

# Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimento - PMQQS

Programa de Garantia e  
Controle de Qualidade (QA/QC)  
Relatório de consistência dos dados  
físicos e químicos  
(Julho/2020)

Agosto 2020

# **Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimento - PMQQS**

Programa de Garantia e  
Controle de Qualidade (QA/QC)  
Relatório de consistência dos dados  
físicos e químicos (Julho/2020)

Agosto 2020

Apoio:

## SUMÁRIO

<b>1 - APRESENTAÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 - INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>3 - OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>4 - METODOLOGIA</b>	<b>5</b>
<b>4.1 - Garantia de qualidade (QA)</b>	<b>5</b>
<b>4.2 - Controle de qualidade (QC)</b>	<b>5</b>
4.2.1 - Procedimentos de campo	5
4.2.2 - Procedimentos laboratoriais	8
4.2.3 - Procedimentos de análise dos dados	9
4.2.3.1 - Validadores	10
4.2.3.2 - Qualificadores	11
4.2.3.3 - Avaliação geral da consistência dos dados	14
4.2.4 - Estações automáticas	15
4.2.5 - Síntese metodológica	15
<b>5 - RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>5.1 - Garantia de qualidade (QA)</b>	<b>17</b>
<b>5.2 - Controle de qualidade (QC)</b>	<b>18</b>
5.2.1 - Avaliação dos procedimentos de campo	18
5.2.2 - Avaliação dos procedimentos laboratoriais	19
5.2.3 - Análise dos dados	20
5.2.3.1 - Validadores	20
5.2.3.2 - Qualificadores	23
5.2.3.3 - Avaliação geral da consistência dos dados	25
5.2.3.3.1 - Matriz de brancos	27
5.2.3.3.2 - Matriz de duplicatas	28
5.2.3.3.3 - Matriz de água	28
5.2.3.3.4 - Matriz de sedimento	36
<b>5.3 - Estações automáticas</b>	<b>38</b>
<b>6 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>41</b>
<b>7 - EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>43</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1 – Divisão das equipes de campo.....	6
Quadro 4-2 – Validadores aplicados ao banco de dados (V1 a V7), conforme o ambiente (rios, lagoas, estuários e zona costeira) e matriz (água ou sedimentos), seguindo as orientações da NT n° 16 – GTA -PMQQS. Não está sendo considerado o validador para os ensaios ecotoxicológicos (*).....	11
Quadro 4-3 – Qualificadores aplicados ao banco de dados (Q1 a Q4), conforme o ambiente (rios, lagoas, estuários e zona costeira) e matriz (água ou sedimento), seguindo as orientações da NT n° 16 – GTA-PMQQS.....	13
Quadro 5-1 – Laboratórios contratados e subcontratados para a coleta e análise das amostras, com respectivos certificados de acreditação. ....	17
Quadro 5-2 – Avaliação resumida das inconformidades encontradas no banco de dados para amostras de água e sedimento (rios, lagoas, estuários e zona costeira), para o mês de julho/2020. ....	21
Quadro 5-3 – Avaliação dos resultados invalidados por tipo de validador e equipe de campo.....	21
Quadro 5-4 – Pontos sem resultados no BD e a respectiva ocorrência justificando a ausência do dado em julho/2020. ....	26
Quadro 5-5 – Registros das principais ocorrências com as estações automáticas no período de abril a julho/2020. ....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1 – Ficha de campo contendo as informações necessárias para o controle de qualidade.....	7
Figura 4-2 – Laudo laboratorial contendo as informações necessárias para o controle de qualidade.....	9
Figura 4-3 – Fluxograma com as etapas metodológicas adotadas no Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC). .....	16
Figura 5-1 – Avaliação temporal da quantidade de dados invalidados no PMQQS (agosto/2017 a julho/2020) em função da aplicação dos validadores V1 a V7 para a matriz água.....	22
Figura 5-2 – Avaliação dos resultados invalidados (V2 e V3) divididos por equipes de campo, desde o início do monitoramento do PMQQS (agosto/2017 a julho/2020). .....	23
Figura 5-3 - Comparativo das concentrações dos parâmetros sólidos suspensos totais, sólidos totais e turbidez (laboratório) no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) no ponto RSG 01.....	29
Figura 5-4 Comparativo das concentrações das frações dissolvidas e totais de alumínio, ferro e manganês e dos parâmetros sólidos suspensos totais e turbidez (laboratório) no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) na lagoa Monsarás. ....	31
Figura 5-5 Comparativo das concentrações do parâmetro clorofila <i>a</i> , oxigênio dissolvido e pH no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) nos pontos amostrais do estuário Cricaré (ECR 01 e ECR 02). .....	33
Figura 5-6 Comparativo das concentrações do parâmetro sulfato no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) no estuário Cricaré (ECR 01). .....	34
Figura 5-7 Comparativo das concentrações do parâmetro alumínio total no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) nos pontos ZCN 09, ZCS 05 e ZCS 08 na zona costeira.....	35
Figura 5-8 Comparativo das concentrações do parâmetro sulfato no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) no ponto ZCN 06 na zona costeira. ....	36
Figura 5-9 - Comparativo dos resultados de potencial redox <i>in situ</i> no sedimento no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) em pontos amostrais das lagoas Areal, Limão, Monsarás e Nova. ....	37

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1 Banco de Dados Jul20
- Anexo 2 Validadores e Qualificadores Jul20
- Anexo 3 Ofícios Jul20
- Anexo 4 Brancos e Duplicatas Jul20
- Anexo 5 Observações-operação e Manutenção das Estações Automáticas

## 1 - APRESENTAÇÃO

Este relatório foi elaborado em atendimento a Nota Técnica nº 12 do GTA-PMQQS, de 17 de agosto de 2018, que determina a apresentação trimestral, em planilhas abertas, dos dados resultantes do monitoramento do rio Doce, tributários, lagoas, zona costeira e estuarina, juntamente com o relatório do Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC). Visando reduzir o prazo para disponibilização dos dados, a partir do último relatório trimestral (agosto a outubro/2019), os relatórios passaram a ser mensais. O presente relatório refere-se à campanha de coleta do mês de julho/2020.

## 2 - INTRODUÇÃO

O Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) está descrito no Anexo A do Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos (PMQQS) e posteriormente complementado pela Nota Técnica nº 16 GTA-PMQQS.

A garantia de qualidade - QA (“*Quality Assurance*”) refere-se ao planejamento de métodos e técnicas e a sistematização das etapas que visam garantir a confiança no processo analítico. As atividades de controle de qualidade – QC (“*Quality Control*”) objetivam avaliar os processos de medição, análise e geração de resultados. Por diferenças sutis entre QA e QC e, muitas vezes complementares, os processos são utilizados em conjunto (QA/QC).

A seguir são apresentados os procedimentos e avaliações em relação às etapas que envolvem a Garantia de Qualidade (QA), tais como: certificação de laboratórios, capacitação de equipe, manutenção e calibração de equipamentos; e o Controle de Qualidade (QC) que compreende procedimentos de campo (brancos, fichas de campo, cadeias de custódia, entre outros), laboratório (branco de métodos, ensaios interlaboratoriais, laudos de análise, entre outros) e a etapa final de análise de todo o processo (validação e qualificação dos dados, avaliação geral da consistência dos dados).

Os bancos de dados, planilhas de consistência e ofícios que justificam as falhas nas coletas e/ou análises estão apresentados em anexo, já os laudos analíticos e os documentos laboratoriais, como certificados de acreditação, ensaios interlaboratoriais e treinamentos se encontram no *sharepoint* da Fundação Renova.

Este relatório considera somente os dados físicos e químicos de água e sedimento do mês de julho/2020 e das estações automáticas dos meses de abril, maio, junho e julho/2020, sendo complementar aos relatórios QA/QC dos períodos anteriores (anual: agosto de 2017 a julho de 2018, trimestral: agosto/2018 a outubro/2019; e mensal: a partir de novembro/2019).

Essa divisão de relatórios visa agilizar a liberação dos resultados físicos e químicos de água e sedimento, haja vista que os resultados biológicos, ecotoxicológicos, testemunho, granulometria de sedimentos e descargas líquida e sólida demandam um prazo maior para análise e, por isso, serão apresentados em relatório à parte, mantendo a frequência trimestral. Importante destacar que o banco de dados e a análise dos resultados das estações automáticas, excepcionalmente neste relatório, compreendem o período de 4 meses: abril, maio, junho e julho/2020.

### 3 - OBJETIVOS

O Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) tem como objetivo fornecer informações que permitam assegurar e garantir a precisão e acurácia dos resultados obtidos no âmbito do PMQQS. Para isso, esse relatório fornece os dados validados e qualificados dos resultados das análises físicas e químicas da água e sedimento da campanha do mês de julho/2020, além das observações dos procedimentos de amostragem, preparação de amostras, medições de campo e análises físicas e químicas.

## 4 - METODOLOGIA

### 4.1 - Garantia de qualidade (QA)

A garantia da qualidade (QA) no processo de amostragens e análises laboratoriais foi assegurada considerando:

- Contratação de laboratório acreditado pela NBR-ISO 17025 para os parâmetros analisados no PMQQS;
- Verificação e/ou ajuste de instrumento de medição para desempenho compatível ao seu uso;
- Descontaminação dos equipamentos, instrumentos e materiais de coleta (não descartáveis) e calibração de equipamentos;
- Verificação e manutenção das Estações Telemétricas: TIPO I com turbidímetro (semanal) e sem turbidímetro (bimestral) e TIPO II (semanal).

### 4.2 - Controle de qualidade (QC)

#### 4.2.1 - Procedimentos de campo

Para que seja possível executar toda a campanha em sua extensa malha amostral dentro de um mês, as coletas foram divididas por equipes. Essa divisão foi feita considerando os trechos de rios, lagoas, estuários e zona costeira, conforme apresentado no **Quadro 4-1** a seguir.

**Quadro 4-1 – Divisão das equipes de campo.**

EQUIPES	PONTOS DE ATUAÇÃO
Trechos 1 e 2 (rios)	RVD 03, RVD 04, RPC 01, RPC 02, RPC 03, RGN 01, RGN 02, RGN 03, RGN 04, RGN 05, RGN 06, RGN 07, RGN 08, RCA 01, RCA 02, RCA 03, RCA 04, RCA 05, RCA 06, RPG 01, RMA 01, RDO 01, RDO 03, RDO 04, RDO 05, RDO 06, RSA 01, RSA 01 M
Trechos 3 e 4 (rios)	RDO 07, RDO 08, RSG 01, RDO 09, RCR 01, RDO 10, RMH 01, RDO 11, RGU 01, RDO 12, RDO 13, RDO 14, RDO 15 e RDO 16
Lagoas	LJP 01, LJP 02, LJP 03; LNV 01, LNV 02, LNV 03; LLM 01, LLM 02, LLM 03; LMN 01, LMN 02; LAO 01, LAO 02; LAL 01
Estuários	ERM 01, ERM 02; EPA 01, EPA 02; ERR 01, ERR 02; ERD 01; ERI 01, ERI 02; EBN 01, EBN 02; ERU 01; ERC 01
Zona Costeira e Estuários	ZCS 08, ZCS 07, ZCS 01, ZCS 02, ZCS 03, ZCS 04, ZCS 05, ZCS 06, ZCN 01, ZCN 02, ZCN 03, ZCN 04, ZCN 05; ECR 01, ECR 02; EIT 01, EIT 02; ZCN 06, ZCN 07, ZCN 08, ZCN 09, ZCN 10, ERC 02

Os procedimentos de amostragem foram registrados de maneira sistemática em formulários específicos (fichas de campo), que foram preenchidos no momento da amostragem. As fichas foram elaboradas por matrizes e contém: identificação do ponto, tipo da amostra, responsável pela coleta, data e hora da amostragem, parâmetros a serem analisados, registros das observações sobre as condições de amostragem, equipamentos utilizados, as não conformidades ou anomalias verificadas durante o processo de amostragem, frascos e preservantes utilizados, resultados dos parâmetros físicos e químicos *in situ* e informações sobre o recebimento da amostra no laboratório, como identificação do técnico responsável, temperatura da amostra e data/hora do recebimento (**Figura 4-1**). As fichas de campo foram digitalizadas pelo laboratório e validadas pelos fiscais de campo.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO DE ÁGUA E SEDIMENTOS - PMQC  
 Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) - Relatório de consistência dos dados físicos e químicos (Julho/2020)  
 3474-00-QAQC-RL-0009-00

Figura 4-1 – Ficha de campo contendo as informações necessárias para o controle de qualidade.

	Ficha de Coleta		Processo Comercial: 22523/2019
			Item do Processo: 8
		Grupo de amostra:	

Identificação da Coleta: 2011875			
Empresa Solicitante: FUNDAÇÃO RENOVA			
Endereço: AV GETULIO VARGAS, no 671- CEP: 30.112-021- Bairro: SAVASSI - Belo Horizonte/MG			
Nome do Solicitante: <b>FUNDACAO RENOVA</b>		Telefone do Solicitante: -	

Código da Amostra: 6522264			
Identificação da Amostra: RGN 06 - Mariana - Gualaxo Norte 06		Data: 06/03/2020	Hora: 11:11
Tipo da Amostra: Água Superficial		Chuva nas Últimas 24 horas?: <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( ) Não	
Tipo da Amostragem: ( ) LowFlow ( ) Bailer <input checked="" type="checkbox"/> Instantânea ( ) Composta de em hr			
Responsável pela coleta: ---			

Identificação do ponto e matriz	Comparativo: Res. CONAMA 357 (17/03/2005) - Art. 15 + COPAM/CERH-MG N		Condições da amostragem
	Parâmetros a Serem Analisados: SPA - Alcalinidade por Potenciometria (Matriz Líquida), SPA - Fosfato Total e Derivados (Matriz Líquida), SPA - Carbono Total e Dureza (Matriz Líquida), SPA - Metais por ICP MS (Matriz Líquida), SPA - Cianeto - Carbono Dissolvido Total e Derivados (Matriz Líquida), BLH - Nitrogênio Amoniacal por Indofenol (Matriz Líquida), BLH - Demanda Bioquímica de Oxigênio (Matriz Líquida), BLH - Sulfetos (Matriz Líquida), BLH - Turbidez (Matriz Líquida), BLH - Nitrogênio Kjeldahl Total - NKT (Matriz Líquida), BLH - Sólidos Totais, Fixos e Voláteis (Matriz Líquida), BLH - Sólidos Sedimentáveis (Matriz Líquida), BLH - Sólidos Totais Suspensos, Fixos e Voláteis (Matriz Líquida), BLH - Sólidos Dissolvidos Totais, Fixos e Voláteis (Matriz Líquida), BLH - Escherichia Coli (NMP) (Matriz Líquida e Sólida), BLH - Cor Verdadeira (Matriz Líquida), SPA - Ferro III (Matriz Líquida), SPA - Polifosfatos (Matriz Líquida), BLH - Condutividade por Eletrometria (Matriz Líquida), BLH - pH (Matriz Líquida), BLH - Ferro II (Matriz Líquida), SPA - Metais Dissolvidos por ICP MS (Matriz Líquida), BLH - Varredura de Ânions (Matriz Líquida), BLH - Clorofila (Matriz Líquida), BLH - Feoftina (Matriz Líquida), BLH - Parâmetro de Campo - Profundidade in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Turbidez in situ, BLH - Parâmetro de Campo - pH in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Condutividade elétrica in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Temperatura Ambiente in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Temperatura Amostra in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Oxigênio Dissolvido in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Oxigênio Dissolvido (% Saturação) in situ, BLH - Parâmetro de Campo - Potencial Redox in situ		

Frascos e preservantes	Frascos e preservantes		Equipamento utilizado																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parâmetros de Campo</th> <th>Resultado Obtido</th> <th>Unidade de Medida</th> <th>Código do equipamento utilizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Profundidade in situ</td> <td>0,30</td> <td>m</td> <td>mmf-028</td> </tr> <tr> <td>Turbidez in situ</td> <td>308,49</td> <td>NTU</td> <td></td> </tr> <tr> <td>pH in situ</td> <td>7,23</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura Ambiente in situ</td> <td>24,8</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura Amostra in situ</td> <td>22,6</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxigênio Dissolvido in situ</td> <td>8,53</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxigênio Dissolvido (% saturação) in situ</td> <td>98,6</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Potencial Redox in situ</td> <td>215,6</td> <td>mV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condutividade elétrica in situ</td> <td>34,2</td> <td>µS/cm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Parâmetros de Campo	Resultado Obtido	Unidade de Medida	Código do equipamento utilizado	Profundidade in situ	0,30	m	mmf-028	Turbidez in situ	308,49	NTU		pH in situ	7,23	-		Temperatura Ambiente in situ	24,8	°C		Temperatura Amostra in situ	22,6	°C		Oxigênio Dissolvido in situ	8,53	mg/L		Oxigênio Dissolvido (% saturação) in situ	98,6	%		Potencial Redox in situ	215,6	mV		Condutividade elétrica in situ	34,2
Parâmetros de Campo	Resultado Obtido	Unidade de Medida	Código do equipamento utilizado																																						
Profundidade in situ	0,30	m	mmf-028																																						
Turbidez in situ	308,49	NTU																																							
pH in situ	7,23	-																																							
Temperatura Ambiente in situ	24,8	°C																																							
Temperatura Amostra in situ	22,6	°C																																							
Oxigênio Dissolvido in situ	8,53	mg/L																																							
Oxigênio Dissolvido (% saturação) in situ	98,6	%																																							
Potencial Redox in situ	215,6	mV																																							
Condutividade elétrica in situ	34,2	µS/cm																																							

Resultados mensurados in situ	Resultados mensurados in situ		Equipamento utilizado																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Frascos</th> <th>Qtd. Frasco</th> <th>Preservantes</th> <th>Quantidade de amostra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BLH - Plástico (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)</td> <td>250 mL</td> </tr> <tr> <td>BLH - Frasco Estéril (g ou mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)+TiosulfSodio</td> <td>120 g ou mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Vidro Âmbar (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)+NaOH</td> <td>500 mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Plástico (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)</td> <td>250 mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Vidro Âmbar (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)</td> <td>100 mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Plástico (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)+H2SO4</td> <td>500 ml</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo de Frascos	Qtd. Frasco	Preservantes	Quantidade de amostra	BLH - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL	BLH - Frasco Estéril (g ou mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+TiosulfSodio	120 g ou mL	SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+NaOH	500 mL	SPA - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL	SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	100 mL	SPA - Plástico (mL)	1
Tipo de Frascos	Qtd. Frasco	Preservantes	Quantidade de amostra																										
BLH - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL																										
BLH - Frasco Estéril (g ou mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+TiosulfSodio	120 g ou mL																										
SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+NaOH	500 mL																										
SPA - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL																										
SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	100 mL																										
SPA - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+H2SO4	500 ml																										

Frascos e armazenamento	Frascos e armazenamento		Informações de recebimento da amostra																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Frascos</th> <th>Qtd. Frasco</th> <th>Preservantes</th> <th>Quantidade de amostra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BLH - Plástico (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)</td> <td>250 mL</td> </tr> <tr> <td>BLH - Frasco Estéril (g ou mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)+TiosulfSodio</td> <td>120 g ou mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Vidro Âmbar (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)+NaOH</td> <td>500 mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Plástico (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)</td> <td>250 mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Vidro Âmbar (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)</td> <td>100 mL</td> </tr> <tr> <td>SPA - Plástico (mL)</td> <td>1</td> <td>Refrig(4,0±2,0°C)+H2SO4</td> <td>500 ml</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo de Frascos	Qtd. Frasco	Preservantes	Quantidade de amostra	BLH - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL	BLH - Frasco Estéril (g ou mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+TiosulfSodio	120 g ou mL	SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+NaOH	500 mL	SPA - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL	SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	100 mL	SPA - Plástico (mL)	1
Tipo de Frascos	Qtd. Frasco	Preservantes	Quantidade de amostra																										
BLH - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL																										
BLH - Frasco Estéril (g ou mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+TiosulfSodio	120 g ou mL																										
SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+NaOH	500 mL																										
SPA - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	250 mL																										
SPA - Vidro Âmbar (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)	100 mL																										
SPA - Plástico (mL)	1	Refrig(4,0±2,0°C)+H2SO4	500 ml																										

Informações de recebimento da amostra	Informações de recebimento da amostra		Informações de recebimento da amostra
	Responsável ALS: _____ Responsável Cliente: FUNDAÇÃO RENOVA Responsável pelo Recebimento: _____ Data/Hora do Recebimento: 07/03/20 09:00 hs. Temperatura do Recebimento: f ° Celsius		

Como procedimento de controle de qualidade das amostragens de água superficial e sedimentos foram utilizados brancos de equipamentos por matriz a cada dia de coleta, sendo este limitado a 20 amostras (ABNT NBR-16435/2015), duplicatas de campo por matriz, com frequência mínima de 5% por dia, sendo limitado a 20 amostras (ABNT NBR-16435/2015). As amostras de brancos e duplicatas foram tratadas da mesma forma que as demais amostras e enviadas ao laboratório para serem submetidas às mesmas análises.

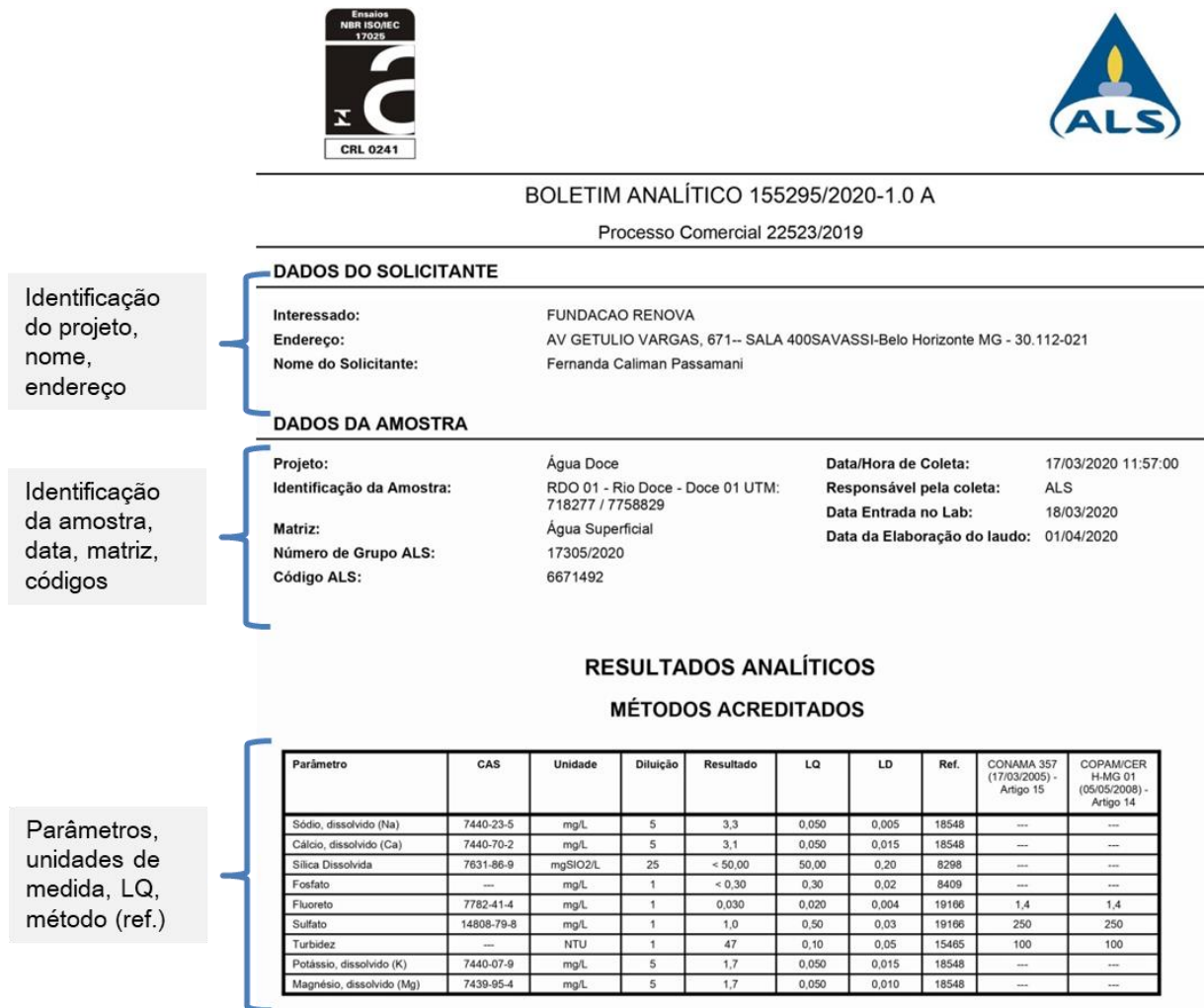
Os frascos devidamente identificados e os preservantes utilizados foram fornecidos pelos laboratórios responsáveis pelas análises químicas, conforme as recomendações analíticas do Anexo C do PMQQS. O material coletado em campo foi entregue aos laboratórios de análise com as respectivas fichas de campo, contendo a identificação do projeto e as demais informações já listadas acima.

#### 4.2.2 - Procedimentos laboratoriais

Para a geração dos laudos analíticos foram obedecidos todos os requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR-ISO/IEC 17025, como por exemplo, identificação do projeto, nome e endereço do solicitante, localização do ponto, identificação da amostra, matriz, unidade de medida coerente com a matriz, método de análise dos parâmetros e seus respectivos limites de quantificação (**Figura 4-2**). Resultados de matriz sólida foram expressos em base seca, incluindo a porcentagem de sólidos. Além disso, para o controle dos procedimentos laboratoriais foram realizados brancos de métodos, duplicatas de laboratório e foram utilizados em seus procedimentos internos materiais de referência certificado (MRC). O laboratório realiza análises interlaboratoriais, conforme normas específicas.

Importante mencionar que os limites de quantificação dos métodos de cada parâmetro avaliado devem estar de acordo com as limitações legais (Resoluções CONAMA ou Normativas COPAM), conforme preconiza o PMQQS. Esses limites constam nos laudos analíticos, junto dos resultados de cada variável.

Figura 4-2 – Laudo laboratorial contendo as informações necessárias para o controle de qualidade.



#### 4.2.3 - Procedimentos de análise dos dados

O processo de gestão de dados implementado como parte dos procedimentos de QA/QC se deu através do sistema Monitor Pro 5 (MP5), contratado pela Fundação Renova. Os dados das coletas manuais reportados pelos laboratórios em arquivo PDF foram digitalizados sem interferência humana para arquivos no formato CSV. Um processo de conferência manual faz parte do fluxo de trabalho da equipe do banco de dados da Fundação Renova. Após todas

as etapas, os resultados são importados para o MP5 e ficam disponibilizados aos órgãos ambientais e demais entidades cujo *login* e senha foram fornecidos pela Fundação Renova.

O procedimento de análise dos dados é obtido por meio da aplicação de validadores e qualificadores, em atendimento à Nota Técnica nº 16 do GTA-PMQQS, como também de uma avaliação geral da consistência dos dados.

#### 4.2.3.1 - Validadores

Os critérios de validação, determinados pela NT nº 16 do GTA-PMQQS, são utilizados para identificar eventuais dados inválidos, de forma a garantir a integridade do banco de dados. Após importação com êxito dos dados para o MP5 foram aplicados os critérios de validação aos resultados. Os dados invalidados pelos critérios apresentados no **Quadro 4-2** são retirados da planilha do banco de dados (BD) e dos gráficos constantes nos relatórios, mas permanecem no sistema MP5 a fim de garantir a integridade dos resultados e manter o processo automático de entrada dos resultados provenientes dos laudos analíticos.

Quando um validador é aplicado e o dado considerado inválido, os valores do BD são confrontados com os laudos analíticos, a fim de verificar se a transcrição dos dados foi realizada corretamente pelo laboratório. Se for constatado algum erro na transcrição dos dados pelo laboratório, solicita-se a revisão do laudo e posteriormente o dado é corrigido no MP5. Em caso de confirmação da invalidade do dado pelo laboratório, é procedida sua remoção somente da planilha de banco de dados. Havendo tempo hábil, solicita-se a repetição da análise ao laboratório contratado e o processo de validação é reiniciado. Vale esclarecer que a reanálise só ocorre quando a revisão do laudo é solicitada antes do prazo de descarte da amostra. Ressalta-se também que cada parâmetro apresenta um prazo de análise específico, que pode variar de 24h até 6 meses.

O **Quadro 4-2** apresenta os validadores aplicados aos dados das coletas manuais resultantes do monitoramento no âmbito do PMQQS e a ação tomada caso o dado não obedeça ao critério pré-estabelecido.

**Quadro 4-2 – Validadores aplicados ao banco de dados (V1 a V7), conforme o ambiente (rios, lagoas, estuários e zona costeira) e matriz (água ou sedimentos), seguindo as orientações da NT n° 16 – GTA - PMQQS. Não está sendo considerado o validador para os ensaios ecotoxicológicos (\*).**

Validador/Equação	Tipo de Ambiente e Matriz	Ação em Caso de Dado Inválido
V1) Limite de quantificação $\leq$ [Parâmetro dissolvido] $\leq$ 1,2 x [Parâmetro total]	Todos os ambientes; matriz água	Descartar os dados inválidos de concentração do parâmetro dissolvido e do parâmetro total
V2) $ pH_{\text{campo}} - pH_{\text{lab}}  \leq 1$	Todos os ambientes e matrizes	Descartar o dado inválido de $pH_{\text{lab}}$
V3) $0,85 \leq (CE_{\text{campo}}/CE_{\text{lab}}) \leq 1,15$	Todos os ambientes; matriz água	Descartar o dado inválido de $CE_{\text{lab}}$
V4) $0,92 \leq [\text{Sólidos totais}/(\text{SST}+\text{SDT})] \leq 1,12$	Rios e lagoas; matriz água	Descartar dados de sólidos dissolvidos totais
V5) $0 \leq pH \leq 14$	Todos os ambientes e matrizes	Descartar o dado inválido de pH
V6) [Oxigênio Dissolvido] $\leq$ 15 mg.L <sup>-1</sup>	Todos os ambientes; matriz água	Descartar o dado inválido de oxigênio dissolvido
V7) Temperatura da água $\leq$ 35°C	Todos os ambientes; matriz água	Descartar os dados de campo de temperatura da água, OD, pH e condutividade elétrica

(\* O validador 8 (V8) será apresentado no relatório QA/QC trimestral - comunidades hidrobiológicas, ensaios ecotoxicológicos, dentre outras análises, referente ao período de julho/2020 a setembro/2020.

#### 4.2.3.2 - Qualificadores

Os qualificadores, também determinados pela NT n° 16 do GTA-PMQQS, tem por objetivo identificar os valores anômalos, por meio de critérios que consideram a série histórica, as características do ambiente e o balanço iônico.

Após a aplicação dos validadores, seguida da conferência dos laudos e da exclusão de dados invalidados na planilha de banco de dados, foram aplicados os qualificadores. Os dados que não obedeceram aos critérios de qualificação são destacados em negrito na planilha de banco de dados, para que se diferenciem dos demais. Este procedimento, no entanto, não invalida o dado, mas indica que existem valores anômalos, a partir de equações que relacionam grupos de parâmetros, sendo necessária uma investigação mais criteriosa por parte do usuário de tais dados. Adicionalmente, uma planilha (Planilha qualificadores Jul20) foi disponibilizada no **Anexo 1** para identificar a qual qualificador o resultado não obteve aprovação (marcada com Q1, Q2, Q3 e Q4).

Ao todo foram aplicados 4 qualificadores, que incluem a comparação do valor mensurado com as concentrações máxima e mínima da série histórica do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), a conferência do total mensurado de determinado parâmetro com as suas frações (aplicado apenas para os sólidos, série de nitrogênio e ferro), o balanço iônico, além da observação se o valor de pH medido se encontra dentro da escala usualmente encontrada em referências bibliográficas disponíveis. Um resumo dos qualificadores está indicado no **Quadro 4-3**. Após essa etapa, mais uma vez procede-se a conferência dos laudos e, quando possível, solicita-se a repetição das análises laboratoriais. Conforme já mencionado, a reanálise só ocorre quando a revisão do laudo é solicitada antes do prazo de descarte da amostra.

**Quadro 4-3 – Qualificadores aplicados ao banco de dados (Q1 a Q4), conforme o ambiente (rios, lagoas, estuários e zona costeira) e matriz (água ou sedimento), seguindo as orientações da NT n° 16 – GTA-PMQQS.**

Qualificador	Princípio do qualificador	Tipo de ambiente e matriz	Fórmula aplicada ou critérios de cálculo	Ação em caso de atendimento à fórmula
Q1	Avaliar se os resultados obtidos estão de acordo com os da série histórica informada pelo IGAM	Rios; matriz água	$[\text{Parâmetro}_{\text{PMQQS}}] > [\text{Máxima Parâmetro}_{\text{Série Histórica}}]$	Dado desqualificado
			$[\text{Parâmetro}_{\text{PMQQS}}] < [\text{Mínima Parâmetro}_{\text{Série Histórica}}]$	Dado desqualificado
Q2	Avaliar se o total mensurado em um parâmetro está coerente com as séries iônicas e dissolvida do mesmo parâmetro (sólidos, série de nitrogênio e ferro)	Todos os ambientes; matriz água	$1,2 \times \text{Parâmetro (total)} \geq \sum (\text{Parâmetro}_{\text{Fração 1}} + \text{Parâmetro}_{\text{Fração 2}} + \dots)$	Dado qualificado
Q3	Observar se os valores de pH estão coerentes com a bibliografia publicada para os ambientes avaliados	Rios e lagoas; todas as matrizes	$5 \leq \text{pH}_{\text{águas interiores}} \leq 10$	Dado qualificado
		Estuários e zona costeira; todas as matrizes	$6,5 \leq \text{pH}_{\text{estuário e zona costeira}} \leq 8,5$	Dado qualificado
Q4	Balanco iônico (*)	Rios e lagoas, matriz água	Diferença percentual ( $\text{mEq.L}^{-1}$ ) > Critério de aceitação ( $\text{mEq.L}^{-1}$ )	Dado desqualificado

(\*) As fórmulas do balanço iônico, que compõe o qualificador Q4, estão detalhadas na NT n° 16 – GTA – PMQQS.

#### 4.2.3.3 - Avaliação geral da consistência dos dados

Além da aplicação de validadores e qualificadores, conforme estabelece a NT n° 16 GTA-PMQQS, é feita ainda uma avaliação dos dados gerados no âmbito do PMMQS, uma vez que nem todas as matrizes e parâmetros possuem critérios de validação e qualificação definidos. Este procedimento de avaliação visa identificar dados fora do padrão esperado nos resultados brutos e problemas no controle de qualidade em relação aos dados de brancos e duplicatas.

O processo de avaliação geral da consistência de dados considera as seguintes diretrizes:

- Para os dados brutos da matriz água e sedimento: avaliação geral dos resultados, levando em consideração os próprios dados históricos do PMQQS (média ou máxima) e o período sazonal (seca ou chuva). Os dados considerados suspeitos são encaminhados para a confirmação do laboratório responsável;
- Para os dados de brancos de equipamento de campo: avaliação dos resultados superiores ao limite de quantificação (LQ). Solicitação de confirmação dos resultados quantificados pelo laboratório responsável. Em caso afirmativo, o laboratório repassa essas informações à equipe de campo responsável pela amostragem, com o intuito de identificar as possíveis causas e buscar soluções para evitar a ocorrência nas próximas campanhas;
- Para os dados de duplicatas de campo: comparação dos resultados das amostras originais com suas respectivas duplicatas, com variação máxima de 20%. Todos os resultados que ultrapassarem este limite são encaminhados para a confirmação do laboratório responsável.

#### 4.2.4 - Estações automáticas

Para as estações automáticas, foi disponibilizado aos órgãos e autoridades um supervisório WEB onde é possível visualizar, em tempo real, as medições das estações, alarmes de violação dos níveis de alerta, gerar gráficos, além de permitir a exportação dos dados brutos. Entretanto, como os dados são em tempo real, eles não passam por nenhum critério de validação. Considerando o montante dos dados gerados e como ainda não existe uma rotina de validação definida para as estações automáticas, os dados são mantidos no MP5, sendo retirados apenas aqueles considerados irreais, tais como valores negativos dos parâmetros e valores de pH fora da faixa de 0 a 14.

Embora não apresentem validadores ou qualificadores específicos, como forma de controle de qualidade dos dados gerados, é avaliada ainda a existência de picos de valores, de resultados zerados e ausentes, que são confrontados com as informações de manutenção dos equipamentos. Caso o resultado atípico não tenha justificativa na planilha de operações e manutenção, disponibilizada no **Anexo 5**, a informação é registrada neste relatório.

#### 4.2.5 - Síntese metodológica

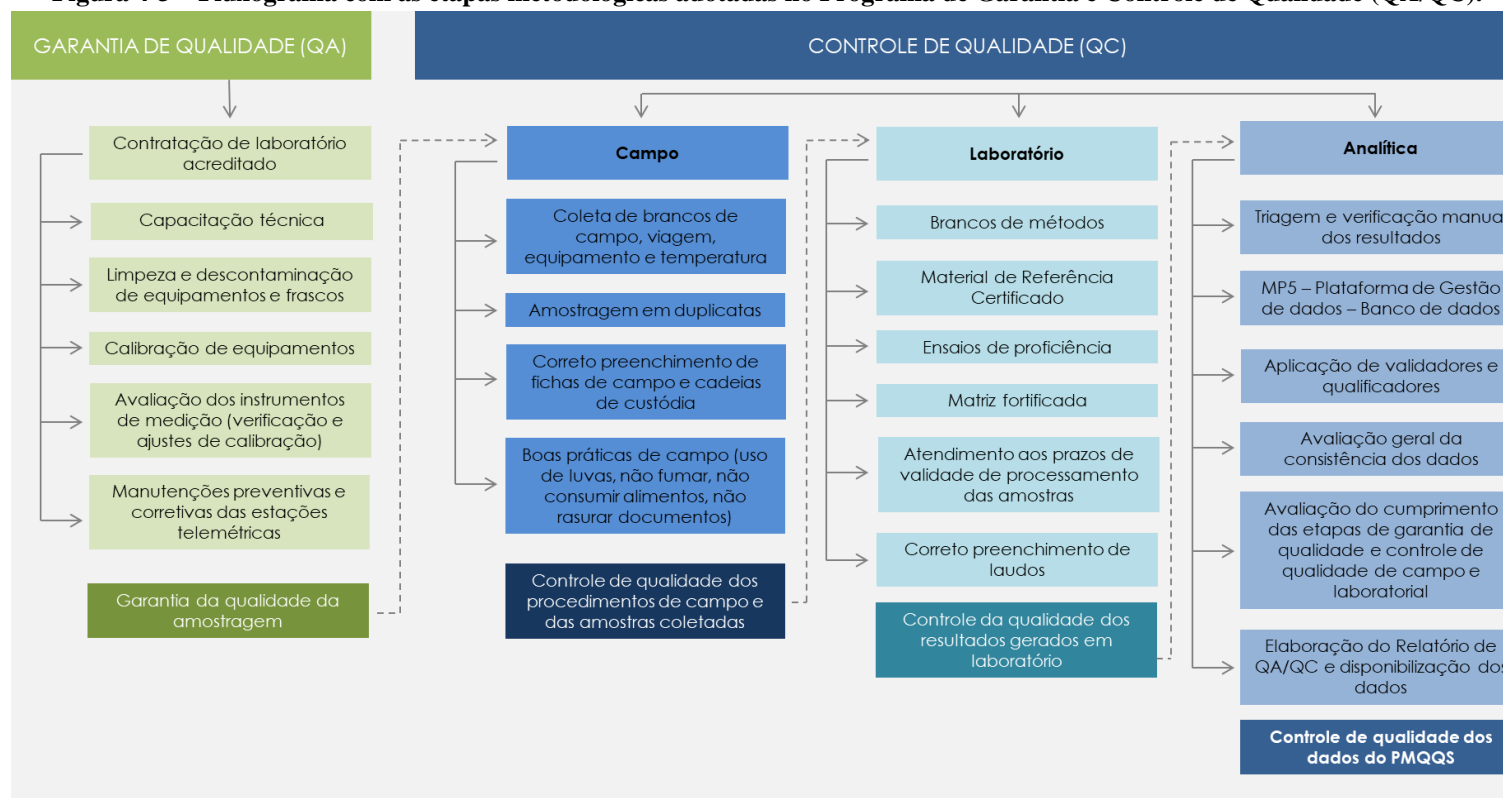
O fluxograma da **Figura 4-3** apresenta os principais procedimentos das etapas do Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC).

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO DE ÁGUA E SEDIMENTOS - PMQQS**

Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) - Relatório de consistência dos dados físicos e químicos (Julho/2020)

3474-00-QAQC-RL-0009-00

**Figura 4-3 – Fluxograma com as etapas metodológicas adotadas no Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC).**



## 5 - RESULTADOS

Os resultados obtidos para as amostragens físicas e químicas de água e sedimento do mês de julho/20, e das estações automáticas dos meses de abril, maio, junho e julho/2020, em pontos amostrais localizados no rio Doce, tributários, lagoas, zona costeira e estuários estão disponíveis em planilhas Excel no **Anexo 1**. Neste anexo, além do banco de dados com os resultados validados e qualificados, encontram-se também a planilha com os qualificadores marcados, conforme modelo constante da NT n° 16 GTA-PMQQS.

### 5.1 - Garantia de qualidade (QA)

Não houve alteração no escopo da acreditação dos laboratórios contratados e subcontratados. Os certificados de acreditação na ABNT NBR-ISO 17025/2015 junto ao INMETRO, bem como seus escopos, estão vigentes e se encontram no *sharepoint* da Fundação Renova. As razões sociais de cada laboratório, sua referida acreditação e os respectivos parâmetros acreditados estão resumidas no **Quadro 5-1**.

**Quadro 5-1 – Laboratórios contratados e subcontratados para a coleta e análise das amostras, com respectivos certificados de acreditação.**

Razão Social	Nome do Laboratório	Número Acreditação INMETRO	Data da acreditação	Última revisão do escopo	Parâmetros acreditados analisados
Corplab Serv. Análises Ambientais	ALS Corplab	CRL-0241	18/01/2007	01/10/2018	Amostragens (água e sedimento), análises físicas e químicas da água, sedimento, testemunho de sedimento
ALS Ambiental Ltda.	ALS Ambiental Ltda.	CRL-0222	01/09/2006	08/05/2019	Varredura de íons, metais, dureza, alcalinidade, fenóis, série de fósforo, série de sólidos, clorofila e feofitina, outros (água e sedimento)

O quadro de funcionários envolvidos nos trabalhos de escritório e de campo nas campanhas amostrais podem ser conferidos no *sharepoint* da Fundação Renova. Na planilha consta a função de cada contratado e a respectiva localidade de atuação, que pode ser confirmada nas fichas de campo e cadeias de custódia.

## 5.2 - Controle de qualidade (QC)

### 5.2.1 - Avaliação dos procedimentos de campo

Os procedimentos de amostragem de campo ocorreram em conformidade com as normas técnicas de referência para coleta de amostras de água e sedimento, bem como os métodos de análise utilizados para cada parâmetro. Os frascos e preservantes utilizados para as amostragens e os respectivos métodos analíticos foram apropriados para as matrizes amostradas.

Através desses registros, observou-se que o acondicionamento das amostras foi adequado, chegando ao laboratório com temperatura de  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Pelas fichas de campo, também foi possível verificar que o tempo em trânsito das amostras, do campo até a chegada ao laboratório, foi adequado para todas as coletas realizadas no mês de julho/2020.

Após instrução às equipes de campo quanto ao preenchimento das fichas de coleta, observou-se que as mesmas, no mês de julho/2020, foram apresentadas com clareza nas informações e maior cuidado no preenchimento.

As fichas de coleta e os relatórios de campo foram verificados no *sharepoint* da Fundação Renova. Os relatórios, elaborados pelo laboratório para cada equipe de campo, incluem registros fotográficos, pelos quais é possível verificar as etapas de coletas, a utilização dos equipamentos de proteção individual pelos responsáveis pela coleta, o acondicionamento das amostras e os equipamentos utilizados, conforme padrão solicitado no PMQQS. Além disso, também foram consultados no *sharepoint* da Fundação Renova os registros de calibração das sondas multiparamétrica, a qual é realizada no laboratório mensalmente com técnicos especializados, e planilhas Excel contendo os dados *in situ*, obtidos pela sonda no momento da coleta, após passar pelo processo de verificação diária no campo para obtenção dos resultados de análise.

## 5.2.2 - Avaliação dos procedimentos laboratoriais

As fichas de informação de segurança dos produtos químicos (FISPQ) utilizados como preservantes estão disponíveis no *sharepoint* da Fundação Renova juntamente com o plano de segurança para produtos controlados. À época, também foram disponibilizados os procedimentos gerais praticados pelo laboratório responsável pelas amostragens, considerando o controle dos processos, os procedimentos de amostragem, o controle da conformidade dos resultados e dos materiais e padrões, além dos prazos de validade para cada amostra desde sua coleta.

Cabe destacar que as FISPQ são disponibilizadas e armazenadas em pastas que acompanham as equipes de campo. Sempre que necessário, as equipes realizam consultas sobre as informações de segurança referente aos produtos químicos, além dos treinamentos rotineiros.

Os limites de quantificação (LQ) dos métodos trabalhados atenderam aos requisitos previstos no PMQQS (Anexo C do PMQQS), sendo todos eles iguais ou menores que os limites preconizados pela legislação vigente. Para os metais pesados, os LQs foram mais elevados nos ambientes de zona costeira e estuarina, sendo o dobro dos LQs de águas superficiais neste mês de julho/2020. Essa diferença se faz necessária em muitos parâmetros, porque águas salinas ou salobras possuem maiores concentrações de certos íons que atuam como interferentes analíticos na determinação de alguns analitos e, portanto, algumas vezes é necessário diluir as amostras. Ainda assim, em todos os parâmetros, o LQ atendeu aos limites da legislação.

Os brancos dos métodos estão ao final de cada laudo analítico, disponibilizados no *sharepoint* da Fundação Renova. Por esses resultados é possível avaliar o controle de qualidade dos laboratórios e o de LCS (amostras de controle), que tiveram recuperação dentro do aceitável quando fortificados por “*spike*”, sendo, portanto, satisfatórios para os limites de quantificação de cada método.

Os certificados dos materiais de referência (MRC) foram apresentados nos anexos no relatório anual. Os resultados das análises de proficiência (ensaios interlaboratoriais) estão disponíveis no *sharepoint* da Fundação Renova. Destaca-se que o próprio laboratório contratado realiza periodicamente ensaios interlaboratoriais como parte de seu controle de qualidade interno.

Todos os laudos laboratoriais referentes às análises de água e sedimento estão disponibilizados no *sharepoint* da Fundação Renova.

### 5.2.3 - Análise dos dados

#### 5.2.3.1 - Validadores

De acordo com a NT n° 16 do GTA-PMQQS, validadores pré-definidos devem ser aplicados aos dados analisados e quando detectado o descumprimento aos critérios de validação, o dado deverá ser retirado da planilha de banco de dados. Assim, com a aplicação dos 7 (sete) validadores, foram retirados 45 dados em um total de 6.438 análises realizadas (dados que passaram pelos critérios de validação) no mês de julho/2020. Isso significa que 99,3% dos dados foram validados (**Quadro 5-2**). Para este total, foi considerada a soma de todos os dados em que foram aplicados os validadores, sendo que para o V5 foi considerado somente os dados *in situ*, uma vez que os dados de laboratório já foram considerados no somatório do V2. Adicionalmente, este total não considera o quantitativo de dados *in situ* de pH e condutividade (V2 e V3) e o de sólidos totais e sólidos suspensos totais (V4) que apenas compõem o cálculo, mas que não são avaliados propriamente. As planilhas contendo o roteiro de cálculo dos validadores e qualificadores estão no **Anexo 2**.

**Quadro 5-2 – Avaliação resumida das inconformidades encontradas no banco de dados para amostras de água e sedimento (rios, lagoas, estuários e zona costeira), para o mês de julho/2020.**

VALIDADOR	QUANTIDADE DE DADOS QUE PASSARAM PELO VALIDADOR	DADOS NÃO VALIDADOS	% DADOS VALIDADOS
V1) Limite de quantificação $\leq$ [Parâmetro dissolvido] $\leq 1,2 \times$ [Parâmetro total]	5.626	0	100
V2) $ pH_{\text{campo}} - pH_{\text{lab}}  \leq 1$	Água: 116 (pH lab) Sedimento: 67 (pH lab)	16 21	86,2 68,7
V3) $0,85 \leq (CE_{\text{campo}}/CE_{\text{lab}}) \leq 1,15$	116 (CE lab)	8	93,1
V4) $0,92 \leq (\text{Sólidos totais}/\text{SST} + \text{SDT}) \leq 1,12$	58 (SDT)	0	100
V5) $0 \leq pH \leq 14$	Água: 116 (pH lab) e 120 (pH <i>in situ</i> ) Sedimento: 67 (pH lab) e 95 (pH <i>in situ</i> )	0 0	100 100
V6) $[\text{OD}] \leq 15 \text{ mg.L}^{-1}$	120	0	100
V7) Temperatura da água $\leq 35^{\circ}\text{C}$	120	0	100

Para todos os resultados não validados foi realizada uma busca em cada laudo analítico, de modo a confirmar se os valores indicados nos laudos conferem com o banco de dados.

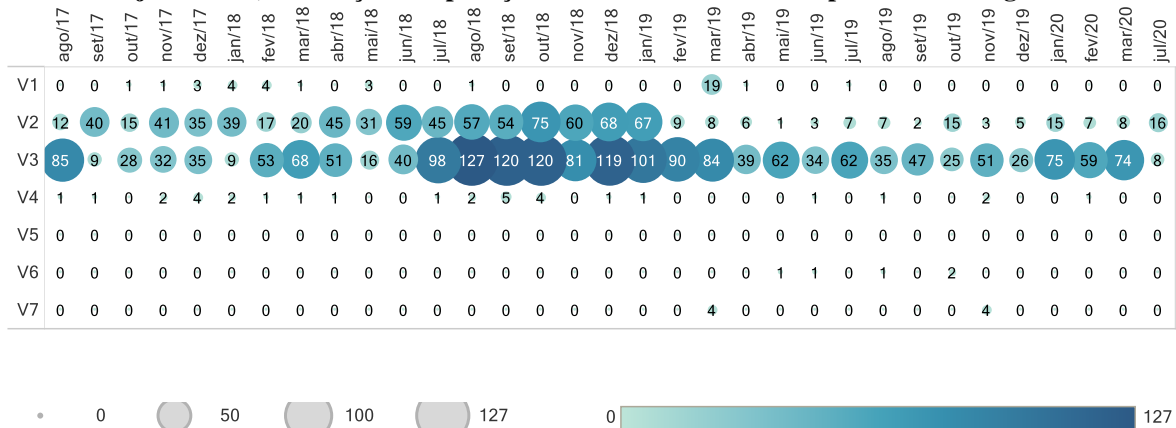
A fim de acompanhar os locais de maior ocorrência de dados invalidados e caso necessário intensificar o treinamento das equipes de campo e dos laboratórios, os resultados invalidados foram separados por equipes de campo: trechos 1 e 2 em rios; trechos 3 e 4 em rios; lagoas; estuários; e zona costeira e estuários (**Quadro 4-1**, do item **4.2.1** - Procedimentos de campo). O **Quadro 5-3** apresenta os resultados invalidados do mês de julho/2020, separados por tipo de validador e ambiente para cada equipe de campo.

**Quadro 5-3 – Avaliação dos resultados invalidados por tipo de validador e equipe de campo.**

VALIDADOR	QUANTIDADE DE DADOS INVALIDADOS POR EQUIPE DE CAMPO					
	Rios – Trechos 1 e 2	Rios – Trechos 3 e 4	Lagoas	Zona costeira e Estuários	Estuários	Total de dados invalidados
V2-água	4	4	2	2	4	16
V2-sedimento	7	2	3	7	2	21
V3	0	1	0	4	3	8
Total	11	7	5	13	9	45

De maneira temporal, considerando o início de monitoramento dos rios, lagoas, zona costeira e estuários preconizados no PMQQS, verificou-se que os validadores V2 e V3 são os que mais apresentam inconsistência nos resultados (**Figura 5-1**). O período de junho/2018 a fevereiro/2019 foi o mais crítico quanto à quantidade de resultados invalidados.

**Figura 5-1 – Avaliação temporal da quantidade de dados invalidados no PMQQS (agosto/2017 a julho/2020) em função da aplicação dos validadores V1 a V7 para a matriz água.**



Com intuito de aprofundar nas razões que provocam o aumento de dados invalidados, em especial o V2 e o V3, foi realizado um comparativo temporal entre as equipes que atuam em campo, o que equivale também à divisão entre trechos de rios, lagoas, estuários e zona costeira e estuários. A **Figura 5-2** apresenta esses resultados, de agosto/2017 até o mês de julho/2020. Apesar da separação por equipe de campo, não é possível distinguir se o problema ocorreu com a coleta ou com a análise laboratorial, mas identifica-se que a maior quantidade de resultados invalidados ocorreu nas regiões contendo água salina ou salobra.

**Figura 5-2 – Avaliação dos resultados invalidados (V2 e V3) divididos por equipes de campo, desde o início do monitoramento do PMQQS (agosto/2017 a julho/2020).**



Não foram observados padrões de temporalidade ou espacialidade nos resultados inconsistentes para os validadores V2 e V3. Inúmeros fatores podem influenciar a medição de pH e condutividade, provocando alteração nos resultados. Em vista disso, a Fundação Renova iniciou investigação de dados e procedimentos junto ao laboratório e reportou algumas análises dos dados de condutividade em resposta à nota técnica nº 60 do GTA-PMQQS (Ofício FR2020.1156).

### 5.2.3.2 - Qualificadores

Em seguida, é realizada a qualificação dos dados. De 471 resultados que foram submetidos ao qualificador 1 (Q1), 19 estiveram acima dos limites máximos da série histórica do IGAM e 115 abaixo dos limites mínimos. Cabe ressaltar que dos resultados abaixo dos mínimos, 88 eram valores que ficaram abaixo dos LQ dos métodos, o que significa que eles não foram quantificados.

O qualificador 2 (Q2) verifica se o valor mensurado nas séries de ferro, sólidos e nitrogênio foram coerentes. Para a campanha de julho/2020, os seguintes resultados foram registrados: 58 espécies iônicas de ferro e 58 séries de nitrogênio (amostras em que foram aplicados os qualificadores), sendo que 16 não foram qualificadas para ferro e 2 para nitrogênio. A série de sólidos apresentou todos os dados qualificados.

Com relação ao qualificador 3 (Q3), ressalta-se que foram desqualificados 10 dados de pH de água da zona estuarina (ERC 01, ERC 02, ERI 01, ERI 02) em um total de 220 resultados validados de pH de água que passaram pelos critérios do Q3. Para os 141 resultados validados de pH no sedimento, 10 foram classificados como não qualificados, todos em zona costeira e estuarina.

O qualificador 4, por sua vez, apresentou 13 resultados não qualificados, das 57 amostras que passaram pelo cálculo do balanço iônico. Nesse cálculo não foi considerada a amostra 281785-2020-1, do ponto RDO 06, pelo fato da mesma não apresentar resultado de alcalinidade, visto que a aplicação da equação sem um dos ânions levaria ao desequilíbrio do cálculo do balanço iônico.

Dessa forma, tem-se que 82,26% dos dados que passaram pelos critérios de qualificação (Q1 a Q4) foram classificados como “qualificados”. Esse cálculo percentual considera a razão entre o número de parâmetros qualificados (ou seja, aqueles que atenderam aos critérios de qualificação) e o número total de parâmetros que passaram pelos 4 qualificadores.

### 5.2.3.3 - Avaliação geral da consistência dos dados

Em função da pandemia e por medidas adotadas pela Fundação Renova para evitar a disseminação do Covid-19, as coletas foram paralisadas em março/2020 e retornadas em julho/2020. O município de Barra Longa ainda mantinha barreiras sanitárias, não sendo possível o acesso aos pontos nessa localidade. Os pontos que ficaram sem amostragem no mês de julho/2020 estão disponíveis no **Quadro 5-4** e o ofício com as justificativas de ausência de coletas encontra-se no **Anexo 3**.

Como parte dos procedimentos de QA e na intenção de retomada do monitoramento, a Fundação Renova encaminhou previamente o ofício FR 2020.0879, em 23/07/2020 (**Anexo 3**). Neste ofício, havia a indicação de que os municípios de Barra Longa e Rio Doce apresentavam barreiras sanitárias e o Parque Estadual do Rio Doce, em Bom Jesus do Galho com acesso impedido (Portarias IEF n° 40/2020 e esta n° 48/2020). Além desses, não havia permissão para a entrada de terceiros nos pontos localizados nas áreas operacionais da Samarco. Ainda assim, foi possível realizar o monitoramento nos pontos RCA 06 (Barra Longa-MG) e RDO 04 (Bom Jesus do Galho-MG).

As coletas nos pontos EIT 01 e EIT 02 não vêm sendo realizada desde janeiro/2020 pela dificuldade de acesso pelo mar. A Fundação Renova identificou um acesso alternativo por terra, dentro da área do Parque Estadual de Itaúnas. A solicitação de permissão para entrada foi protocolada em 21/07/2020, por meio do ofício FR.2020.1064 (**Quadro 5-4** e **Anexo 3**).

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO DE ÁGUA E SEDIMENTOS - PMQQS**

*Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) - Relatório de consistência dos dados físicos e químicos (Julho/2020)*

3474-00-QAQC-RL-0009-00

**Quadro 5-4 – Pontos sem resultados no BD e a respectiva ocorrência justificando a ausência do dado em julho/2020.**

PONTO	MATRIZ	OCORRÊNCIA	TRATATIVAS	OFÍCIO
EIT 01 e EIT 02	Todas as matrizes	Coleta não realizada devido à dificuldade de acesso pelo mar, o que provocou acidente com a embarcação em janeiro/2020. Ponto, atualmente, sem acesso por terra.	Solicitado acesso por terra aos pontos do estuário de Itaúnas. Em tratativa com a gerência do Parque Estadual de Itaúnas	FR.2020.1064
ERR 01, ERR 02, ERD 01, EBN 01 e EBN 02	Todas as matrizes	Coleta não realizada porque algumas comunidades impediram acesso da Fundação Renova e de empresas terceirizadas.	Situação será normalizada na campanha de agosto/2020.	FR.2020.1063
RVD 03, RVD 04 e RPC 01	Todas as matrizes	A Samarco não estava permitindo a entrada de terceiros em suas áreas operacionais devido à pandemia.	Após tratativas, existe a previsão do acesso ser liberado em agosto/20.	FR.2020.0879 e FR.2020.1063
RCA 02, RCA 03, RCA 04, RCA 05, RGN 07 e RGN 08	Todas as matrizes	O Município de Barra Longa está com barreira sanitária	Equipes da Fundação Renova estão monitorando a situação junto à Prefeitura de Barra Longa. As coletas serão retomadas quando for autorizado	FR.2020.0879 e FR.2020.1063
RMA 01	Sedimento	Prefeitura iniciou obras no local e cercou a área de acesso	Contatos estão sendo feitos com a Prefeitura de Raul Soares, mas até o momento não há confirmação sobre quando a obra será concluída	FR.2020.1063
LAO 01 e LAO 02	Todas as matrizes	Coleta não realizada porque o proprietário do terreno não permitiu a entrada da equipe de campo para acessar o ponto	Equipe de diálogo da Fundação Renova junto com a equipe técnica está tentando nova abordagem com o proprietário	FR.2020.1063

#### 5.2.3.3.1 - Matriz de brancos

Os resultados dos brancos de equipamento de campo podem ser encontrados no **Anexo 4**, na planilha “Branco e duplicatas Jul20”. Todos os resultados de brancos de equipamento de campo de água ficaram abaixo dos limites de quantificação dos métodos, indicando uma boa higienização dos equipamentos e garantindo a qualidade dos resultados (um total de 2.490 resultados, não sendo considerados os resultados da sonda).

Nos dados de brancos de equipamento de campo dos sedimentos, apenas 3 resultados ficaram acima do LQ, configurando mais de 99% dos resultados dentro do esperado para a matriz, em um conjunto de 1.143 resultados (não sendo considerados os resultados da sonda). As únicas exceções de resultados acima do LQ ocorreram para o parâmetro TPH total nos pontos RGN 06, LAL 01 e RPG 01. A justificativa do laboratório foi que o equipamento utilizado na coleta (draga ou bandeja) poderia estar com resquícios de material orgânico ou o próprio ambiente pode ter sido exposto. Para evitar novas ocorrências, as equipes de campo foram orientadas quanto à correta descontaminação dos materiais e equipamentos utilizados. No intuito de avaliar se a possível contaminação nos brancos de equipamento de campo teve interferência nos resultados de TPH total das amostras de sedimento, foi feito um apuramento no banco de dados, onde foram identificadas as amostras coletadas pelas mesmas equipes e mesmo dia: RGN 06 – coleta realizada dia 09/07/2020, sendo a única coleta do dia da equipe rios 1 e 2; LAL 01 – coleta realizada dia 10/07/2020, única coleta do dia da equipe lagoas; RPG 01 – coleta realizada dia 11/07/2020, única coleta do dia da equipe rios 1 e 2. Os resultados de TPH total apresentados no banco de dados estão consistentes com o histórico de cada ponto.

#### 5.2.3.3.2 - Matriz de duplicatas

Os resultados de duplicatas das amostras de campo, no geral, conferem com os resultados correspondentes, variando abaixo dos 20% aceitáveis como comparação (**Anexo 4**) em 99,4% dos dados totais, considerando água e sedimento. Nas planilhas de resultados de duplicatas, as diferenças mais marcantes entre o mensurado na amostra e sua respectiva duplicata estão registradas em cor de célula destacada (**Anexo 4**).

Na matriz água, as diferenças ocorreram somente para *Escherichia coli* (10 ocorrências para 33 amostras), enquanto para sedimentos as diferenças entre a amostra e sua respectiva duplicata ocorreram para nitrogênio kjeldahl total (1 ocorrência em 32 amostras) e potencial de oxirredução (11 ocorrências em 32 amostras de duplicatas).

#### 5.2.3.3.3 - Matriz de água

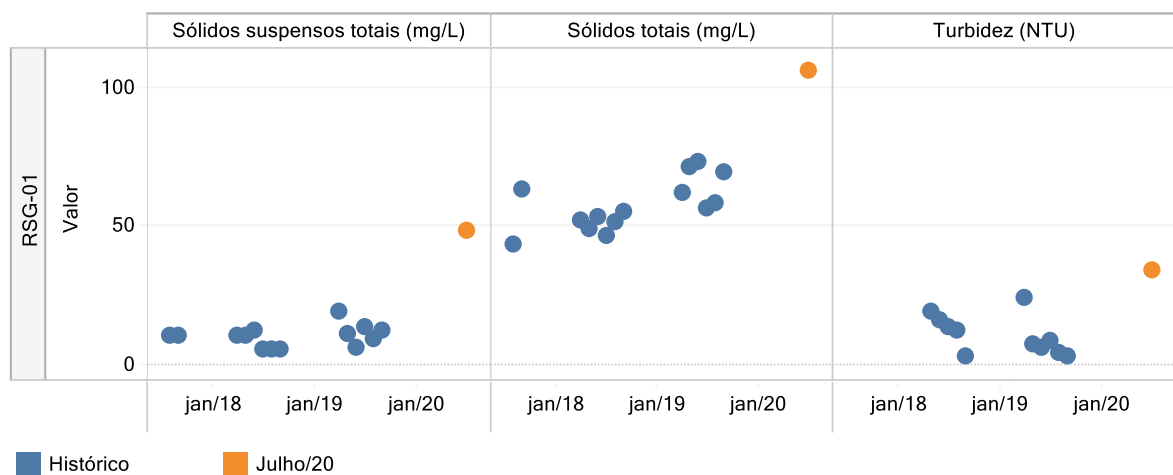
Parâmetros amostrados na coluna d'água de rios, lagoas, estuários e zona costeira (P15 e P50) no mês de julho/2020 foram avaliados em função do valor máximo observado no período seco (abril a setembro) dos dados históricos do PMQQS (período de agosto/2017 a março/2020) em cada ponto amostral. A avaliação será dividida em rios e tributários, lagoas, estuários e zona costeira.

### Rios e tributários:

Em julho/2020, o ponto RSG 01 apresentou aumento nas concentrações dos parâmetros turbidez (laboratório), sólidos suspensos totais e sólidos totais, em relação às respectivas máximas do período seco da série histórica do PMQQS (**Figura 5-3**). Entre estes parâmetros, a concentração de sólidos suspensos totais, em julho/2020, apresentou resultado de 48 mg/L, valor 2,5 vezes superior à máxima até então registrada para o período seco da série histórica do PMQQS (19 mg/L, em abril/2019).

Nos demais pontos de monitoramento no rio Doce e tributários as diferenças da amostragem no mês de julho/2020 foram pequenas ou inferiores às máximas do período seco da série histórica do PMQQS.

**Figura 5-3 - Comparativo das concentrações dos parâmetros sólidos suspensos totais, sólidos totais e turbidez (laboratório) no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) no ponto RSG 01.**



Vale ressaltar que o parâmetro alcalinidade foi removido do laudo de água do ponto RDO 06, visto que o laboratório identificou contaminação no frasco. Não foi possível realizar a reanálise deste parâmetro devido ao vencimento do prazo da amostra.

### **Lagoas:**

Entre as lagoas amostradas, a Monsarás apresentou um elevado número de parâmetros que, principalmente na profundidade III do ponto LMN 01, superaram valores históricos. No entanto, ressalta-se que essa profundidade foi amostrada apenas 4 vezes no período seco histórico do PMQQS. A **Figura 5-4** apresenta os parâmetros que apresentaram as maiores diferenças entre a amostragem de julho/2020 e o período histórico nos dois pontos da lagoa.

Entre os metais, as frações dissolvidas e totais de ferro, alumínio e manganês apresentaram, em diferentes situações (profundidades e pontos), concentrações superiores às máximas já registradas historicamente. Destaca-se a concentração de manganês dissolvido, que no mês de julho/2020 (profundidade III, do ponto LMN 02), apresentou concentração de 0,235 mg/L, valor quase 4 vezes superior à máxima de 0,065 mg/L registrada em abril/2019.

Turbidez e sólidos suspensos totais também apresentaram em julho/2020, nas duas profundidades dos dois pontos da lagoa, valores superiores aos registrados no período seco histórico. A maior diferença foi observada para sólidos suspensos totais no ponto LMN 01 (Prof. III) que apresentou em julho/2020 concentração de 49 mg/L, valor 4 vezes superior ao histórico (12 mg/L).

Embora as diferenças nas concentrações entre o mês de julho/2020 e o período histórico tenham sido elevadas na lagoa Monsarás, elas ocorreram para diversos parâmetros, muitos deles correlacionados. Este padrão pode ser resultado de uma série de fatores que influenciam, de maneira sistêmica, as concentrações desses parâmetros, não sendo um indicativo de inconsistência no dado.

**Figura 5-4 Comparativo das concentrações das frações dissolvidas e totais de alumínio, ferro e manganês e dos parâmetros sólidos suspensos totais e turbidez (laboratório) no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQS (agosto/2017 a março/2020) na lagoa Monsarás.**



Nas demais lagoas monitoradas destacam-se as concentrações de zinco total, que no mês de julho superaram as máximas históricas na lagoa Nova (LNV 03, prof. I) e Juparanã (LJP 01, prof. III). Neste último caso, a concentração de 0,034 mg/L de zinco total superou em quase 7 vezes o valor de LQ (0,005 mg/L) até então registrado para esse ponto e profundidade no histórico do período seco do PMQQS.

### **Estuários:**

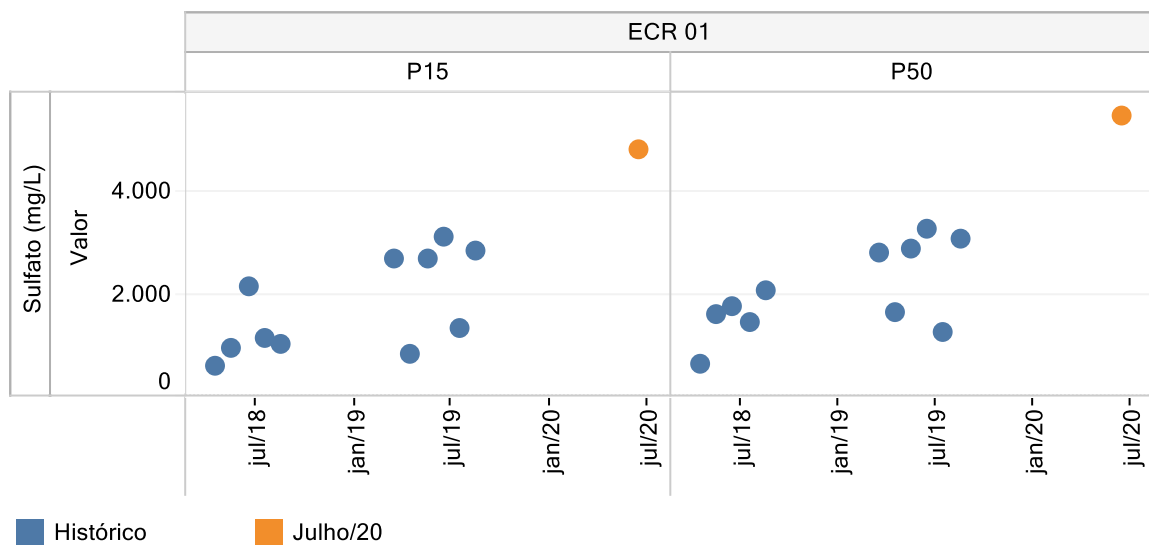
Em julho/2020, nos dois pontos localizados no estuário Cricaré (ECR 01 e ECR 02), as concentrações de clorofila-*a* superaram os valores máximos históricos registrados no monitoramento do PMQQS no período de seca em ambas as profundidades (P15 e P50) (**Figura 5-5**). A maior diferença observada foi na profundidade P50 do ponto ECR 02, que em julho/20 apresentou valor de 96,8 µg/L, quase 30 vezes superior à máxima histórica observada até então no mês de abril/2018 (3,6 µg/L). Observa-se ainda que para oxigênio dissolvido e pH *in situ* também foram registrados, no mês de julho/2020, valores acima do histórico do monitoramento do PMQQS nos dois pontos do estuário Cricaré em ambas as profundidades. A máxima de oxigênio registrada foi de 10,84 mg/L (P50 no ECR 02), superando o valor máximo histórico para o mesmo ponto e mesma profundidade, de 7,26 mg/L em junho/2018. Para o pH, todas as medições de julho ficaram acima de 8,5.



Também no ponto ECR 01 do estuário Cricaré os valores de sulfato em ambas as profundidades superaram a máxima histórica do período de seca do PMQQS (**Figura 5-6**). Na profundidade P50 o valor de 5.500 mg/L superou em 1,7 vezes a máxima histórica registrada até então de 3.247 mg/L em julho/2019.

Os demais parâmetros monitorados apresentaram concentrações, em julho/2020, inferiores ou próximas às respectivas máximas históricas do período seco do PMQQS.

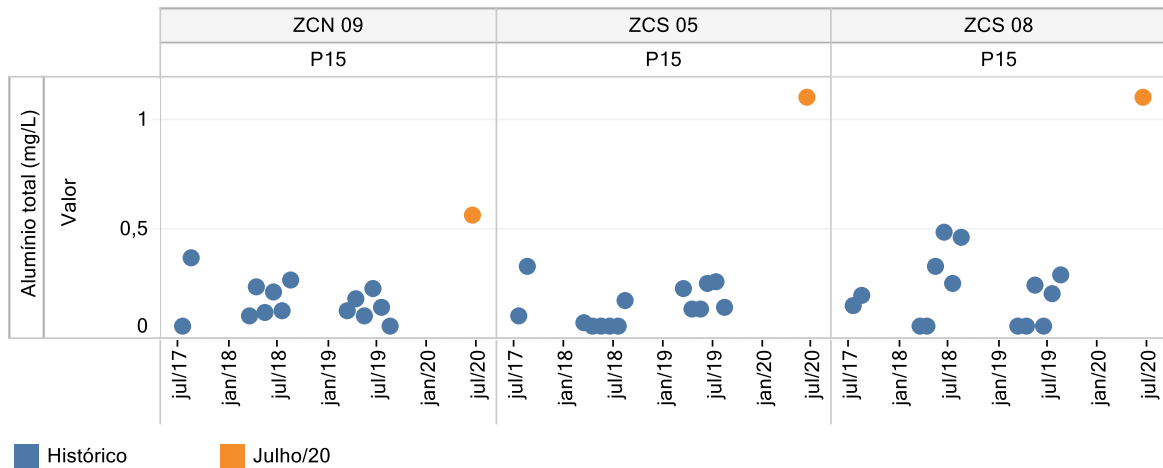
**Figura 5-6 Comparativo das concentrações do parâmetro sulfato no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) no estuário Cricaré (ECR 01).**



### Zona costeira:

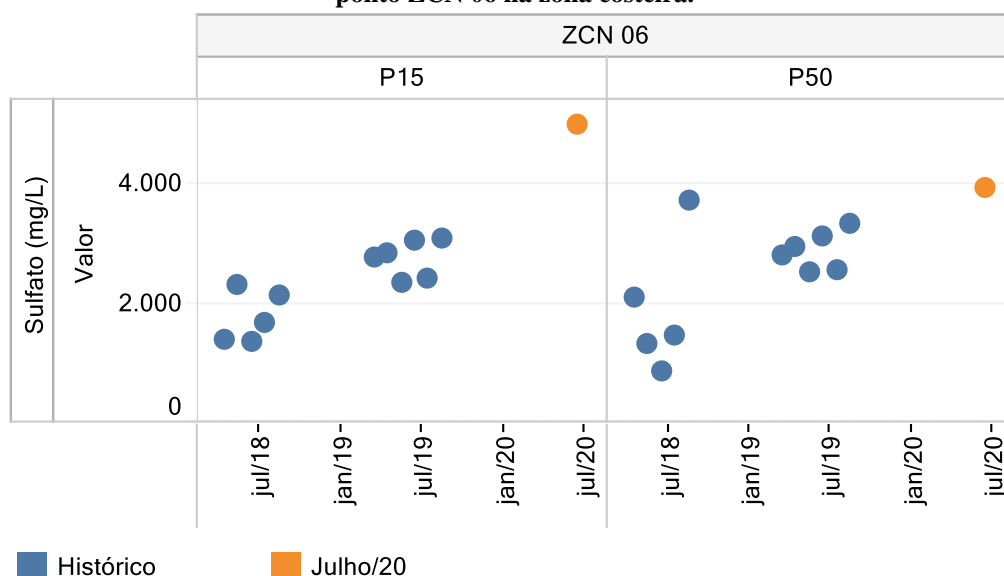
De maneira geral, no mês de julho/2020 as concentrações para os parâmetros monitorados na zona costeira apresentaram valores inferiores ou comparáveis com os resultados históricos dos meses de seca do PMQQS. Destaca-se, no entanto as concentrações de alumínio total que, na profundidade 15 dos pontos ZCN 09, ZCS 05 e ZCS 08 apresentaram, em julho/2020, concentrações superiores às históricas (**Figura 5-7**). No caso do ponto ZCS 05, a concentração de 1,1 mg/L medida em julho/2020 foi quase 3,5 vezes superior à máxima histórica de 0,322 mg/L, em setembro/2017.

**Figura 5-7 Comparativo das concentrações do parâmetro alumínio total no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) nos pontos ZCN 09, ZCS 05 e ZCS 08 na zona costeira.**



Na zona costeira, também destacam-se as concentrações de sulfato, que no ponto ZCN 06, em ambas profundidades, apresentaram valores acima da máxima histórica do período seco do PMQQS. A maior diferença neste caso, foi observada na profundidade P15, que em julho/2020 apresentou concentração de 5.000 mg/L, valor que supera em 1,6 vezes a concentração histórica de 3.053 mg/L, medida em setembro/2019 (**Figura 5-8**).

**Figura 5-8 Comparativo das concentrações do parâmetro sulfato no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) no ponto ZCN 06 na zona costeira.**



#### 5.2.3.3.4 - Matriz de sedimento

Parâmetros amostrados nos sedimentos de rios, lagoas, estuários e zona costeira no mês de julho/2020 foram avaliados em função do valor máximo observado no período de seca (abril a setembro) dos dados históricos do PMQQS (período de agosto/2017 a março/2020) em cada ponto amostral. A seguir a discussão será dividida em: rios, lagoas, zona costeira e estuários.

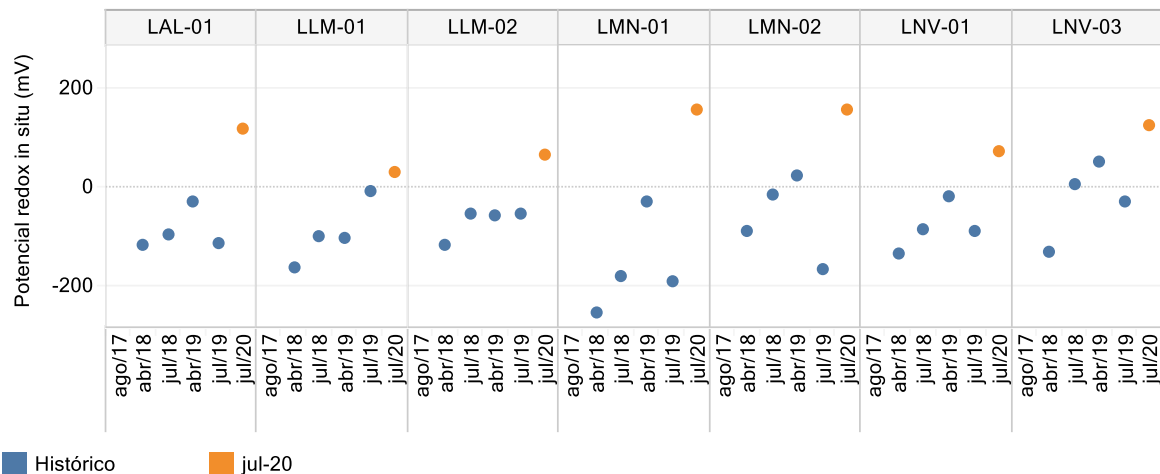
### Rios e tributários:

Para o rio Doce e seus tributários, a maior diferença entre a amostragem em julho/2020 e o histórico do período seco do PMQQS aconteceu para as concentrações de níquel, cujo valor de 15 mg/kg, superou em 4 vezes o maior valor até então observado (3,7 mg/kg, em julho/2018) no ponto RPC 02. Além deste parâmetro, alumínio (no ponto RDO 03), arsênio (RDO 03 e RDO 13), carbono orgânico (RPC 02), fósforo (RDO 03) e nitrogênio (RDO 01), apresentaram, em julho/2020, pelo menos o triplo de suas respectivas máximas históricas do período seco do PMQQS.

### Lagoas:

Destacam-se os resultados de potencial redox *in situ*, que no mês de julho/2020 apresentaram valores positivos, comparativamente com o histórico do período seco, que apresentou, predominantemente, valores negativos em pontos amostrais das lagoas Areal, Limão, Monsarás e Nova (**Figura 5-9**).

**Figura 5-9 - Comparativo dos resultados de potencial redox *in situ* no sedimento no mês de julho/2020 em relação aos dados do período seco (abril a setembro) da série histórica do PMQQS (agosto/2017 a março/2020) em pontos amostrais das lagoas Areal, Limão, Monsarás e Nova.**



Os demais parâmetros monitorados nas lagoas apresentaram valores inferiores ou próximos às respectivas máximas históricas do período seco do monitoramento do PMQQS.

### **Estuários e Zona costeira:**

No mês de julho/2020, na zona costeira e estuarina, as concentrações dos parâmetros monitorados no sedimento apresentaram valores inferiores ou comparáveis com os resultados históricos dos meses de seca do PMQQS.

### **5.3 - Estações automáticas**

Os bancos de dados com os resultados medidos pelas estações automáticas no período de abril a julho/2020 encontram-se no **Anexo 1**. Embora as coletas manuais tenham sido paralisadas em função da pandemia de COVID-19 e, conseqüentemente, os relatórios de QA/QC não foram produzidos durante esse período, as estações automáticas continuaram registrando dados.

Os picos, quedas de valores ou valores zerados registrados no banco de dados das estações automáticas foram identificados em uma planilha contendo as ocorrências e as informações de manutenção (**Anexo 5**). Esses resultados geralmente estiveram associados a problemas com a sonda em ocasiões chuvosas, em especial nos parâmetros nível e turbidez (**Anexo 5**). Para confirmação, todas as atualizações estão indicadas na planilha de operações. Os pontos que apresentaram valores atípicos e que não estão registrados ou que são relevantes estão descritos a seguir:

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO DE ÁGUA E SEDIMENTOS - PMQQS**

Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) - Relatório de consistência dos dados físicos e químicos (Julho/2020)

3474-00-QAQC-RL-0009-00

**Quadro 5-5 – Registros das principais ocorrências com as estações automáticas no período de abril a julho/2020.**

ESTAÇÃO	MÊS	ADVERSIDADE	AÇÕES
RCA 02	Abril, maio, junho e julho	Estação com píer de acesso danificado, impossibilitando o acesso a estação. Portão de acesso a estação encontra-se trancado.	Devido ao bloqueio sanitário no município de Barra Longa, não está sendo possível realizar manutenção corretiva ou preventiva.
RDO 01	Abril, maio, junho e julho	Estação sem registro de resultados.	Aguardando liberação por questões do COVID-19 para realocação
RDO 04	Abril, maio, junho e julho	Estação sem registro de resultados dos parâmetros de qualidade de água.	Estação localizada em área de unidade de conservação, que estava com acesso impedido devido à pandemia de COVID-19.
RCR 01	Abril, maio, junho e julho	Sem registros de nível de água devido aos danos provocados pelas chuvas ocorridas em janeiro.	A reinstalação do sensor de nível e das régua limnimétricas foi iniciada no final de março, mas devido a paralisação por causa da pandemia de COVID-19 as obras foram interrompidas.
RGN 01	Julho	Aumento da turbidez a partir do dia 03/7/2020, com valores acima de 3.000 UNT, gerando alarmes.	Na manutenção corretiva foi verificado acúmulo de folhas e plástico no entorno do sensor. Maiores detalhes na planilha de operações. A medição voltou à normalidade a partir do dia 07/7/2020.
RGN 08	Abril e maio	Sem registro de turbidez, por causa das avarias ocorridas no período chuvoso.	Devido ao bloqueio sanitário no município de Barra Longa, não foi possível realizar manutenção corretiva ou preventiva. Retorno de registro em 21/5/2020, após substituição do turbidímetro.
RCA 01	Junho	Valores de temperatura do ar abaixo de 5 °C em 12/06 e 29/06	Sensor apresentou problemas, gerando picos negativos. Foi realizada manutenção e o problema foi solucionado
RCA 02	Junho	Valores de pH acima de 13; sem registro de dados a partir do dia 19.	A estação está sem acesso, portanto não foi possível realizar a manutenção.
RSG 01	Abril	Não houve registro de precipitação no mês	Impedimento de acesso em março/20 prejudicou a limpeza do pluviômetro e o registro de dados. Registro na planilha de observações em 27/05/2020
RDO 02	Maio	Os resultados na estação foram registrados somente no dia 4, 6, 7, 13, 15, 28, 29 e 30, em horários pontuais.	Houve falha de transmissão e posteriormente foi identificado que ocorreu um bug do sistema.
RDO 02	Julho	Valores zerados no dia 15. Possível obstrução no sensor.	Causa não identificada. Valores retornaram a medição normal no mesmo dia. Maiores detalhes na planilha de operações.
RDO 03	Julho	Pico de condutividade no dia 9.	Sensor foi substituído. Maiores detalhes na planilha de operações. O resultado se normalizou nas medições subsequentes.
RDO 03	Julho	Valores zerados e suspeitos nos dados de qualidade da água no dia 8	Picos pontuais e valores zerados ocorreram sem motivo aparente. Maiores detalhes na planilha de operações.
RDO 05	Junho	Valores de condutividade acima de 2.000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , gerando alerta.	Foi realizada manutenção para corrigir o erro de leitura. Maiores detalhes na planilha de operações.

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO SISTEMÁTICO DE ÁGUA E SEDIMENTOS - PMQQS**

Programa de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) - Relatório de consistência dos dados físicos e químicos (Julho/2020)

3474-00-QAQC-RL-0009-00

ESTAÇÃO	MÊS	ADVERSIDADE	AÇÕES
RDO 05	Junho	Invalidação de todos os resultados no dia 22/6/2020, 17h.	Os resultados foram descartados por não apresentarem confiabilidade. Maiores detalhes na planilha de operações. Os valores foram normalizados nas medições posteriores.
RDO 05	Junho	A partir do dia 22, 15h foi observado aumento de oxigênio dissolvido e redução de temperatura da água, sem motivo aparente.	Alterações ocorreram durante a manutenção. Apesar da ocorrência abrupta e dos valores estarem dentro do padrão, esses resultados se mantiveram constantes em leituras subsequentes.
RDO 08	Abril	Ocorrência de furto/vandalismo na estação, que ficou sem reportar dados de qualidade de água entre os dias 13 e 19.	Foi antecipada a manutenção corretiva (estação sofreu avarias durante o período chuvoso) e passou a reportar os dados com confiabilidade – maiores detalhes na planilha de operações.
RDO 08	Abril	No dia 30/4/2020 não reportou dados de qualidade de água por causa de danos estruturais.	A manutenção corretiva foi realizada – maiores detalhes na planilha de operações.
RDO 08	Junho	A partir do dia 15, 15h foi observado aumento de oxigênio dissolvido e redução de temperatura da água, sem motivo aparente.	Embora os valores de OD tenham aumentado e de temperatura diminuído, esses resultados se mantiveram constantes em leituras subsequentes.
RDO 08	Julho	A partir do dia 15, 15h foi observado aumento de oxigênio dissolvido e redução de temperatura da água, sem motivo aparente.	Embora os valores de OD tenham aumentado e de temperatura diminuído, esses resultados se mantiveram constantes em leituras subsequentes.
RDO 12	Abril	Aumento da turbidez a partir do dia 9, variando até o dia 21, sem ocorrência de chuvas abundantes na região.	Situação normalizada a partir de 21/4/2020.
RDO 12	Junho	Queda de valores de pH, temperatura da água e condutividade e aumento de concentração de OD em 3/6/2020, entre 12h-13h.	Valores foram registrados sem motivo aparente, embora não sejam valores incomuns.
RDO 16	Abril	Pico isolado de clorofila no dia 18, 15h.	Valores retornaram a normalidade, tendo ocorrido um valor atípico sem motivo aparente.
RDO 16	Abril	Foi registrada uma queda brusca no resultado de turbidez no dia 7, 12h e um pico isolado no dia 8, 0h, mesmo período em que a estação foi instalada em novo local.	Resultados retornaram a normalidade em seguida.

## 6 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos que visam a Garantia de Qualidade (QA) dos dados obtidos no monitoramento do PMQQS foram devidamente cumpridos. Em relação aos procedimentos de Controle de Qualidade (QC) destaca-se que as amostragens de campo e as análises laboratoriais foram cumpridas conforme consta na metodologia, o que garantiu o controle da qualidade dos dados apresentados.

Em virtude da pandemia de COVID-19, o monitoramento interrompido em março/2020 foi retomado em julho/2020, porém com alguns pontos sem resultados em virtude de barreiras sanitárias ou impedimento de acesso em algumas localidades.

Quanto aos dados propriamente gerados, considerando os resultados em que foram aplicados os critérios de validação, para o período de julho/2020, 99,3% dos dados foram validados e mantidos íntegros no BD. Quanto aos qualificadores, um total de 82,26% dos resultados que passaram pelos critérios de qualificação atenderam aos mesmos.

Em relação à avaliação das matrizes geradas no mês de julho/2020 pode-se destacar que:

1) dados de brancos de equipamento de campo indicaram boa higienização dos equipamentos, com mais de 99% de resultados abaixo do LQ;

2) 99,4% das duplicatas das amostras de campo (água e sedimento) conferem com os resultados correspondentes, variando abaixo dos 20% aceitáveis;

3) as matrizes de água e sedimento, apresentaram, no geral, valores próximos ou inferiores às máximas históricas do PMQQS para a maioria dos parâmetros monitorados nos rios, lagoas, estuários e zona costeira. Quando observados valores acima das máximas

históricas, estes ocorreram juntamente com o aumento na concentração de outros parâmetros, indicando um evento sistêmico inerente aos locais em que foram amostrados. Para valores anômalos (picos que ocorreram de maneira isolada) que foram previamente identificados, foi solicitada a reanálise das amostras para o laboratório, sendo que alguns resultados foram revisados e outros confirmados.

As estações automáticas, cujos resultados remetem aos meses de abril, maio, junho e julho/2020, tiveram verificação ininterrupta, embora as coletas manuais estivessem paralisadas. A estação RDO 01 permanece sem reportar todos os dados, enquanto as estações RCA 02 e RDO 04 estão reportando os dados parcialmente, ainda em função dos danos ocorridos durante o período chuvoso. As obras de manutenção dessas estações foram interrompidas por conta do período de isolamento pela pandemia. Algumas estações apresentaram picos isolados ou valores zerados, que foram reportados neste relatório ou na planilha de operações.

Finalmente, a avaliação mensal da consistência dos dados gerados no âmbito do monitoramento do PMQQS permite identificar eventuais falhas nos procedimentos de campo e laboratoriais e propor medidas mitigatórias, a fim de garantir a qualidade dos resultados mensais do monitoramento realizado pelo programa.

## 7 - EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL DA ECOLOGY BRASIL E E&E	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO GERAL/CTF IBAMA
Michele Lima	Bióloga, mestre em Ecologia (UFJF)	Coordenação Geral	CRBio 62141/04 CTF 4905761
Déborah Regina de Oliveira e Silva	Bióloga, mestre e doutora em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre (UFMG)	Coordenação Técnica	CRBio 87804/04 CTF 5810376
Maria Isabel de Almeida Rocha	Bióloga (UNIRIO), mestre e doutora em Biofísica (UFRJ)	Análise dos dados e elaboração do Relatório	CRBio 29943/02 CTF 7176839
Carolina Davila Domingues	Bióloga (UNISINOS/RS), mestre em Botânica (UFRGS) e doutora em Botânica (UFRJ)	Análise dos dados	CRBio 53691/03 CTF 3312907
Petrus Magnus Amaral Galvão	Biólogo, mestre em Ecologia e doutor em Biofísica (UFRJ)	Análise dos dados	CRBio 115214/02 CTF 499671
Rafael Azevedo	Biólogo (UNIGRANRIO), mestre em Ecologia (UFJF) e doutor em Ecologia e Evolução (UERJ)	Análise dos dados	CRBio 65746/02 CTF 2978596I
Jefferson Rocha da Silva	Oceanógrafo (UERJ)	Análise dos dados	CTF 7157608
Vinícius de Paiva Andrade	Engenheiro ambiental (PUC-RJ)	Análise de dados	CREA 2019102239
Jaqueline Diniz	Analista de sistemas	Editoração	-

