

OFI.NII.072019.7214

Nº IBAMA: 02001.001577/2016-20 (CIF)

Nº IBAMA: 02001.004140/2016-48 (CTSHQA)

Belo Horizonte, 16 de julho de 2019.

Ao

***COMITÊ INTERFEDERATIVO – CIF**

A/C: EDUARDO FORTUNATO BIM

PRESIDENTE DO COMITÊ INTERFEDERATIVO

SCEN Trecho 2, Edifício Sede, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF

CEP: 70818-900

À

CÂMARA TÉCNICA DE SEGURANÇA HÍDRICA E QUALIDADE DA ÁGUA – CTSHQA

A/C: REGINA MARCIA PIMENTA DE MELLO

COORDENADORA DA CÂMARA TÉCNICA DE SEGURANÇA HÍDRICA E QUALIDADE DA ÁGUA

DIRETORIA DE GESTÃO DA BACIA DO RIO DOCE - SEMAD

Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais - Rodovia João Paulo II, 4143

Prédio Minas, 2º andar.

Bairro Serra Verde - Belo Horizonte - Minas Gerais

Cep: 31630-900

REF.: *Apresentar avaliação técnica do projeto de ampliação da ETE Aviso do município de Linhares*

Prezados,

A **FUNDAÇÃO RENOVA** ("FUNDAÇÃO") vem, respeitosamente, em atendimento ao encaminhamento da 35ª reunião da câmara técnica de segurança hídrica e qualidade da água, apresentar avaliação técnica realizada pelo Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo – BANDES e equipe de apoio técnico da Fundação Renova, em relação ao projeto de ampliação da ETE Aviso entregue pelo município de Linhares.

Sendo o que cumpria para o momento, a Fundação Renova se mantém à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



FUNDAÇÃO RENOVA
BRUNA BULDRINI FILOGONIO SILVA
LÍDER DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS



FUNDAÇÃO
renova

AVALIAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA ETE AVISO

Conforme solicitado na Ata da 35ª Reunião da CTSHQA realizada em 02/07/2019

Julho/2019

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	HISTÓRICO.....	3
3	PARECER TÉCNICO.....	6
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo atender à Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água-CTSHQA, que solicitou à Fundação Renova o envio do parecer técnico dos engenheiros do BANDES e da Fundação Renova referente à avaliação do projeto para ampliação da ETE Aviso, do município de Linhares, Estado do Espírito Santo, apresentado durante a 35ª Reunião da CTSHQA no dia 02 de julho de 2019. A equipe técnica avaliou os 4 Tomos disponibilizados pela Prefeitura além das peças da licitação publicadas no site da PML, <https://linhares.es.gov.br/editais-de-licitacoes/>.

O objetivo principal da avaliação foi verificar o atendimento do projeto às normas brasileiras referentes aos sistemas de esgotamento sanitário, tendo como base para essa análise as: NBR 9648/1986 - Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário; NBR 9649/86 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário; NBR 12208 /1992 - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário; e NBR 12209/2011 - Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgoto. Além da consulta às normas, foram consultados o Plano Municipal de Saneamento Básico de Linhares, livros de renomados pesquisadores brasileiros, o Atlas Esgoto, o Manual da FUNASA: *Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário- Orientações Técnicas*, estando a bibliografia listada no final desse documento.

Ressaltamos que os aspectos relacionados ao projeto estrutural e projeto elétrico não foram avaliados.

2 HISTÓRICO

O município de Linhares situa-se na região norte do Espírito Santo. Segundo informações do IBGE em 2010 o município possuía uma população de, aproximadamente, 141.306 habitantes, sendo 121.567 (86,03%) na área urbana e 19.739 (13,97%) na área rural. O município possui Plano de Saneamento Básico desde 2010, conforme Lei Municipal nº 3.376/2013 sendo os serviços de saneamento realizados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Linhares.

De acordo com o Atlas Esgoto da Agência Nacional de Águas, em 2013 a ETE Aviso atendia 48.008 habitantes da cidade de Linhares, operava com processo de tratamento reator anaeróbio seguido de filtro aeróbio, com uma vazão de 71,4 L/s, com eficiência de 96% na remoção de DBO.

A ETE Aviso existente possui Licença de Operação Corretiva expedida pelo IEMA, LOC/34/2018, processo 22256644, com vazão máxima de projeto de 140L/s, válida até 2024.

A Deliberação 75 do CIF aprovou os pleitos de Linhares em 2017. Quando o município de Linhares deu início aos pedidos de recursos junto ao BANDES, em 2018, observou-se que alguns pleitos já haviam sido executados e que outros exigiriam a alteração dos pleitos pelo fato do valor ser divergente e acima dos aprovados pelo CIF. Por este motivo Linhares solicitou novos pleitos ou alteração dos que já tinham, sendo os mesmos aprovados na Deliberação 289 de 28/05/2019, que aprovou a NT 40 de 06/05/2019. Para a ETE Aviso foi aprovada a alteração transcrita a seguir:

Complementação do pleito de Aviso no valor de R\$8.886.885,84 (oito milhões, oitocentos e oitenta e seis mil, oitocentos e oitenta e cinco reais, e oitenta e quatro centavos) em R\$4.317.923,90 (quatro milhões, trezentos e dezessete mil, novecentos e vinte e três reais e noventa centavos), passando ao valor de R\$ 13.204.809,74 (treze milhões, duzentos e quatro mil, oitocentos e nove reais e setenta e quatro centavos), para a demanda de ampliação da capacidade da ETE de 140 l/s para 230 l/s, somando R\$13.204.809,74 (treze milhões, duzentos e quatro mil, oitocentos e nove reais e setenta e quatro centavos). O orçamento anexo ao ofício encaminhado pelo município é de R\$16.248.193,73 (dezesseis milhões, duzentos e quarenta e oito mil, cento e noventa e três reais e setenta e três centavos), mas este declarou que custeará com recursos próprios a diferença entre o valor orçado e o novo valor pleiteado.

No dia 07 de maio de 2019 a prefeitura de Linhares enviou ao BANDES o projeto da ETE Aviso para avaliação. No dia 31/05/2019 a engenheira Nize Maria Carvalho Gomes, do BANDES, enviou para a prefeitura suas observações acerca da documentação e do projeto recebido, transcritas abaixo:

Em análise ao Projeto da ETE AVISO - Sede Linhares, solicitamos complementar:

- Apresentar a Licença de Operação da ETE Aviso Atual.
- Apresentar Licença Ambiental Prévia e de Instalação da Ampliação da ETE Aviso e Outorga de Lançamento junto a ANA, inclusive protocolos junto aos órgãos.
- Os Projetos de Engenharia deverão estar aprovados pelo Município de Linhares e SAAE Linhares, junto ao carimbo de cada desenho do projeto e deverão ser entregues ao Banded em formato analógico e digital.
- Apresentar ART de responsabilidade técnica referente ao projeto estrutural e elétrico da ETE.
- Apresentar documento de viabilidade técnica de fornecimento de energia para ampliação da ETE Aviso, junto à concessionária local.
- Apresentar a evolução populacional do Distrito da Sede e respectivas vazões de contribuição de esgoto, identificando a população atual e de fim do plano.
- Apresentar desenho contendo a área de abrangência da ETE Aviso, identificando os bairros atendidos atuais e após a ampliação.
- Apresentar o Estudo de Concepção das Alternativas dos Processos de Tratamento, que comprovem a viabilidade técnica e econômica da concepção proposta pela SERTENGE. Inclusive as etapas não se justificam, pois na justificativa de execução a vazão afluente é superior à capacidade da ETE Aviso Existente. O custo unitário da estação de tratamento proposta está acima da média do mercado.
- Apresentar estudo de alternativas de custo contendo opção de menor número de unidades de tratamento, visto que a área disponível de construção da ampliação é restrita.
- O Projeto apresentado deverá atender as diretrizes da NBR 12.209 – Elaboração de projetos Hidráulicos de ETE.
- Na memória de cálculo, das unidades de tratamento, elevatórias, sistema de desidratação de lodo, tubulações, onde deverão ser identificados: velocidades, vazões, tempo de detenção, balanço de massa, quantidade de retenção de areia, idade de descarte do lodo, umidade do lodo na entrada e saída do processo de desidratação, quantidade de sobrenadante (gordura), eficiência por unidade, taxa de escoamento, diâmetro de descarga, e demais parâmetros de dimensionamento.
- Falta Manual de Operação da ETE contendo os procedimentos de operação e manutenção, da instalação civil, hidráulica, mecânica elétrica, automação e instrumentação.
- Identificar a cota de inundação da área da ETE Aviso e verificar comprometimento de alagamento e paralisação da ETE.
- Faltam os níveis de implantação da ETE Aviso em todos os desenhos.
- Falta desenho com o perfil hidráulico da ETE para efluentes líquidos e sólidos.
- Falta dispositivo de medição de vazão na entrada de afluente à ETE.

- As escalas nos desenhos não propiciam a inclusão de informações como: distâncias entre elementos, cotas, comprimentos de tubulações, diâmetros, detalhamento hidráulico de conexões e válvulas, entre outros elementos do projeto.
- Falta projeto de urbanização.
- Falta local para acondicionamento do lodo desidratado e possível tratamento de cal.
- Falta detalhamento das unidades de pré-tratamento e rever o dimensionamento e parâmetros adotados: gradeamento, caixa de areia, e caixa de retenção de gordura.
- Rever na vazão de dimensionamento das unidades de pré-tratamento que recebem o afluente ao processo de tratamento os coeficientes de consumo considerado.
- Esclarecer se haverá elevatória de recirculação na ETE.
- Informar se a ETE Aviso será automatizada.
- Apresentar Relatório de Sondagem na área da ETE.
- Apresentar a justificativa técnica de não projetar um adensamento de lodo antes do sistema de desidratação, inclusive necessidade de aplicação de polímeros para obtenção da eficiência esperada.
- Falta considerar toda a extensão da rede coletora do sistema no cálculo da vazão de infiltração.
- Falta o desenho do caminhamento e perfil do lançamento do efluente tratado contendo o detalhamento do difusor: extensão, declividades e cotas.
- Rever o arranjo das unidades de tratamento na ETE, inclusive com faixa de acesso e circulação de veículos, local para disposição de lodo desidratado, laboratório, cortina de vegetação, entre outros.
- Falta detalhamento hidráulico e listas de materiais e equipamentos: elevatórias, tubulações externas, by-pass, caixas de registros, desidratação de lodo por filtro prensa, sistema de compressores, queimador de gás, ...
- As tubulações no projeto deverão conter indicação do fluxo.
- Falta detalhamento da subestação de energia elétrica da ETE Aviso.
- Falta Caderno de Especificações Técnicas contendo detalhamento dos elementos: tubulações, válvulas, conjuntos moto-bombas, quadros de partidas e demais equipamentos previstos no projeto.
- Falta projeto detalhado e especificação técnica das passarelas metálicas.
- A proposta da empresa Life Saneamento se refere a uma vazão de 2,7 l/s que difere da vazão da ETE Aviso de 96,0 l/s.
- A apresentação do orçamento deverá ser revisada de forma a incluir todos os itens necessários ao funcionamento da ETE no corpo do orçamento, ou seja, todos os itens contidos na composição deverão ser inclusos no orçamento.
- Apresentar no orçamento os custos individuais das principais unidades de tratamento.
- A Memória de cálculo do orçamento falta incluir o detalhamento das quantidades apuradas, de forma organizada, com a indicação dos dados retirados dos projetos específicos e com a memória descritiva e numérica dos cálculos efetuados, de modo a permitir a sua conferência.
- Atualizar o orçamento, pois a data-base do orçamento considerada é Jan/2018.

Eng^a Nize Maria Carvalho Gomes

CREA/ES nº 4583

A data do edital de licitação da obra de ampliação da ETE Aviso, 20 de maio de 2019, obtido no site da prefeitura, demonstra que este foi publicado antes da avaliação e do recebimento do parecer do BANDES (31/05/2019) e antes mesmo da aprovação pelo CIF (28/05/2019) da alteração proposta pela prefeitura.

Na rodada de reuniões realizada em 06 de junho de 2019 entre Prefeitura de Linhares, Renova, CTSHQA, SERPENGE, a representante da Prefeitura informou que todos os projetos aprovados pelo CIF na Deliberação nº 289 de 28 de maio de 2019 já estavam sendo licitados, tendo sido concluída a licitação do SES de Regência e Povoação.

Em 28 de junho de 2019 a Fundação Renova enviou e-mail para a equipe de engenharia que presta serviços para a Secretaria de Obras da PML informando suas considerações e não conformidades encontradas no projeto da ETE Aviso, inclusive destacou a divergência entre o pleito aprovado pelo CIF e o objeto da licitação.

Em 02 de julho de 2019 a Fundação Renova e o Bandes apresentaram, durante a 35ª reunião da CTSHQA, sua posição contrária à execução do projeto da ETE Aviso enquanto os problemas identificados não forem corrigidos.

3 PARECER TÉCNICO

Após análise do projeto apresentado pela prefeitura de Linhares da complementação do sistema de esgotamento sanitário do bairro Aviso, constatamos que há inconsistências que poderão inviabilizar e prejudicar a execução das obras, além da operação e manutenção da complementação da ETE proposta. Além disso, partes do projeto não foram apresentadas para análise, impossibilitando a compreensão de toda a proposta de SES. Um projeto de engenharia deve apresentar os elementos e informações necessárias e suficientes para que a obra seja executada com segurança, funcionalidade, adequação, facilidade de construção, conservação e operação, durabilidade dos componentes e principalmente a possibilidade do emprego de mão-de-obra, material, matérias-primas e tecnologias existentes no local (FUNASA, 2008). Sendo assim, segue abaixo algumas inconsistências encontradas:

1. O pleito aprovado na NT 40 e na Deliberação CIF 289 foi de R\$ 13.204.809,74 para a demanda de ampliação da capacidade da ETE Aviso de 140 L/s para 230 L/s. O projeto apresentado informa que a ETE Aviso passará a ter capacidade de 120L/s;
2. O projeto não contempla estudo populacional ao longo dos 20 anos, não informa a população atendida pela ETE existente, nem o percentual de tratamento que será atingido na sede após a implantação. Não foi apresentada nenhuma informação do SAAE referente à sede urbana de Linhares que possa validar o sistema proposto, como por exemplo, volume micromedido de água, número de economias de água na sede, consumo per capita de água, número de economias com esgoto na sede, volume coletado de esgoto, população atendida com água e esgoto;
3. Falta estudo de concepção do projeto de acordo com a NBR 9648/86-Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. O estudo não apresentou as alternativas que validem a ETE proposta como a melhor opção de arranjo, sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro e social, e não apresenta os custos de operação, manutenção, reparação e de energia elétrica;
4. O Objetivo e Justificativas do projeto precisam ser elaborados com consistência. O estudo não levou em consideração a ETE Aviso existente, que se encontra em operação, sobre a qual nada foi informado, além da vazão de 30L/s;
5. Não foi apresentado qualquer estudo sobre a estação elevatória de esgoto bruto principal existente, se ela tem capacidade para receber essa vazão adicional de 96 L/s, e como será feita a instalação das três bombas e a divisão do fluxo de esgoto para as três etapas projetadas nessa elevatória;
6. Não foi considerado a vazão máxima nos cálculos das estações elevatórias. Considerou a infiltração somente em uma pequena parte da rede coletora da cidade, e não inseriu by-pass no projeto conforme preconiza a NBR 12.208/92;

7. O projeto apresentado para dimensionamento da ETE foi baseado em apenas duas normas da ABNT: 9649/86- Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário e 12.208/92-Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto, que não se aplicam para estações de tratamento de esgotos. Foi citado que também levou em conta normas e instruções do SAAE de Linhares, que não foram citadas nem incluídas no estudo. O documento não utiliza, em nenhum momento, a NBR 12.209/11-Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários;
8. A solução proposta de implantar 3 caixas divisoras de fluxo antes das EEEB, seguidas de 9 estações elevatórias de esgoto, 9 caixas divisoras de fluxo antes do UASB, 36 reatores UASB, 18 biofiltros aerados submersos, 18 decantadores secundários e 9 filtros prensa, resultarão em severas dificuldades operacionais, de manutenção e ambientais (mau cheiro proveniente dos UASBs e proliferação de mosquitos nos eventuais vazamentos, passíveis de ocorrer nos 72 registros de descarga de fundo dos reatores UASB, BAS e DS). A Figura 1 mostra a quantidade de unidades a serem operadas e mantidas com a implantação do sistema proposto.

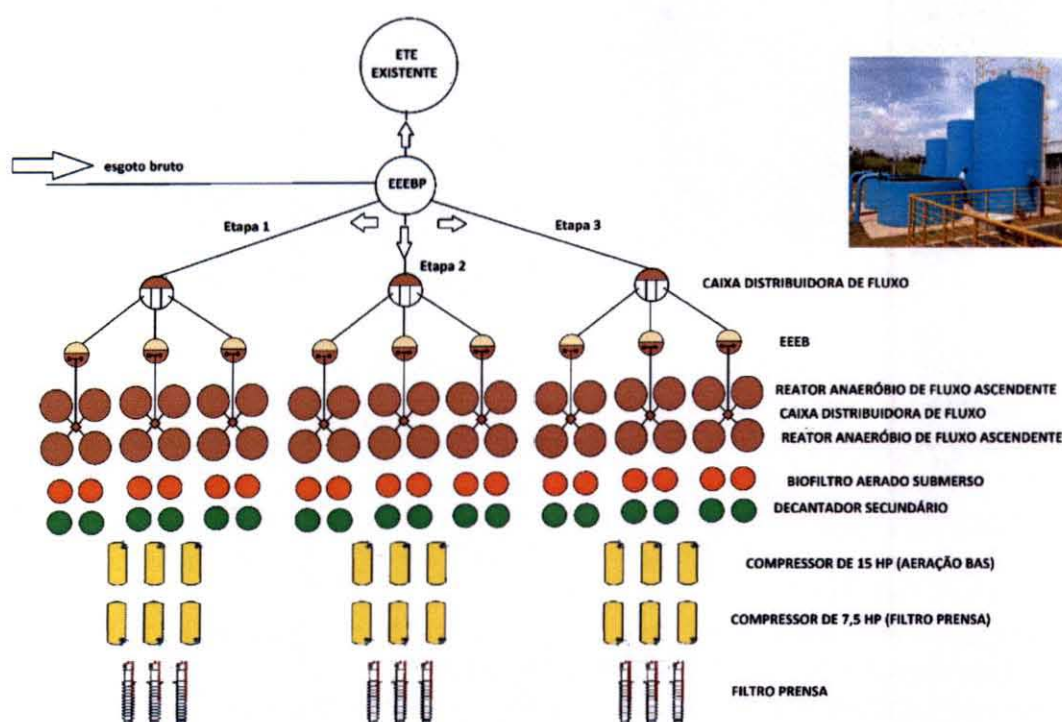


Figura 1- Esquema da ampliação da ETE Aviso.

9. Não há registros para amostragem de lodo nos UASB (exigido no item 6.4.30 da NBR 12.209), nem torneiras ou registros para amostragem de efluentes em cada reator, visando avaliar o desempenho de cada unidade.
10. Não foi explicado como funcionarão os eliminadores de odor, instalados na parte superior dos 72 reatores. Não há detalhamento da ligação dos tubos de gás dos reatores UASB com o queimador.
11. Não há previsão de como fazer a gestão do acompanhamento operacional da ETE, nem manual de operação. O projeto cita, mas não explica, como será a automação prevista para a ampliação do sistema;
12. A previsão de uso de escada marinheiro nos reatores e a proximidade entre eles (80 centímetros) e entre os radier das 3 etapas, não atendem aos critérios de segurança do trabalho e a NBR 12.209.

Além disso, a disposição dos reatores, biofiltros e decantadores dificultarão a circulação e o trabalho das equipes de operação e de manutenção e impedir o acesso de caminhões para a remoção do lodo, içamento de bombas, etc (Figura 2).

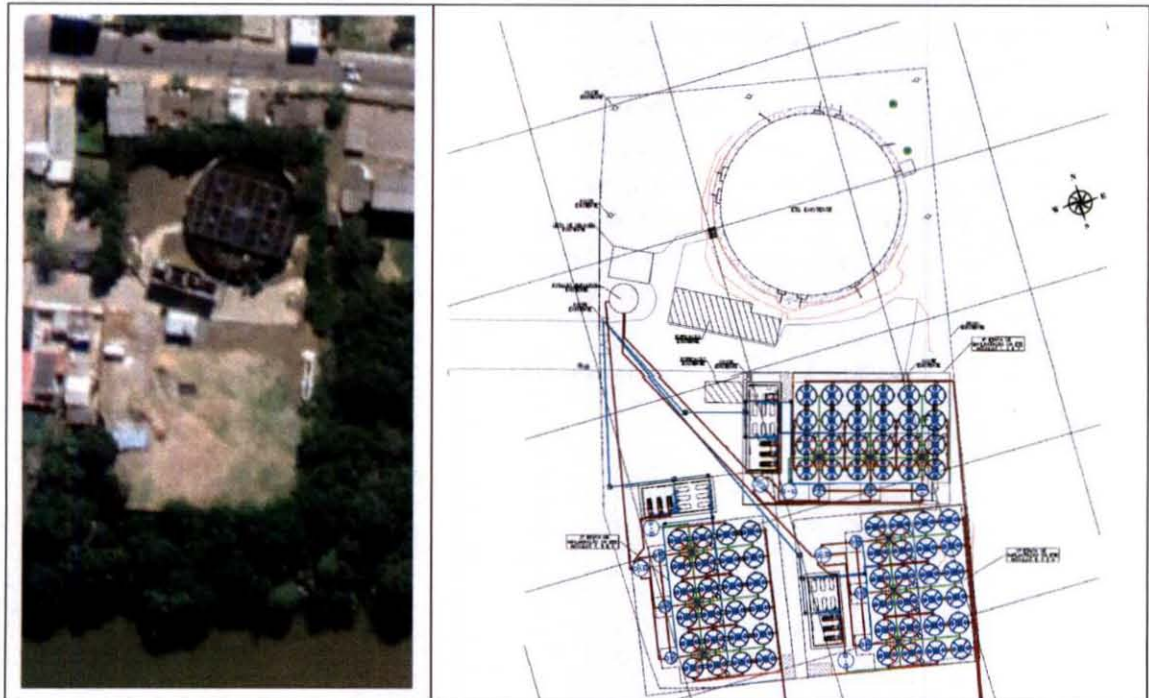


Figura 2- Vista aérea da ETE Aviso existente e da ampliação proposta.

13. A plataforma, passarelas e as escadas de metal em pouco tempo estarão corroídas e o operador não poderá subir nos tanques, nem andar sobre elas;
14. O atual emissário da ETE Aviso será demolido e a ampliação prevê 3 tubos de 200mm saindo de cada etapa, enterrados direcionados ao rio Doce. Não foi apresentado o dimensionamento (projeto) do emissário. O projeto não explica como será realizado o lançamento da ETE atual após a demolição do emissário, e não foram previstas caixas de inspeção ou outro dispositivo para o operador avaliar visualmente o efluente e coletar amostras para análise;
15. O projeto propõe um tanque de lodo em cada etapa, que ficará enterrado e sem equipamento para promover a homogeneização, ligado diretamente à linha de lodo que sai dos reatores UASB. Não há como adensar o lodo nos tanques de lodo. Como o tanque de lodo é todo fechado, e distante dos UASB, o operador vai abrir e fechar o registro de descarga de lodo do UASB sem saber o nível do tanque, o que pode causar extravasamento de lodo e espalhar lodo contaminado no entorno do tanque. Além disso, o tipo de registro proposto para descarga do lodo, pode apresentar pequenos vazamentos ou travarem. Como a linha de descarga de lodo é toda fechada, vai ser difícil a equipe da manutenção identificar de qual registro vem o vazamento. Para trocar ou consertar o registro pode ser necessário esvaziar todo o reator UASB, sendo essa operação dificultada devido à proximidade entre os reatores.
16. A retirada manual de lodo dos 9 filtros prensa exigirá presença permanente de operadores para sua realização. A ETE existente possui uma centrífuga, e não foi justificada a adoção de filtros prensa na ampliação;
17. Segundo Von Sperling, em 2005, para a implantação de uma ETE com a mesma tecnologia proposta no projeto, o custo para implantação era de 65 a 100 R\$/hab, em valores atuais corrigidos, estaria em torno de 216 R\$/hab. Se formos considerar a população de projeto (51 mil habitantes) o valor

total da ETE seria de 11 milhões, aproximadamente 70% do valor proposto nesse projeto (R\$ 16.248.193,73, com data-base de janeiro de 2018);

18. No dimensionamento do tratamento preliminar não foi considerada a vazão máxima. Além disso, o dimensionamento do tratamento preliminar não está condizente com a peça gráfica apresentada.
19. Faltam cotas, dimensões e perfis hidráulicos nos projetos apresentados;
20. Não foi explicado como será realizado a operação de limpeza do sistema proposto para remoção de resíduos do pré-tratamento. O sistema proposto não foi localizado nos livros consultados e nem em sites da internet;
21. Não foi identificado no projeto medidor de vazão na entrada e na saída da ETE;
22. Os valores da planilha orçamentária estão defasados, apresentam data-base de Jan/2018;
23. Para a aceitação dos projetos de engenharia pelo BANDES será necessária apresentação de ART do fiscal do projeto e da assinatura, no campo aprovação, junto ao carimbo de cada projeto, de um engenheiro da Prefeitura e de um engenheiro do SAAE de Linhares, por ser competência desse órgão gerir, aprovar, fiscalizar e operar os sistemas de abastecimento de água e esgoto, conforme verifica-se na Lei nº 314, art. 2º, parágrafos "b" e "c" onde o SAAE deverá atuar como coordenador e fiscalizador dos convênios Municipais.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ATLAS ESGOTOS - Despoluição das Bacias Hidrográficas. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>; <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01>>. Acesso em: 20/08/2018.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Apresentação de projetos de sistemas de esgotamento sanitário. Orientações Técnicas. 1ª reimpressão. — Brasília: Funasa, 2008. 28 p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Diagnóstico Municípios - Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos, Belo Horizonte, MG, 2017.

NBR 9648/1986 - Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário;

NBR 9649/86 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;

NBR 12208 /1992 - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário

NBR 12209/2011 - Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgoto.

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LINHARES – ES, Minuta do PMSB de Linhares, Tomo II, 2010.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2005.