A Qualidade das águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria

1. Introdução

O presente boletim apresenta o diagnóstico da qualidade das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria (BHRSM), através da análise dos dados oriundos da Rede Básica de Monitoramento da FEPAM, que conta com dez estações na bacia (Figura 1). Foram avaliados dois períodos, de **2006 a 2013** e de **2017 a 2022**, ambos com frequência de amostragem trimestral. Os resultados foram classificados conforme a Resolução CONAMA Nº 357/2005 e correlacionados com o uso e a ocupação da bacia hidrográfica.

1.1 Características da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria

A BHSM está localizada na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, na porção centro-oeste do Estado do Rio Grande do Sul, possui área de drenagem de 15.741 km², população estimada de 165.506 habitantes (2020) e abrange o território parcial dos municípios de Bagé, Cacequi, Dom Pedrito, Lavras do Sul, Rosário do Sul, Sant'Ana do Livramento e São Gabriel. O principal uso da água na bacia é voltado para a agricultura irrigada.

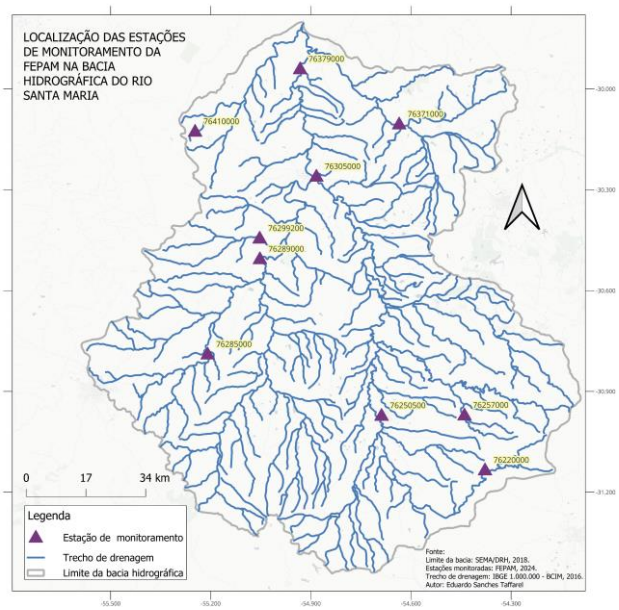


Figura 1 - Mapa da BHSM e as estações de monitoramento da rede básica da FEPAM. Fonte: FEPAM (2025).

2. Dados e Parâmetros Avaliados

Foram avaliados 8 parâmetros físico-químicos e microbiológicos em 615 amostras da Rede Básica de Monitoramento da FEPAM:

- Oxigênio dissolvido (OD)
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)
- Fósforo Total
- Escherichia coli (*E. coli*)
- Turbidez
- Nitrogênio Amoniacal
- Ferro Dissolvido
- Razão Demanda Química e Bioquímica de Oxigênio (DQO/DBO)

- O **oxigênio dissolvido (OD)** se refere ao oxigênio presente na água, utilizado no processo de respiração, essencial para a existência e manutenção da vida, como algas e peixes. Baixa quantidade de OD indica contaminação por esgoto e qualidade de água ruim.
- A **demanda bioquímica de oxigênio (DBO)** se refere ao consumo de oxigênio da água na decomposição da matéria orgânica. Alto valor de DBO em áreas urbanas é indicativo de contaminação por esgoto e qualidade da água ruim.
- O **fósforo total** se refere à quantidade de fósforo presente na água. Alta quantidade de fósforo é indicativa de contaminação por esgoto, atividade agrícola e efluente industrial, podendo favorecer a proliferação de algas num processo chamado de eutrofização, que prejudica a vida aquática.
- A ***E. coli*** é um tipo de bactéria encontrada exclusivamente nas fezes, sendo um indicativo de contaminação por esgoto doméstico, em áreas urbanas, e de atividades pecuárias, em áreas rurais. Quanto maior a quantidade dessa bactéria, pior a qualidade da água.
- A **turbidez** é a medida que indica a presença de partículas suspensas na água que interferem na passagem da luz, tornando-a turva. Grande turbidez afeta negativamente a qualidade da água através da redução da fotossíntese da vegetação cujas raízes estão submersas, bem como das algas.
- O **nitrogênio amoniacal** se refere principalmente ao nitrogênio presente na água oriundo de esgoto, atividade agrícola e efluente industrial. Alta quantidade indica qualidade da água ruim.
- O **ferro dissolvido** é comumente encontrado em todas as águas, porém, quando em excesso, pode causar danos às tubulações que transportam água e alterações na coloração, odor e sabor da água, o que acarreta rejeição no consumo humano.
- A **correlação entre os valores de DQO e DBO** pode ser usada para avaliar a biodegradabilidade do esgoto. A DBO mede apenas a fração biodegradável da carga orgânica, portanto, quando a relação DQO/DBO é inferior a 3:1, isso indica uma maior biodegradabilidade do efluente. Por outro lado, uma relação muito elevada (acima de 10:1) sugere uma baixa biodegradabilidade, devido à presença de matéria orgânica não biodegradável, indicando que há mais processos puramente químicos degradando a matéria orgânica.

3. Uso das Águas e Classes de Enquadramento

Os diferentes usos das águas são determinados por sua qualidade e são agrupados de acordo com as Classes estabelecidas na Resolução 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). As águas de rios e arroios com melhor qualidade (Classes especial, 1 e 2) permitem usos em um número maior de atividades. As águas de pior qualidade (Classes 3, 4 ou pior) têm restrição de uso para atividades mais nobres.

4. Resultados de Qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria

Considerando todos os parâmetros analisados, a maior parte das amostras foi classificada como Classe 1 de qualidade da água. Comparando os dois períodos, 2006-2013 e 2017-2022, no segundo houve um aumento de amostras compatíveis com a Classe 1 na maioria das estações, com exceção da estação **76250500** do Rio Santa Maria. Nesta estação ocorreu piora nos parâmetros Fósforo Total, *E. coli* e Razão Demanda Química e Bioquímica de Oxigênio (DQO/DBO). Os gráficos abaixo apresentam o percentual de cada parâmetro medido para as estações da BHRSM (Figura 2 e 3).

Dentre os resultados encontrados, houve melhora nos parâmetros OD e Turbidez e os parâmetros mais preocupantes são Fósforo Total, *E. coli* e a razão DQO/DBO, comprometendo os usos múltiplos da água. O valor mais alto para o parâmetro *E. coli* ocorre na estação **76250500**, próxima a cidade de Dom Pedrito. Em relação ao Fósforo Total, houve uma leve melhora do período 2006-2013 para o mais recente, com menor número de medidas em Pior Classe, com exceção para a estação **76250500** onde houve uma piora substancial do parâmetro. Com relação à razão DQO/DBO, todas as estações, principalmente as que estão próximas de áreas urbanas, apresentaram valores que demonstram que a fração inerte (não biodegradável) é alta, indicando maior estabilização da matéria orgânica ocorrida por processos químicos.

Período 2006 – 2013

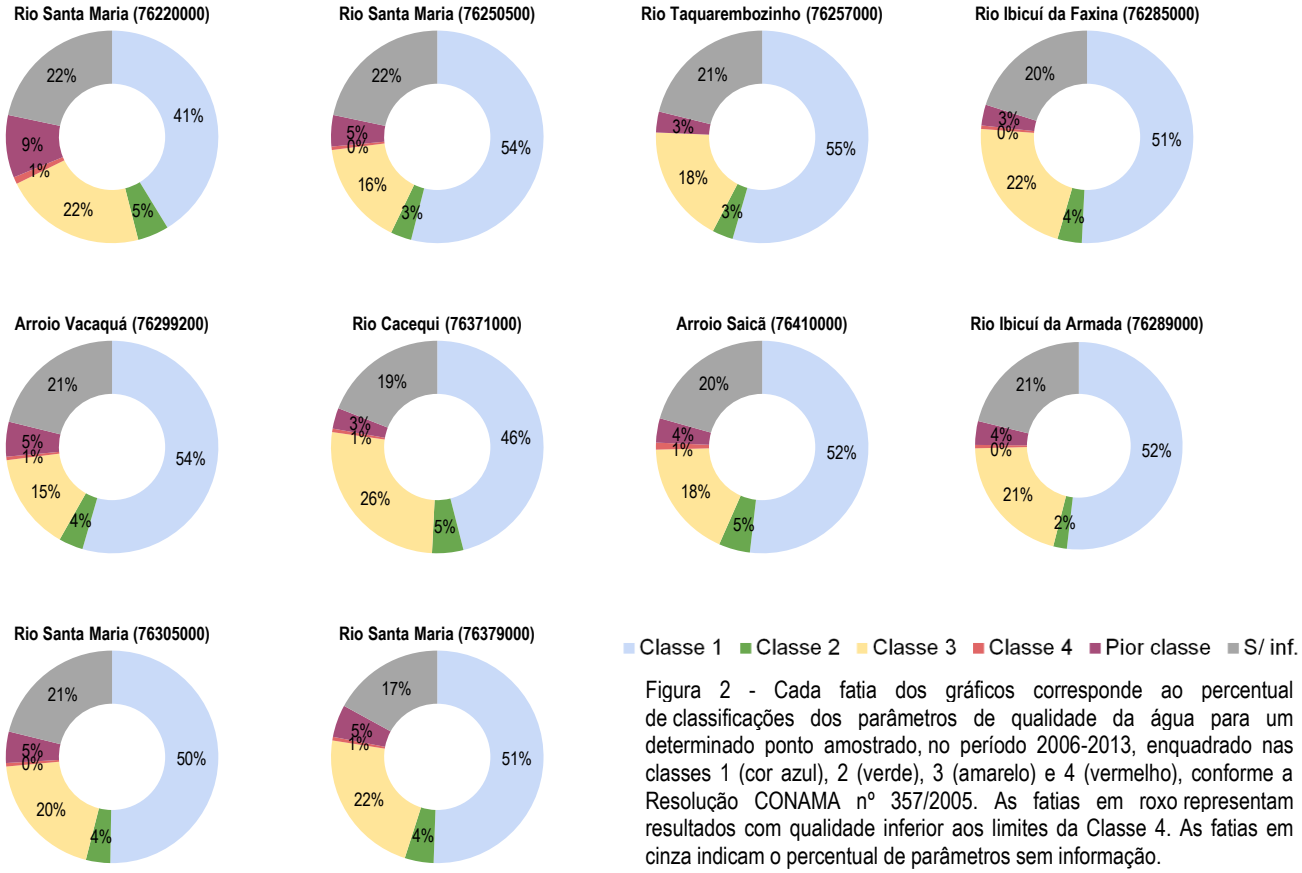


Figura 2 - Cada fatia dos gráficos corresponde ao percentual de classificações dos parâmetros de qualidade da água para um determinado ponto amostrado, no período 2006-2013, enquadrado nas classes 1 (cor azul), 2 (verde), 3 (amarelo) e 4 (vermelho), conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005. As fatias em roxo representam resultados com qualidade inferior aos limites da Classe 4. As fatias em cinza indicam o percentual de parâmetros sem informação.

Período 2017-2022

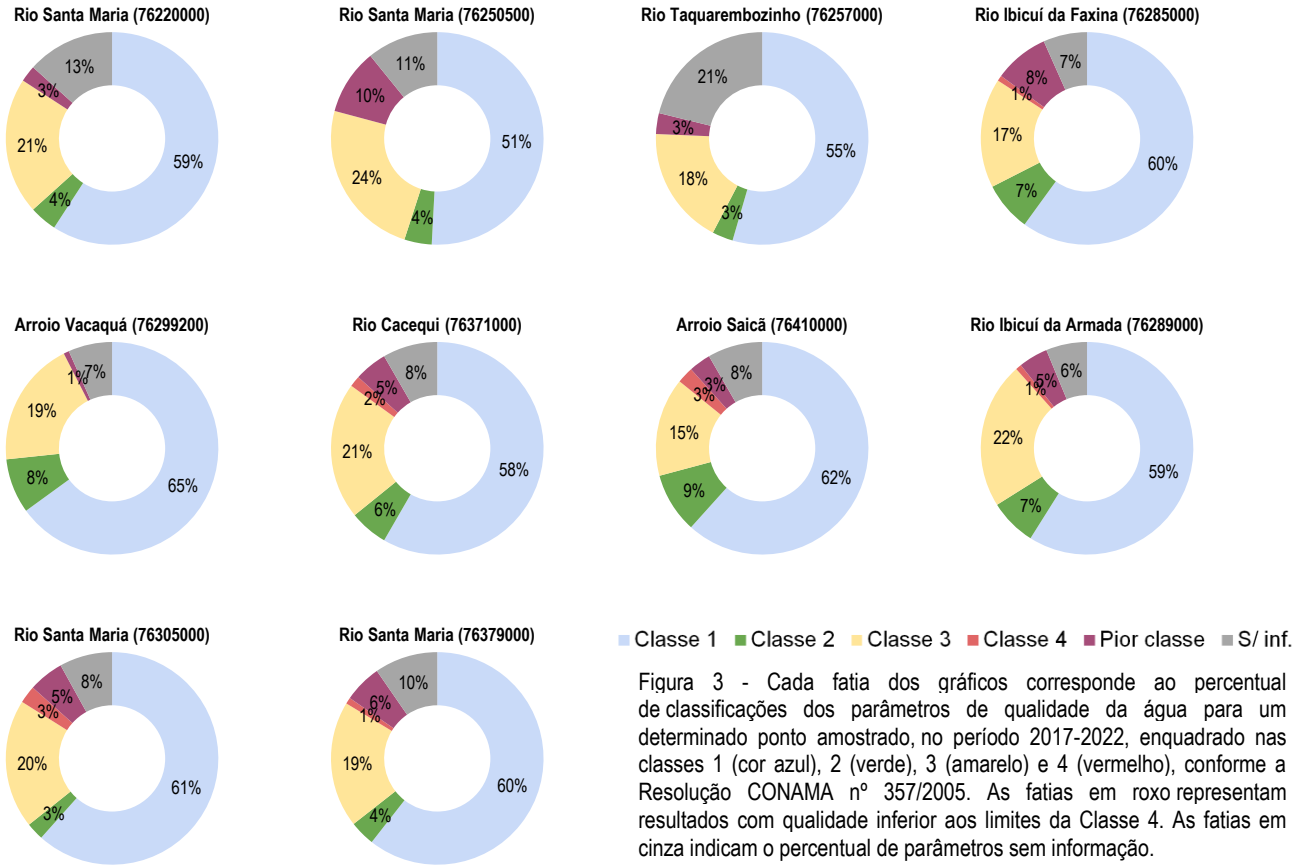


Figura 3 - Cada fatia dos gráficos corresponde ao percentual de classificações dos parâmetros de qualidade da água para um determinado ponto amostrado, no período 2017-2022, enquadrado nas classes 1 (cor azul), 2 (verde), 3 (amarelo) e 4 (vermelho), conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005. As fatias em roxo representam resultados com qualidade inferior aos limites da Classe 4. As fatias em cinza indicam o percentual de parâmetros sem informação.

5. O que pode ter causado esses resultados?

A leve piora nos valores de *E. coli* para o período mais recente (2017-2022), pode indicar contaminação por esgoto urbano e carência de saneamento básico para as cidades na bacia. Também pode ter havido um aumento da concentração de animais dos rebanhos por km², através de tecnologias que visam aumentar a produtividade como suplementação alimentar ou manejo agroquímico de pastos.

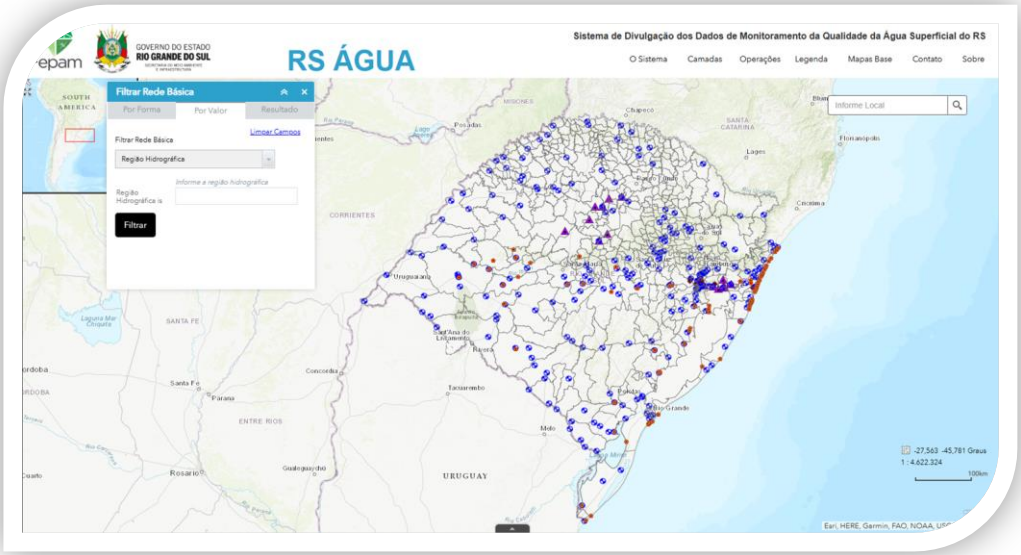
Em geral, as estações situadas nos rios com maiores índices de ocupação humana, agrícola ou urbana, apresentaram os piores resultados para Fósforo Total, enquanto as estações localizadas em cursos de água de menor envergadura, próximas a nascentes, apresentaram bons resultados nesse parâmetro. Os níveis de concentração excessiva desse elemento podem indicar a contaminação por fertilizantes agrícolas, e/ou emissão pontual de detergentes fosfatados e matéria fecal, provenientes de esgotos domésticos.

No caso da razão DQO/DBO, o fato de haver maior demanda química do que bioquímica na água representa um indício do efluente ser considerado como dificilmente biodegradável, onde o processo biológico não é suficiente ou bem-sucedido, sinalizando poluição química.

A agropecuária, por ser uma das principais atividades econômicas da região, pode influenciar na degradação da qualidade da água, especialmente em áreas onde a faixa de mata ciliar é pequena, não protegendo os corpos hídricos. Além disso, a urbanização, mineração e as atividades industriais, quando não adequadamente desenvolvidas, podem aumentar o risco de poluição por metais pesados.

Figura 4 – Foto do Rio Santa Maria, acervo DQA.

6. Quer saber mais?

O relatório técnico completo da **Avaliação das Condições Qualitativas das águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria** está disponível no site da FEPAM, no link: https://www.fepam.rs.gov.br/relatorios-da-qualidade-da-agua

Acesse os dados de qualidade da água do RS pelo link ou QRCode: https://gis.fepam.rs.gov.br/RSAgua/