



Fepam
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL - DQA
DIVISÃO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIMAM
DIVISÃO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - DIPLAN

REL-DQA_001/2024

Porto Alegre, 07 de junho de 2024.

OBJETIVO:

Avaliar parâmetros de qualidade da água em pontos da rede básica da FEPAM situados na porção norte do Lago Guaíba (Delta do Jacuí) e próximos à foz do Rio Gravataí visando determinar a condição de qualidade pós-evento climático comparativamente aos dados anteriores destes locais e frente às classes de uso da Resolução Conama 357/2005.

INTRODUÇÃO:

A chuva intensa ocorrida no período de 24 de abril a 1º de maio de 2024 foi um dos eventos climáticos mais devastadores na história recente do RS, trazendo consigo uma série de consequências ambientais, econômicas e sociais. As chuvas que começaram no início do outono causaram o transbordamento de rios e a inundação de vastas áreas, impactando cidades e áreas rurais. E uma das consequências preocupantes dessa enchente é a contaminação da água, afetada principalmente por resíduos industriais, agrícolas e de esgoto sanitário.

Com o aumento do nível das águas, algumas indústrias ao longo das margens dos rios foram inundadas, podendo ter ocorrido a liberação de substâncias químicas e resíduos industriais nos cursos d'água comprometendo assim a qualidade desta água.

Além dos resíduos industriais, a agricultura pode também ser uma fonte de contaminação, caso a enxurrada tenha carregado para os recursos hídricos próximos quantidades elevadas de fertilizantes, pesticidas e herbicidas usados nas plantações. A presença elevada de nutrientes como nitrogênio e fósforo oriundos de fertilizantes resultará em um aumento de algas, um fenômeno conhecido como eutrofização. E essas florações de algas consomem o oxigênio da água, gerando danos à vida aquática, além de poder liberar toxinas a depender do tipo de organismo que se desenvolver.

A contaminação por esgoto sanitário não tratado também pode ser um grande problema durante a enchente. Em muitas áreas, o sistema de esgoto não é capaz de lidar com um volume excessivo de água, resultando no transbordamento e na liberação de esgoto diretamente nos rios. Isso aumenta a presença de patógenos, como bactérias *Escherichia coli* (*E-Coli*). Além disso, a matéria orgânica presente no esgoto contribuiu para a diminuição dos níveis de oxigênio na água, prejudicando toda a vida aquática.

Destaca-se também a elevada presença de sedimentos visível na água dessa enchente, resultante principalmente do carregamento de margens de recursos hídricos deficientes de vegetação ciliar, e que são arrastados pela forte correnteza gerando acúmulo em zonas de inundação, além de comprometer a qualidade da água e causar prejuízos aos tratamentos das águas para consumo.

Assim, para verificar possível deterioração dos níveis de qualidade da água na enchente pós-evento climático, foram feitas coletas de água em alguns pontos possíveis de serem amostrados com segurança de forma a serem feitas análises de diversos parâmetros físico-químicos e biológicos listados na Resolução Conama N° 357/2005, os

1/6

quais foram comparados com dados anteriores de qualidade destes locais e frente às classes de uso desta Resolução.

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS:

As coletas foram realizadas pelo Serviço de Amostragem da FEPAM e as análises dos parâmetros foram feitas pelos Laboratórios da FEPAM. Os pontos avaliados foram determinados em função das condições de amostragem e relevância dos resultados, ou seja, foram aqueles cujo deslocamento rodoviário e acesso ao ponto (por embarcação ou margem) eram possíveis com segurança e que estivessem numa região abarcada pela enchente de forma expressiva. Para possibilitar comparação com dados anteriores, buscou-se amostrar pontos da rede básica da FEPAM cujo histórico de qualidade local é conhecido. A localização dos pontos amostrados e os parâmetros avaliados constam no Quadro 1 e Figura 1.

Quadro 1: Pontos amostrados.

Município	Código Estação Rede Básica	Recurso Hídrico	Latitude	Longitude	Data da Coleta
Gravataí	87398900	Rio Gravataí	-29,9662800	-50,9488450	20/05/24
Gravataí	87398950	Rio Gravataí	-29,9572470	-51,0065200	20/05/24
Canoas	87409900	Rio Gravataí	-29,9704310	-51,1985840	22/05/24
Porto Alegre	87442000	Lago Guaíba	-30,0101300	-51,2151430	22/05/24

Fonte: Elaborado pelo Autor.

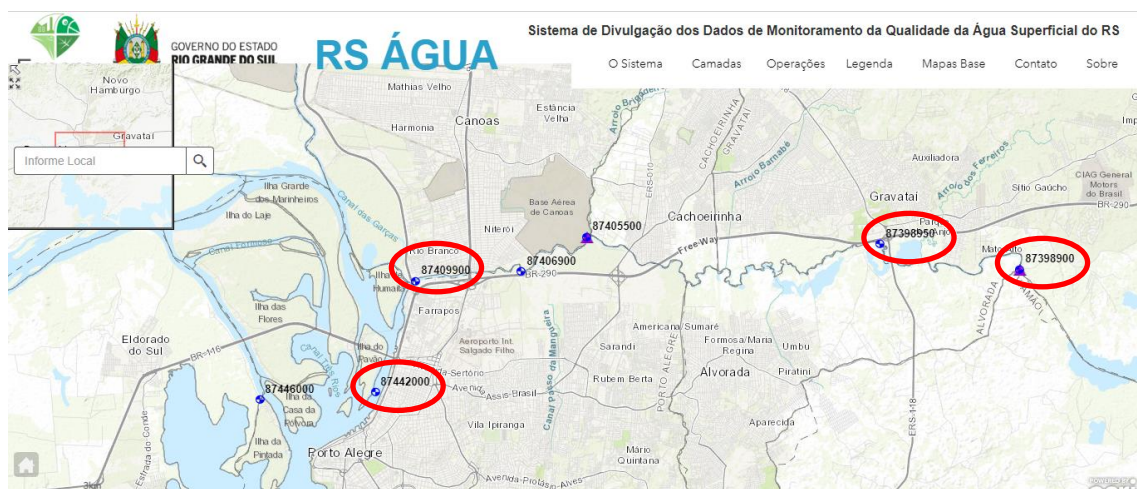


Figura 1: Localização dos pontos amostrados.

Fonte: Elaborado pelo Autor.



DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL - DQA
DIVISÃO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIMAM
DIVISÃO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - DIPLAN

Os parâmetros avaliados e as metodologias de análise utilizadas foram aquelas usuais empregadas na avaliação da qualidade da água da rede básica da FEPAM. Os parâmetros avaliados foram estes:

- Condutividade - Sonda multiparâmetro
- Oxigênio dissolvido - Sonda multiparâmetro
- pH - Sonda multiparâmetro
- Potencial de oxi-redução - Sonda multiparâmetro
- Salinidade - Sonda multiparâmetro
- Turbidez - Sonda multiparâmetro
- Alcalinidade - SMEWW 23ND 2320 B
- Cloreto - SMEWW 22ND 4500-Cl- C. - Titulométrico Nitrato de Mercúrio
- Demanda bioquímica de oxigênio - SMEWW 23ND 5210 B e 4500-O G
- Demanda química de oxigênio - SMEWW 22ND 5220 B.- Titulométrico com Refluxo Aberto
- *Escherichia coli* - SMEWW 22ND 9223 B. - Substrato Enzimático
- Fósforo total - miligramas por litro - SMEWW 23ND 4500-P B e E
- Nitrogênio amoniacal - SMEWW 23ND 4500-NH3 B e SMEWW 18ND 4500-NH3 C
- Nitrogênio Total Kjeldahl - SMEWW 23ND 4500-Norg C e SMEWW 18ND 4500-NH3 C
- Sólidos dissolvidos totais - SMEWW 22ND 2540 C. - Gravimétrico
- Sólidos suspensos totais - SMEWW 22ND 2540 D. - Gravimétrico

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos são mostrados nas tabelas a seguir, por estação, juntamente com os resultados das duas últimas avaliações anteriores nestes mesmos locais de coleta da rede básica FEPAM.

ESTACÃO 87398900

Tabela 1: Resultados das análises da estação 87398900

PARÂMETRO	UNID.	RESULTADO			CLASSE DE USO CONAMA 357		
		05/12/22	08/03/23	20/05/24	05/12/22	08/03/23	20/05/24
Condutividade	µS/cm	100,4	92,2	49,9	---	---	---
Oxigênio dissolvido	mg OD/L	2,33	3,27	3,55	4	4	4
pH	---	6,2	6,5	6,5	1	1	1
Potencial oxi-redução	mV	---	---	158,70	---	---	---
Salinidade	g/L	---	0,04	0,02	---	---	---
Turbidez	NTU	39,7	15,2	12,2	1	1	1
Alcalinidade	mg CaCO3/L	22,9	21,4	13,3	---	---	---
Cloreto	mg Cl/L	8,7	11,6	6,9	1	1	1
DBO	mg O2/L	2,0	---	4	1	---	2
DQO	mg O2/L	50	47	22	---	---	---

3/6



**DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL - DQA
DIVISÃO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIMAM
DIVISÃO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - DIPLAN**

Fosfato orto	mg PO4 - P/L	0,07	0,98	0,100	---	---	---
Fósforo total	mg P/L	0,082	0,101	0,171	1	3	Pior que 3
Nitrogênio amoniacal	mgNH3-N/L	< 0,082	<0,425	< 0,467	1	1	1
NTK	mg N/L	0,915	1,34	< 1,26	---	---	---
Sólidos dissolv. totais	mg SDT/L	98	110	85	1	1	1
Sólidos suspens. totais	mg SST	< 7	15	< 5	---	---	---
E-coli	NMP/100mL	172,3	145,5	10	2	1	1

ESTACÃO 87398950

Tabela 2: Resultados das análises da estação 87398950

PARÂMETRO	UNID.	RESULTADO			CLASSE DE USO CONAMA 357		
		06/03/23	05/09/23	20/05/24	06/03/23	05/09/23	20/05/24
Condutividade	µS/cm	118,2	74,0	50,6	---	---	---
Oxigênio dissolvido	mg OD/L	0,61	4,81	3,55	Pior que 4	3	4
pH	---	6,56	6,32	6,27	1	1	1
Potencial oxidação-redução	mV	---	---	174,50	---	---	---
Salinidade	g/L	0,06	0,04	0,02	---	---	---
Turbidez	NTU	16,03	55,92	13,9	1	2	1
Alcalinidade	mg CaCO3/L	26,0	20,4	13,8	---	---	---
Cloreto	mg Cl/L	14,6	5,9	6,2	1	1	1
DBO	mg O2/L	< 2	5	4	1	2	2
DQO	mg O2/L	38	26	30	---	---	---
Fosfato orto	mg PO4 - P/L	0,237	0,159	0,100	---	---	---
Fósforo total	mg P/L	0,270	0,175	0,152	Pior que 3	Pior que 3	Pior que 3
Nitrogênio amoniacal	mgNH3-N/L	0,935	< 0,467	< 0,467	1	1	1
NTK	mg N/L	1,20	1,19	< 1,26	---	---	---
Sólidos dissolv. totais	mg SDT/L	114	112	87	1	1	1
Sólidos suspens. totais	mg SST	28	34	< 5	---	---	---
E-coli	NMP/100mL	200	7701	281	2	Pior que 3	2

ESTACÃO 87409900

Tabela 3: Resultados das análises da estação 87409900

PARÂMETRO	UNID.	RESULTADO			CLASSE DE USO CONAMA 357		
		07/03/23	05/09/23	22/05/24	07/03/23	05/09/23	22/05/24
Condutividade	µS/cm	304,3	101,9	83,9	---	---	---
Oxigênio dissolvido	mg OD/L	1,03	5,38	1,58	Pior que 4	2	Pior que 4
pH	---	7,04	6,61	6,33	1	1	1
Potencial oxidação-redução	mV	---	---	127,50	---	---	---
Salinidade	g/L	0,14	0,05	0,04	---	---	---
Turbidez	NTU	17,7	58,8	13,7	1	2	1
Alcalinidade	mg CaCO3/L	75,7	25,2	17,8	---	---	---
Cloreto	mg Cl/L	28,5	5,98	8,1	1	1	1
DBO	mg O2/L	6	5	25	3	2	Pior que 3
DQO	mg O2/L	48	33	28	---	---	---
Fosfato orto	mg PO4 - P/L	0,7960	0,2410	---	---	---	---



**DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL - DQA
DIVISÃO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIMAM
DIVISÃO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - DIPLAN**

Fósforo total	mg P/L	0,801	0,277	0,105	Pior que 3	Pior que 3	3
Nitrogênio amoniacal	mgNH ₃ -N/L	7,04	0,594	0,930	3	1	1
NTK	mg N/L	7,11	2,01	2,46	---	---	---
Sólidos dissolv. totais	mg SDT/L	181	111	96	1	1	1
Sólidos suspens. totais	mg SST	28	44	5	---	---	---
E-coli	NMP/100mL	139600	29200	63	Pior que 3	Pior que 3	1

ESTACÃO 87442000

Tabela 4: Resultados das análises da estação 87442000

PARÂMETRO	UNID.	RESULTADO			CLASSE DE USO CONAMA 357		
		29/12/22	04/04/23	22/05/24	29/12/22	04/04/23	22/05/24
Condutividade	µS/cm	128,3	120,0	57,1	---	---	---
Oxigênio dissolvido	mg OD/L	5,26	4,78	5,78	2	3	2
pH	---	7,14	7,06	6,43	1	1	1
Potencial oxi-redução	mV	---	---	154,10	---	---	---
Salinidade	g/L	0,06	0,06	0,03	---	---	---
Turbidez	NTU	13,73	8,89	37,3	1	1	1
Alcalinidade	mg CaCO ₃ /L	29,1	30,4	17,9	---	---	---
Cloreto	mg Cl/L	11,1	9,4	4,7	1	1	1
DBO	mg O ₂ /L	1	5	< 4	1	2	2
DQO	mg O ₂ /L	24	16	< 15	---	---	---
Fosfato orto	mg PO ₄ - P/L	0,136	0,157	---	---	---	---
Fósforo total	mg P/L	0,140	0,217	< 0,080	Pior que 3	Pior que 3	1
Nitrogênio amoniacal	mgNH ₃ -N/L	1,690	< 0,425	< 0,467	1	1	1
NTK	mg N/L	---	0,488	< 1,26	---	---	---
Sólidos dissolv. totais	mg SDT/L	89	< 82	87	1	1	1
Sólidos suspens. totais	mg SST	< 7	6	8	---	---	---
E-coli	NMP/100mL	624	1126	93	2	3	1

Os resultados preliminares da avaliação realizada nos dias 20 e 22 de maio indicam que o transbordamento dos afluentes do Lago Guaíba e do próprio Lago para zonas urbanas, rurais e industriais não comprometeu significativamente a qualidade da água nos pontos amostrados (trecho médio e na foz do Rio Gravataí e parte norte do Lago Guaíba) para os parâmetros básicos usualmente avaliados, cuja classe de uso conforme Resolução Conama 357 se mantem sem alterações relevantes em relação ao histórico destes locais. Como não foi possível amostrar tais locais durante os primeiros dias subsequentes às inundações desta região e das áreas a montante destes pontos, não se pode afirmar que o comportamento observado neste período aqui avaliado reflita a condição logo após o evento climático.

Observou-se que somente a DBO na foz do Gravataí apresentou piora significativa, possivelmente resultante de elevada carga de material orgânico de contribuições de arroios que drenam as cidades de Gravataí, Cachoeirinha e Porto Alegre. Por outro lado, dados de E-coli dos quatro pontos amostrados indicaram pouca



DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL - DQA
DIVISÃO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIMAM
DIVISÃO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL - DIPLAN

concentração deste grupo de bactéria em relação ao observado nas análises anteriores à enchente.

Provavelmente o grande volume de água que escoou pelos rios de forma contínua após as intensas chuvas propiciou diluição dos poluentes e minimizou o seu impacto. Além disso, as amostragens foram realizadas na calha do rio, onde o fluxo contínuo da água propicia diluição e renovação das condições de qualidade. Comportamento diferente pode ocorrer em locais onde a água tenha ficado estagnada, sem renovação contínua e por consequência sem diluição dos contaminantes.

CONCLUSÃO:

Os resultados preliminares da avaliação de diversos parâmetros físico-químicos e biológico realizada nos dias 20 e 22 de maio de 2024 indicam que não houve comprometimento significativo da qualidade da água nos pontos amostrados (trecho médio e na foz do Rio Gravataí e parte norte do Lago Guaíba) para tais parâmetros básicos usualmente avaliados, cuja classe de uso conforme Resolução Conama 357 se manteve sem alterações relevantes em relação ao histórico destes locais. Como não foi possível amostrar tais locais durante os primeiros dias subsequentes às inundações desta região e das áreas a montante destes pontos, não se pode afirmar que o comportamento observado neste período aqui avaliado reflita a condição logo após o evento climático.

Provavelmente o grande volume de água que escoou pelos rios de forma contínua após as intensas chuvas propiciou diluição dos poluentes e minimizou o seu impacto. Além disso, as amostragens foram realizadas na calha do rio, onde o fluxo contínuo da água propicia diluição e renovação das condições de qualidade. Comportamento diferente pode ocorrer em locais onde a água tenha ficado estagnada, sem renovação contínua e por consequência sem diluição dos contaminantes.

A FEPAM continua fazendo amostragens e monitoramento de outros pontos da rede básica nesta região e também de casos específicos vinculados a empreendimentos que tenham sido atingidos pelo alagamento cujas análises serão apresentadas quando concluídas as avaliações. Outros parâmetros como presença de metais e toxicidade também serão avaliados em locais que possam ter potencial de contaminação.

Ressalta-se também que foi estabelecida parceria como o Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH da UFRGS para coleta de amostras e informações de outros poluentes como patógenos (doenças transmitidas pela água) e poluentes emergentes como agrotóxicos, que a FEPAM não dispõe de tecnologia para avaliação.

Equipe Técnica:

Andrea Cassia de Melo Machado (Química - Analista Ambiental DILAB)
Cláudia Bos Wolff (Eng. Agrônoma – Analista Ambiental DIPLAN)
Gilson Fortes Rey (Biólogo - Analista Ambiental SAMOST)
Marcio D’Avila Vargas (Químico Industrial – Analista Ambiental DIMAM)
Rafael Fernandes e Silva (Eng. Geólogo – Analista Ambiental DIMAM)
Rafael Midugno – Geólogo – Analista Ambiental DIPLAN)