

# Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos da Fundação Renova

Programa de garantia e controle de  
qualidade (QA/QC) - Relatório de  
dados físicos e químicos (agosto/2019  
à outubro/2019)

Janeiro 2020

## SUMÁRIO

<b>1 - APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>3 - OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>4 - METODOLOGIA</b> .....	<b>4</b>
<b>4.1 - Garantia de qualidade (QA)</b> .....	<b>4</b>
<b>4.2 - Controle de qualidade (QC) – campo e analítica</b> .....	<b>4</b>
<b>5 - RESULTADOS</b> .....	<b>9</b>
<b>5.1 - Conformidade e consistência dos dados</b> .....	<b>9</b>
5.1.1 - Observações entre resultados descritos no BD e nos laudos .....	11
<b>5.2 - Procedimentos de amostragem e análise</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3 - Controle de qualidade laboratorial</b> .....	<b>13</b>
<b>5.4 - Equipamentos de medição automáticos</b> .....	<b>14</b>
<b>5.5 - Garantia de qualidade (QA)</b> .....	<b>16</b>
5.5.1 - Acreditação dos laboratórios contratados e subcontratados pela NBR-ISO-17025 .....	16
5.5.2 - Capacitação técnica da equipe responsável .....	16
<b>6 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>17</b>
<b>7 - EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>18</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1 – Validadores aplicados ao Banco de Dados (V1 a V7), conforme NT n° 16 – GTA-PMQQS. Não estão sendo considerados os validadores para os ensaios ecotoxicológicos (*). .....	7
Quadro 5-1 – Avaliação resumida das inconformidades encontradas no banco de dados para amostras de água e sedimento (rios, lagoas, estuários e zona costeira), para o período de agosto/2019 à outubro/2019. ....	10
Quadro 5-2 – Pontos sem resultados no BD e a respectiva ocorrência justificando a ausência do dado. ....	11
Quadro 5-3 - Laboratórios contratados ou subcontratados para as análises das amostras coletadas, com os respectivos certificados de acreditação. ....	16

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo 1 Banco de dados
- Anexo 2 Validadores e qualificadores
- Anexo 3 Brancos e duplicatas
- Anexo 4 Ofícios e informações sobre dados ausentes
- 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). O presente relatório refere-se ao período de agosto/2019 a outubro/2019.

## 2 - INTRODUÇÃO

O Programa de Garantia e Controle da Qualidade (QA/QC) está descrito no Anexo A do Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimento (PMQQS) e posteriormente complementado pela Nota Técnica nº 16 GTA-PMQQS. A seguir, estão analisadas a consistência dos dados e as respectivas referências, tais como os laudos de análise, cadeias de custódia, fichas de campo, relatórios fotográficos, certificados de acreditação, ensaios interlaboratoriais, resultados de brancos e duplicatas. Todos estes documentos estão apresentados em anexo ou no *sharepoint* da Fundação Renova, conforme descrições em cada tópico. Este relatório considera somente os dados físicos e químicos de água e sedimento e de descargas sólidas, líquidas e das estações automáticas do período de agosto a outubro de 2019, sendo complementar aos relatórios QA/QC dos períodos anteriores (anual: agosto de 2017 a julho de 2018 e trimestrais, desde agosto/2018). Os dados biológicos, incluindo os ensaios ecotoxicológicos, serão considerados em um relatório de QA/QC a parte, porque demandam de maior tempo para as análises, liberação dos laudos e avaliação da consistência dos dados. Esse formato separado de relatórios foi acordado em reunião com as equipes da Fundação Renova e do GTA-PMQQS.

### 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. Além disso, o QA/QC detecta e reporta as oportunidades de melhoria no programa de monitoramento, a partir da identificação de falhas ou inconsistências. Para isso, esse relatório fornece os dados validados e qualificados das análises físicas e químicas da água e sedimento, a partir dos resultados do monitoramento do trimestre de agosto a outubro/2019, além das observações dos procedimentos de amostragem, preparação de amostras, medições de campo e análises químicas.

## 4 - METODOLOGIA

### 4.1 - Garantia de qualidade (QA)

A garantia da qualidade (QA) no processo de amostragens e análises laboratoriais foi assegurada considerando-se: 1) contratação de laboratório acreditado pela NBR-ISO 17025 para os parâmetros analisados no PMQQS; 2) verificação ou ajuste de instrumento de medição para desempenho compatível ao seu uso; 3) descontaminação dos equipamentos, instrumentos e materiais de coleta (não descartáveis) e calibração de equipamentos; 4) verificação e manutenção das Estações Telemétricas: TIPO I com turbidímetro (semanal), sem turbidímetro (bimestral) e TIPO II (semanal).

### 4.2 - Controle de qualidade (QC) – campo e analítica

Para garantir a qualidade da amostragem de água superficial e sedimento foram utilizados brancos de equipamentos por matriz a cada dia, sendo este limitado a 20 amostras (ABNT NBR-16435/2015), duplicatas de campo por matriz, com frequência mínima de 5% por dia, sendo este limitado a 20 amostras. As amostras QC foram tratadas da mesma forma que as demais amostras e enviadas ao laboratório para serem submetidas às mesmas análises. Além disso, para o controle analítico foram realizados brancos de métodos, duplicatas de laboratório, materiais de referência certificado (MRC) e análises interlaboratoriais.

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 matriz e continham, no mínimo: 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 e resultados dos parâmetros físicos e químicos. Posterior a esse procedimento, as fichas de campo foram digitalizadas e validadas pelos fiscais de campo da Fundação Renova. Um relatório de campo foi gerado para cada equipe de coleta (total de 4 equipes).

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 foi entregue aos laboratórios de análise com as respectivas fichas de campo, contendo a identificação do projeto, os responsáveis pela amostragem, a identificação do técnico responsável pela entrega e pelo recebimento das amostras no laboratório, a identificação da amostra, analitos de interesse, data e hora de coleta e de entrada no laboratório, além da temperatura de chegada ao laboratório.

Para a geração dos laudos analíticos foram obedecidos todos os requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR-ISO/IEC 17025. Estes apresentavam a identificação do projeto, nome, endereço, identificação da amostra, matriz e unidade de medida coerente com a matriz. Resultados de matriz sólida foram expressos em base seca, incluindo a porcentagem de sólidos e limite de quantificação compatível com o método. As informações sobre os controles de qualidade laboratoriais foram apresentadas nos respectivos laudos. Importante ressaltar que todas as amostras continham um código de barras específico, que o acompanhou em todas as etapas do processo, desde a coleta até a geração do resultado final, garantindo sua rastreabilidade.

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 no 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.

Após importação com êxito dos dados para o MP5, foram aplicados validadores e qualificadores aos dados, conforme determinado pela NT n° 16 do GTA-PMQQS, de 22 de outubro de 2018. Após esta ação, os dados são disponibilizados aos interessados na forma de planilha para consulta, elaboração de gráficos, discussão dos resultados, e quaisquer outras ações que forem pertinentes. Os dados invalidados pelos critérios apresentados no **Quadro 4-1** permanecem no sistema MP5, mas são retirados do banco de dados e dos gráficos constantes nos relatórios elaborados para a Fundação Renova.

Os validadores são utilizados para identificar eventuais dados inválidos, de forma a garantir a integridade do banco de dados. Assim, quando um validador é aplicado e o dado considerado inválido, os laudos devem ser confrontados a fim de verificar se a digitação foi correta. Em caso de confirmação da invalidade é procedida sua remoção do banco de dados. Havendo tempo hábil, a repetição da análise deverá ser solicitada ao laboratório contratado e o processo de validação reiniciado. O **Quadro 4-1** apresenta os validadores aplicados aos dados resultantes do monitoramento no âmbito do PMQQS e a ação tomada caso o dado não obedeça ao critério pré-estabelecido.

**Quadro 4-1 – Validadores aplicados ao Banco de Dados (V1 a V7), conforme NT n° 16 – GTA-PMQQS. Não estão sendo considerados os validadores para os ensaios ecotoxicológicos (\*).**

VALIDADOR/EQUAÇÃO	AMBIENTE E/OU COMPARTIMENTO APLICADO	AÇÃO EM CASO DE DADO INVÁLIDO
V1) Limite de quantificação $\leq$ [Parâmetro dissolvido] $\leq$ 1,2 x [Parâmetro total]	Todos os ambientes (águas interiores, estuários, zona costeira)	Descartar os dados inválidos de concentração do parâmetro dissolvido e do parâmetro total
V2) $ \text{pH}_{\text{campo}} - \text{pH}_{\text{lab}}  \leq 1$	Todos os ambientes e compartimentos	Descartar o dado inválido de $\text{pH}_{\text{lab}}$
V3) $0,85 \leq (\text{CE}_{\text{campo}}/\text{CE}_{\text{lab}}) \leq 1,15$	Todos os ambientes	Descartar o dado inválido de $\text{CE}_{\text{lab}}$
V4) $0,92 \leq (\text{Sólidos totais}/\text{SST} + \text{SDT}) \leq 1,12$	Todos os ambientes	Descartar dados de sólidos dissolvidos totais
V5) $0 \leq \text{pH} \leq 14$	Todos os ambientes e compartimentos	Descartar o dado inválido de pH
V6) [Oxigênio Dissolvido] $\leq$ 15 mg.L <sup>-1</sup>	Ambientes aquáticos	Descartar o dado inválido de oxigênio dissolvido
V7) Temperatura da água $\leq$ 35°C	Ambientes aquáticos	Descartar os dados de campo de temperatura da água, OD, pH e condutividade elétrica

(\* ) O validador 8 (V8) será apresentado no relatório QA/QC - comunidades hidrobiológicas e ensaios ecotoxicológicos.

Após a aplicação dos validadores, seguida da conferência dos laudos e da exclusão de dados invalidados no banco de dados, qualificadores foram definidos pela mesma nota técnica, considerando a série histórica, as características do ambiente e o balanço iônico. Para esses qualificadores, os critérios não invalidam os dados, mas identificam valores anômalos e, para tanto, são destacados em negrito no banco de dados, para que se diferenciem dos demais. Adicionalmente, uma planilha foi disponibilizada para identificar a qual qualificador o resultado não teve aprovação (marcada com Q1, Q2, Q3 e Q4). Os qualificadores apenas indicam que o cruzamento de dados gerados não teve relação entre si, sendo necessária uma investigação mais criteriosa por parte do usuário de tais dados.

Ao todo foram aplicados 4 qualificadores, que incluem a comparação do valor mensurado com as concentrações máxima e mínima da série histórica, a conferência do total mensurado de determinado parâmetro (se é maior ou igual a soma do valor mensurado em suas frações), o balanço iônico, além da observação se o valor de pH medido se encontra dentro da escala usualmente encontrada em referências bibliográficas disponíveis. Após essa etapa, mais uma vez procede-se a conferência dos laudos e, quando possível, solicita-se a repetição das análises laboratoriais.

Importante ressaltar que os dados não validados são retirados e marcados no BD, mas permanecem no MP5, a fim de garantir a integridade dos resultados e manter o processo automático de entrada dos resultados provenientes dos laudos analíticos. Sendo assim, nos resultados gerados pelo MP5 ainda constam os dados não validados. Da mesma forma, os resultados que não foram qualificados somente aparecem em negrito no BD.

Para as estações automáticas, foi disponibilizado aos órgãos e autoridades um supervisor WEB onde é possível visualizar, em tempo real, as medições das estações, alarmes de violação dos níveis de alerta, gráficos, além de permitir exportar dados. Entretanto, como os dados são em tempo real, eles não são passíveis de validação. As manutenções preventivas semanais com calibrações de equipamentos *in loco* permitem maior segurança na informação transmitida, mas considerando o montante dos dados gerados e como ainda não existe uma forma de validação definida para as estações automáticas, os dados são mantidos no MP5. Como uma forma de controle, foi definida uma rotina de acompanhamento semanal destes dados pela equipe técnica da Fundação Renova, sendo retirados apenas aqueles considerados irrealistas, tais como valores negativos dos parâmetros e valores de pH fora da faixa de 0 a 14.

## 5 - RESULTADOS

Os resultados obtidos para as amostragens físicas e químicas de água e sedimento, das descargas sólidas e líquidas e das estações automáticas do período compreendido entre agosto/2019 e outubro/2019, em pontos amostrais localizados no rio Doce, tributários, lagoas, zona costeira e estuários estão disponíveis em planilha 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, bem como a planilha de resultados das estações automáticas.

### 5.1 - Conformidade e consistência dos dados

De acordo com a NT n° 16 do GTA-PMQQS, validadores pré-definidos devem ser aplicados aos dados analisados e quando detectada a inconsistência, o dado deverá ser retirado da planilha. Assim, após aplicação dos 7 (sete) validadores, foram retirados 148 dados em um total de 23.716 análises realizadas no período, cujos resultados são aplicados os validadores. Isso significa que 0,62% dos dados apresentaram inconsistência (**Quadro 5-1**). Para este total, foi considerada a soma de todos os dados em que foram aplicados os validadores, exceto o V5, uma vez que este já foi considerado no somatório do V2 água. A planilha contendo o roteiro de cálculo dos validadores está no **Anexo 2**.

**Quadro 5-1 – Avaliação resumida das inconformidades encontradas no banco de dados para amostras de água e sedimento (rios, lagoas, estuários e zona costeira), para o período de agosto/2019 à outubro/2019.**

VALIDADOR	QUANTIDADE DE AMOSTRAS	DADOS NÃO VALIDADOS	% DADOS NÃO VALIDADOS
V1) Limite de quantificação $\leq$ [Parâmetro dissolvido] $\leq$ 1,2 x [Parâmetro total]	415 de cada parâmetro (total: 19.918)	0	0
V2) $ \text{pH}_{\text{campo}} - \text{pH}_{\text{lab}}  \leq 1$	Água: 415 (lab) e 426 ( <i>in situ</i> )* Sedimento: 147 (lab) e 173 ( <i>in situ</i> )*	24 13	2,9 4,4
V3) $0,85 \leq (\text{CE}_{\text{campo}}/\text{CE}_{\text{lab}}) \leq 1,15$	Água: 415 (lab) e 430 ( <i>in situ</i> )*	107	12,9
V4) $0,92 \leq (\text{Sólidos totais}/\text{SST} + \text{SDT}) \leq 1,12$	206 (ST), 322 (SST), 413 SDT = 941	1	0,1
V5) $0 \leq \text{pH} \leq 14$	841	0	0
V6) $[\text{OD}] \leq 15 \text{ mg.L}^{-1}$	424	3	0,7
V7) Temperatura da água $\leq 35^{\circ}\text{C}$	427	0	0

\* No ponto RDO 16 os resultados *in situ* são compostos. Para aplicação desse validador é feita a média das 5 leituras de pH e condutividade. Portanto, no validador V2 existem 426 resultados de pH na água e 173 resultados de pH no sedimento, mas para aplicação do cálculo se utilizou 415 dados de água e 147 dados de sedimento. No validador V3 existem 430 resultados de condutividade medidos em campo, mas para o cálculo se utilizou 415 dados.

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 (BD).

Os resultados dos brancos e duplicatas podem ser encontrados no **Anexo 3**, na planilha “brancos e duplicatas”. A grande maioria dos resultados (99,92%) de brancos ficou abaixo dos limites de quantificação dos métodos, indicando assim uma boa higienização dos equipamentos e garantindo a qualidade dos resultados. As raras exceções ocorreram em amostras de alcalinidade, COT, COD, cloreto, *E. coli*, SST e SDT (1 resultado acima do LQ, em 109 amostras de cada parâmetro) e ST (1 resultado acima do LQ, em 85 amostras). Todos os resultados acima do LQ foram confirmados pelo laboratório. Para a avaliação dos resultados de brancos não foram considerados os resultados avaliados em campo, posto que esses valores são referentes a medição em água destilada/deionizada.

Os resultados de duplicatas das amostras, no geral, conferem com os resultados correspondentes, variando abaixo dos 20% aceitáveis como comparação (**Anexo 3**). Considerando esse limite, dos 8.541 resultados de duplicatas de água, 66 deles ultrapassaram o percentual de 20% quando comparados aos respectivos resultados do monitoramento. Para os sedimentos, a diferença mais pronunciada foi no perfil granulométrico, com 20,38% dos resultados ultrapassando o limite aceitável, enquanto nos demais parâmetros de sedimento a diferença foi de 2,58%. Nas planilhas de resultados de duplicatas (**Anexo 3**), esses valores divergentes entre o mensurado na amostra e sua respectiva duplicata estão registradas em cor de célula destacada.

Alguns resultados não foram apresentados por problemas ocorridos nas coletas, como impossibilidade de acesso ao ponto, por exemplo, conforme detalhado no **Quadro 5-2**. Os ofícios relativos à ausência de coletas podem ser verificados no **Anexo 4**.

**Quadro 5-2 – Pontos sem resultados no BD e a respectiva ocorrência justificando a ausência do dado.**

Mês	Ponto	Matriz	Ocorrência
Agosto/2019, setembro/2019 e outubro/2019	RCA 04	Todas as matrizes	Proprietário não permitiu o acesso (Ofícios emitidos em 04/09/2019, 03/10/2019 e 05/11/2019)
Agosto/2019 e setembro/2019	EIT 01 e EIT 02	Todas as matrizes	Fechamento da boca da barra não permitiu o acesso. Ponto sem acesso por terra (Ofício em 04/09/2019 e em 03/10/2019)
Agosto/2019	-x-	Sedimento	Ausência de amostras para brancos e duplicatas que deveriam ter sido coletadas em 20/08/2019 (Ofício em 21/11/2019)
Outubro/2019	RDO 04	Todas as matrizes	Presença de casa de marimbondos no ponto. Por segurança, optou-se pela não realização da coleta. (Ofício em 05/11/2019)
Outubro/2019	-x-	Sedimento	Ausência de amostras para brancos e duplicatas que deveriam ter sido coletadas em 08/10/2019 (Ofício em 06/12/2019)

### 5.1.1 - Observações entre resultados descritos no BD e nos laudos

Todos os laudos analíticos referentes às análises abióticas estão disponibilizados no *sharepoint* da Fundação Renova. Alguns resultados do BD considerados atípicos foram confirmados nos laudos e foi feita uma solicitação de reavaliação dos mesmos para o laboratório. Ressalta-se que nesta etapa de avaliação dos dados, considera-se resultado atípico aqueles que se apresentaram muito acima ou abaixo de um valor médio para o período, destoando dos demais resultados do parâmetro.

## 5.2 - Procedimentos de amostragem e análise

Os procedimentos de amostragem e análise adotados 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 a temperatura de transporte das amostras foi adequada, chegando ao laboratório com registros de  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  em todas as campanhas. Pelas fichas de campo, também foi possível verificar que o tempo das amostras em campo foi adequado para todas as campanhas amostrais realizadas no trimestre de agosto a outubro/2019.

Complementar às fichas de coleta, os relatórios de campo estão igualmente disponibilizados no *sharepoint* da Fundação Renova. Os relatórios incluem registros fotográficos digitalizados, pelos quais é possível verificar as etapas de coletas, a utilização dos equipamentos de proteção individual pelos responsáveis pela coleta e o acondicionamento das amostras e os equipamentos, conforme padrão solicitado no PMQQS. Além disso, contém os registros de calibração e verificação diária de equipamentos de campo, cuidado fundamental para obtenção de bons resultados de análise.

A partir de agosto/2019, os resultados *in situ* passaram a ser disponibilizados no *sharepoint* da Fundação Renova em forma de planilhas tal qual são extraídas das sondas multiparamétricas. Esses resultados não constam mais nos relatórios de campo, embora sejam registrados manualmente nas fichas de coleta. Dessa forma, evitam-se erros de transcrição dos resultados para os relatórios de campo.

As fichas de informação de segurança dos produtos químicos (FISPQ) utilizados como preservantes foram disponibilizadas em relatórios anteriores 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.

### 5.3 - Controle de qualidade laboratorial

Os limites de quantificação (LQ) dos métodos trabalhados atenderam aos requisitos previstos no PMQQS (tabela 4-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 trimestre. 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 em relatórios anteriores, da mesma forma que os resultados das análises de proficiência (ensaios interlaboratoriais). Destaca-se que o próprio laboratório contratado possui procedimentos de controle de qualidade e que os interlaboratoriais fazem parte desse procedimento, sendo necessárias participações constantes para controle e gestão do próprio desempenho frente a seus processos analíticos.

## 5.4 - Equipamentos de medição automáticos

As estações automáticas tiveram sua verificação ininterrupta, salvo quando por impossibilidade de acesso para manutenção dos equipamentos. Alguns problemas relativos ao período compreendido neste relatório estão indicados na planilha de registros de ocorrências e manutenção nas estações automáticas (**Anexo 5**), onde estão reportados também problemas ocorridos com as sondas. Parte deles inclui elevação dos valores de turbidez, geralmente associados à incidência de chuvas no local, a partir de outubro/2019, acarretando alguns picos registrados. Picos isolados, valores zerados de outros parâmetros ou, ainda, falhas de transmissão de dados, ocorreram no momento da manutenção das estações. O banco de dados das estações automáticas encontra-se no **Anexo 1** e algumas ocorrências serão relatadas na sequência:

- A estação RGN 06 apresentou valores de turbidez medidos de forma incorreta, no dia 06/08/2019, enquanto ocorria a manutenção. Nessa mesma estação, de 16/08/2019 até 20/08/2019, os valores de turbidez estavam zerados em alguns períodos e isso ocorreu devido a baixa turbidez do rio somada a perda de ajuste do sensor.
- Valores zerados de turbidez também ocorreram na estação RDO 04, em 17/09/2019. Após manutenção corretiva, os resultados foram registrados corretamente;
- Picos isolados de turbidez foram registrados em: i) RDO 03, no dia 03/08/2019; ii) RGN 01, em 20/08/2019; iii) RCA 02, em 25/08/2019 e em 22/10/2019; iv) RCA 01, entre 10 e 11/09/2019 e entre 22 e 29/10/2019; v) RDO 08, em 24/09/2019; vi) RDO 01, em 25/09/2019; vii) RDO 04, em 01/10/2019; viii) RGN 08 - entre 09 e 10/09/2019, 25 e 27/09/2019 e nos dias 17/09/2019, 09/10/2019, 14/10/2019 e 23/10/2019. Todos os picos de valores foram, provavelmente, provocados por obstrução física, tais como: galhos de árvore, folhas, sensor em contato com o sedimento, além da obstrução por formação de biofilme no sensor;

- Entre os dias 13/08/2019 e 16/08/2019, na estação RDO 08, a turbidez apresentou valores acima de 1.050 UNT, provocando alarme no dia 14/08/2019. A causa foi a paralização mecânica do equipamento wiper (dispositivo que faz a limpeza das lentes dos sensores) sobre o sensor de turbidez. Após manutenção corretiva, o funcionamento se normalizou;
- Ausência de dados na estação RDO 12 no dia 18/08/2019, devido ao cabo de conexão ter sido danificado;
- Impedimento de acesso à estação RDO 01 impossibilitou manutenção nos equipamentos que compõem a PCD, sendo realizada apenas a limpeza e ajuste da sonda da estação. Os ajustes foram realizados pela coleta de dados na PCD em tempo real e pela sonda padrão utilizada para leituras pontuais no rio, cerca de 500m da estação;
- Impossibilidade de manutenção da estação RDO 02 no final de agosto/2019 e início de setembro/2019, por impedimento de acesso (estradas bloqueadas por manifestação popular desde 29/08/2019);
- Picos isolados de clorofila no dia 07/09/2019, em RDO 03 e entre os dias 31/08/2019 e 04/09/2019, em RDO 01, por provável obstrução do sensor. O mesmo ocorreu em RDO 08, em 10/09/2019, que além da clorofila apresentou picos isolados nos resultados de turbidez e cianobactérias. Estes valores isolados são de difícil definição de causa. Contudo, ao serem identificados, na visita de manutenção seguinte a equipe realiza limpeza dos sensores, faz a comparação com uma sonda padrão calibrada e a substituição do sensor, caso necessário;
- Aumento constante do pH entre os dias 03 e 09/10/2019, em RCA 02. Após manutenção e substituição de sensor, os resultados retornaram à normalidade;
- Valor de condutividade na RCA 02 registrou aumento considerável entre os dias 12 e 15/10/2019, porém não foi possível identificar a causa desta elevação;
- Em 21/10/2019, na estação RCA 02, foi verificado aumento de valores de condutividade e turbidez, sendo constatado problema com a sonda, que foi substituída, voltando à normalidade. Fato igual ocorreu em RDO 05, no dia 23/10/2019;

## 5.5 - Garantia de qualidade (QA)

### 5.5.1 - Acreditação dos laboratórios contratados e subcontratados pela NBR-ISO-17025

Não houve alteração no escopo da acreditação dos laboratórios contratados e subcontratados, cujos certificados foram disponibilizados em relatórios anteriores e estão disponíveis no *sharepoint* da Fundação Renova. Todos os certificados estão vigentes e tiveram revisão de escopo recente. Os dados resumidos dos laboratórios que analisam os parâmetros mencionados neste relatório estão apresentados no **Quadro 5-3**.

**Quadro 5-3 - Laboratórios contratados ou subcontratados para as análises das amostras coletadas, com os respectivos certificados de acreditação.**

Razão Social	Nome do Laboratório	Número de acreditação INMETRO	Data da acreditação	Última revisão de escopo	Parâmetros acreditados para análises no âmbito do PMQQS
Corplab Serv. Análises Ambientais	ALS Corplab	CRL-0241	18/01/2007	17/09/2018	Químicos e coliformes (água). Amostragens (água e sedimento)
Tecam Tecnologia Ambiental Ltda.	Tecam Tecnologia Ambiental Ltda.	CRL-0395	12/02/2010	30/10/2019	Cor, ferro, nitrato, nitrito, turbidez, dureza, DBO, DQO (água e sedimento)
Corplab Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.	Corplab Serviços Analíticos e Ambientais 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)

As análises de granulometria e de vazão (descarga líquida) realizadas pela Labmar Meio Ambiente e Geologia Marinha Ltda. não possuem acreditação pelo INMETRO. Estas análises não são rotineiras e por isso existe dificuldade em serem contratadas com a respectiva acreditação pelo INMETRO. Este laboratório é certificado pela Fundação Vanzonili, sob o registro SQ-17015 e foi subcontratado pela ALS para estas análises.

### 5.5.2 - Capacitação técnica da equipe responsável

O quadro de funcionários envolvidos nos trabalhos de escritório e de campo nas campanhas amostrais se manteve o mesmo desde o período anterior. Na planilha enviada naquela ocasião consta a função de cada contratado e a respectiva localidade de atuação, que pode ser confirmada nas fichas de campo e cadeias de custódia.

## 6 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostragens de campo e as análises laboratoriais foram cumpridas exatamente conforme consta na metodologia, o que garantiu a qualidade dos dados apresentados. Considerando os resultados em que foram aplicados os critérios de validação, para o período de agosto/2019 a outubro/2019, 0,62% dos dados foram excluídos do BD por inconsistência. Além dos dados excluídos por invalidação, poucos problemas ocorridos nas coletas provocaram ausência de dados. As causas, na maioria dos casos, ocorreram por problemas de acesso ao ponto ou por falha humana.

Destaca-se que alguns resultados gerados no monitoramento de água do PMQQS ficaram abaixo dos limites de quantificação dos métodos. Quando o qualificador 1 (Q1), que compara esses resultados com os dados da série histórica do monitoramento de água na bacia do rio Doce é aplicado aos dados do PMQQS, os resultados que ficaram abaixo do LQ não obedeceram ao Q1 mínimo, gerando resultados não qualificados. Dessa forma, recomenda-se uma reavaliação do Q1 ou a sua não utilização para resultados abaixo do LQ.

Cabe esclarecer que os resultados que constam no BD são conferidos com os resultados dos respectivos laudos. Durante a elaboração do presente relatório, os valores divergentes ou considerados incomuns são confrontados e os laboratórios responsáveis confirmam ou refutam os resultados. Problemas intrínsecos de cada parâmetro são observados quando se utiliza diretamente os dados para trabalhos específicos, como cálculos de métricas, por exemplo, não sendo avaliado neste relatório.

## 7 - EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL DA ECOLOGY BRASIL E E&E	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO GERAL/CTF IBAMA
Gina Luísa Carvalho Boemer	Bióloga (UFSCar), mestre e doutora em Engenharia Ambiental (USP)	Coordenação Geral	CRBio 35253/04 CTF 590812
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
Déborah Regina de Oliveira e Silva	Bióloga, mestre e doutora em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre (UFMG)	Análise dos dados	CRBio 87804/04 CTF 5810376
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	Edição	