

DETALHAMENTOS TÉCNICO - REDE E TRATAMENTO DO ESGOTO PEIA

Os esgotos têm origem nos vasos sanitários, pias, chuveiros, lavatórios, ralos etc. Os ramais em PVC que recebem as águas ou detritos desses aparelhos são conectados a um conjunto de tubulações que recolhem as águas residuais de vários pontos das edificações e as levam, por gravidade, até caixas de passagens de onde seguem para as estações elevatórias. Foram instaladas duas estações elevatórias, onde o esgoto é bombeado para estação de tratamento sanitário anaeróbico, onde são tratados e direcionados para os sumidouros.

Os efluentes da edificação 1 são captados, e por gravidade direcionados para uma estação de tratamento exclusiva apenas para este edifício.

O esgoto da Ilha Anchieta é tratado através do tratamento biológico de efluentes, como o próprio nome indica, ocorre inteiramente por mecanismos biológicos. Estes processos biológicos reproduzem, de certa maneira, os processos naturais que ocorrem em um corpo d'água após o lançamento de despejos. No corpo d'água, a matéria orgânica carbonácea e nitrogenada é convertida em produtos inertes por mecanismos puramente naturais, caracterizando o assim chamado fenômeno da autodepuração. Na estação de tratamento de efluentes os mesmos fenômenos básicos ocorrem, mas com a introdução de tecnologia. Essa tecnologia tem como objetivo fazer com que o processo de depuração se desenvolva em condições controladas.

Os efluentes sanitários, conduzidos ao sistema de tratamento, passam por caixas de areia e de gradeamento fino, as quais alimentam as unidades elevatórias de bombeamento, encaminhando o efluente bruto para o sistema de tratamento grande (16m³/d). O sistema pequeno (restaurante - 5m³/d) é alimentado por gravidade após passar pela caixa de gordura e gradeamento, recebendo a dosagem enzimática pela dosadora automática.

Nos tanque anaeróbico (E.T.E's), ocorrer a primeira etapa biológica do tratamento. Nesse sistema a biomassa cresce dispersa no meio. A própria biomassa, ao crescer, esta formando grânulos, correspondente à aglutinação das bactérias. O fluxo do líquido apresentam bolhas, que possuem uma tendência descendente muito elevada de forma a reter a biomassa no sistema, impedindo que ela saia com o efluente após entrar no segundo taque do filtro biológico. Após o tratamento biológico o efluente passa pelos tanques de contato para desinfecção e descarte no sumidouro.

A ETE prevê atender tratamento de esgoto gerado durante todos os dias da semana, com população máxima prevista de 190 contribuintes onde há banhos, considerando consumo "per capito" de 70L esgoto / habitante.

Estação Elevatória

O sistema de tratamento de esgoto da Ilha Anchieta possui duas estações elevatórias, e cada estação elevatória possui um reservatório retangular com capacidade de 10,94 m³. Os reservatórios foram

construídos em alvenaria e impermeabilizados com manta líquida a base de resina acrílica. Cada estação elevatória possui 2 bombas, sendo uma reserva, responsável pelo recalque do esgoto para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A Estação Elevatória de Esgoto será alimentada eletricamente a partir do Quadro Geral de distribuição elétrica em baixa tensão, através de rede subterrânea, em 127/220 V, sistema monofásico com neutro, 60 Hz.

Bombas de Recalque das Estações Elevatórias

Foram instaladas 4 bombas, 2 em cada estação elevatória para recalque do esgoto para estação de tratamento. No sistema da estação elevatória as bombas trabalham de forma alternada e caso uma delas venha a falhar, a outra entra em funcionamento único. O quadro possui um sistema de alarme que é acionado automaticamente caso uma das bombas pare de funcionar.

Descrição das Bombas:

- Modelo: F 1500 T
- Marca: KSB
- Vazão: 17 m³/h
- Potência: 1,5 CV.
- Trifásica 220 V

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

O esgoto da Ilha Anchieta é tratado através do tratamento biológico de efluentes. No tratamento de efluentes há uma interação de diversos mecanismos, alguns ocorrendo simultaneamente e outros sequencialmente. A atuação microbiana principia-se no próprio sistema de coleta e interceptação de efluentes, e atinge seu máximo na estação de tratamento. Nas estações de tratamento de efluentes, ocorre a remoção da matéria orgânica e, eventualmente, também a oxidação da matéria nitrogenada. Os reatores são anaeróbios e não possuem necessidade de aeração.

Em sistemas de tratamento biológico, o material orgânico presente na água residual é convertido pela ação bioquímica de microrganismos, principalmente bactérias heterótrofas. A utilização do material orgânico pelas bactérias, também chamada de metabolismo bacteriano, se dá por dois mecanismos distintos, chamados de anabolismo e catabolismo. No anabolismo as bactérias heterótrofas usam a matéria orgânica como fonte para síntese de material celular, o que resulta no aumento da massa bacteriana. No catabolismo, o material orgânico é usado como fonte de energia formando produtos estáveis, liberando: energia, parte da qual é usada pelas bactérias no processo e anabolismo. A natureza dos produtos catabióticos depende da natureza das bactérias heterótrofas, que por sua vez depende do ambiente que prevalece no sistema de tratamento. A digestão anaeróbia é o processo fermentativo que tem entre seus produtos finais o metano e o dióxido de carbono.

As bactérias anaeróbias metanogênicas são consideradas sensíveis ao PH, isto é, o crescimento ótimo ocorre em faixa relativamente estreita de pH entre 6,5 e 8,2. Deve-se considerar que a ação microbiana pode alterar o PH do meio, o que torna provavelmente inúteis as tentativas de neutralização das águas residuais a priori.

A essência dos processos biológicos de tratamento de esgotos reside na capacidade dos microrganismos envolvidos utilizarem os compostos orgânicos biodegradáveis, transformando-os em subprodutos que podem ser removidos do sistema de tratamento. Os subprodutos formados podem se apresentar na forma sólida (lodo biológico), líquida (água) ou gasosa (gás carbônico, metano, etc.) qualquer que seja o processo utilizado, aeróbio ou anaeróbio, a capacidade de utilização dos compostos orgânicos depende da atividade microbiana da biomassa presente.

Existe um consenso de que, na maioria das aplicações, os sistemas anaeróbios devem ser encarados como uma primeira etapa do tratamento, uma vez que estes não são capazes de produzir efluentes finais com elevado grau de qualidade. A combinação de sistemas utilizados nesse projeto foi a incorporação de um reator anaeróbio de fluxo ascendente como o primeiro estágio do tratamento, sendo o Reator Anaeróbio (RAFA) mais filtro anaeróbio e tanque de contato.

Os efluentes sanitários, conduzidos ao sistema de tratamento, passarão por uma unidade de retenção de sólidos, onde na caixa gradeada deve possuir malha entre 1,5 cm. Os esgotos brutos são encaminhados para o Reator Anaeróbio de fluxo ascendente (tipo RAFA) e Filtro Anaeróbio, onde ocorrerá a etapa biológica do tratamento. No compartimento interno inferior do Reator Biológico a biomassa cresce dispersa no meio, e não aderida a um meio suporte especialmente incluído. A própria biomassa, ao crescer, pode formar pequenos grânulos, correspondente à aglutinação de diversas bactérias. Estes pequenos grânulos, por sua vez, tendem a servir de meio suporte para outras bactérias. A granulação auxilia no aumento da eficiência do sistema, mas não é fundamental para o funcionamento do reator.

O fluxo do líquido é ascendente. Como resultado da atividade anaeróbia, é formado gases (principalmente metano e gás carbônico), as bolhas dos quais apresentam também uma tendência ascendente. De forma a reter a biomassa no sistema, impedindo que ela saia com o efluente, a parte superior do compartimento do reator Biológico apresenta uma estrutura que possibilita as funções de separação dos gases e sólidos (biomassa). A produção de lodo é bem baixa, sendo removido por pressão hidrostática para o tanque de lodo, onde é retirado para o leito de desagüe.

A segunda etapa biológica do tratamento ocorre no Leito Fixo (Filtro Anaeróbio). Este é caracterizado pela presença de um material de empacotamento estacionário, no qual os sólidos biológicos podem aderir ou ficar retidos nos interstícios. A massa de microrganismos aderida ao material suporte, ou retida em seus interstícios, degrada o substrato contido no fluxo e, embora a biomassa se solte esporadicamente, o tempo médio de residência de sólidos no reator é usualmente superior a 20 dias. O fluxo é ascendente, o efluente vindo do fundo do tanque, flui através da camada filtrante (meio suporte) e sendo descartado pela parte superior. O efluente tratado será direcionado para o sumidouro.

Reatores Biológicos Anaeróbios de Fluxo Ascendente (rafa)

Consiste em um equipamento com capacidade de 6 m³, dotado de dispositivos internos que possibilitam a separação do líquido, gases e lodo biológico. O líquido ao passar pelo separador atinge os tubos coletores perfurados submersos e encaminham-se para a próxima etapa do tratamento. O lodo por ser mais denso, encaminha-se para o fundo do reator e o biogás é coletado pelo sistema de cobertura instalado na superfície dos reatores.

Filtro Anaeróbico Biológico

É um pós-tratamento que remove compostos orgânicos e nitrogênio na forma solúvel, contribuindo para uma eficiência global na remoção de DBO e DQO. Trata-se de um tanque contendo material de enchimento que forma um leito fixo. Na superfície de cada peça do material de enchimento ocorre a fixação e o desenvolvimento de microrganismos, que também se agrupam, na forma de flocos ou grânulos, nos interstícios deste material. Os compostos orgânicos solúveis contidos no esgoto afluente entram em contato com a biomassa, difundindo-se através das superfícies do biofilme ou do lodo granular, sendo então convertidos em produtos intermediários e finais, especificamente metano e gás carbônico. O filtro anaeróbio possui forma cilíndrica com volume de 6m³, o qual obterá um fluxo bem distribuído através do leito.

Tanque de Contato

Serão utilizadas pastilhas de Tri-cloro S-Triazina Triona 100%, com alta concentração de cloro ativo (na ordem de 90%) na saída do efluente tratado. Cada pastilha possui 20 g e vamos considerar que teremos oito pastilhas em uso, no clorador. A vazão de contribuição média de esgoto tratado é de 0,00015 l/s e, considerando que apenas o contato com a pastilha de cloro faz com que o cloro seja liberado para o líquido, para obtermos uma concentração de 0,8 mg/l, teremos um consumo de pastilhas igual a: $C_p = (20,0 / 0,8) \times 0,90 = 22.500,0$ l para cada pastilha utilizada; Para uma vazão de 0,00015 l/s, teremos um consumo de 7,61 pastilhas por mês. Portanto recomendamos o uso oito pastilhas de cada vez, com vistorias diárias, para o acompanhamento do consumo das pastilhas. Após um período de verificação do consumo, poderá ser adotado outro número de pastilhas, de acordo com a frequência das vistorias e a qualidade dos efluentes.

Descrição do Tanque de Contato:

Volume interno: 0,5m³

Diâmetro: 0,9 m

Altura: 1,1m

Ramais de Ventilação

Os tubos que coletam os detritos e a água são ventilados, em lugares determinados em projeto específico, através de outros tubos, chamados de rede de ventilação. A tubulação da rede de ventilação é em PVC e deve receber os mesmos cuidados das demais, pois é tão importante quanto qualquer outra.

Os ramais de ventilação de cada edificação foram ligados à coluna de ventilação em altura superior ao nível de transbordamento do aparelho sanitário mais alto que esteja ligado ao ramal de esgoto ventilado, de forma a evitar que, em caso de entupimento no ramal de esgoto, a coluna de ventilação venha a conduzir efluentes de esgoto. As colunas de ventilação são ligadas às colunas de esgoto a partir do trecho 15 cm acima do nível de transbordamento do aparelho sanitário mais alto que contribua para esta coluna. As colunas de ventilação seguem, no mínimo, até 0,30 m acima da cobertura.