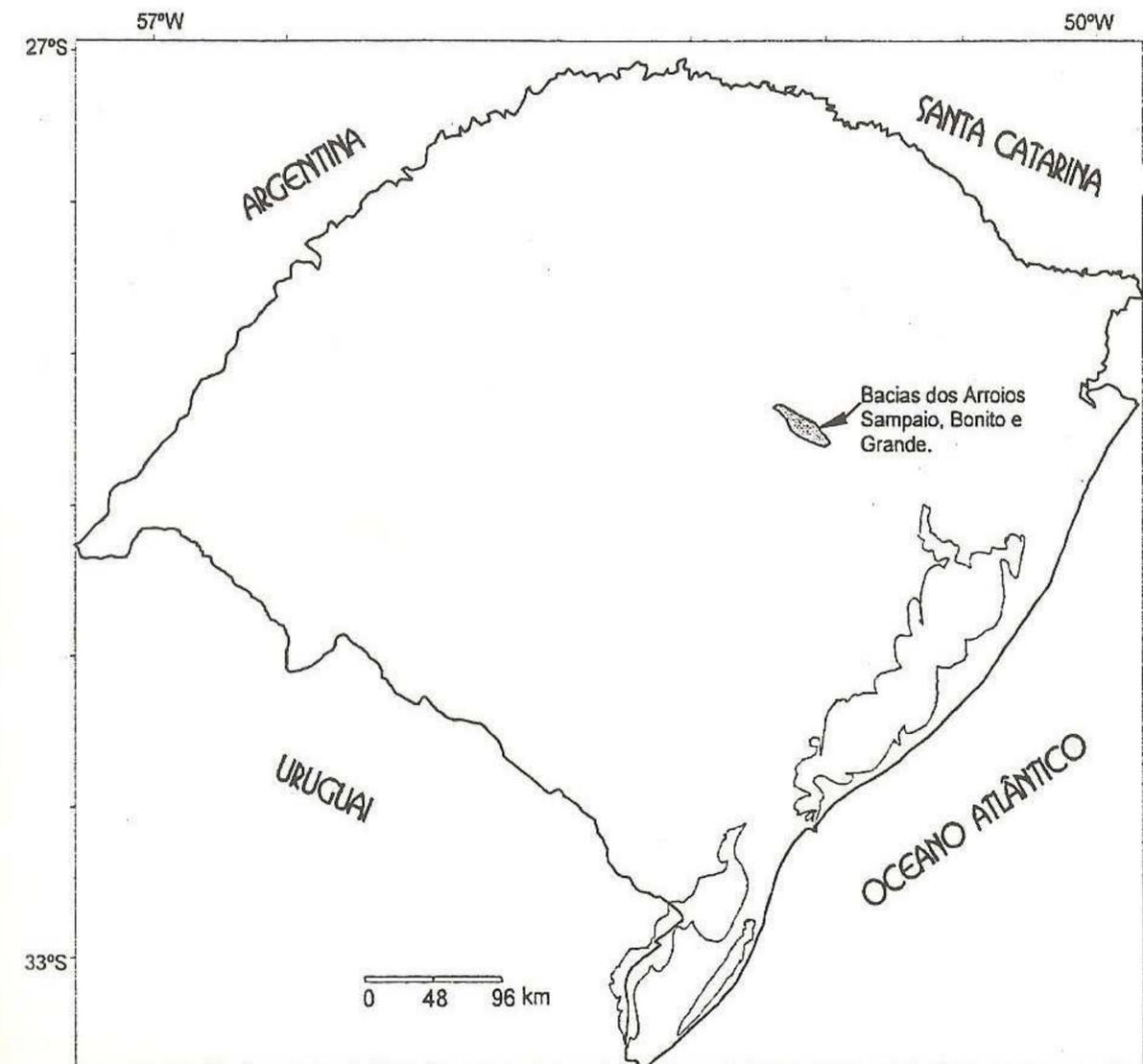


Figura 1: Localização das Bacias Hidrográficas dos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, município de Mato Leitão, RS, Brasil.



Figura 2: Localização dos pontos de coleta distribuídos nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, município de Mato Leitão, RS, Brasil.

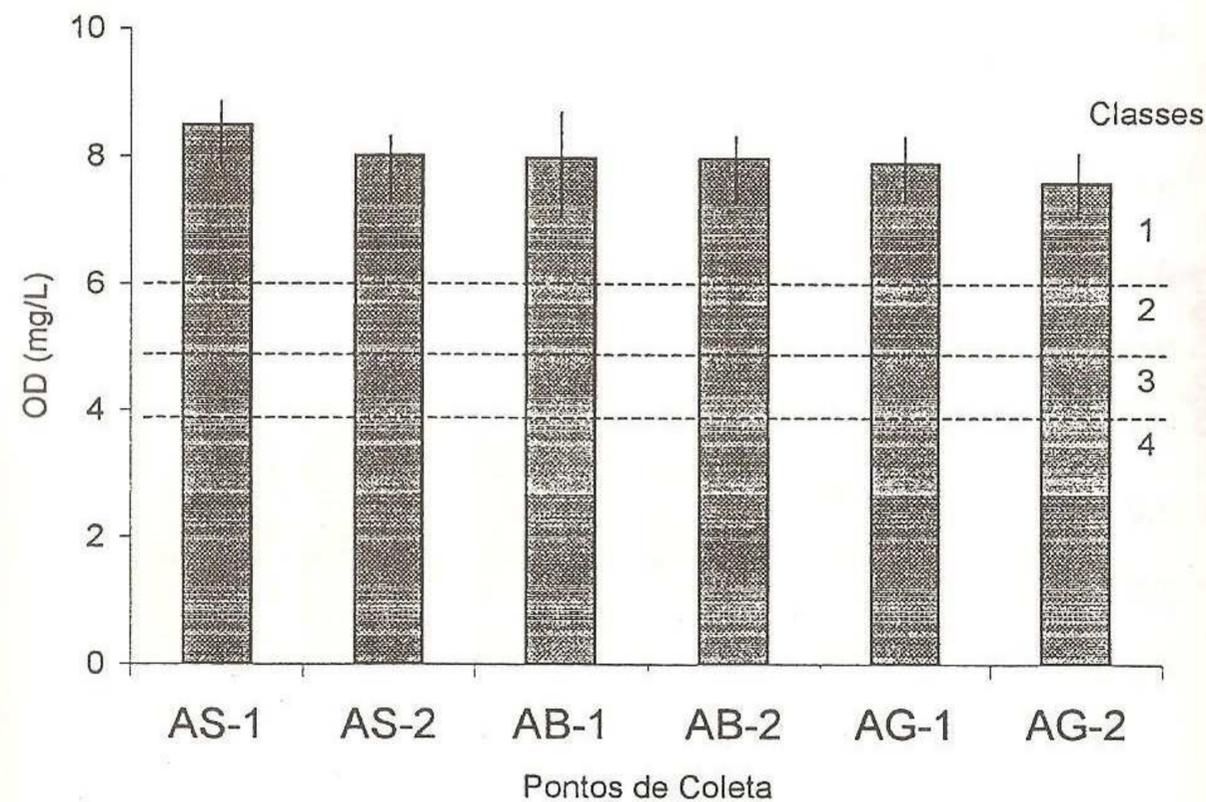


Figura 3: Valores médios (n=12) e desvios-padrão obtidos para oxigênio dissolvido, nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

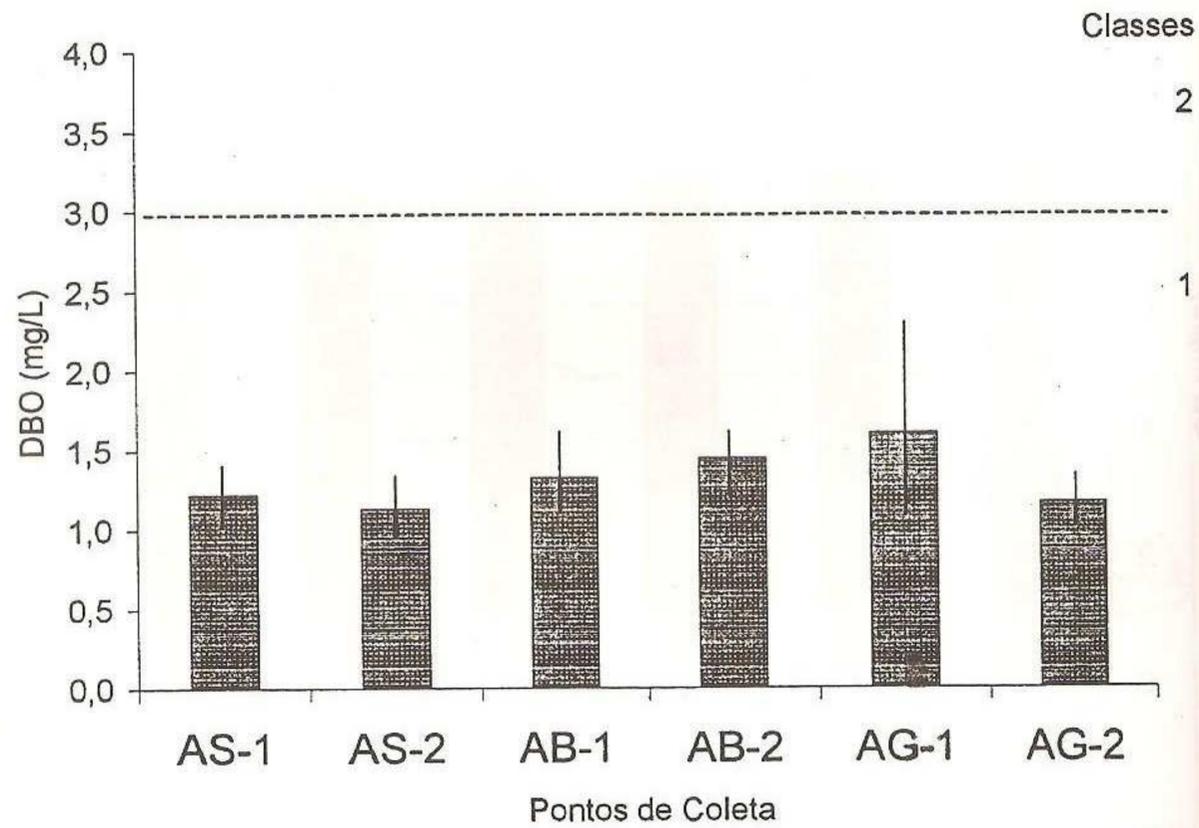


Figura 4: Valores médios (n=12) e desvios-padrão obtidos para demanda bioquímica de oxigênio, nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

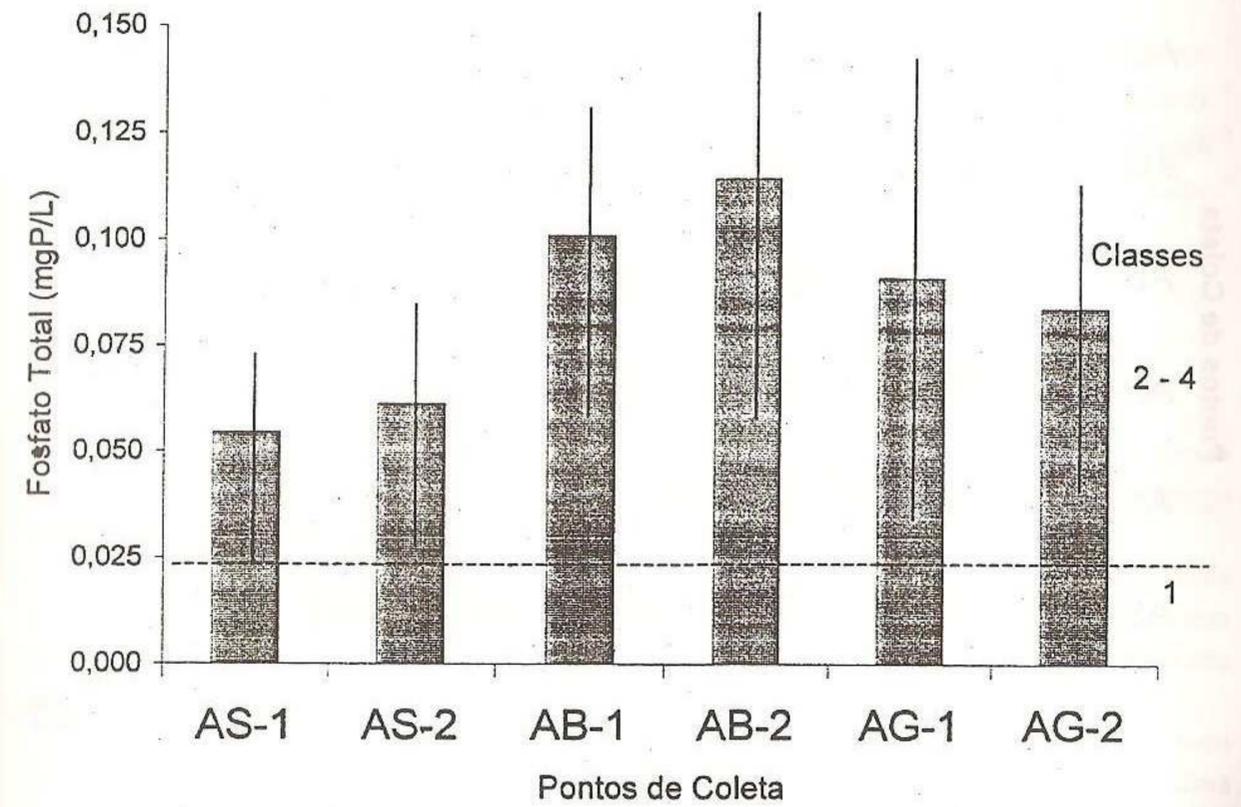


Figura 5: Valores médios (n=12) e desvios-padrão para fosfato total, nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

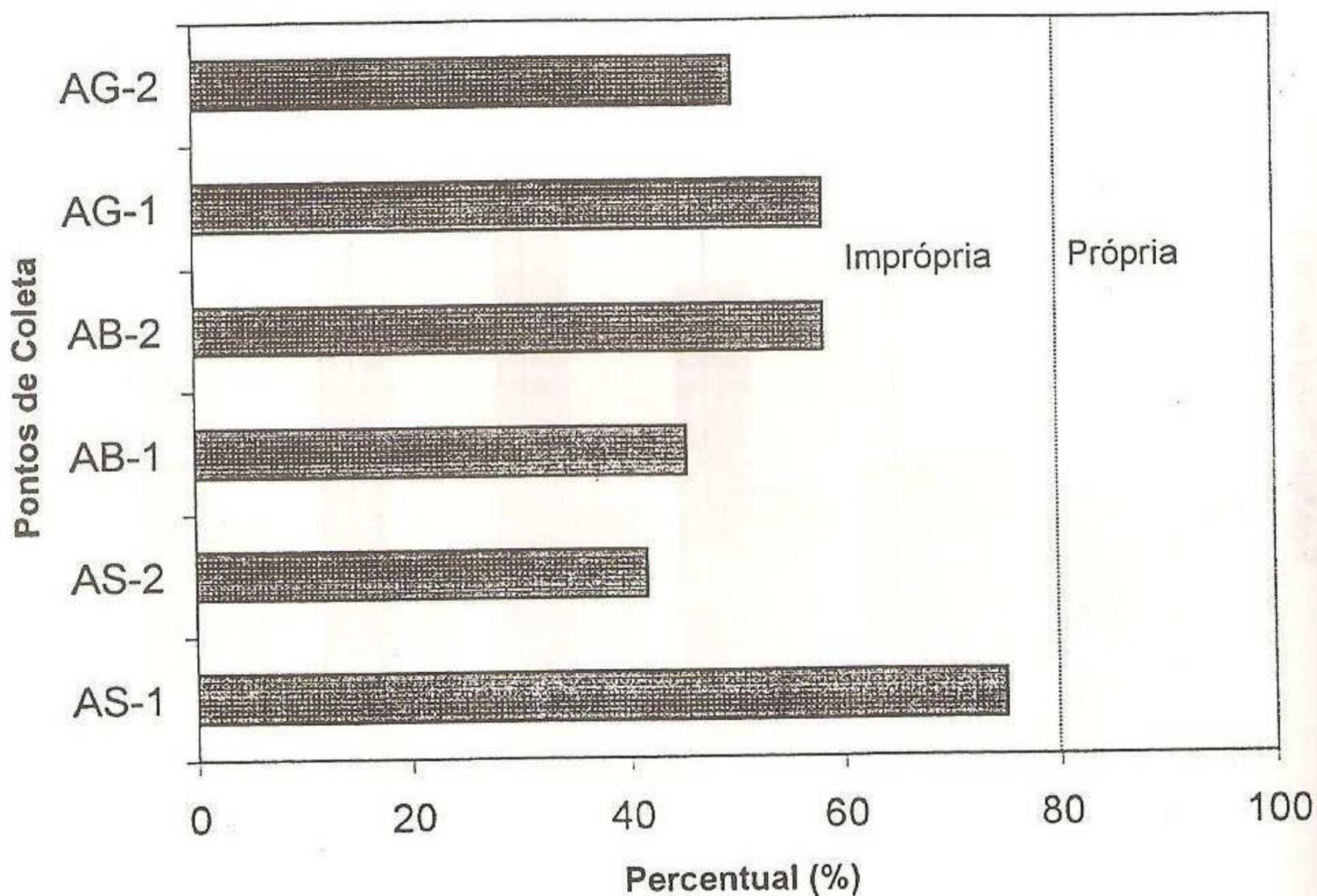


Figura 6: Percentual do total de amostras ( $n=12$ ), distribuídos nos Arroios Sampaio, Bonito e Grande, que apresentaram concentração de coliformes fecais inferior a 1000 NMP/100mL, no período de dezembro de 1997 a novembro de 1998.