



FUNDAÇÃO
renova

REVISÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS RELATÓRIOS MENS AIS

OPERAÇÃO ASSISTIDA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GALILEIA

PERIODO DE FEVEREIRO A MAIO DE 2020

OUTUBRO 2020

SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	2
2. INTRODUÇÃO – CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA	3
3. OPERAÇÃO ASSISTIDA	8
3.1. Captação	8
3.2. Hidrociclone	10
3.3. Calha Parshall	11
3.4. Floculadores.....	12
3.5. Decantador	13
3.6. Filtros	14
3.7. Tanque de contato	14
3.8. Reservatório de água potável.....	15
3.9. Unidade de tratamento de resíduos – UTR.....	15
3.10. Sala de química	18
3.11. Controlador lógico programável – CLP	19
4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS POR PERÍODO	20
4.1. Período de Operação Assistida de 20.02 a 20.03.2020	21
4.2. Período de Operação Assistida de 21.03 a 20.04.2020	30
4.3. Período de Operação Assistida de 21.04 a 20.05.2020	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6. ANEXOS	46
6.1. Anexo A - Termo de Entrega e Recebimento da Obra – Galileia	46
6.2. Anexo B - Operação Assistida – Formulário de Monitoramento Assistido da ETA Galileia.....	46
6.3. Anexo C - Laudos de Potabilidade da Água Tratada.....	46
6.4. Anexo D - Lista de Treinamento - Operação Assistida.....	46
6.5. Anexo E - Lista de Treinamento - Comissionamento, Partida e Pré- Operação.....	46
6.6. Anexo F - Manual de Operação da ETA de Galileia	46

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento apresenta a revisão e consolidação dos 3 relatórios das atividades desenvolvidas na operação assistida do novo sistema de abastecimento de água (SAA) de Galileia, em atendimento à Deliberação 185, de 31/07/2018, que aprova a NT nº 22, da CT-SHQA.

Esta revisão é feita com o intuito de atender à solicitação da Nota Técnica nº 73-2020 da Camara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água instituída pelo Comitê Interfederativo – Termo de Transação e Ajustamento de Conduta do Rio Doce de 28 de julho de 2020.

A consolidação dos 3 relatórios em um documento único visa unificar informações e dados comuns aos pedidos feitos pela Nota Técnica 73.

Com essa consolidação as informações de treinamento e a avaliação dos resultados se referem aos períodos de 20.02 a 20.03, 21.03 a 20.04 e 21.04 a 20.05.2020. Para facilitar a compreensão os dados são apresentados em capítulos distintos.

2. INTRODUÇÃO – CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

Nos termos da Cláusula nº 171 do TTAC, " nos Municípios que tiveram localidades cuja operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente como decorrência do rompimento da barragem de Fundão, a Fundação Renova deverá construir sistemas alternativos de captação e adução e melhoria das estações de tratamento de água para todas as referidas localidades desses municípios que captam diretamente da calha do Rio Doce, utilizando a tecnologia apropriada, visando reduzir em 30% (trinta por cento) a dependência de abastecimento direto naquele rio, em relação aos níveis anteriores ao referido rompimento, como medida reparatória. Para os municípios com mais de 100.000 habitantes, essa redução poderá ser de até 50%, sendo o percentual excedido aos 30% considerado como medida compensatória."

Com o objetivo de atender à Cláusula nº171 e, no caso do município de Galileia, também atender ao disposto no "TAC Galileia", a Fundação Renova, por meio do Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água, projetou e implementou uma nova Estação de Tratamento de Água – ETA, pré-fabricada, com capacidade de 25 L/s, englobando toda sua interligação, urbanização e esgotamento. As figuras 01 e 02, apresentadas a seguir ilustram as localizações da cidade de Galileia e da ETA.

Figura 01: Localização espacial da cidade de Galileia

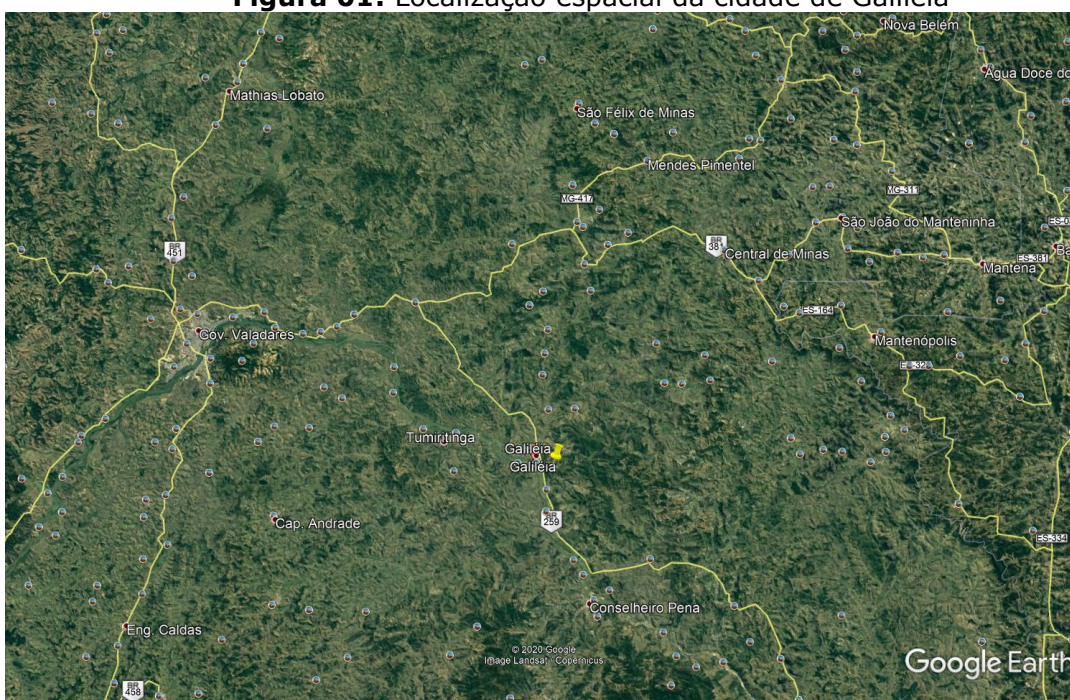


Figura 02: Localização espacial da ETA Galileia



As figuras 03 e 04 apresentam, respectivamente, um desenho esquemático e o fluxograma da ETA de Galileia.

Figura 03: Desenho esquemático da ETA de Galileia

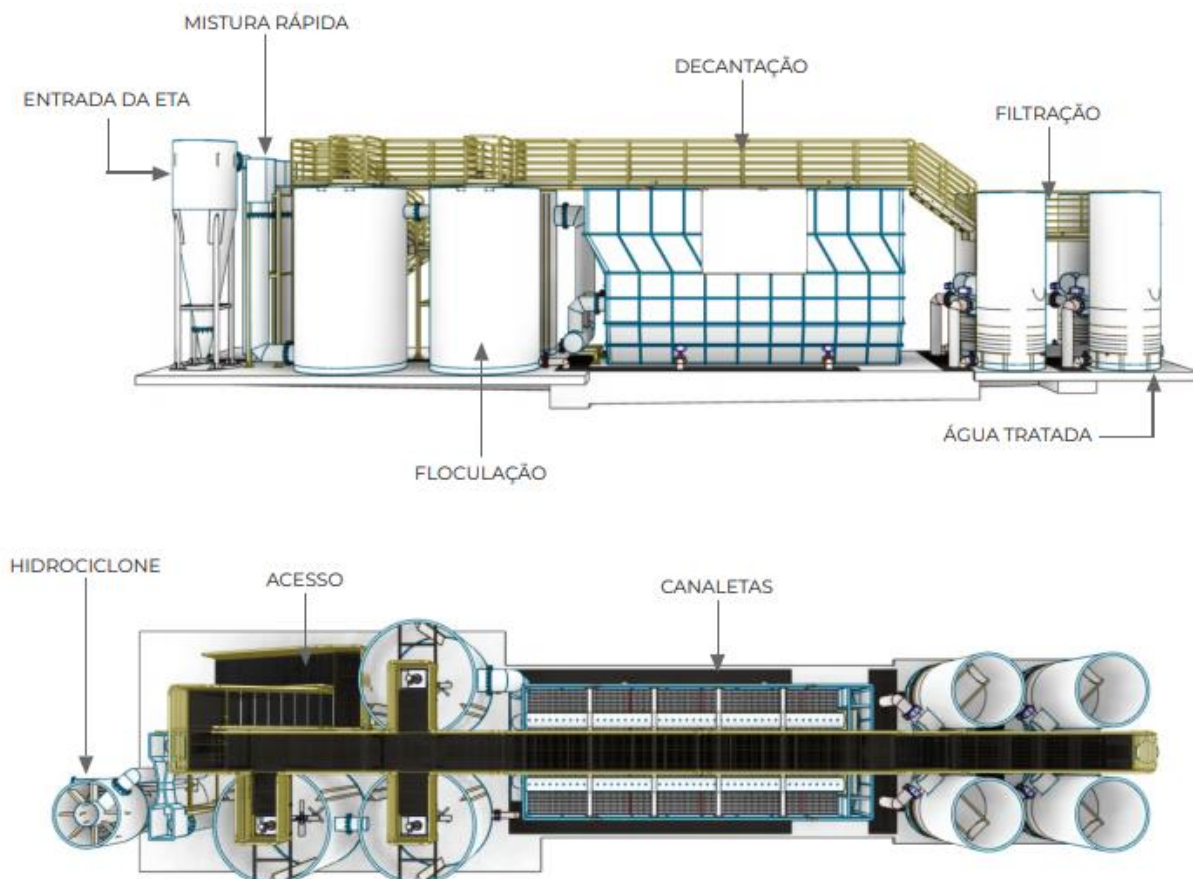
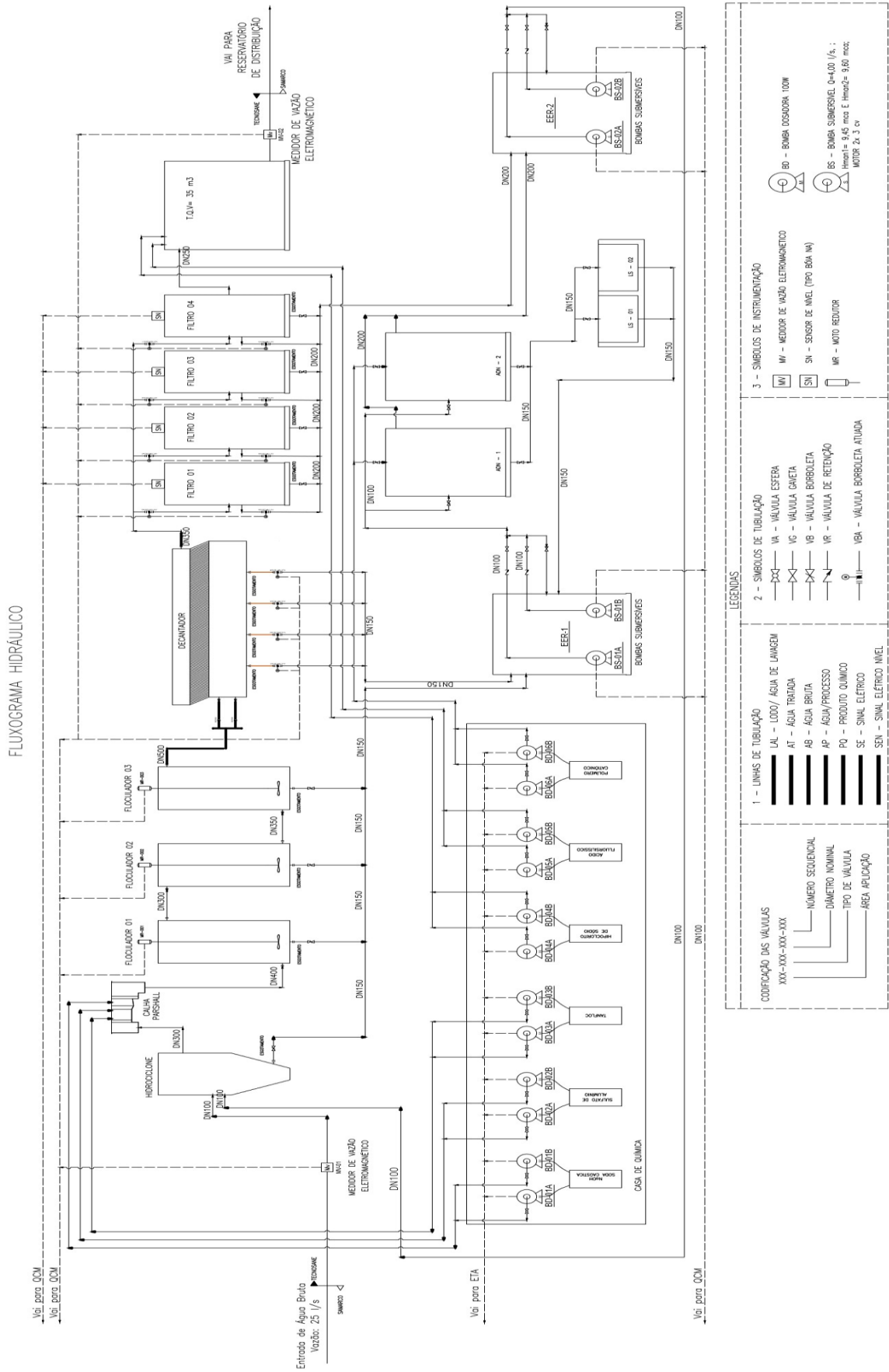


Figura 04: Fluxograma da ETA de Galileia



Foram executadas e entregues as seguintes obras para o município de Galileia:

- nova instalação de captação de água bruta, no Rio Doce, composta por conjuntos motobombas com recalque para a nova ETA de 25 L/s.
- nova Casa de Química para preparo e dosagem dos produtos químicos equipada com laboratório, instalações sanitárias, copa, sala com o quadro de comando, depósito de produtos químicos, sala de gerador e dosadoras de cloro.
- nova Estação Elevatória de água tratada, equipada com duas bombas (uma reserva e uma de trabalho), com recalque até o reservatório de água tratada. A partir da saída do recalque da elevatória de água tratada, foi construída uma nova adutora com diâmetro externo de 180mm e 1.100m de extensão que interliga a nova ETA ao reservatório de água tratada do município.

O reservatório de água tratada teve sua estrutura toda recuperada, com a eliminação de todos os pontos de vazamento, substituição das válvulas que estavam danificadas, reforma do cercamento da região e instalação dos postes de iluminação.

A nova ETA possui uma Unidade de Tratamento de Resíduo – UTR, responsável pelo recolhimento, adensamento e desaguamento dos sólidos sedimentados e filtrados no tratamento de água.

Vale salientar que também foram implantados 4 poços tubulares profundos, na época das atividades da SAMARCO. Os mesmos estão interligados ao sistema, e operando normalmente. O poço 1 e 2 estão situados dentro da área da ETA e o 3 e 4 situam-se em áreas periféricas da cidade, e que devido a baixa vazão são pouco utilizados. O poço 01 tem profundidade de 95 m, nível estático de 4,51 m, nível dinâmico de 11,40 m e vazão de 6,28 l/s. O poço 02 também tem profundidade de 95 m, nível estático de 4,36 m, nível dinâmico de 15,96 m e vazão de 8,41 l/s. Estes poços são considerados a captação alternativa do sistema, e são acionados quando necessário.

Após a etapa de construção e montagem da nova ETA, foram comissionados os equipamentos da captação, o hidrociclone, a calha Parshall, os floculadores, o decantador, os filtros, o tanque de contato, as bombas de alimentação do

reservatório da cidade, os equipamentos da casa de química, a máquina geradora de hipoclorito de sódio, as bombas dosadoras de produtos químicos e os equipamentos da unidade de tratamento de resíduos (UTR).

Todos os equipamentos apresentaram condições favoráveis para a partida e pré-operação da ETA no dia 10 de outubro de 2019. No dia 20 de fevereiro de 2020 foi dado início à operação assistida.

Durante as fases de comissionamento, partida e pré-operação foi o período em que ocorreu a maior parte dos treinamentos da operação nos processos da nova ETA. Dessa forma, ficou para o período de operação assistida o acompanhamento da operação na execução dos procedimentos, bem como aplicação de treinamento de reforço onde fazer-se necessário.

O relatório detalhado a seguir, visa aglutinar à solicitação específica da Nota Técnica CT-SHQA nº 22/2018, a qual foi aprovada pela Deliberação CIF nº 185/2018, por meio das quais foi requerido:

- *A Fundação Renova deverá apresentar os Termos de entrega e recebimento assinado pelos prestadores de serviço e pelos Municípios, após a conclusão das obras de captações alternativas, adução e melhorias nos sistemas de abastecimento de água (Nota Técnica nº 22/2018 da CTSHQA).*
- *A Fundação Renova deverá realizar o serviço de operação assistida para os prestadores de serviço de abastecimento de água durante 3 (três) meses, após a conclusão das obras. Para acompanhamento, deverão ser entregues relatórios mensais. Caso haja problemas durante a operação assistida, os problemas deverão ser sanados e a solução apresentada nos relatórios de acompanhamento.*

O presente relatório também busca atender à Deliberação CIF nº 443/2020 que aprova a Nota Técnica nº 73 da CT-SHQA, por meio dos quais foi requerido a revisão e complementação, conforme considerações apontadas, dos relatórios de operação assistida da ETA de Galileia.

A revisão apresentada visa portanto atender a esta determinação e cumprimento dos pedidos estabelecidos no item 3.

Vale destacar que detalhes específicos e operacionais da ETA de Galileia devem ser consultados no Manual de Operação da referida unidade devem ser consultados no ANEXO F do presente documento.

3. OPERAÇÃO ASSISTIDA

A nova ETA tem capacidade para tratar 25 litros de água/segundo, sendo que o manancial de captação da água bruta continua sendo o rio Doce, o mesmo já utilizado pelo SAAE de Galileia, portanto, uma fonte já conhecida pelos operadores da ETA, pelo Químico Responsável e demais colaboradores envolvidos no processo de tratamento e distribuição da água à população. De forma complementar, há a possibilidade de acionamento dos poços tubulares profundos, como captação alternativa.

As etapas que compõem o tratamento da água continuam praticamente inalteradas, mas os equipamentos instalados na nova ETA são modernos, com partidas automáticas, com comandos via Controlador Lógico Programável (CLP) e com uma Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) integrada.

O método de treinamento aplicado para os Operadores e Químico da ETA é o *on the job* que pode ser definido como um treinamento que acontece no próprio ambiente de trabalho. O objetivo desse tipo de treinamento é observar como os colaboradores se portam diante dos desafios cotidianos da estação de tratamento, bem como alinhá-los com o método de trabalho da nova ETA. A experiência adquirida nesse período não poderia ser obtida em outros tipos de treinamentos, pois ele é muito específico às atividades operacionais da ETA em questão.

A seguir é apresentada a rotina de operação da ETA e seus respectivos comandos.

3.1. Captação

A nova captação de água para a ETA de Galileia é feita com duas bombas com vazão nominal de 25 litros/segundo, cada uma. As bombas estão dispostas em balsas separadas e independentes (Figura 05), e o regime de operação funciona sempre com uma bomba ligada e a outra reserva, não sendo possível operar com as duas bombas ao mesmo tempo.

Essas bombas podem operar no modo manual ou automático; no painel de comando das bombas de captação tem uma chave seletora que o operador deverá acionar identificando qual bomba deverá operar, e após a seleção da bomba de

captação, BC01/01R, o operador deverá escolher em qual modalidade deverá a bomba funcionar (Figura 06).

No treinamento *on the job*, os operadores foram instruídos a sempre escolherem o modo automático. Com a chave nesta posição a bomba de captação irá desligar quando o nível no tanque de contato atingir a cota máxima definida, evitando o transbordamento do mesmo, e irá religar quando o nível do tanque de contato estiver baixo.

A vazão da água bruta é registrada em um instrumento que está instalado na tubulação que alimenta o hidrociclone. Esse instrumento possui um totalizador que pode ser usado pelo operador do sistema para contabilizar o volume de água tratada por dia ou por mês, ou por um período que o operador necessitar. É uma ferramenta muito útil para a emissão de relatórios.

Figura 05: Nova captação de água para ETA de Galileia



Figura 06: Painel de comando das bombas de captação



3.2. Hidrociclone

O hidrociclone é um equipamento muito importante nas estações de tratamento de água e está localizado na entrada da ETA. Sua operação é simples, pois não envolve a adição de produtos químicos e não há equipamento adicional instalado no mesmo.

A função do hidrociclone é fazer a separação da areia da água captada no Rio Doce. O movimento circular na parede do hidrociclone faz a areia ser carregada para o fundo e a água, isenta de areia, é levada à etapa posterior.

A descarga é feita abrindo-se uma válvula manual de 4" instalada na parte inferior do equipamento. O tempo de descarga é muito curto, não ultrapassando dez segundos de válvula aberta.

Como a quantidade de areia separada no hidrociclone é pequena, foi desenvolvida no treinamento a rotina operacional de descarga a cada dois dias.

Como os operadores trabalham em escala de revezamento em regime de 12 horas, sendo que a cada dois dias altera o operador do turno diurno, ficou acertado no treinamento que a descarga no hidrociclone será feita no início do turno diurno, quando o operador estiver retornando da folga. Assim, ele fará uma descarga no primeiro dia de trabalho e só volta a fazer esta descarga quando retornar de folga.

3.3. Calha Parshall

A calha Parshall está localizada no topo da ETA e tem a função de medir a vazão de água bruta através de uma régua graduada instalada no interior da calha. É uma medição redundante, mas muito útil. É na calha Parshall que são dosados os produtos químicos para o tratamento da água, e ela também oferece o gradiente de mistura rápida para que ocorra a reação química do coagulante com a água.

O operador da ETA foi treinado a inspecionar esse ponto de 2 em 2 horas para assegurar que os produtos químicos estejam sendo dosados de acordo com as necessidades de processo, e realizar os ajustes necessários conforme tabela de dosagem (Figura 07). Esta inspeção também visa uma avaliação geral e visual do processo.

Figura 07: Tabela de Dosagem de Coagulante - PAC

TABELA DE JAR TEST COM PAC - ORIENTAÇÃO PARA DOSAGEM					
Pipetar 2 ml do produto PAC, transferir para o bañõ de 100 ml e completar o volume com água destilada. Será usada no jar test.					
Dosagem Jar Test ml	Dosagem na ETA ml por 15 segundos	Turbidez água bruta NTU	Dosagem Jar Test ml	Dosagem na ETA ml por 15 segundos	Turbidez água bruta NTU
1,4	8	100	3,3	19	1850
1,4	8	150	3,8	20	1900
1,4	8	200	3,8	20	1950
1,7	9	250	3,8	20	2000
1,7	9	300	3,8	21	2050
1,7	9	350	3,8	21	2100
1,8	10	400	3,8	21	2150
1,8	10	450	3,9	22	2200
1,8	10	500	3,9	22	2250
1,9	11	550	3,9	22	2300
1,9	11	600	4,0	23	2350
1,9	11	650	4,0	23	2400
2,2	12	700	4,0	23	2450
2,2	12	750	4,3	24	2500
2,2	12	800	4,3	24	2550
2,4	13	850	4,3	24	2600
2,4	13	900	4,4	25	2650
2,4	13	950	4,4	25	2700
2,5	14	1000	4,4	25	2750
2,5	14	1050	4,6	26	2800
2,5	14	1100	4,6	26	2850
2,6	15	1150	4,6	26	2900
2,6	15	1200	4,9	27	2950
2,6	15	1250	4,9	27	3000
2,8	16	1300	4,9	27	3050
2,8	16	1350	5,0	28	3100
2,8	16	1400	5,0	28	3150
3,1	17	1450	5,0	28	3200
3,1	17	1500	5,1	29	3250
3,1	17	1550	5,1	29	3300
3,2	18	1600	5,1	29	3350
3,2	18	1650	5,3	30	3400
3,2	18	1700	5,3	30	3450
3,3	19	1750	5,3	30	3500
3,3	19	1800	5,6	31	3550

3.4. Floculadores

Os floculadores estão localizados imediatamente após a Calha Parshall, e promovem a aglutinação das partículas sólidas existentes na água bruta captada.

São três floculadores em série operando com gradiente de velocidade de 23rpm, 18rpm e 11rpm, respectivamente; o sentido de giro do eixo acoplado ao motor-redutor é o anti-horário.

O operador, na inspeção de campo, deverá observar se os motores e redutores estão funcionando normalmente. Para isso será empregada uma ferramenta muito simples, mas muito eficaz que é a utilização dos sentidos humanos: olfato, tato, audição e visão.

Os sons são os primeiros sinais a serem verificadas quando da inspeção de ativos em uma rota de operação. Motores elétricos e redutores emitem sons típicos e uniformes quando estão em boas condições de operação.

Estalidos, cliques, som de batidas, som de chocalho, modulação de som não usual etc. indicam que algo de anormal está ocorrendo no equipamento como, por exemplo, desalinhamento de eixos, desbalanceamento de rotores, folgas internas com interferência, peças frouxas ou que se desprenderam etc. indicando que, se medida corretiva não for tomada de imediato, o equipamento poderá sofrer falha, catastrófica ou não.

Odores não usuais, exalando de ativos, indicam a ocorrência de anormalidades em sua operação, e o odor de "queimado" é um forte indicador que está havendo instabilidade térmica em algum equipamento.

Pode ser muito conveniente utilizar-se do tato para se analisar vibrações severas ou mudanças nas características térmicas de equipamentos industriais. Superfícies externas de máquinas podem atingir temperaturas muito elevadas devido às alterações em suas condições internas, muito embora, por questões de segurança, não se recomende tocar em superfícies que se espera estar tão quentes que possa haver lesões nas mãos. Vibrações atípicas podem ser sinais de desalinhamento de eixos, desbalanceamento de eixos.

O sentido da visão, sem dúvida, é o mais eficaz dos sentidos a ser utilizado nas inspeções de ativos industriais e pode ser empregado nas rotinas operacionais, sem muito esforço.

Verificações de vazamentos devem ser a busca primária nas inspeções visuais dos ativos industriais e as verificações de visores e medidores de nível são de fundamental importância dado à facilidade em se verificar anormalidades.

3.5. Decantador

A sedimentação é o fenômeno físico em que, devido à ação da gravidade, as partículas suspensas apresentam movimento descendente em meio líquido de menor massa específica.

O decantador tem a função de sedimentar os flocos formados na etapa anterior do tratamento da água, a floculação. O tipo de decantador adotado para a ETA de Galileia é o modelo de alta taxa que é muito eficiente e largamente utilizado para esta função.

O decantador da ETA de Galileia possui quatro válvulas motorizadas, distribuídas no fundo do decantador para promover o descarte dos flocos sedimentados.

Foi programado e já está funcionando perfeitamente, para todos os dias, às 18h00, o CLP emitir comando para abertura das válvulas de fundo do decantador. As válvulas são abertas por 15 (quinze) segundos que é o tempo suficiente para promover a retirada do lodo decantado.

O decantador foi dividido em dois lados: lado A e lado B. Cada lado possui duas válvulas motorizadas que abrem ao mesmo tempo. Quando o CLP emite o comando para a descarga de fundo do decantador, o lado A abre primeiro e fica aberto por 15 segundos. Um minuto depois, o lado B é aberto e também fica acionado por 15 segundos.

No treinamento dos operadores, eles foram instruídos a manter a descarga sempre no modo automático, e observar se tal descarga está ocorrendo conforme programação.

Em caso de pane no sistema automático, os operadores também foram treinados a dar a descarga no modo manual. Se a pane for apenas de programação o operador deverá passar a chave de campo para o modo "Local" e fazer a abertura das válvulas, simulando o modo "Automático". Se a pane for total o operador deverá abrir as válvulas de descargas de fundo do decantador no próprio volante da válvula.

3.6. Filtros

A nova ETA possui quatro filtros operando em paralelo, sendo que a retrolavagem será feita no modo automático. A operação de retrolavagem dos filtros está programada para ocorrer automaticamente, sendo realizada uma retrolavagem por filtro por dia.

As retrolavagens dos filtros 1, 2, 3 e 4 estão programadas para ocorrer respectivamente às 6:00, 08:00, 10:00 e 12:00, tendo cada retrolavagem a duração de 8 minutos. Além dessas retrolavagens programadas em função do tempo, os filtros possuem um sensor de nível que aciona a retrolavagem em função da perda de carga. Este recurso traz segurança adicional, caso o ciclo de retrolavagem programado não seja suficiente nos períodos de elevada turbidez.

No treinamento dos operadores, eles foram instruídos a manter a retrolavagem no modo automático, e observar se a ação está ocorrendo conforme programada. Em caso de pane no sistema automático, os operadores também foram treinados para fazer a retrolavagem no modo manual.

Se houver uma pane total no sistema elétrico, que inviabilize a retrolavagem no modo automático ou local, os operadores foram devidamente treinados para fazer a retrolavagem no modo manual utilizando uma chave *allen* que acompanha o equipamento.

3.7. Tanque de contato

Para que a desinfecção seja eficiente, a água deve permanecer em contato com o cloro durante algum tempo. Esse tempo de contato entre o cloro e a água filtrada é conseguido fazendo permanecer a água em tratamento no interior de um tanque, por isto denominado tanque de contato. O tanque de contato recebe a água filtrada e clorada, sendo enviada posteriormente ao reservatório da cidade.

No tanque de contato foram instaladas duas chaves de nível que controlam as paradas e partidas da operação da nova ETA. Quando o tanque de contato atinge um nível mínimo estabelecido como nível de segurança para as bombas de envio de água ao reservatório da cidade, uma chave de nível atua e desativa a bomba que estiver em operação. Restabelecendo o nível no tanque de contato a chave de nível liga a bomba novamente.

No tanque de contato tem, também, uma chave de nível que desliga a bomba de captação de água bruta quando o nível no mesmo está alto. Este intertravamento assegura a operação da nova ETA sem o transbordamento do tanque de contato. Quando o nível no mesmo é restabelecido a chave de nível liga a bomba de captação novamente.

Este sistema de intertravamento foi comissionado e não apresentou falhas, sendo que está operando perfeitamente.

Os operadores da ETA foram treinados e estão realizando inspeções de rotinas no tanque de contato, para assegurar que o sistema está funcionando normalmente ou se alguma intervenção é necessária. As ocorrências relevantes são registradas no Boletim Diário de Operação.

3.8. Reservatório de água potável

O reservatório de água potável da cidade tem a capacidade para 490.000 litros, foi totalmente reformado pela Fundação Renova e entregue formalmente ao município. Uma chave de nível foi instalada no reservatório da cidade para assegurar uma operação sem transbordamento de água, e a comunicação do sistema de nível com a nova ETA é realizada via rádio.

Ao atingir um nível alto no reservatório, ajustado operacionalmente, a estação de rádio envia sinal para a ETA e a bomba de transferência de água potável é desligada. Quando o nível do reservatório abaixa, a estação de rádio comunica com a ETA e a bomba de transferência de água ao reservatório é ligada automaticamente.

O operador da ETA foi treinado e acompanha, através de inspeção de rotina, o funcionamento deste sistema que, desde o comissionamento, não apresentou falhas e é um item de muita segurança operacional.

3.9. Unidade de tratamento de resíduos – UTR

Uma Unidade de Tratamento de Resíduos está integrada à nova ETA de Galileia (Figura 08); seu funcionamento é muito simples e altamente eficiente.

Quando o operador da ETA faz a descarga de fundo no hidrociclone, o volume descarregado é conduzido por uma canaleta que comunica com o tanque

da estação elevatória EER-01; as descargas de fundo do decantador também são conduzidas à EER-01.

O tanque da elevatória EER-01 possui duas bombas submersas que operam em regime de revezamento, sendo que toda sua operação é feita em modo automático. Eventualmente o operador pode passar o sistema para manual e ele mesmo fazer a operação.

A bomba submersa da elevatória EER-01 alimenta a caixa de entrada dos adensadores que estão localizados no final da nova ETA, imediatamente após os filtros.

Uma vez por dia o operador faz a drenagem do sobrenadante dos adensadores e envia esse volume ao tanque da estação elevatória EER-02. Logo após essa operação, é feita a abertura da válvula manual dos adensadores para descarregar a lama de fundo no leito de secagem, que ocorre de forma natural, sendo que o filtrado do leito é enviado ao tanque da elevatória EER-01. São dois leitos de secagem e a operação é sempre com um leito recebendo as descargas dos adensadores e o outro leito em processo de secagem para a limpeza (Figura 09). Desde que a nova ETA entrou em operação, estamos operando apenas com um leito que está próximo de atingir os 100% de capacidade.

Figura 08: Desenho esquemático da UTR da ETA de Galileia

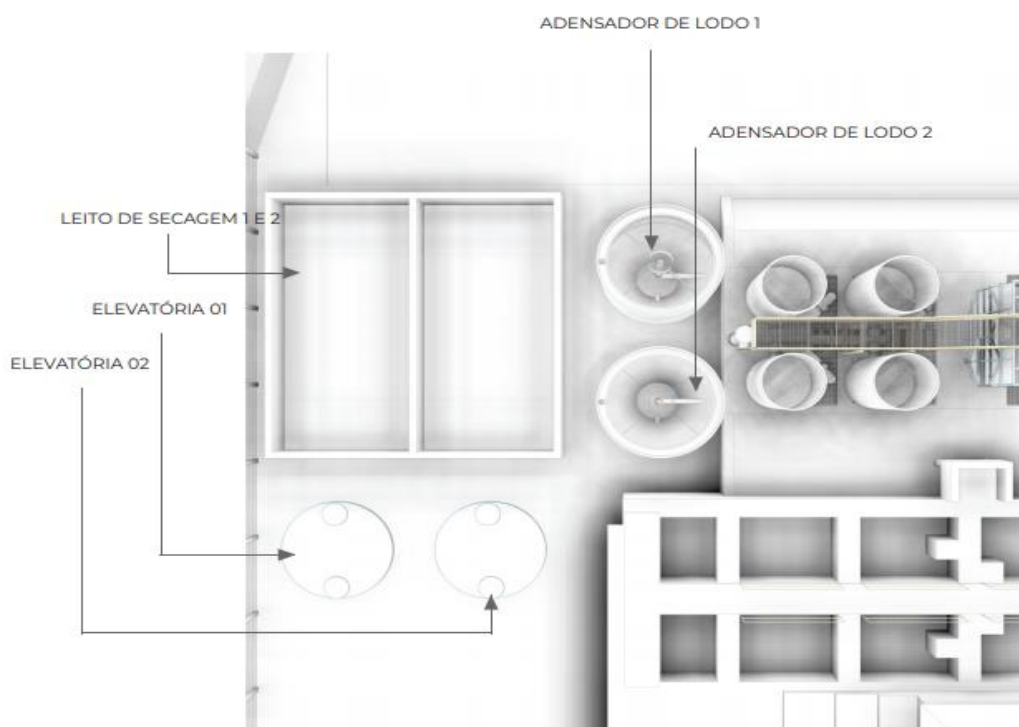


Figura 09: Leito de secagem da UTR



Na UTR também ocorre a recuperação da água descartada na ETA.

Quando é feita a retrolavagem dos filtros, toda água de retrolavagem é enviada ao tanque da EER-02 e recuperada na ETA através de duas bombas submersas que estão instaladas no tanque da EER-2 que operam em regime de revezamento. Uma chave de nível instalada no tanque da EER-02 faz a operação automática do sistema: liga quando o nível está alto e desliga com o nível baixo. Eventualmente o operador pode passar o sistema para manual e ele mesmo realizar a operação.

O operador da ETA acompanha a operação deste sistema e registra em seu relatório de turno se alguma anormalidade foi detectada.

No treinamento *on the job*, todos os operadores foram treinados na operação das unidades da UTR, inclusive nas operações automática e manual das estações elevatórias.

3.10. Sala de química

A sala de química da nova ETA possui dois tanques de 1000 litros para a dosagem de coagulante, dois tanques de 500 litros para a dosagem de hidróxido de sódio, dois tanques de 500 litros para a dosagem de polímero aos adensadores e dois tanques de 500 litros cada para a dosagem de floculante, conforme projeto inicial.

A operação da sala de química é feita em automático, sendo esta função acionada ao mesmo tempo em que são acionadas as bombas de captação de água bruta. Sempre que a bomba de captação é ligada, as bombas dosadoras também ligam automaticamente com o último ajuste feito pelo operador. Eventualmente o operador pode passar o sistema para manual e ele mesmo fazer a operação.

Cada tanque de produto químico possui uma bomba dosadora. Desta forma haverá sempre uma bomba reserva para cada produto químico, o que traz muita segurança operacional. No treinamento foi passado aos operadores como é feita a operação de ajuste das dosagens de produtos químicos, em conformidade com a demanda do processo e o modo de operação

3.10.1. Máquina de geração de hipoclorito de sódio

A etapa final do processo de uma ETA é a desinfecção da água tratada. A desinfecção é feita dosando uma solução de hipoclorito de sódio à água.

O hipoclorito utilizado na nova ETA de Galileia é produzido na própria estação. Uma máquina geradora de hipoclorito de sódio foi instalada na sala anexa ao novo laboratório e produz toda solução necessária ao tratamento da água (Figura 10). O método de produção é através da eletrolise da salmoura.

O comissionamento da máquina geradora de hipoclorito de sódio foi feito no mesmo dia do treinamento dos Operadores da ETA, Químico Responsável do SAAE, Químico da Fundação Renova e Diretor do SAAE de Galileia, conforme lista de presença anexa.

Figura 10: Máquina Geradora de Hipoclorito de Sódio



Após o treinamento foi iniciada a operação da máquina geradora de hipoclorito de sódio em modo automático, que é o modo de segurança da máquina.

Os operadores do SAAE são instruídos e acompanham todos os dias na rotina de verificação do funcionamento da máquina geradora de hipoclorito de sódio. Qualquer ocorrência anormal com o equipamento é comunicada imediatamente ao gestor do SAAE e registrada no relatório de turno.

3.11. Controlador lógico programável – CLP

O Controlador Lógico Programável - CLP, faz todas as operações de comando da nova ETA, conforme programação. É o CLP que reconhece todos os comandos na área que estão com seus sinais de entrada ligados a ele. Sendo assim ele é o responsável por disparar as saídas conforme as entradas recebidas.

Quando a bomba de captação de água bruta é ligada, e as chaves de campo estiverem na posição de automático, o CLP liga todos os equipamentos necessários para a operação da nova ETA. No comissionamento constatou-se que todas as funções de entradas no CLP responderam de forma satisfatória, sendo que o mesmo não tem operado no modo manual, salvo algumas necessidades pontuais.

O operador da ETA acompanha o desempenho do CLP através das respostas de campo, observando o funcionamento dos equipamentos.

4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS POR PERÍODO

Como se sabe, na pré-operação, quando os parâmetros de tratamento estão sendo ajustados e alguns parâmetros se encontram fora da faixa de conformidade, o filtrado da ETA é descartado até que todos os parâmetros estejam estabilizados. Com a operação ajustada e os parâmetros estabilizados, foram programadas amostragens para atestar a potabilidade da água conforme a Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde – Anexo XX. Tais amostragens foram realizadas nas seguintes datas:

- 15/10/2019
- 29/10/2019
- 19/11/2019

Com a potabilidade da água tratada atestada, tendo o rio Doce como fonte de captação, a água filtrada deixou de ser descartada e passou a ser destinada para o tanque de contato, com posterior distribuição à população.

Posteriormente, também foi evidenciada a eficiência da ETA para tratar água proveniente dos poços 1 e 2, como pode ser evidenciado a partir da amostragem realizada no dia 19/12/2019.

Com os parâmetros de processo ajustados, a potabilidade atestada e as pendências sanadas, o “Termo de Entrega da Obra” foi assinado em 20/02/2020 pelos representantes do município e do SAAE-Galileia (Anexo A). Assim, a partir desse momento foi iniciada a operação assistida.

As análises de monitoramento da qualidade da água apresentadas neste tópico abrangem o período de 20/02/2020 a 20/05/2020.

Durante todo o período, o técnico da Fundação Renova acompanhou e treinou os operadores do SAAE nos processos, conforme detalhado nos tópicos anteriores, e no monitoramento da água da nova ETA.

Para acompanhar o novo sistema de tratamento, foram analisados no laboratório local os parâmetros básicos de processo.

Vale salientar que devido a pandemia do coronavírus - COVID 19, os trabalhos de coleta e monitoramento da água tratada tiveram que ser interrompidos.

4.1. Período de Operação Assistida de 20.02 a 20.03.2020

4.1.1. Avaliação das Ocorrências Operacionais

No período citada a ETA operou em média 12 horas dia, com vazão de 25 l/s. A seguir são apresentadas as principais ocorrências no período, sendo apresentado no "Anexo B" o formulário completo da operação assistida:

Data	Principais Ocorrências
20/02	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. Bomba de captação BC01 estava parada para substituição do flange de recalque, sendo restabelecida a condição operacional da bomba de captação BC01 imediatamente após a substituição. 3. Foi reduzida a dosagem de sulfato de alumínio conforme necessidade do processo. 4. Foi feita a operação da UTR normalmente. Leito de secagem 01 em uso. Leito de secagem 02 está em reserva e limpo para entrar em operação.
21/02	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando em automático. 2. O instrumento eletromagnético de medição de vazão da água bruta está fora da posição porque foi enviado para o fabricante. Medição de vazão realizada na calha Parshall. 3. Foi reduzida a dosagem de sulfato de alumínio, em função da turbidez da água bruta que está recuando. 4. Foi feita a limpeza no tanque da elevatória de água de retorno (sistema de reaproveitamento de água).
27/02	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. A ETA parou por duas vezes durante o dia por nível alto no reservatório da cidade. 3. Foi reduzida a dosagem de sulfato de alumínio, em função da redução da turbidez da água bruta.
28/02	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA parada por nível alto do reservatório. 2. ETA no modo automático. Após as primeiras análises observou-se necessidade de ajustes na dosagem de sulfato de alumínio.

02/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. Foi feita uma purga no hidrociclone conforme acordado com a operação. 3. A turbidez da água bruta estava em elevação, sendo que às 11h00 estava em 600 NTU e às 14h00 já estava em 2000 NTU. pH da água bruta em declínio, sendo iniciada a aplicação de hidróxido de sódio na caixa de entrada.
03/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. Nível do Rio Doce recuando lentamente para sua calha normal.
09/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA parou ontem, 08/03/20, às 22h00, conforme relatório do operador, por rompimento no mangote de recalque da bomba de captação de água. 2. Às 13h00, após sanar o problema, foi liberada a bomba de captação BC01 para a operação e a ETA voltou a operar.
10/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. Foi feita a purga no hidrociclone. O nível do Rio Doce está voltando à sua calha normal. 3. Foi reduzida a dosagem de sulfato de alumínio. 4. A construtora está atuando na base que receberá o novo tanque de estocagem de coagulante (PAC) de 10.000 litros.
11/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. Decantador e filtros - sistema automático passou por manutenção pela empresa de automação. 3. Houve redução da dosagem de sulfato de alumínio. 4. Foi feita a operação da UTR.
12/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA operando no modo automático. 2. O nível do Rio Doce está recuando lentamente. 3. Foi feita a operação da UTR.
13/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA em operação normal. 2. Os flutuantes na captação foram reposicionados. Nível do Rio Doce está recuando gradativamente. 3. Foi feita uma análise do hipoclorito produzido na máquina geradora.
16/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. ETA está operando no modo automático para os controles de níveis e casa de química. 2. Foi feita uma purga no hidrociclone conforme acordado com a operação. 3. Foi feita a operação da UTR. Leito de secagem 01 foi isolado para secagem e limpeza. Leito de secagem 02 em operação.
17/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. A ETA ficou parada de 10h00 às 15h00 para a empresa Ciclus Life fazer alinhamentos nos coletores de superfície do decantador e substituição do moto redutor do floculador 03.

	<p>2. Foi feito o reparo no mangote da bomba de captação BC01R.</p> <p>3. Não foi feita a operação da UTR hoje porque a ETA ficou parada quase todo o dia.</p>
18/03	<p>1. ETA operando no modo automático.</p> <p>2. Foi feita a operação da UTR normalmente.</p>
19/03	<p>1. ETA em operação normal no modo automático.</p> <p>2. Foi feita a operação da UTR. O leito de secagem 02 está em operação.</p>

4.1.2. Vazão

A vazão média do período foi 25 L/s na entrada da calha Parshall, indicando boa estabilidade do sistema na vazão nominal de projeto.

Como ocorre a recirculação da água recuperada na ETA, e a ETA está programada para trabalhar na vazão nominal de projeto, a vazão de entrada da ETA permanece constantemente em 25 L/s.

4.1.3. Uso de insumos químicos

A tabela 01 apresenta a seguir os volumes de insumos químicos utilizados durante o período da operação.

Tabela 01: Volume de insumos químicos

Insumo	Volume (Litros)
Hidróxido de Sódio	0
Sulfato de Alumínio	2649,6
Hipoclorito de Sódio	24196

4.1.4. Qualidade das águas captadas – Água bruta

As figuras 11, 12, 13 e 14 ilustram a variação da qualidade da água bruta para os parâmetros turbidez, ferro, manganês e alumínio.

Figura 11: Monitoramento de Turbidez na Água Bruta. Variação de 25 a 1923 NTU

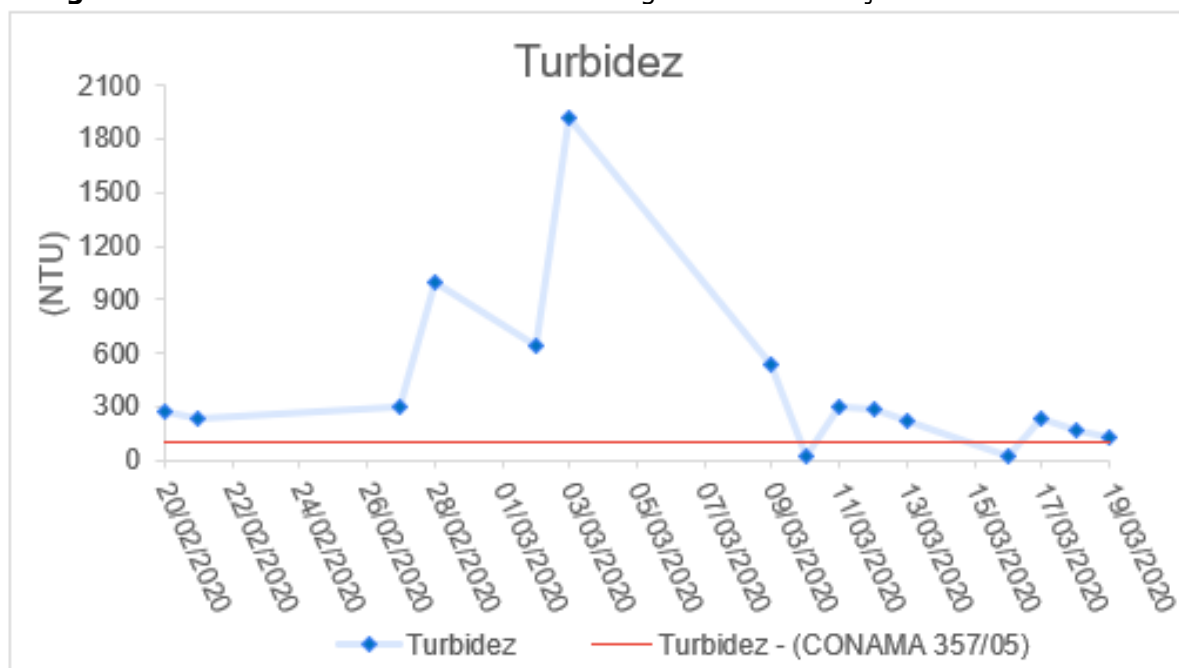


Figura 12: Monitoramento de Ferro Total na Água Bruta. Variação de 3,07 a 21,35 mg/L

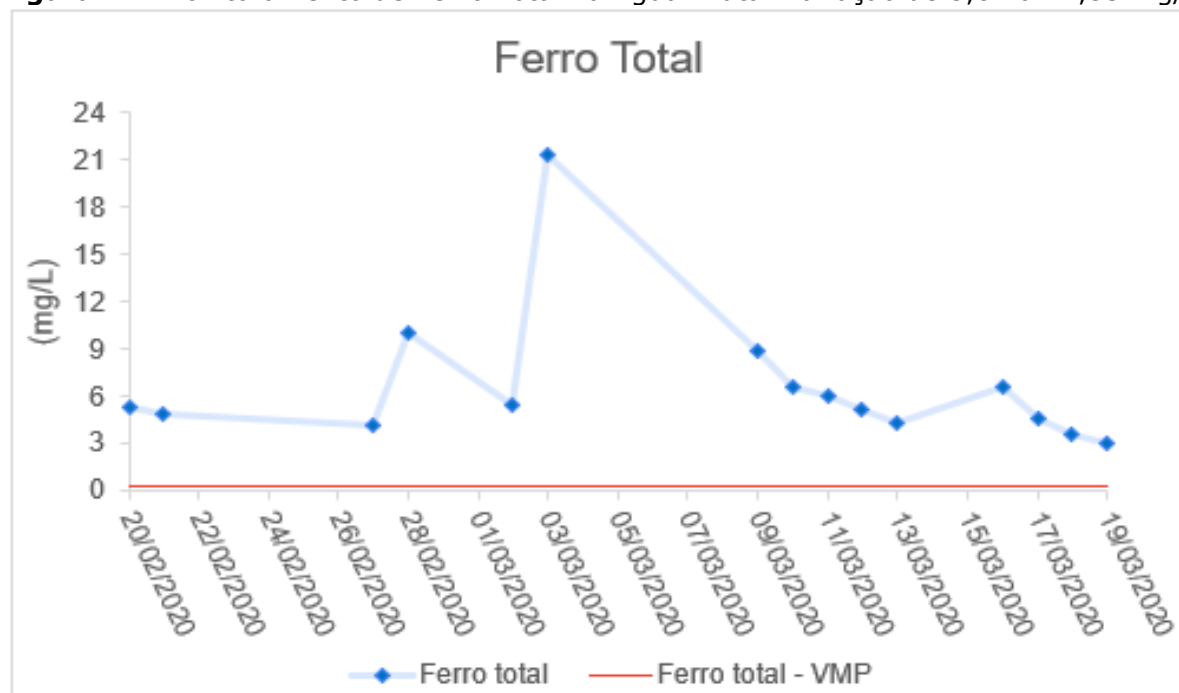


Figura 13: Monitoramento de Manganês Total na Água Bruta. Variação de 0,251 a 2,67 mg/L

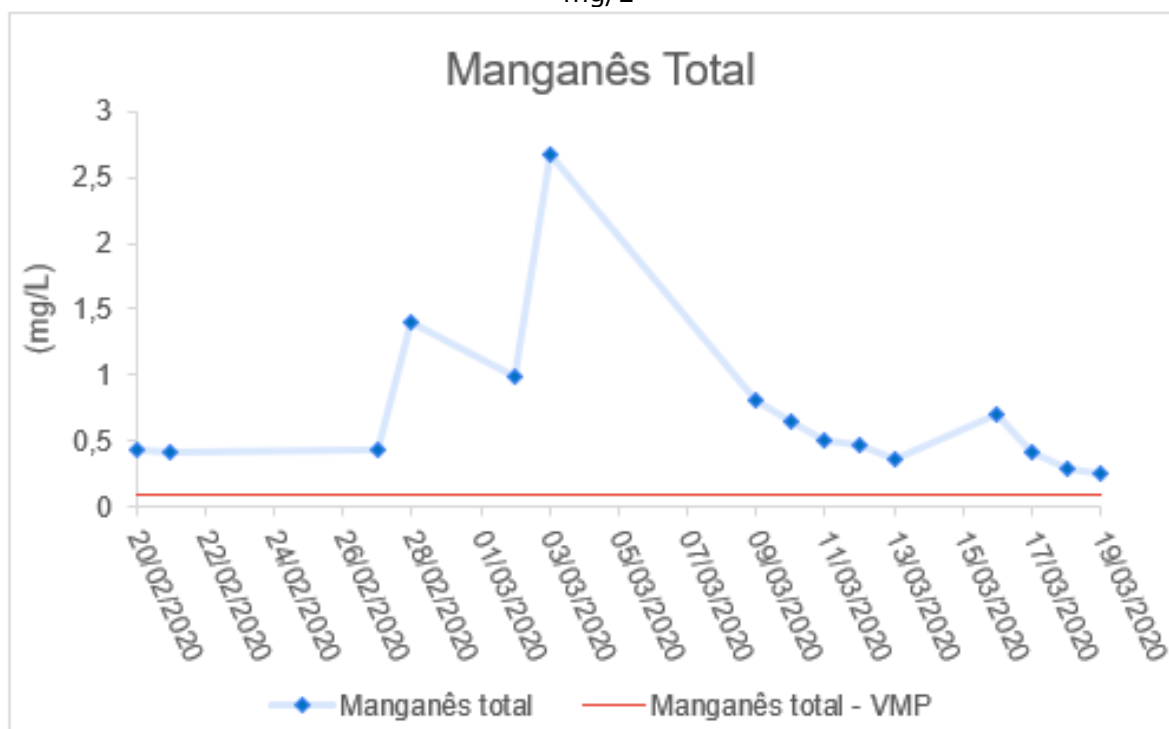
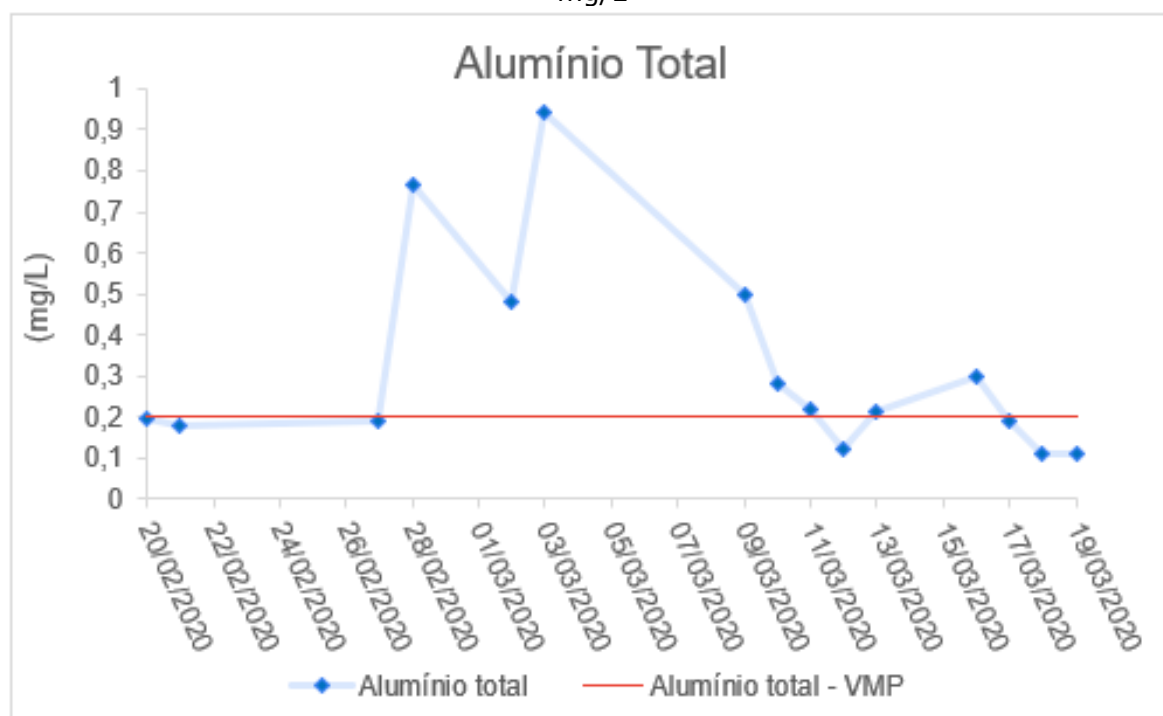


Figura 14: Monitoramento de Alumínio Total na Água Bruta. Variação de 0,108 a 0,945 mg/L



Das análises e interpretação desses gráficos infere-se:

- Há uma elevada amplitude de qualidade das águas, típicas para um curso d'água do porte do rio Doce, que sofre interferências diversas, em especial no período chuvoso.
- O parâmetro turbidez é o que mais representa esta amplitude, com valores aproximando de 1923 NTU no dia 03.03.20. Neste mesmo dia, a concentração de ferro atinge 21,35 mg/L, a de manganês com 2,674 mg/L e a de alumínio com 0,945 mg/L, todos com valores superiores aos preconizados para águas de classe 2.
- Ao longo do período amostral há a repetição dessas ocorrências, que refletem as variações da qualidade das águas de um curso d'água antropizado e com alterações decorrentes do período chuvoso.
- não obstante esta alternância de qualidade das águas, como será visto a seguir a ETA Galileia está apta a tratar as águas com estas variações.

4.1.5. Qualidade da água tratada

No período em questão foram realizadas três coletas de amostragem completa pela FUNDAÇÃO RENOVA para águas tratadas na ETA.

Os resultados sumários são apresentados na Tabela 02 a seguir. Os resultados completos estão no Anexo C.

Tabela 02: Qualidade da Águas Tratadas na ETA Galileia

Parâmetro	Campanha 28.02.20	Campanha 04.03.20	Campanha 11.03.20	Valor Limite*
Cloro Residual Livre (mg/L)	1,47	2,17	0,8	0,2 - 5
Coliformes Termotolerantes 100 ML	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência em 100 ml
Cor Aparente (CU)	7	< 1	3	15
E. coli (100 ML)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência em 100 ml
pH	6,77	6,34	7	6-9,5
Turbidez (NTU)	1,01	0,57	0,99	5

* valores preconizados pela MS PRC nº 5.

Da análise desse monitoramento percebe-se que:

- Todos os parâmetros que se mostraram preocupantes na água bruta, a saber, turbidez, ferro, manganês e alumínio apresentam baixas concentrações na água tratada, sinalizando pela ótima eficiência da ETA;
- As concentrações de cloro residual estão dentro do limite permitido pela portaria, garantindo a ausência de coliformes e E. coli.

Também são realizadas análises rotineiras pelos operadores da ETA. Os resultados da água tratada são representados nas figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20.

Figura 15: Monitoramento do pH na Água Tratada. Variação de 6,1 a 6,8

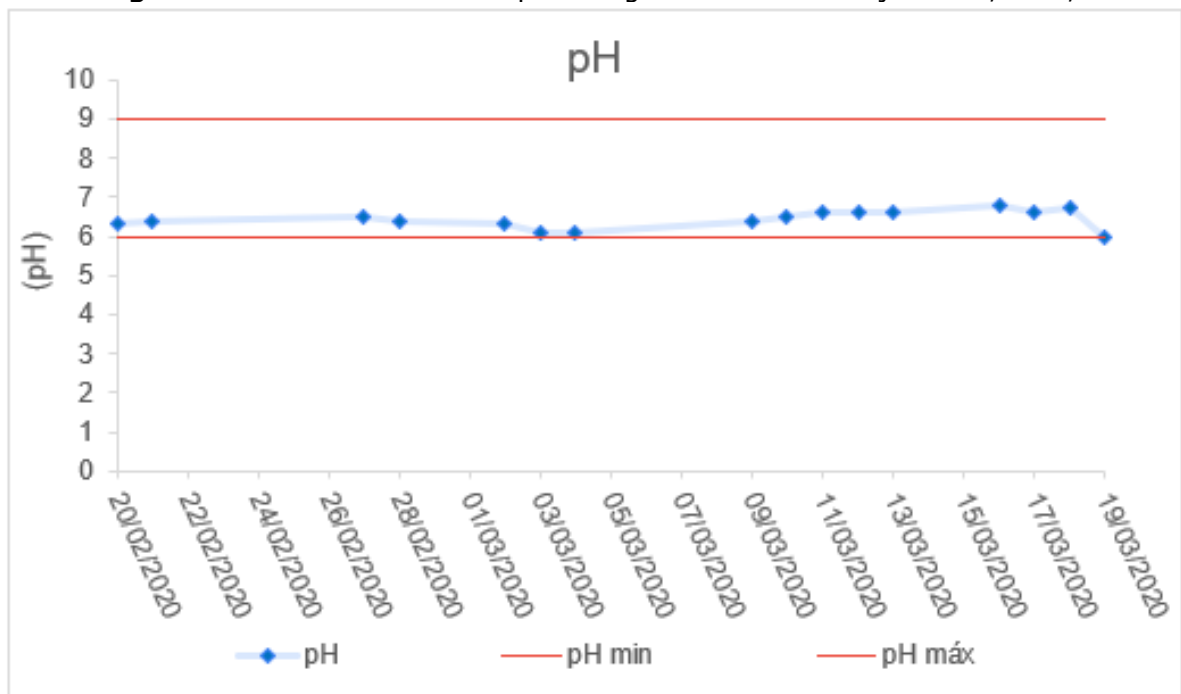


Figura 16: Monitoramento de Turbidez na Água Tratada. Variação de 0,16 a 0,72 NTU

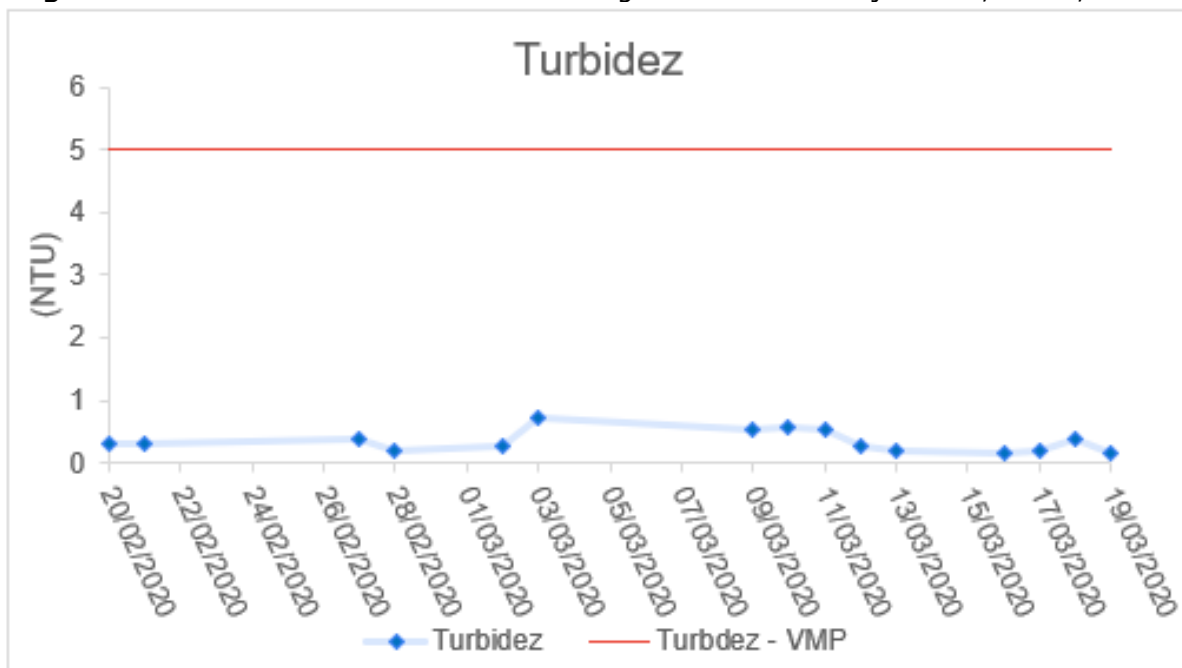


Figura 17: Monitoramento de Alumínio Total na Água Tratada. Variação de 0,018 a 0,101 mg/L

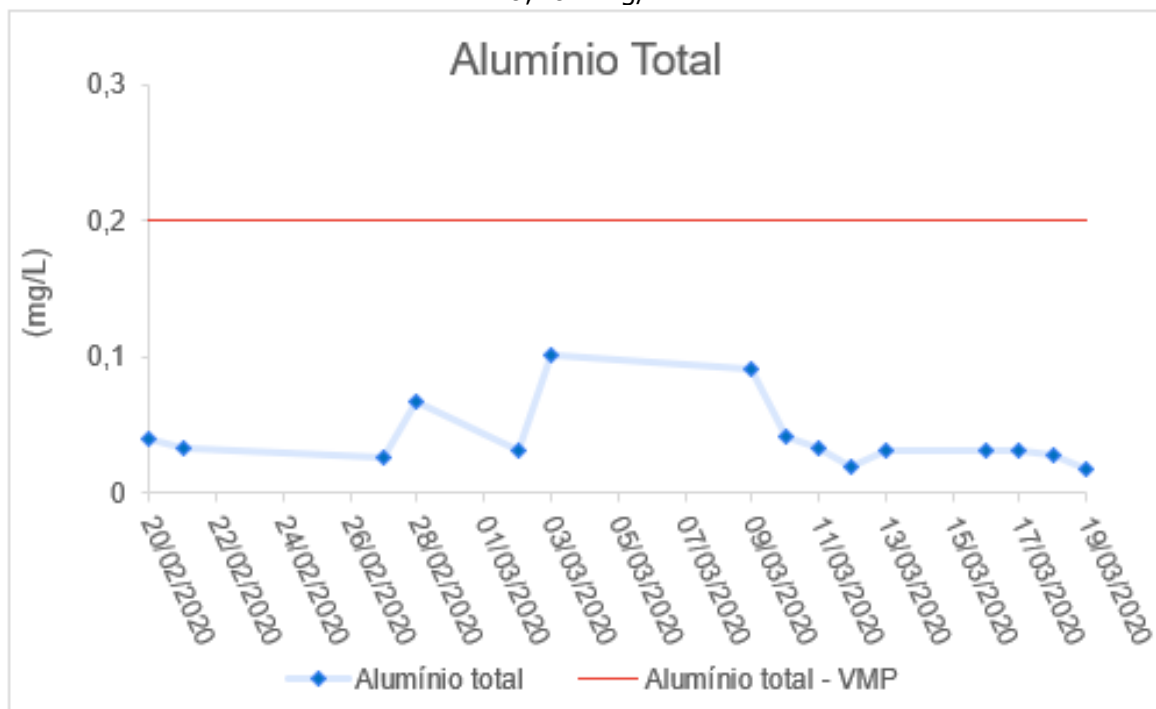


Figura 18: Monitoramento de Ferro Total na Água Tratada. Variação de 0,0 a 0,03 mg/L

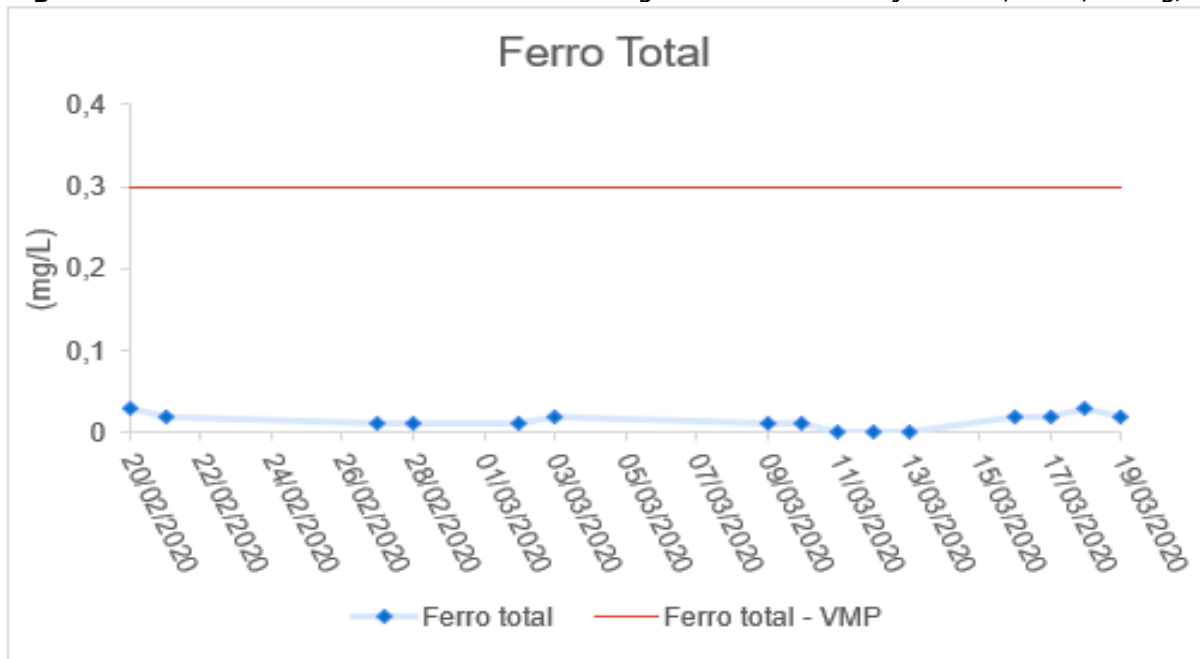


Figura 19: Monitoramento de Manganês Total na Água Tratada. Variação de 0,011 a 0,062 mg/L

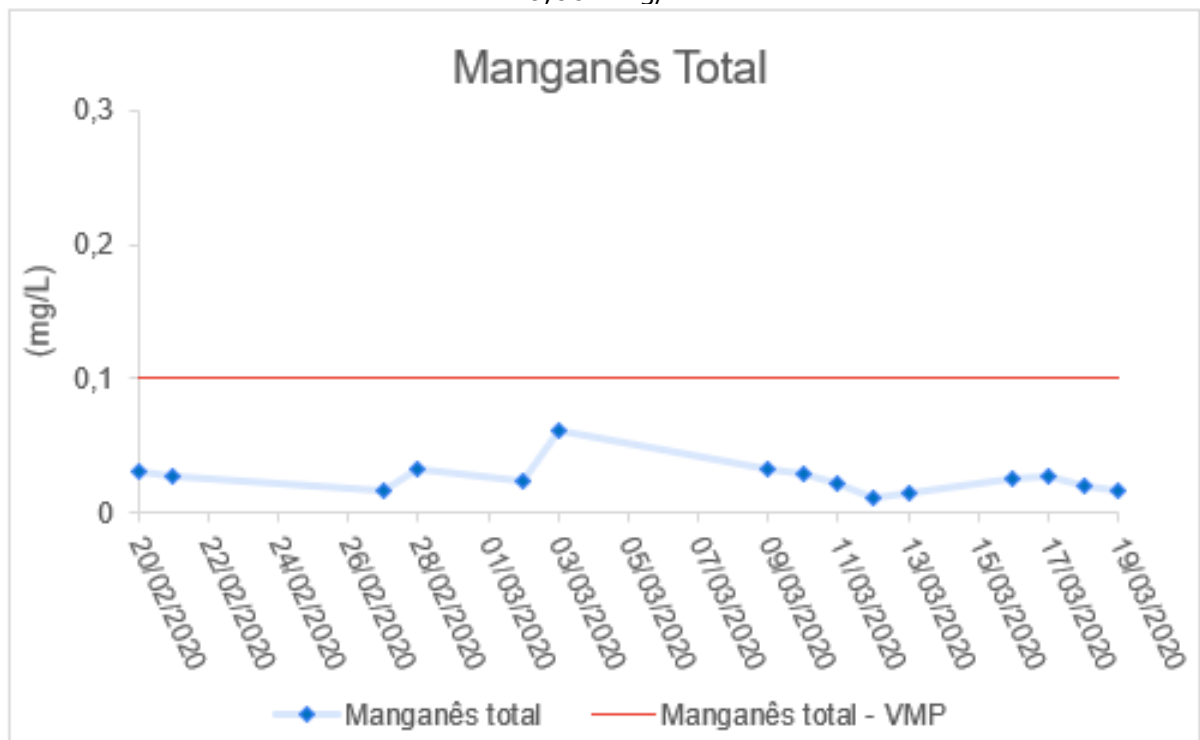
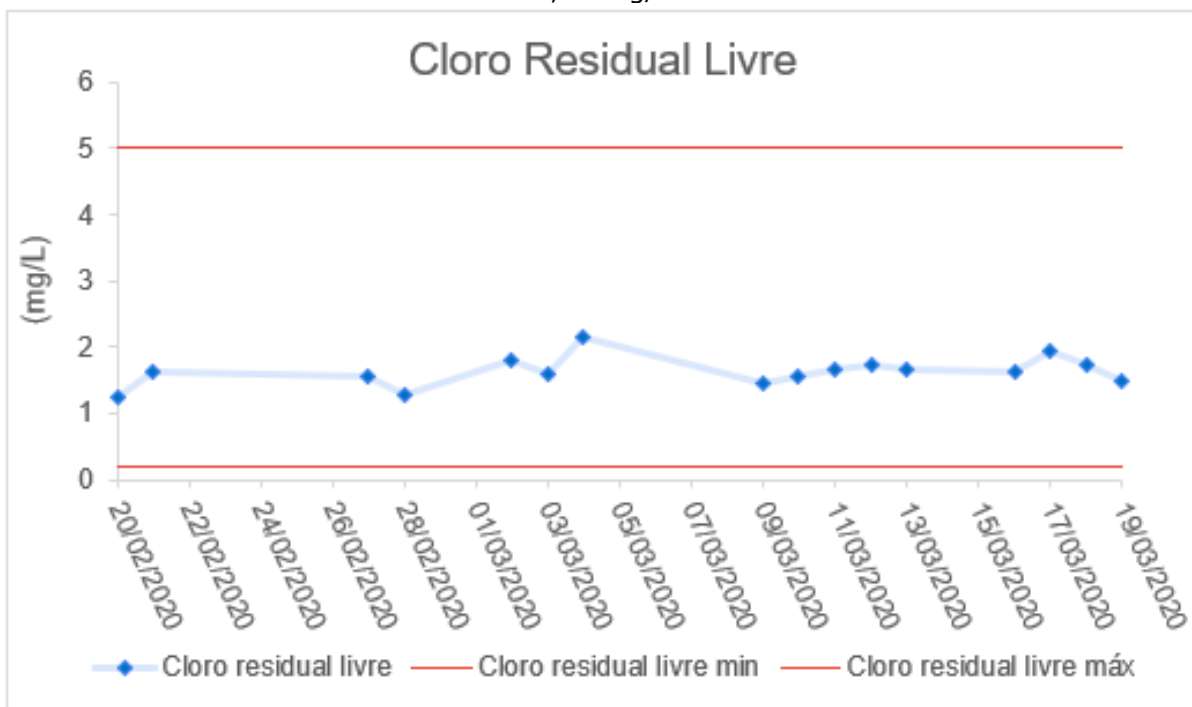


Figura 20: Monitoramento de Cloro Residual Livre Total na Água Tratada. Variou 1,24 a 1,96 mg/L



Da interpretação desses resultados pode-se inferir que a concentração de cloro residual livre na água tratada apresentou variação de 1,24 a 1,96 mg/L. Tais valores estão de acordo com os padrões estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde – Anexo XX.

Em síntese, tanto no monitoramento realizado pela FUNDAÇÃO RENOVA quanto no realizado internamente na ETA não foram encontrados valores em descumprimento a portaria de potabilidade.

4.2. Período de Operação Assistida de 21.03 a 20.04.2020

4.2.1. Avaliação das Ocorrências Operacionais

No período citado a ETA operou em média 12 horas dia, com vazão de 25 l/s. A seguir são apresentadas as principais ocorrências no período, sendo apresentado no “Anexo B” o formulário completo da operação assistida:

Data	Principais Ocorrências
25/03	1. ETA em operação normal no modo automático. 2. Foi feita a operação da UTR normalmente, com o uso do leito de secagem 02.

30/03	<ol style="list-style-type: none"> 1. A ETA está em operação normal - modo automático. 2. A bomba de captação de água bruta, apresentou vazamento no mangote de recalque de água bruta. Foi colocada a bomba 01 para operação e colocado o mangote da 02 para manutenção. 3. A máquina geradora de hipoclorito de sódio apresentou problema no funcionamento. O fornecedor do equipamento foi notificado e estará na ETA para a solução do problema. Não haverá interrupção na operação da ETA em função desta ocorrência porque temos estoque de hipoclorito de sódio para operar por 20 dias, em média.
01/04	<ol style="list-style-type: none"> 1. A ETA está em operação normal – modo automático. 2. Foi reparado o vazamento que estava no mangote de recalque da bomba de captação 01. 3. Foi recebido 5.000 litros de solução de policloreto de alumínio (PAC) para utilização na ETA em substituição ao sulfato de alumínio. 4. A máquina geradora de hipoclorito de sódio foi reparada e colocada em operação.
06/04	<ol style="list-style-type: none"> 1. A ETA está operando normalmente – modo automático. 2. Foi feito Jar Test com a solução de policloreto de alumínio para definição da dosagem para o produto. Ainda não foi iniciada a dosagem no campo. 3. Foi feita a operação da UTR normalmente.
09/04	<ol style="list-style-type: none"> 1. A ETA está em operação normal – modo automático. 2. A turbidez da água bruta está em elevação, chegando em 1800 NTU. 3. Foi feita a substituição do sulfato de alumínio pelo coagulante policloreto de alumínio, que apresentou resultados muito favoráveis.
17/04	<ol style="list-style-type: none"> 1. A ETA está em operação normal no modo automático. 2. A vazão da água bruta captada foi registrada na régua da calha Parshall. O instrumento eletromagnético foi removido para o fabricante, mas ainda não retornou. 3. Foi disponibilizado para o SAAE uma tabela com dosagens sugeridas para a realização de Jar Test bem como a dosagem no campo em função da turbidez da água bruta. 4. Foi feita a purga de fundo no hidrociclone conforme acordado com a operação. 5. Foi feita a operação da UTR. Leito de secagem 02 em operação, e o leito 01 isolado para secagem.

4.2.2. Vazão

A vazão média do período foi 25 L/s na entrada da calha Parshall, indicando boa estabilidade do sistema na vazão nominal de projeto.

Como ocorre a recirculação da água recuperada na ETA, e a ETA está programada para trabalhar na vazão nominal de projeto, a vazão de entrada da ETA permanece constantemente em 25 L/s.

4.2.3. Uso de insumos químicos

A tabela 03 apresenta a seguir os volumes de insumos químicos utilizados durante o período da operação.

Tabela 03: Volume de insumos químicos

Insumo	Volume
Hidróxido de Sódio	0
Policloreto de Alumínio (PAC)	2419,2
Hipoclorito de Sódio	9216

4.2.4. Qualidade da água captada – Água bruta

As figuras 21, 22, 23 e 24 ilustram a variação da qualidade da água bruta para os parâmetros turbidez, ferro, manganês e alumínio.

Figura 21: Monitoramento de Turbidez na Água Bruta. Variação de 94 a 1386 NTU

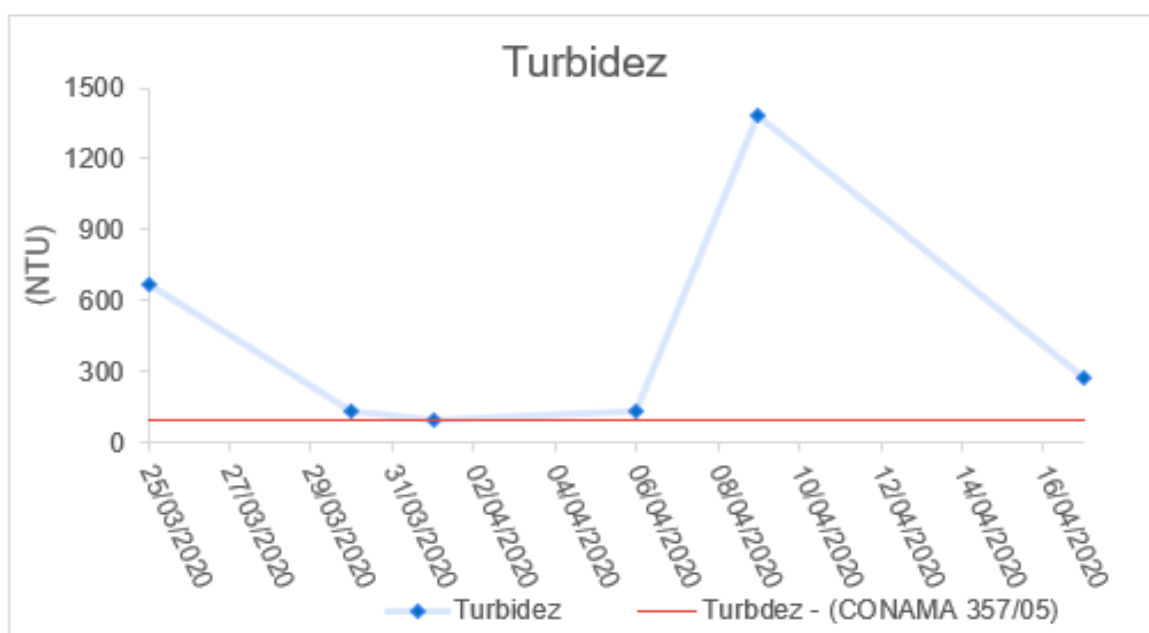


Figura 22: Monitoramento de Ferro total na Água Bruta. Variação de 2,52 a 14,7 mg/L

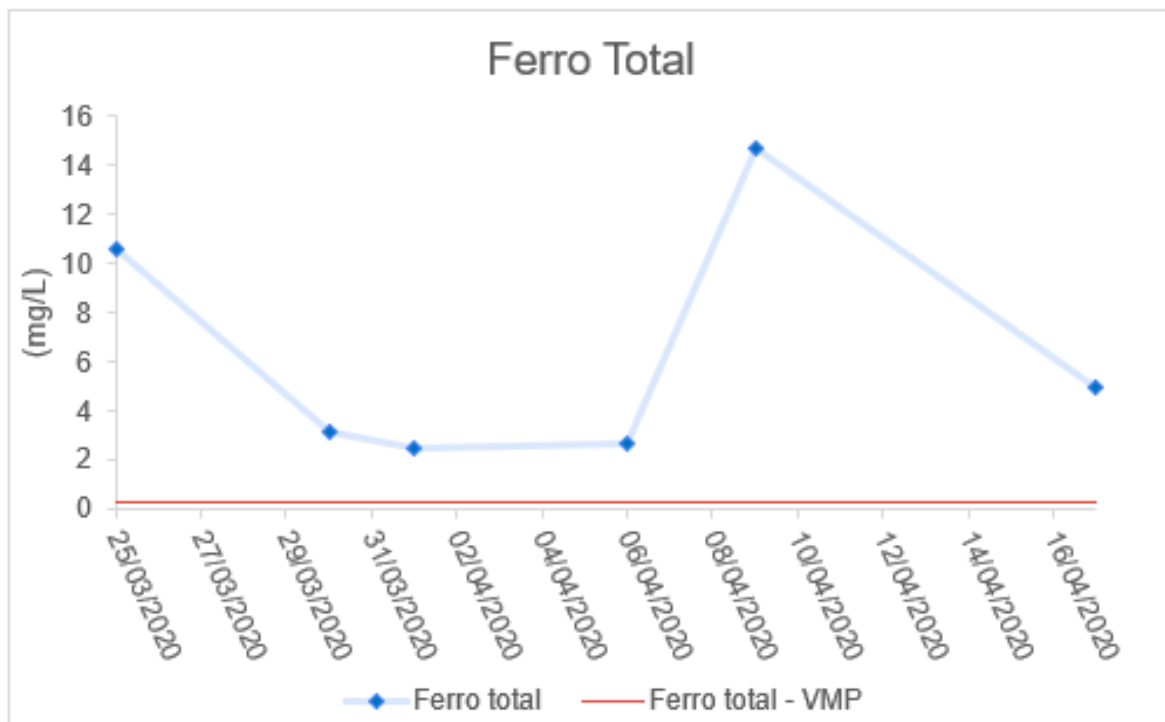


Figura 23: Monitoramento de Manganês total na Água Bruta. Variação de 0,182 a 2,04 mg/L

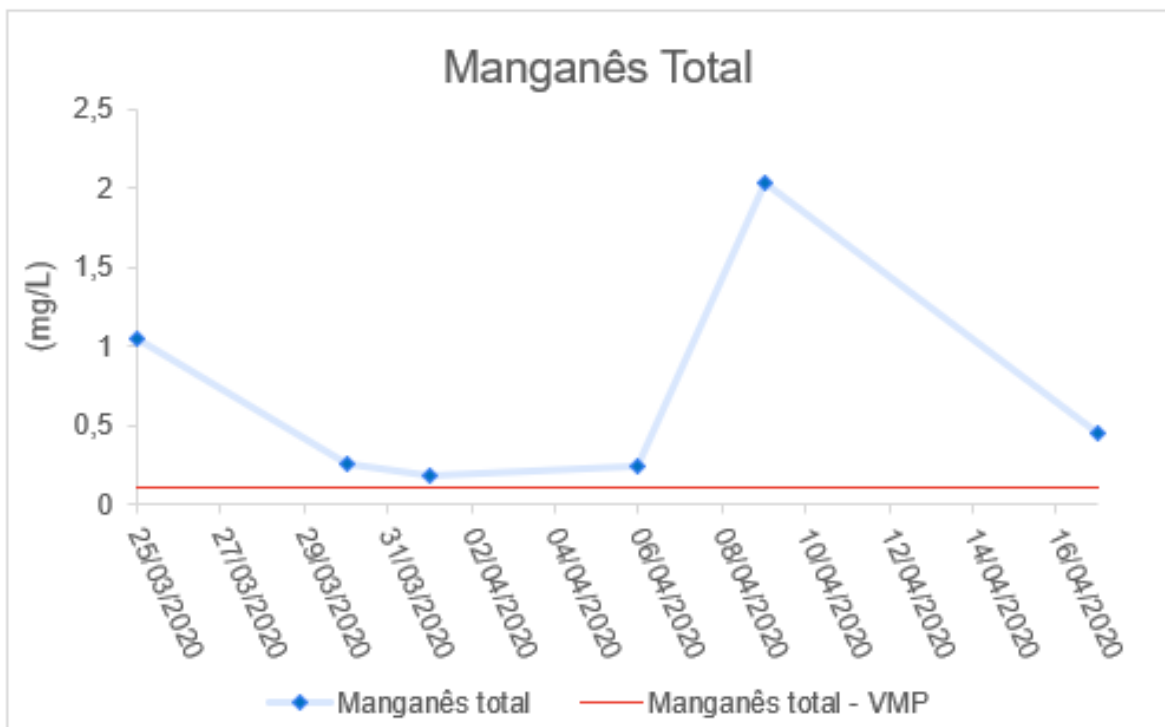
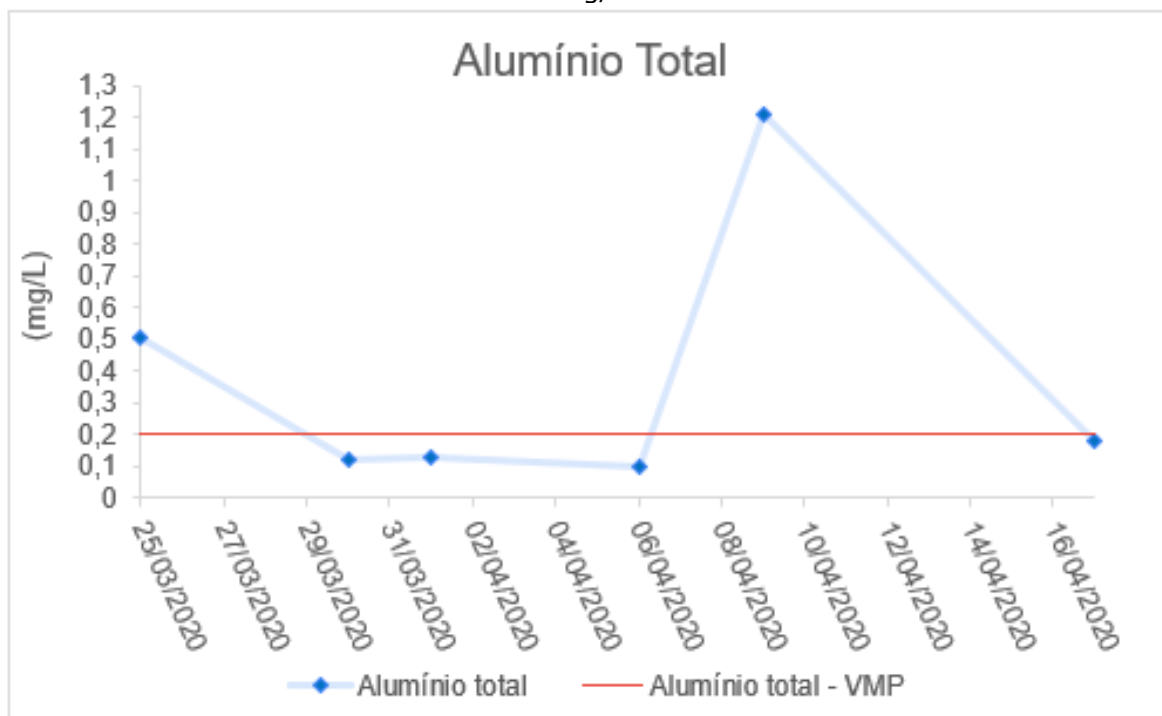


Figura 24: Monitoramento de alumínio total na Água Bruta. Variação de 0,182 a 2,04 mg/L



Da análise e interpretação desses gráficos infere-se:

- Devido ao período chuvoso perdurou a elevada amplitude de qualidade das águas, principalmente pelas descargas relacionadas.

- O parâmetro turbidez é o que mais representa esta amplitude, com valores aproximando de 1386 NTU no dia 09.04.20. Neste mesmo dia, a concentração de ferro atingiu o valor 14,7 mg/L, a de manganês com 2,04 mg/L e a de alumínio com 1,21 mg/L, todos com valores superiores aos preconizados para águas de classe 2.

- Observa-se uma relativa estabilidade do pH, que é o parâmetro que menos variações apresenta, considerando os outros analisados.

- não obstante esta alternância de qualidade das águas, como será visto a seguir, a ETA Galileia está apta a tratar as águas com estas variações.

4.2.5. Qualidade da água Tratada

No período em questão não foram realizadas amostragens completas pela FUNDAÇÃO RENOVA para águas tratadas na ETA. Devido a pandemia da

coronavírus - COVID 19, os trabalhos de coleta e monitoramento da água tratada tiveram que ser interrompidos.

Continuaram a ser realizadas análises rotineiras pelos operadores da ETA. Os resultados da água tratada são representados nas figuras 25, 26, 27, 28, 29 e 30.

Figura 25: Monitoramento do pH na Água Tratada. Variação de 6 a 7

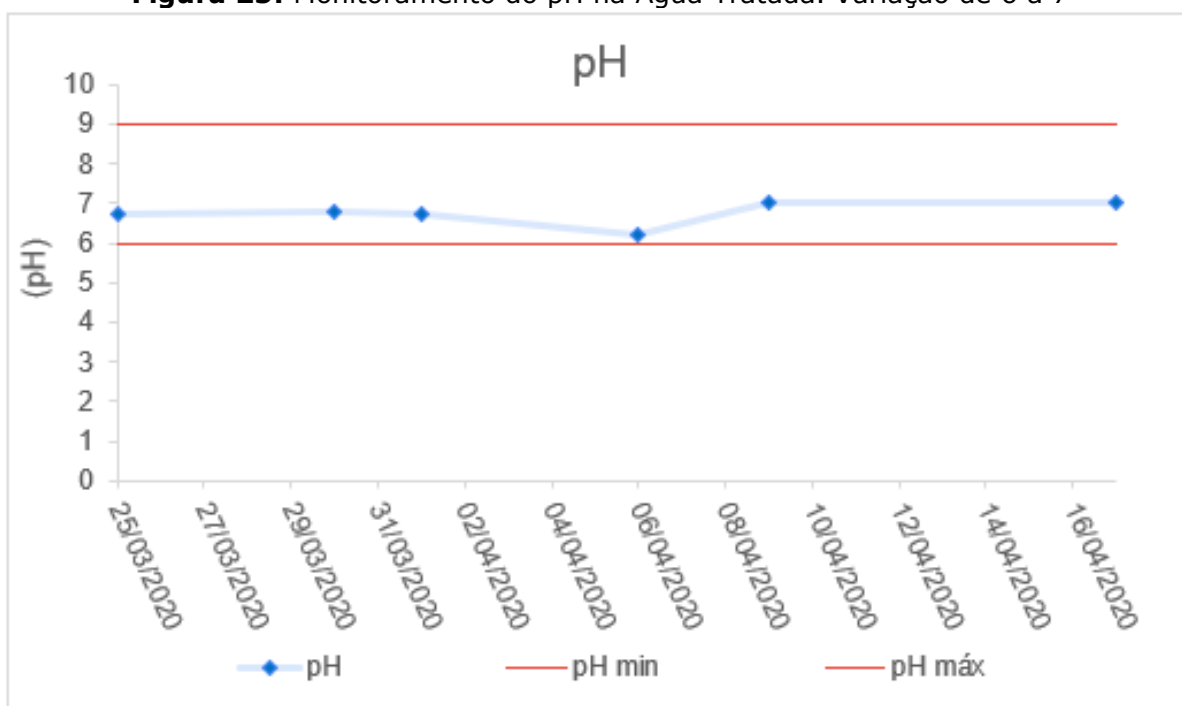


Figura 26: Monitoramento de Turbidez na Água Tratada. Variação de 0,12 a 0,48 NTU

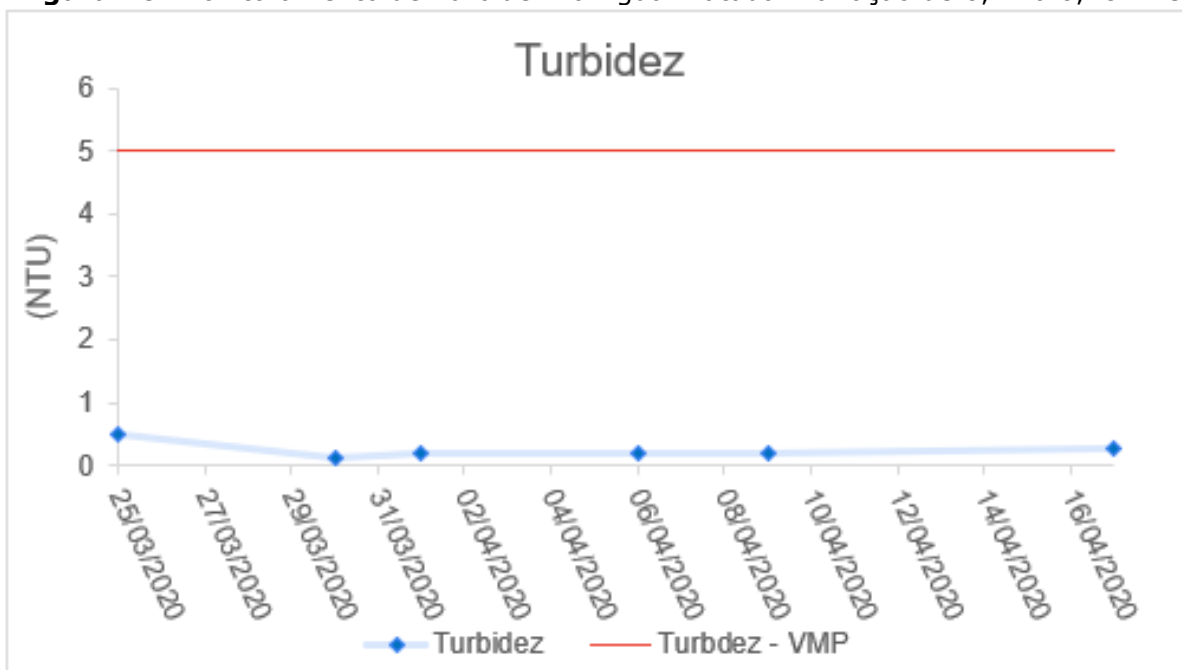


Figura 27: Monitoramento de Alumínio Total na Água Tratada. Variação de 0,026 a 0,092 mg/L

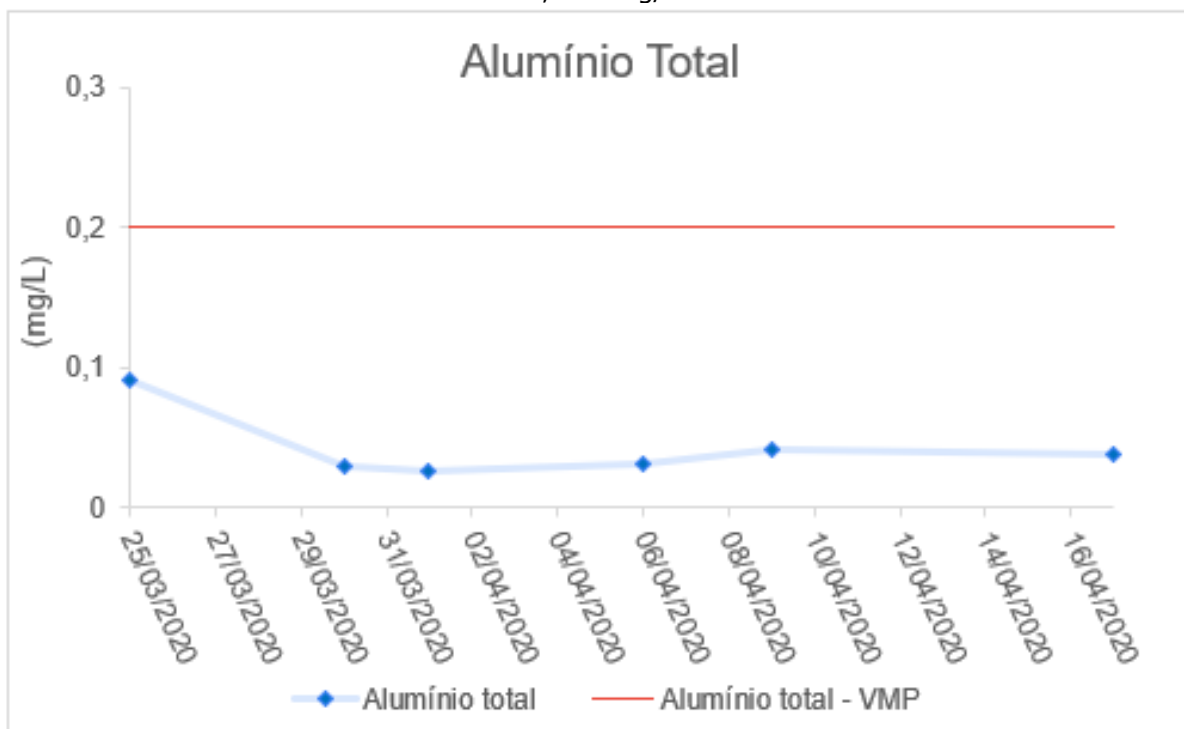


Figura 28: Monitoramento de Ferro Total na Água Tratada. Variação de 0,00 a 0,04 mg/L

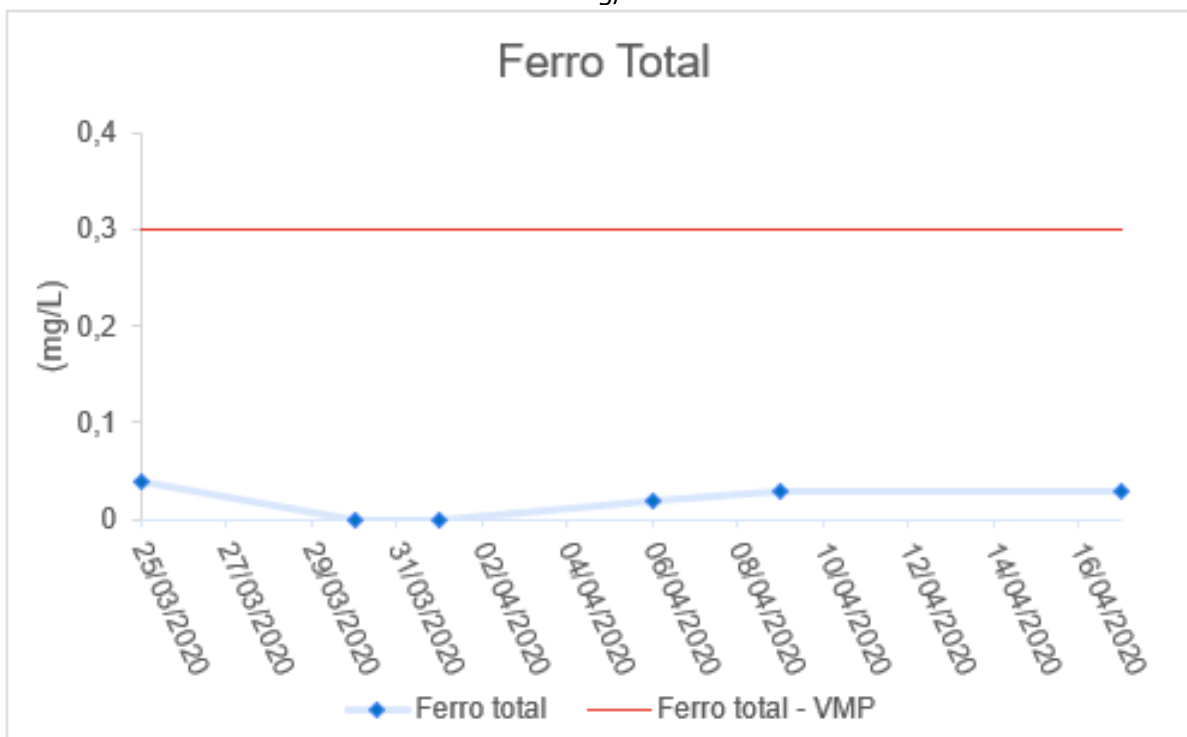


Figura 29: Monitoramento de Manganês Total na Água Tratada. Variação de 0,014 a 0,061 mg/L

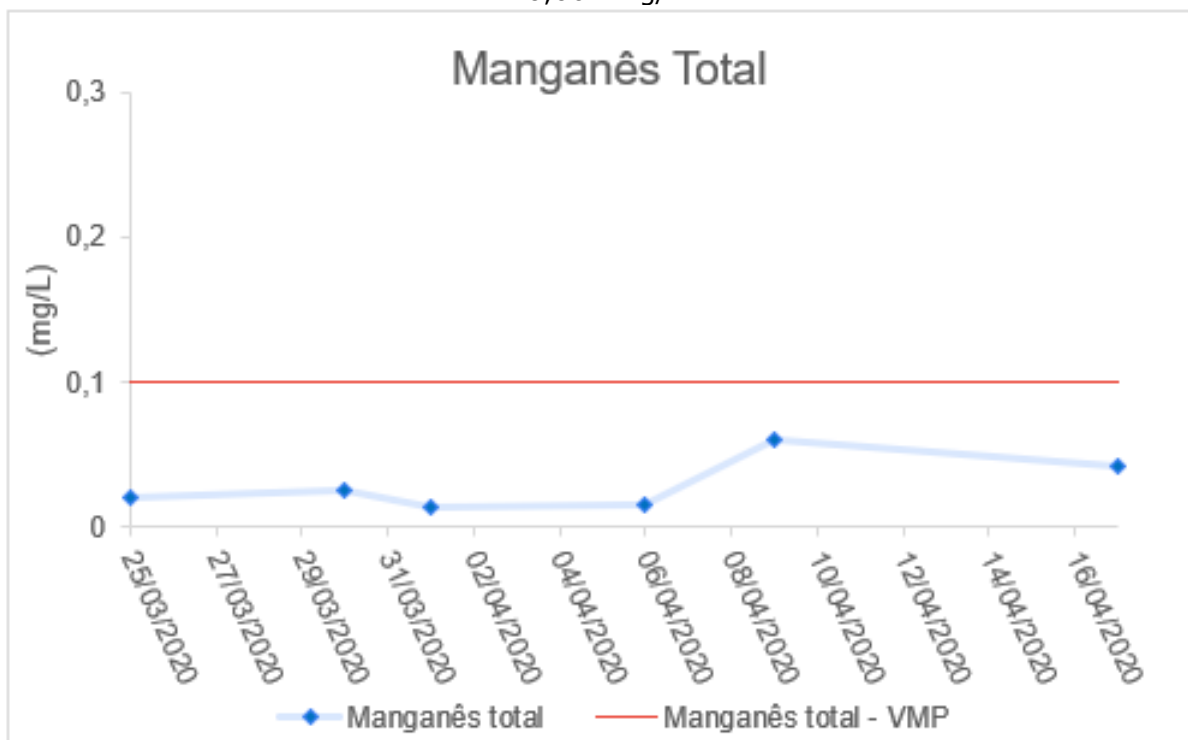
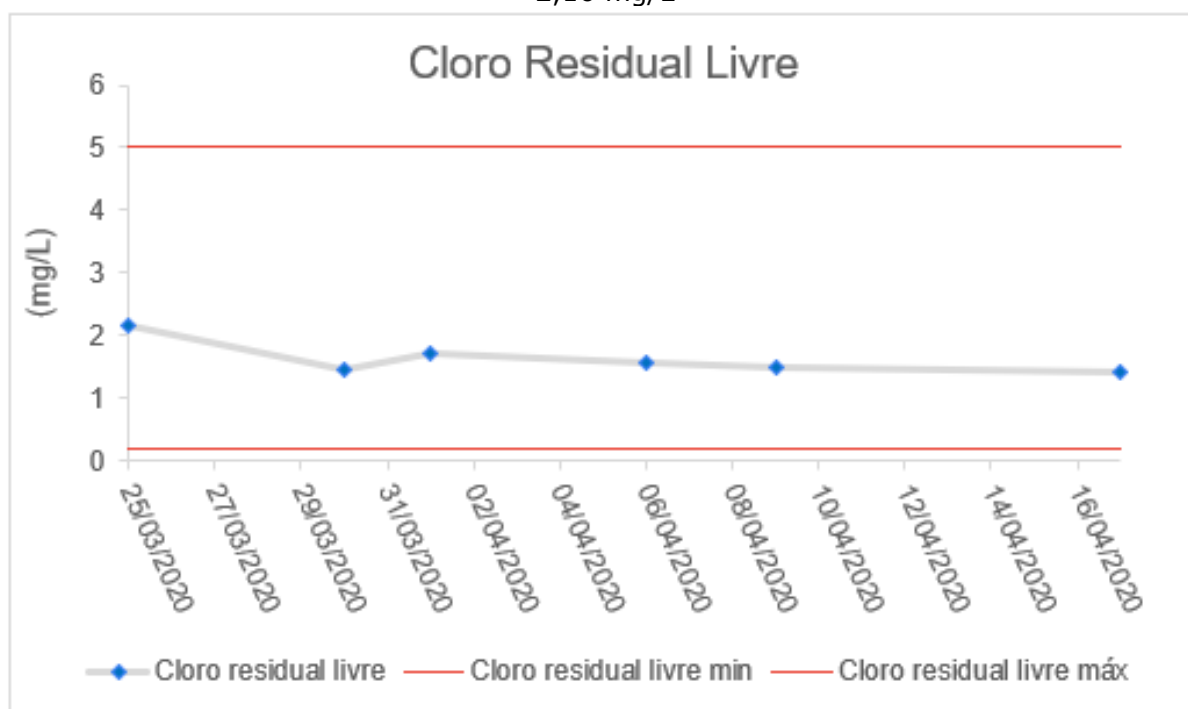


Figura 30: Monitoramento de Cloro Residual Livre na Água Tratada. Variação de 1,42 a 2,16 mg/L



Da interpretação desses resultados pode-se inferir que a concentração de cloro residual livre na água tratada apresentou variação de 1,42 a 2,16 mg/L. Tais

valores estão de acordo com os padrões estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde – Anexo XX.

Em síntese, no monitoramento realizado na ETA não foram encontrados valores em descumprimento a portaria de potabilidade.

4.3. Período de Operação Assistida de 21.04 a 20.05.2020

4.3.1. Avaliação das Ocorrências Operacionais

No período citada a ETA operou em média 12 horas dia, com vazão de 25 l/s. A seguir são apresentadas as principais ocorrências no período, sendo apresentado no "Anexo B" o formulário completo da operação assistida:

24/04/2020	<ol style="list-style-type: none">1. A ETA está em operação normal – modo automático.2. A dosagem de hipoclorito de sódio na caixa de entrada da ETA (pré cloração) foi substituída pela dosagem na saída dos filtros (pós cloração).3. Foi feita a operação da UTR.
28/04/2020	<ol style="list-style-type: none">1. A ETA está em operação normal – modo automático.Consolidou-se o uso policloreto de alumínio (PAC) como coagulante.2. Foi feita a operação da UTR normalmente.
29/04/2020	<ol style="list-style-type: none">1. A ETA está em operação normal – modo automático.2. Foram feitos ajustes na máquina geradora de hipoclorito de sódio a fim de atingir uma concentração mínima de 0,60% na solução.3. Foi feita a operação da UTR.
30/04/2020	<ol style="list-style-type: none">1. A ETA está em operação normal – modo automático.2. Foi feita a operação da UTR normalmente.
04/05/2020	<ol style="list-style-type: none">1. A ETA está em operação normal – modo automático.2. Geradora de hipoclorito mantendo os resultados pós ajustes.
15/05/2020	<ol style="list-style-type: none">1. Mangote de recalque da BC01R reparado.2. Medidor de vazão retornando do fornecedor. No dia 27/05 foi reinstalado o medidor de vazão eletromagnético, o qual operou normalmente.

4.3.2. Vazão

A vazão média do período foi 25 L/s na entrada da calha Parshall, indicando boa estabilidade do sistema na vazão nominal de projeto.

Como ocorre a recirculação da água recuperada na ETA, e a ETA está programada para trabalhar na vazão nominal de projeto, a vazão de entrada da ETA permanece constantemente em 25 L/s.

4.3.3. Uso de insumos químicos

A tabela 04 apresenta a seguir os volumes de insumos químicos utilizados durante o período da operação.

Tabela 04: Volume de insumos químicos

Insumo	Volume
Hidróxido De Sódio	0
Policloreto De Alumínio (PAC)	806,4
Hipoclorito De Sódio	20736

4.3.4. Qualidade da água captada – Água bruta

As figuras 31, 32, 33 e 34 ilustram a variação da qualidade da água bruta para os parâmetros turbidez, ferro, manganês e alumínio.

Figura 31: Monitoramento de Turbidez na Água Bruta. Variação de 29 a 73 NTU

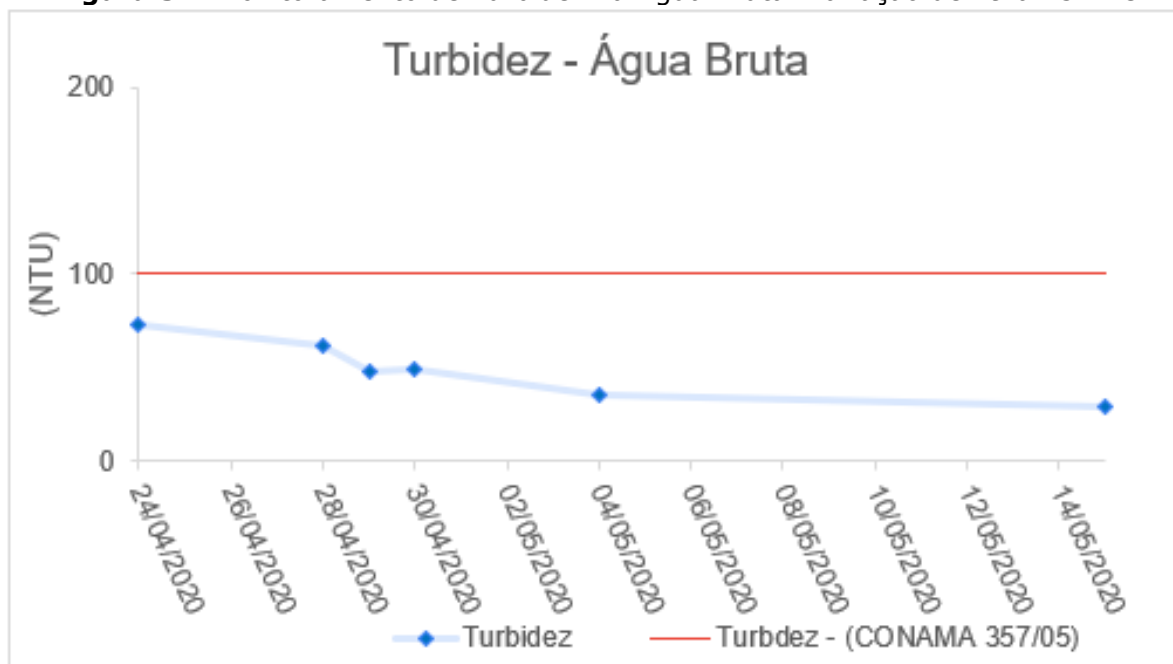


Figura 32: Monitoramento de Ferro Total na Água Bruta. Variação de 0,96 a 2,14 mg/L

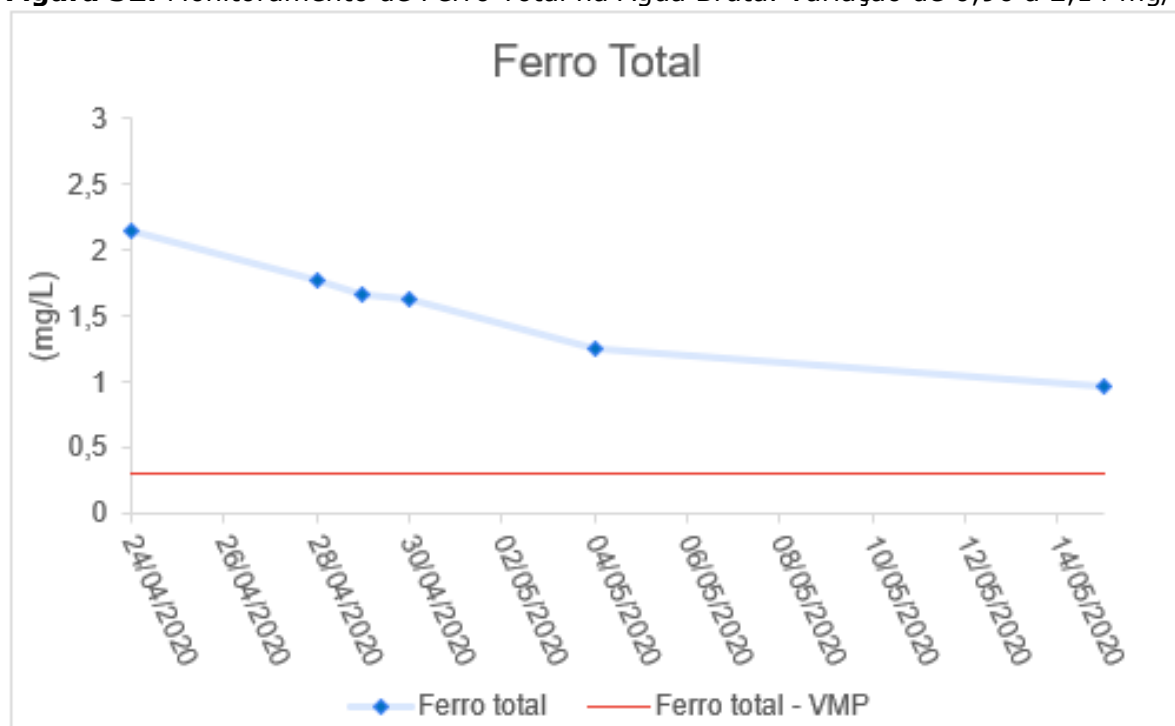


Figura 33: Monitoramento de Manganês Total na Água Bruta. Variação de 0,05 a 0,158 mg/L

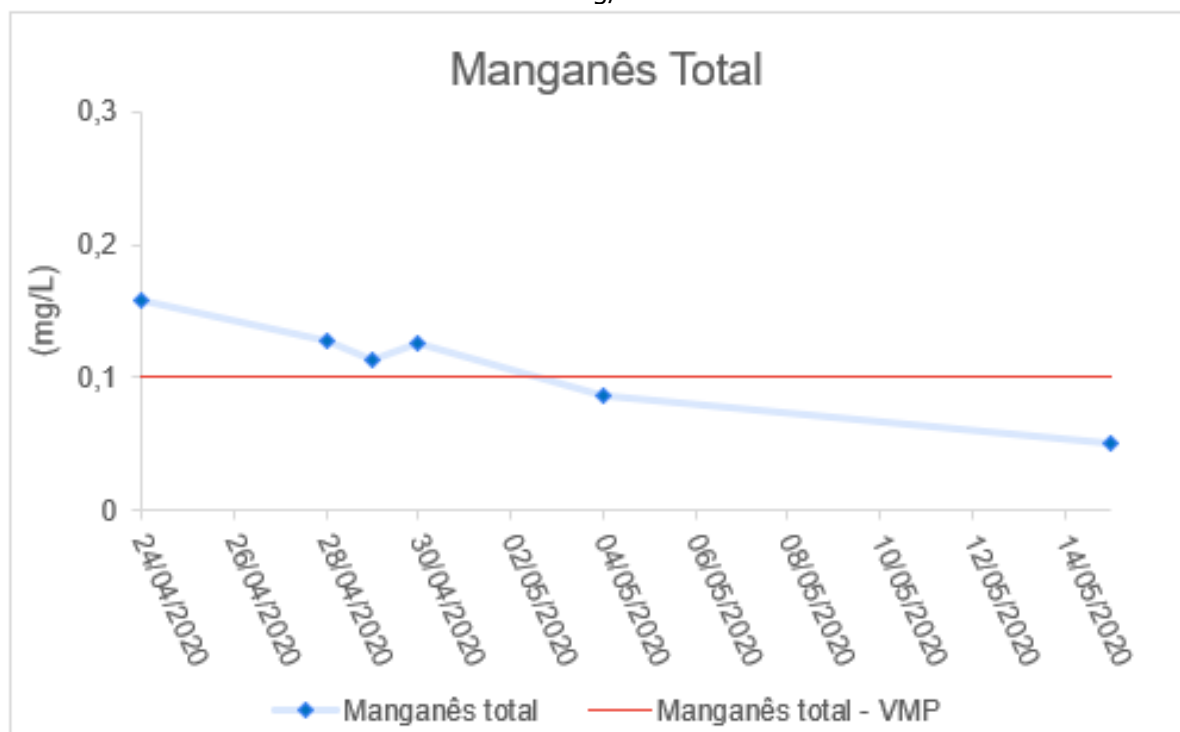
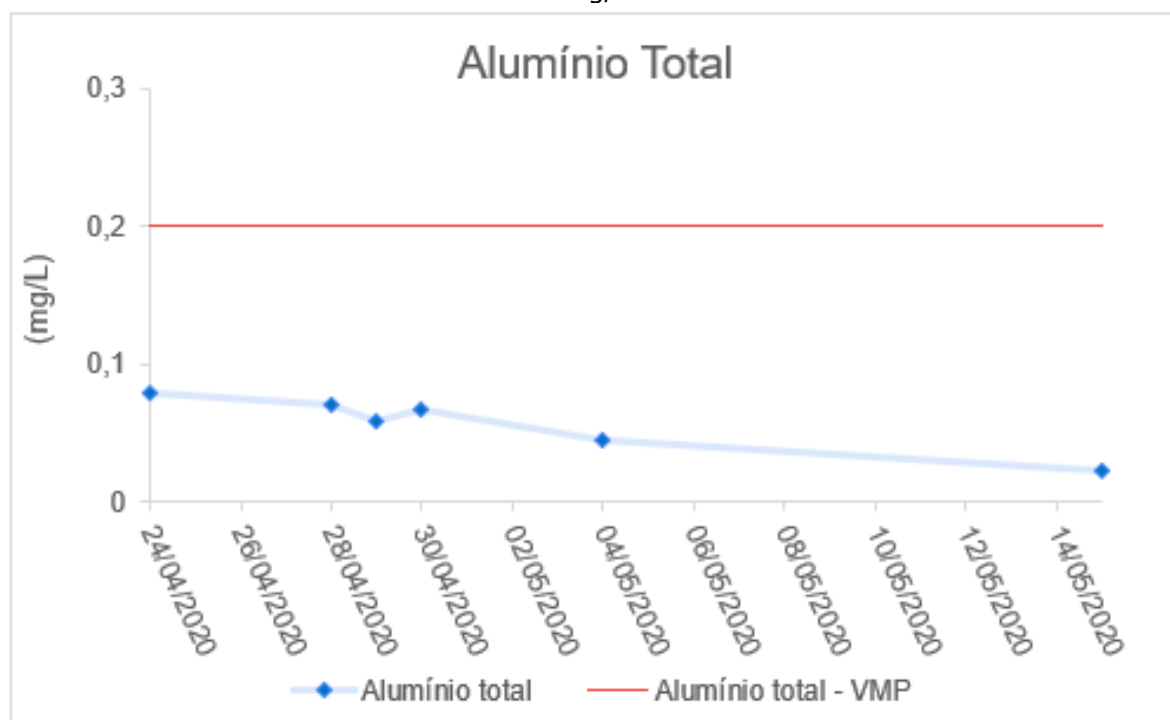


Figura 34: Monitoramento de Alumínio Total na Água Bruta. Variação de 0,02 a 0,08 mg/L



Da análise e interpretação desses gráficos infere-se:

- Já não há interferência tão expressiva na qualidade das águas, que passam a apresentar menor amplitude e valores menos alterados nas concentrações dos parâmetros analisados.

- A maior turbidez é encontrada no dia 24.04.20, com valor de 73 NTU. Neste mesmo dia, a concentração de ferro atingiu o valor 2,14 mg/L, a de manganês com 0,158 mg/L e a de alumínio com 0,08 mg/L. destes parâmetros o ferro e o manganês não atendem os valores preconizados para águas de classe 2.

- A redução da amplitude dos valores implica na simplificação do tratamento, com redução do uso dos insumos.

4.3.5. Qualidade da água tratada

No período em questão não foram realizadas amostragens completas pela FUNDAÇÃO RENOVA para águas tratadas na ETA. Devido a pandemia do coronavírus - COVID 19, os trabalhos de coleta e monitoramento da água tratada tiveram que ser interrompidos.

Continuaram a ser realizadas análises rotineiras pelos operadores da ETA. Os resultados da água tratada são representados nas figuras 35, 36, 37, 38, 39 e 40.

Figura 35: Monitoramento de pH na Água Tratada. Variação de 6,7 a 7,3

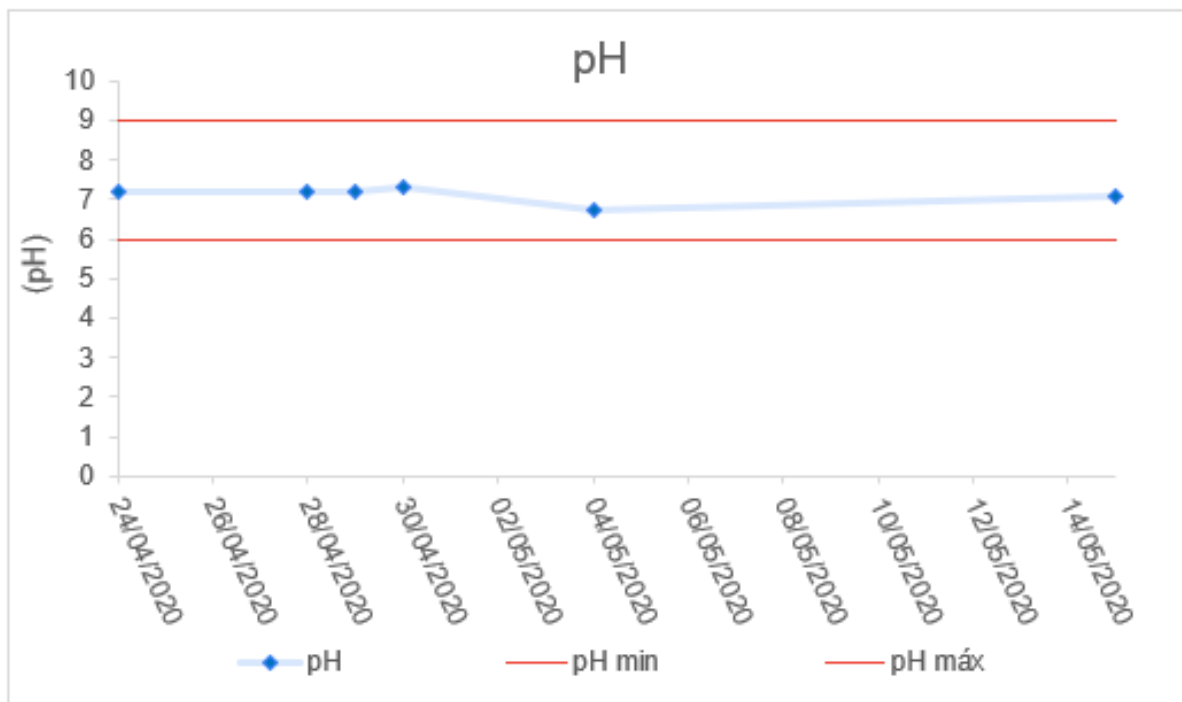


Figura 36: Monitoramento de Turbidez na Água Tratada. Variação de 0,31 a 0,62 NTU

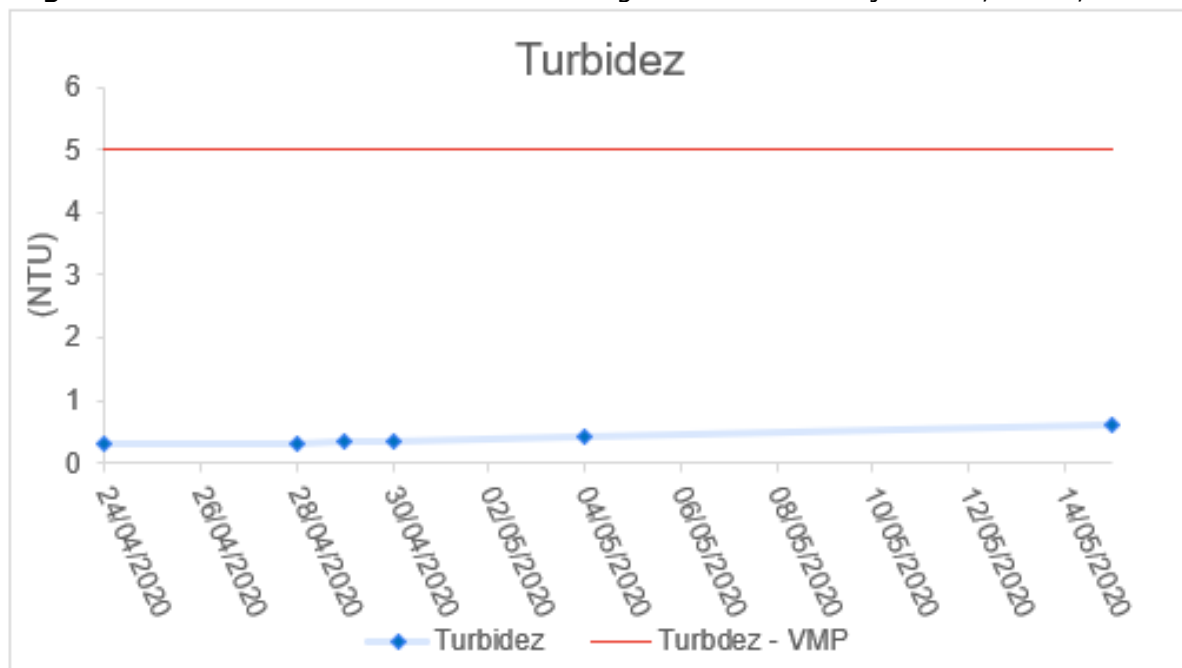


Figura 37: Monitoramento de Alumínio Total na Água Tratada. Variação de 0,025 a 0,046 mg/L

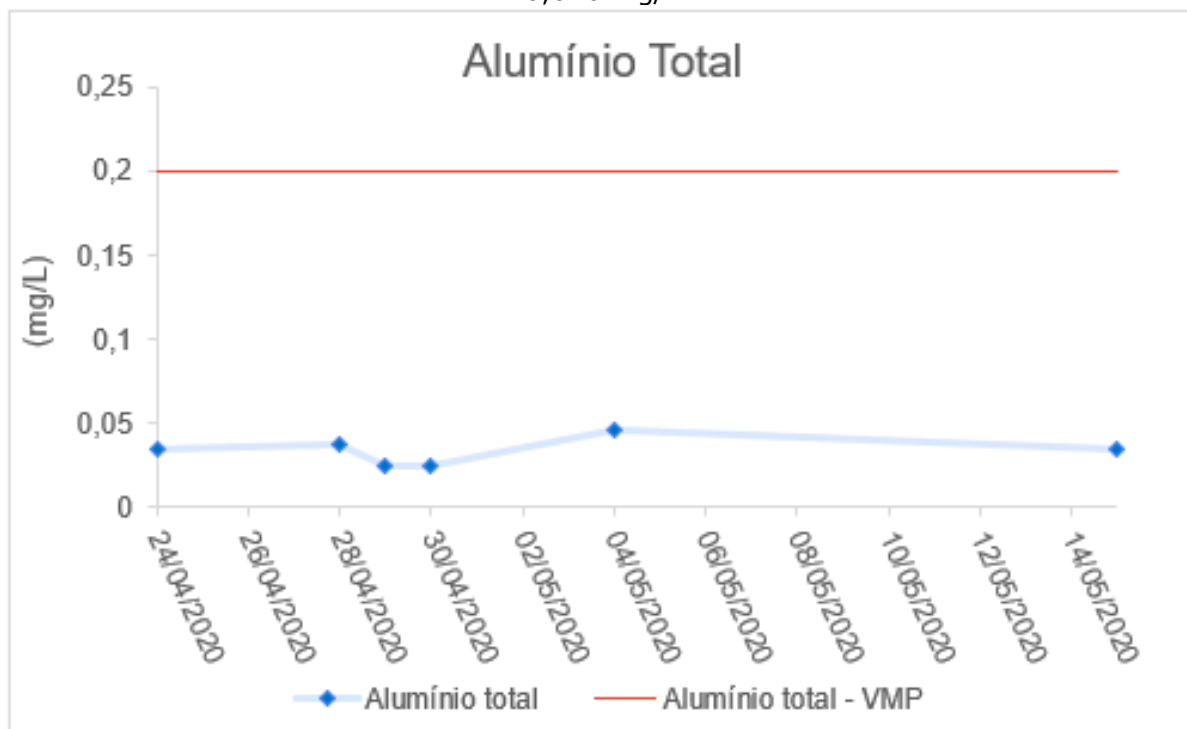


Figura 38: Monitoramento de Ferro Total na Água Tratada. Variação de 0,00 a 0,03 mg/L

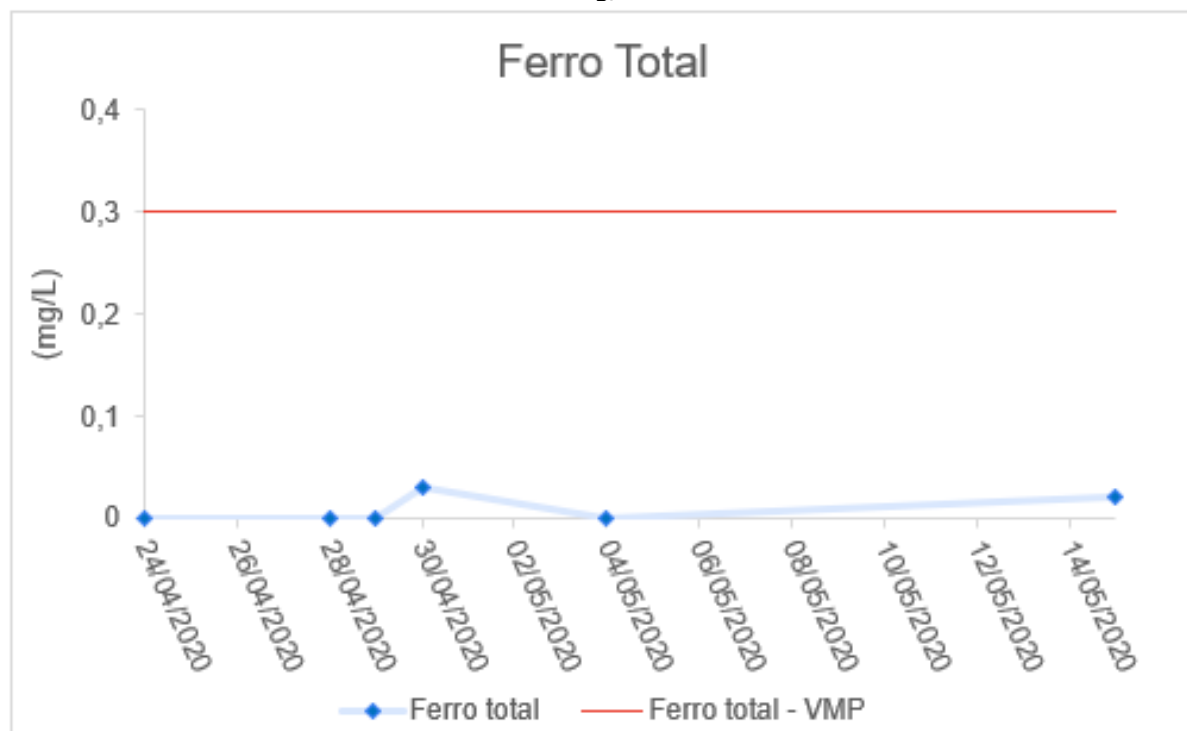


Figura 39: Monitoramento de Manganês Total na Água Tratada. Variação de 0,019 a 0,043 mg/L

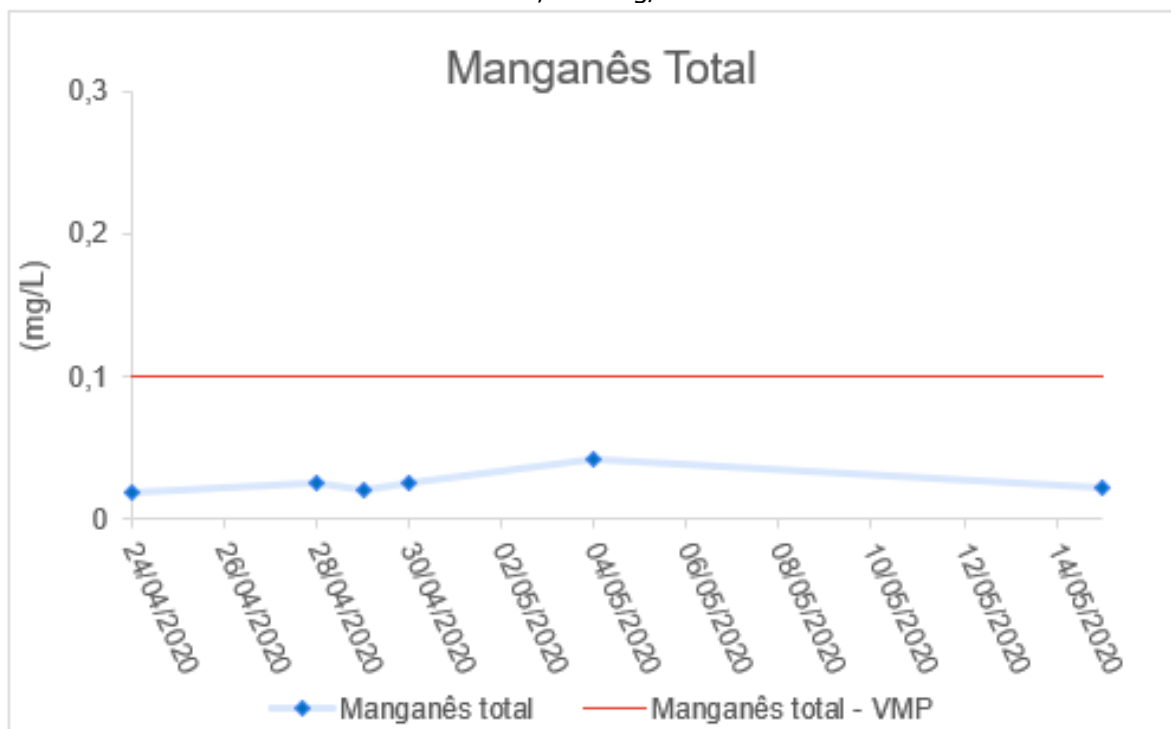
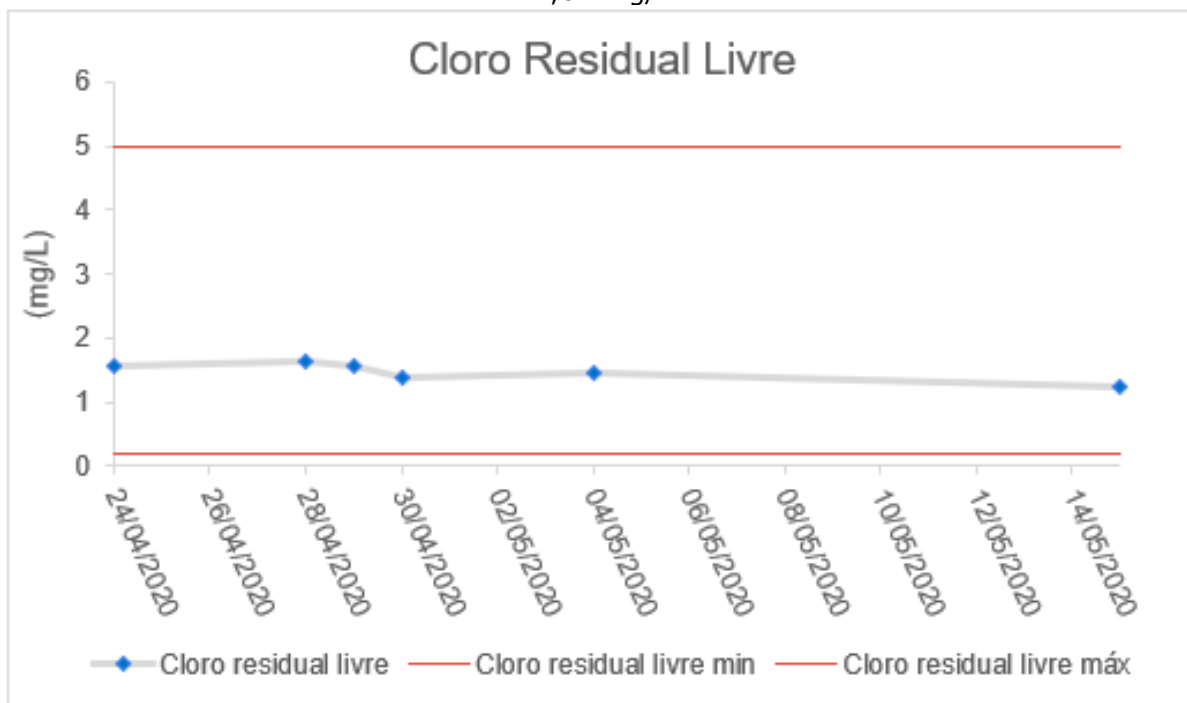


Figura 40: Monitoramento de Cloro residual livre na Água Tratada. Variação de 1,23 a 1,62 mg/L



Da interpretação desses resultados pode-se inferir que a concentração de cloro residual livre na água tratada apresentou variação de 1,23 a 1,62 mg/L. Tais

valores estão de acordo com os padrões estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde – Anexo XX.

Em síntese, no monitoramento realizado na ETA não foram encontrados valores em descumprimento a portaria de potabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório mostra a evolução dos trabalhos realizados na ETA de Galileia.

Nos Anexos “D e E” são apresentadas as fichas de frequência e o instrutor responsável pelos treinamentos realizados durante a operação assistida e nas fases que a antecederam respectivamente, tendo o manual de operação como referência (Anexo F).

Também são apresentados os laudos de qualidade das águas dos ensaios realizados pré pandemia (Anexo C).

Nos três meses de operação assistida houve atividades de manutenção e operação que permitiram repassar ao SAAE as rotinas e procedimentos do funcionamento de uma estação de tratamento de água.

Foram feitos os ajustes requeridos pelo SAAE, como a substituição do sulfato de alumínio pelo policloreto de alumínio.

Mesmo abarcando um período chuvoso, onde foram identificadas elevadas amplitudes na variação da qualidade das águas brutas, o comportamento da ETA foi exitoso, não tendo sido identificada nenhuma não conformidade com relação a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde – Anexo XX.

Destaca-se que foram identificadas alterações nos parâmetros de turbidez, ferro, manganês e alumínio na água bruta, que foram tratados, e atenderam plenamente as concentrações previstas na legislação.

O treinamento dos operadores e os ajustes de processo realizados, até o momento, trouxeram resultados satisfatórios, tanto em termos de quantidade como em qualidade das águas distribuída para a sede municipal de Galileia.

6. ANEXOS

Segue a lista dos Anexos referentes às atividades realizadas no período de operação assistida, bem como as evidências de capacitação dos operadores da ETA de Galileia:

- 6.1. Anexo A - Termo de Entrega e Recebimento da Obra – Galileia
- 6.2. Anexo B - Operação Assistida – Formulário de Monitoramento Assistido da ETA Galileia
- 6.3. Anexo C - Laudos de Potabilidade da Água Tratada
 - 6.3.1. Laudo de Potabilidade Água Tratada ETA - 2020.02.28
 - 6.3.2. Laudo de Potabilidade Água Tratada ETA - 2020.03.04
 - 6.3.3. Laudo de Potabilidade Água Tratada ETA - 2020.03.11
- 6.4. Anexo D - Lista de Treinamento - Operação Assistida
- 6.5. Anexo E - Lista de Treinamento - Comissionamento, Partida e Pré-Operação
- 6.6. Anexo F - Manual de Operação da ETA de Galileia