

Nota Técnica N° 21 do Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, instituído pelo Comitê Interfederativo – Termo de Transação e Ajustamento de Conduta.

Belo Horizonte, 07 de dezembro de 2018

Assunto: Aplicação dos Validadores e Qualificadores nos dados gerados no Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários.

1. Introdução

Na Deliberação do Comitê Interfederativo (CIF) nº 77 foi instituído o Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos (GTA-PMQQS), que por sua vez tem como finalidade consolidar e analisar os dados gerados pela Fundação Renova no âmbito do PMQQS, os quais serão utilizados pelas Câmaras Técnicas (CTs) em suas atividades específicas.

A Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS estabelece procedimentos para validação e qualificação dos dados brutos obtidos pela rede de monitoramento convencional do PMQQS, de forma que, ao fim do processo de aplicação dos validadores e qualificadores, definidos na Nota Técnica N°16, nos dados gerados no âmbito do PMQQS, fosse obtido um banco com dados validados e qualificados, aptos para sua utilização nos mais diversos estudos.

A Fundação Renova aplicou os validadores e qualificadores elencados na Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS e submeteu o banco de dados resultante a análise deste GTA-PMQQS, que por sua vez vem através desta Nota Técnica se manifestar sobre.

2. Aplicação dos Validadores

De acordo com a Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS foram definidos oito validadores aplicáveis dos dados gerados no âmbito do PMQQS. São eles:

- **Validador 01 (V1):** Compara o limite de quantificação, a concentração do parâmetro na sua forma dissolvida e na forma total, de acordo com a Equação 01. Caso a equação não seja atendida, os dados das concentrações dos parâmetros analisados deverão ser descartados.

Limite de Quantificação \leq [Parâmetro (dissolvido)] \leq 1,2 x [Parâmetro (total)] Equação 01

- **Validador 02 (V2):** Analisa a diferença do pH mensurado in situ e em laboratório, de acordo com a Equação 02. Caso a equação não seja atendida, o pH de laboratório deverá ser descartado.

$$|pH_{campo} - pH_{laboratório}| \leq 1$$

Equação 02

- **Validador 03 (V3):** Observa a convergência dos dados mensurados *in situ* e os em laboratório para o parâmetro condutividade elétrica, tal qual ilustra a Equação 03. Caso esta equação não seja atendida, o valor de condutividade elétrica do laboratório deverá ser descartada.

$$0,85 \leq \left(\frac{\text{Condutividade Elétrica}_{in situ}}{\text{Condutividade Elétrica}_{laboratório}} \right) \leq 1,15 \quad \text{Equação 03}$$

- **Validador 04 (V4):** Observa a convergência dos valores mensurados em laboratório para sólidos totais, sólidos suspensos totais e sólidos dissolvidos, de acordo com a Equação 04. Caso a mesma não seja atendida, os valores referentes a sólidos dissolvidos totais deverão ser descartados.

$$0,92 \leq \left(\frac{\text{Sólidos Totais}}{\text{Sólidos}_{Suspensos totais} + \text{Sólidos}_{Dissolvidos totais}} \right) \leq 1,12 \quad \text{Equação 04}$$

- **Validador 05 (V5):** Analisa se os valores mensurados de pH estão dentro dos valores possíveis de serem encontrados em ambiente natural, obedecendo a Equação 05. Caso a equação não seja obedecida, os valores de pH deverão ser descartados.

$$0 \leq \text{pH} \leq 14 \quad \text{Equação 05}$$

- **Validador 06 (V6):** Verifica se os valores mensurados para Oxigênio Dissolvido estão abaixo do limite superior possível para o ambiente natural, tal qual apresentado na Equação 06, já considerando boom de algas. Caso os valores mensurados não atendam a este limite, os dados deverão ser descartados.

$$[\text{Oxigênio Dissolvido}] \leq 15 \text{ mg/L} \quad \text{Equação 06}$$

- **Validador 07 (V7):** Verifica se a temperatura mensurada no corpo hídrico está abaixo do limite superior para os corpos hídricos localizados na bacia do rio Doce, como ilustra a Equação 07. Caso o limite não seja obedecido, o valor de temperatura deverá ser descartado, assim como os de oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica, caso sejam mensurados com a mesma sonda multiparamétrica.

$$\text{Temperatura da Água} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{Equação 07}$$

- **Validador 08 (V8):** Este validador é aplicado aos ensaios de ecotoxicologia, observando se as normas regulamentadoras vigentes estão sendo aplicadas. Os organismos avaliados são o *Ceriodaphnia dubia* (ABNT/NBR 13.373), *Pseudokirchneriella subcaptata* (ABNT/NBR 12.648), *Daphnia similis* (ABNT/NBR 12.713) e *Danio rerio* (ABNT/NBR 15.088).

Os critérios de validação são aplicáveis aos metais e metaloides, carbono orgânico, fósforo, pH (*in situ* e de laboratório), condutividade elétrica (*in situ* e de laboratório), oxigênio dissolvido, temperatura, sólidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos dissolvidos totais e organismos dos ensaios de ecotoxicidade.

A Fundação Renova aplicou os critérios de validação ao Banco de Dados do PMQQS e submeteu a análise do GTA PMQQS em 19 de novembro de 2018. Os valores que não passaram pelos critérios de validação foram suprimidos, e as células da planilha foram

coloridas de forma a identificar qual validador foi aplicado na supressão do dado. A legenda adotada pela Fundação Renova foi a seguinte:

V1 – Amarelo; V2 – Azul; V3 – Cinza; V4 – Verde; V8 – Laranja

Para os validadores **V5, V6 e V7** não houve necessidade de eleger uma cor, visto que todos os dados foram validados por estes critérios.

Deve ser observado que nos primeiros seis meses de implantação do PMQQS houve alteração de metodologia laboratorial, para atender ao disposto pela Resolução Conama n.º357/05. Devido a este fato só foi possível aplicar o **V1** após os ajustes metodológicos. Os dados gerados antes foram todos considerados validos.

Observado o acima exposto, este GTA PMQQS analisou a planilha enviada, conferindo a mesma e atesta que os critérios foram devidamente aplicados. Tal planilha pode ser observada no Anexo I desta Nota Técnica.

3. Aplicação dos Qualificadores

De acordo com a Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS foram definidos quatro qualificadores aplicáveis aos dados gerados no âmbito do PMQQS, após os mesmos passarem pela Validação. São eles:

- **Qualificador 01 (Q1):** Compara o valor mensurado do parâmetro no PMQQS com as concentrações máxima e mínima já observadas na série histórica naquele ponto de monitoramento, tal qual ilustram as Equações 08 e 09.

$$[\text{Parâmetro}_{\text{PMQQS}}] > [\text{Máxima Parâmetro}_{\text{Série Histórica}}] \quad \text{Equação 08}$$

$$[\text{Parâmetro}_{\text{PMQQS}}] < [\text{Mínima Parâmetro}_{\text{Série Histórica}}] \quad \text{Equação 09}$$

- **Qualificador 02 (Q2):** Confere se o total mensurado de determinado parâmetro é maior ou igual à soma do valor mensurado em suas frações, como ilustra a Equação 10.

$$1,2 \times \text{Parâmetro (total)} \geq \sum (\text{Parâmetro}_{\text{Fração 1}} + \text{Parâmetro}_{\text{Fração 2}} + \dots) \quad \text{Equação 10}$$

- **Qualificador 03 (Q3):** Observa se o valor mensurado de pH para os ambientes estudados no PMQQS está de acordo com a escala usualmente observada na bibliografia publicada para estes mesmos ambientes. Para águas interiores (rios e lagoas) o valor mensurado de pH deve atender a Equação 11 enquanto que para estuários e zona costeira o valor mensurado de pH deverá atender a Equação 12.

$$5 \leq \text{pH}_{\text{águas interiores}} \leq 10 \quad \text{Equação 11}$$

$$6,5 \leq \text{pH}_{\text{estuário e zona costeira}} \leq 8,5 \quad \text{Equação 12}$$

- **Qualificador 04 (Q4):** Observa se o princípio da eletroneutralidade da água está sendo respeitado, a partir da avaliação das cargas elétricas associadas aos diversos íons monitorados. Este Q4 é aplicável apenas para águas interiores.

A Fundação Renova aplicou os critérios de qualificação ao Banco de Dados do PMQQS e submeteu a análise do GTA PMQQS em 19 de novembro de 2018. Os dados que apresentaram valores em dissonância com o predito pelos qualificadores foram

devidamente identificados tal qual descrito na Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS, permitindo assim a quem for trabalhar com o dado maiores análises. A planilha com os dados qualificados pode ser observada no Anexo II da presente Nota Técnica.

4. Conclusão

Uma vez analisada a aplicação dos Validadores e Qualificadores, conforme descrito na Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS, pela Fundação Renova ao banco de dados gerados no âmbito do PMQQS, o GTA considera que a validação e qualificação dos dados foi feita a contento, tornando assim os dados gerados entre o período de 07 de agosto de 2017 a 31 de julho de 2018, e apresentados nos Anexos I e II desta Nota Técnica, validados e qualificados, logo, aptos para sua utilização.

Ressaltamos que a Fundação Renova deverá apresentar trimestralmente uma planilha com os dados validados e qualificados ao GTA-PMQQS, conforme modelo no apêndice 4 Nota Técnica N°16 do GTA-PMQQS, e não deverão ser apresentadas justificativas pelos dados não terem atendido aos critérios de validação ou qualificação.

5. Encaminhamentos

Disponibilizar ao Comitê Interfederativo esta Nota Técnica juntamente com os Anexos I e II, para disponibilização dos dados gerados pelo PMQQS para as Câmaras Técnicas que compõem esse CIF, assim como publicização dos dados, caso assim o CIF delibere.

Equipe Técnica responsável pela elaboração da Nota Técnica:

- Ana Paula Montenegro Generino (Especialista em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas – ANA)
- Emilia Brito (Agente de Desenvolvimento Ambiental e Recursos Hídricos - IEMA)
- Gilberto Arpini Sipioni (Tecnólogo em Saneamento Ambiental – IEMA)
- Maurrem Ramon Vieira (Especialista em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas – ANA)
- Vanessa Kelly Saraiva (Analista Ambiental - IGAM)

Nota Técnica aprovada em 07/12/2018

Maurrem Ramon Vieira
Coordenação do GTA PMQ

Brasília, 07 de dezembro de 2018.

ANEXO I – Validadores

1_BD_PMQQS_Anual_validadores aplicados (planilha em excel)

ANEXO II – Qualificadores

2_BD_PMQQS_qualificadores marcados (planilha em excel)