

PROJETO DO SISTEMA INDIVIDUAL DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO (SITED-08)

Project of the Individual System of Sewage Treatment

Julio Cesar dos Santos Jomertz e Lúcia Moreira Lanzer

A falta de tratamento do esgoto doméstico é um dos principais problemas hídricos identificados no Brasil. Em média, daquilo que se usa de água, trata-se e elimina-se as impurezas na ordem de 15% ou, no máximo, 20%. Sendo assim, é necessário estabelecer um plano estratégico para o tratamento do esgoto.

Este trabalho tem como objetivo elaborar e dimensionar o Sistema Individual de Tratamento de Esgoto Doméstico (SITED-08) para os municípios com população de até 20.000 habitantes, ou pequenas aglomerações urbanas. Além disto, o sistema prevê programas estratégicos, onde será definido o marco regulatório, bem como, a capacitação técnica do poder executivo municipal e, a criação de incentivos econômicos, com vistas à implantação do SITED-08, como serviço público.

A obra deverá ser realizada a partir de um tanque séptico de câmara múltipla individual, para as águas negras e uma caixa de gordura para as águas cinzas. A partir daí os efluentes líquidos domésticos deverão sofrer um tratamento complementar através de um Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente, um clorador e, após sumidouro, para que sua infiltração ocorra diretamente no solo, ou lançado no sistema de esgoto pluvial.

Palavra chave: esgoto doméstico, saneamento, tratamento individual

ABSTRACT

The lack of domestic sewage treatment is one of the main hydric problems identified in Brazil. In average, in the amount of water that is used, only 15% to 20% is treated and have its impurities removed. So, its necessary to establish an strategical plan to treat the sewage.

This paper have as a goal to elaborate and dimensionate the Individual System of Sewage Treatment (ISST-08) to cities with up to 20.000 inhabitants, or small urban agglomerations. Beyond that, the system foresee strategical programs, where will be defined the regulatory mark, as well as, the technical training of the municipal executive power and, the creation of economical stimulus, with purpose to deploy the ISST-08, as a public service.

The work should be done from a septic tank multiple individual camera for the black water and a grease trap for greywater. So the domestic wastewater will undergo a further treatment by an upflow anaerobic filter, and a chlorinator, after sink so that its infiltration occurs directly into the ground or thrown in the storm sewer system.

Keywords: domestic sewage, sanitation, individual treatment.

1. INTRODUÇÃO

A implantação do sistema individual de tratamento do esgoto doméstico (SITED-08) ou estação compacta de tratamento de esgotos tem por objetivo a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuárias, retornando-as ao corpo d'água sem alteração de sua qualidade.

O sistema tradicional de tratamento de esgoto pode ser definido como um conjunto de elementos que tem por objetivo a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final tanto do esgoto doméstico quanto do lodo resultante. O sistema de esgotos, portanto, abrange a rede coletora com todos os seus componentes, as estações elevatórias de esgoto e as estações de tratamento de esgoto (von SPERLING, 1996).

A escolha do sistema de tratamento está relacionada às condições estabelecidas para a qualidade da água dos corpos receptores. Além disso, qualquer projeto de sistema deve estar baseado no conhecimento de diversas características do esgoto a ser tratado, tais como vazão, pH, temperatura, DBO, etc.

Na maioria dos municípios do Rio Grande do Sul, observa-se que poucas residências possuem algum tipo de tratamento de esgoto doméstico. Verificou-se que, naquelas que possuem tratamento, este é feito por meio de tanque séptico inadequado ou lançamento em valas a céu aberto. Isto significa que, como grande parte da população não tem um adequado sistema de tratamento de esgoto, este resíduo é lançado in natura no solo, sistema de esgoto pluvial ou em valos de drenagem a céu aberto, fatores estes responsáveis por inúmeros impactos sobre os recursos hídricos. Esta situação afeta todas as cidades, de modo que o esgoto sanitário pode ser considerado como uma das principais fontes de poluição das Bacias Hidrográficas.

Considerando a situação econômica dos municípios brasileiros, a questão ambiental atual realmente exige novas alternativas de tratamento de esgotos com baixos custos, porém, com uma elevada eficiência. Assim, as estações de tratamento de esgoto descentralizadas, que possam ser realizadas com um menor investimento global e elevada eficiência, despontam como uma solução viável em casos de recursos públicos limitados (HOFFMAN et al, 2004).

Frequentemente os mananciais recebem cargas de efluentes muito elevadas para sua vazão e não conseguem se recuperar pela autodepuração, havendo a necessidade da depuração artificial ou tratamento do esgoto. O tratamento do efluente pode, inclusive, transformá-lo em água para diversos usos, como a irrigação, por exemplo.

A escolha do tratamento depende das condições mínimas estabelecidas para a qualidade da água dos mananciais receptores, função de sua utilização. Em qualquer projeto é fundamental o estudo das características do esgoto a ser tratado e da qualidade do efluente que se deseja lançar no corpo receptor.

Este trabalho tem como objetivo elaborar e dimensionar o Sistema Individual de Tratamento de Esgoto Doméstico (SITED-08) para os municípios com população de até 20.000 habitantes, ou pequenas aglomerações urbanas, evitando desta forma, altos investimentos em canalizações para sistema de coleta e construções de grandes estações de tratamento.

O sistema de tratamento dos efluentes líquidos domésticos será do tipo tanque séptico/filtro anaeróbio/sumidouro e/ou lançamento na rede pluvial, que seguirá as NBR 7229/93 e NBR 13969/97, que fixam as condições de projeto e operação de sistemas de fossas sépticas, dispensando dessa forma o licenciamento ambiental. O sistema a ser adotado é de fácil construção podendo ser empregado material de construção existente na região.

A obra será realizada a partir de um tanque séptico individual. Este processo apresenta eficiência média de remoção de 60% de remoção de DBO; 60 a 80% de remoção de sólidos em suspensão; e, 70 a 90% de remoção de óleos e graxas, melhorando a qualidade do efluente. A partir daí os efluentes líquidos domésticos deverão sofrer um tratamento complementar através de um Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente, um clorador e, após sumidouro e/ou lançamento na rede pluvial.

2. MÉTODOS

2.1. CAIXA DE GORDURA

A caixa de gordura é, conforme a NBR 8160/99, destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

2.1.1. Dimensionamento da Caixa de Gordura

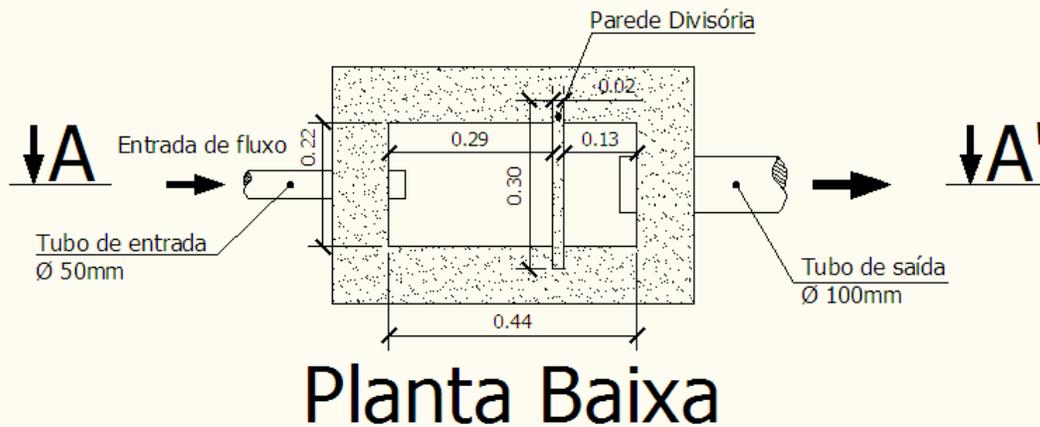
As caixas de gordura são dimensionadas levando-se em consideração a coleta de apenas uma cozinha, sendo assim pode ser usada a caixa de gordura simples, como a exposta na ou a cilíndrica com as seguintes dimensões mínimas (NBR 8160/99):

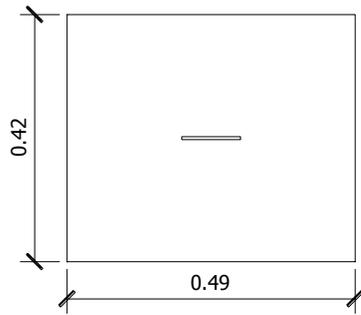
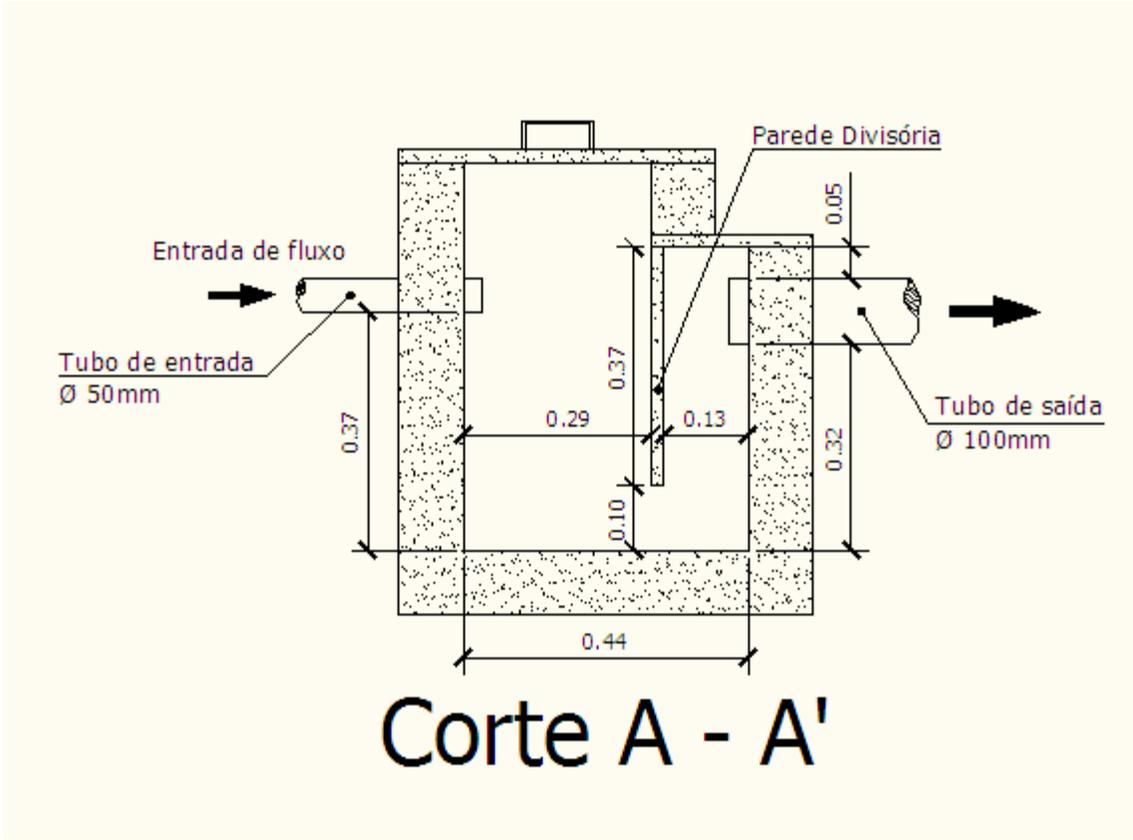
- 1) diâmetro interno: 0,40 m;
- 2) parte submersa do septo: 0,20 m;
- 3) capacidade de retenção: 31 L;
- 4) diâmetro nominal da tubulação de saída: DN 75;
- 5) largura: 0,30 m;
- 6) altura: 0,45 m;
- 7) área: 0,12 m

2.1.2. Manutenção da Caixa de Gordura

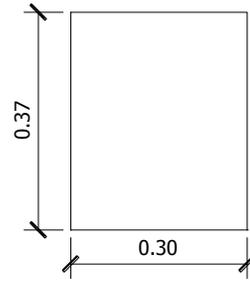
A manutenção da caixa de gordura será realizada uma vez por mês. Sendo que, esta limpeza será feita manualmente. Os resíduos resultantes da limpeza serão destinados a estação de tratamento.

Serão aplicadas enzimas bioativas para degradar matéria orgânica, gorduras animais e vegetais, e proteínas. Esta degradação dirigida evitará o mau odor provocado pela ação das bactérias anaeróbicas e irá liquefazer a matéria orgânica contida nas tubulações e caixas de gordura. Sua utilização prevenira a formação de placas gordurosas, tornando-o mais eficiente e bloqueando o mau cheiro.





Tampa



Divisória

Figura 1 - Projeto da Caixa de Gordura

2.2. TANQUE SÉPTICO

O tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão (NBR 13969/97).

O tanque séptico é construído em forma cilíndrica ou prismática fechada, impermeável construída em alvenaria, com revestimento interno impermeável, que comprovadamente, evite a infiltração de esgoto no solo. O tanque séptico será enterrado. A cobertura do tanque será executada em alvenaria de concreto com 4 cm de espessura, sobre malha de ferro. No centro da cobertura do tanque, terá tampa de concreto, com raio mínimo de 0,60 m e espessura mínima de 0,04 m.

O tanque séptico deverá ser de câmara múltipla. As suas dimensões dependem do número de pessoas (o projeto adotou padrão mínimo de 5 pessoas, conforme NBR 7229/93) a atender, do tipo de atividade que se exerce no prédio, das temperaturas médias anuais do local e do espaçamento de tempo entre cada limpeza.

O dispositivo de passagem do tanque séptico para o filtro pode constar tubo e curva de no mínimo DN 100. Os detalhes construtivos devem obedecer à **Figura 2**.

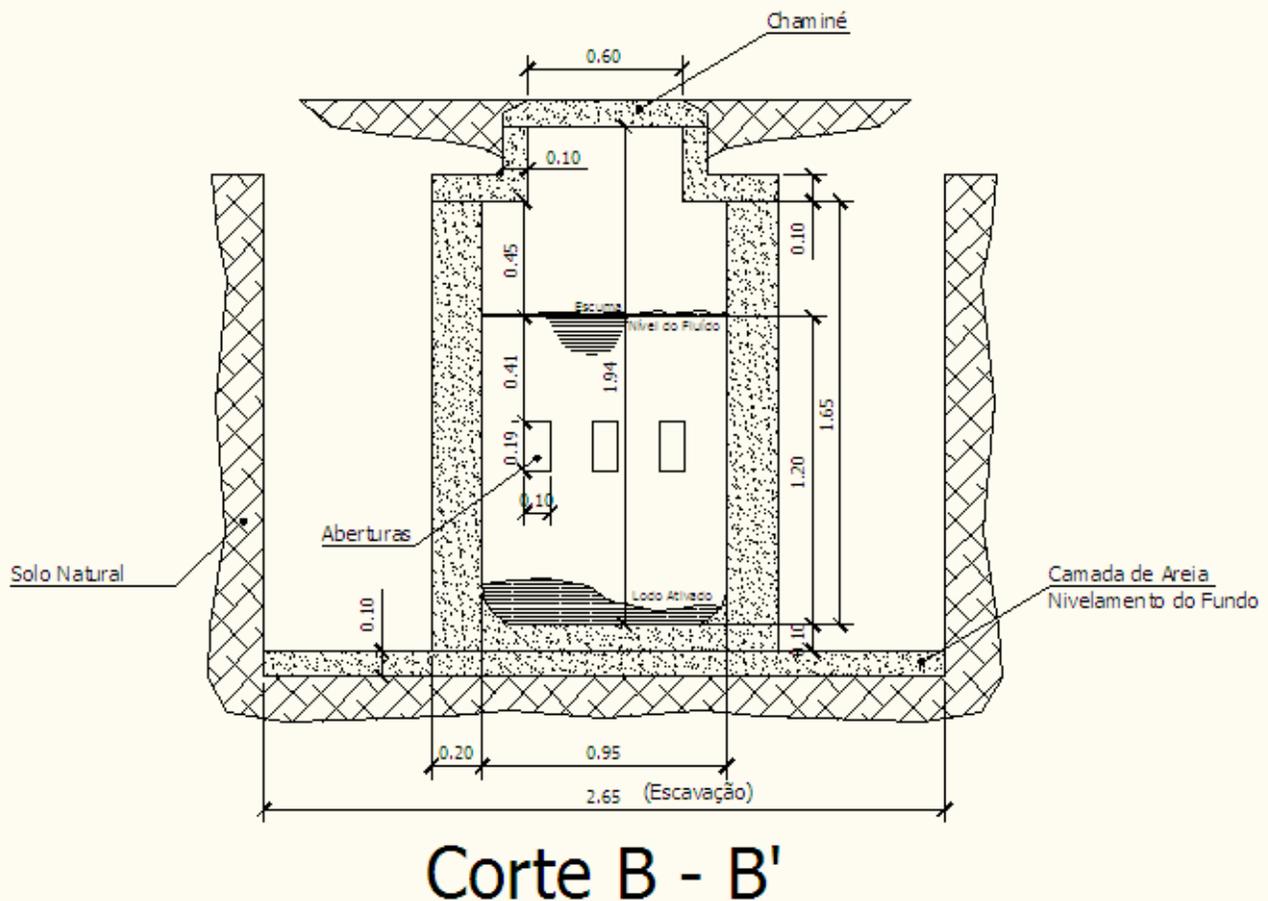


Figura 2

2.2.1. DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO (PARA CINCO PESSOAS)

2.2.1.1. Equações

A NBR 7229/93 e NBR 13969/97 são os instrumentos técnicos legais os quais permitem calcular as dimensões do tanque séptico para cada caso.

Com base nesta norma e levando em consideração a necessidade de uma família composta de cinco pessoas, segue-se a equação a seguir:

$$V = 1000 + N(CT + Klf)$$

Onde,

V= Volume útil, em litros

N= Número de pessoas ou unidade de contribuição

C= Contribuição de despejos (litro/pessoa/dia) (Tabela 1 da NBR 7229/93)

T= Período de detenção, em dias (Tabela 2 da NBR 7229/93)

Lf= Contribuição de lodo fresco, em (litro/pessoa/dia) (Tabela 1 da NBR 7229/93)

K= Taxa de acumulação de lodo, em dias (Tabela 3 da NBR 7229/93).

2.2.1.2. Cálculos

$$V = 1000 + N(CT + Klf)$$

$$V = 1000 + 5(160 \times 1 + 94 \times 1)$$

$$V = 2.270L$$

$$V = 2,27 m^3$$

Onde se obtêm:

- Forma cilíndrica:

Diâmetro Nominal = 1,30m

Altura útil (h) = 1,80m

Altura total (H) = 2,00m

- Forma prismática:

Largura = 0,95m

Altura útil (h) = 1,20m

Altura total (H) = 1,55m

Comprimento = 2,00m

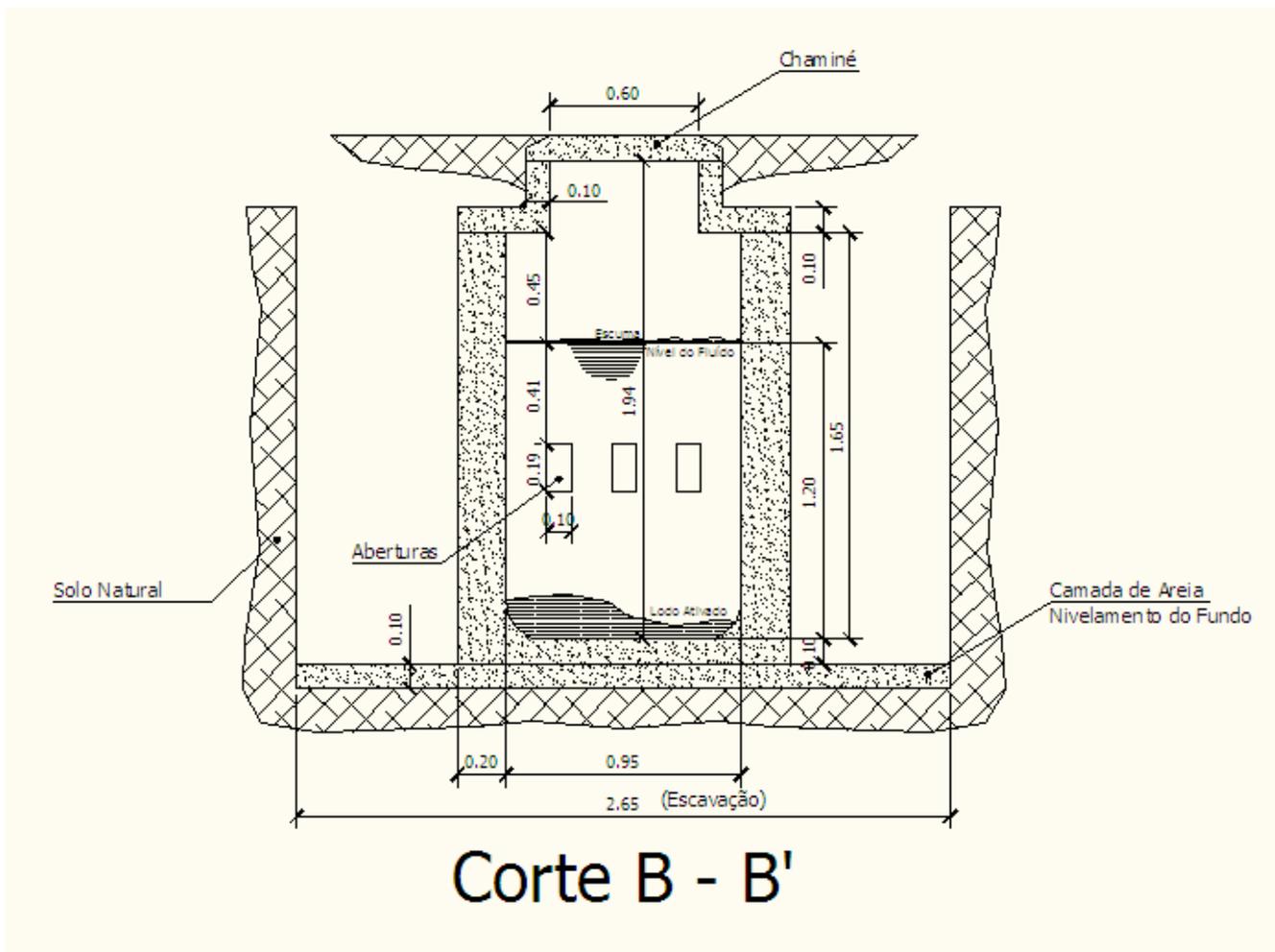


Figura 2 - Projeto do Tanque Sêptico

2.3. FILTRO ANAERÓBIO

Unidade destinada ao tratamento de esgoto, mediante afogamento do meio biológico filtrante (NBR 7229/93).

Reator biológico com esgoto em fluxo ascendente, composto de uma câmara inferior vazia e uma câmara superior preenchida de meio filtrante submerso, onde atuam microrganismos facultativos e anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica (NBR 13969/97).

O filtro anaeróbio deve estar contido em um tanque de forma cilíndrica ou prismática, com fundo falso perfurado.

O leito filtrante deve ter altura (a) igual a 1,20 m, que é constante para qualquer volume obtido no dimensionamento. O material filtrante deve ter a granulometria mais uniforme possível, podendo variar entre 0,04 e 0,07 m ou ser adotada a pedra britada n° 4.

A profundidade útil (h) do filtro anaeróbio é de 1,80 m para qualquer volume dimensionamento. As dimensões do filtro podem ser vistas na **Figura 3**.

2.3.1. Equações

Para efeito de cálculo, o dimensionamento do filtro anaeróbio é obtido pelas equações a seguir:

$$V = 1,60NTC$$

Onde,

N= número de contribuintes

C= contribuição de despejos em litro/pessoa/dia conforme a Tabela 1 da NBR 7229
T= período de detenção, em dias, conforme a Tabela 2 da NBR 7229

$$S = \frac{V}{1,80}$$

Onde,
S= área em m²
V= volume m³

2.3.2. Cálculos

Os filtros anaeróbios serão dimensionados conforme as equações 2 e 3.

$$V = 1,60NTC \quad (2)$$

$$V = 1,60 \times 5 \times 1 \times 160$$

$$V = 1.280L$$

$$S = \frac{V}{1,80} \quad (3)$$

$$S = \frac{1,28}{1,80}$$

$$S = 0,71m$$

O diâmetro (d) mínimo é de 0,95 m ou a largura (L) mínima e de 0,85 m. O diâmetro (d) máximo e a largura (L) não devem exceder três vezes a profundidade útil (h). O volume útil mínimo é de 1280L.

A carga hidrostática mínima no filtro é de 0,10m; portanto, o nível de saída do efluente do filtro deve estar 0,10 m abaixo do nível do tanque séptico. O fundo falso deve ter aberturas de 0,03 m espaçadas em 0,15 m entre si.

2.3.3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

2.3.4. O TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBICO

A manutenção do sistema tanque/filtro será realizada uma vez por ano, fazendo a retirada do lodo, o qual será tratado em seguida, no leito de secagem. A NBR 7229 (ABNT, 1993) estabelece que o tempo de limpeza dos tanques sépticos deve ser o mesmo previsto em projeto, mas faz uma ressalva, permitindo o aumento ou uma diminuição no intervalo caso ocorram variações nas vazões previstas. Ela ainda exige que a limpeza do tanque séptico, quando necessária, não seja completa; deve-se deixar cerca de 10% do volume de lodo existente. Antes de qualquer operação no interior dos tanques, deve-se deixar sua tampa aberta por no mínimo 5 minutos, prevenindo o risco de explosões e intoxicação proveniente dos gases do tanque séptico.

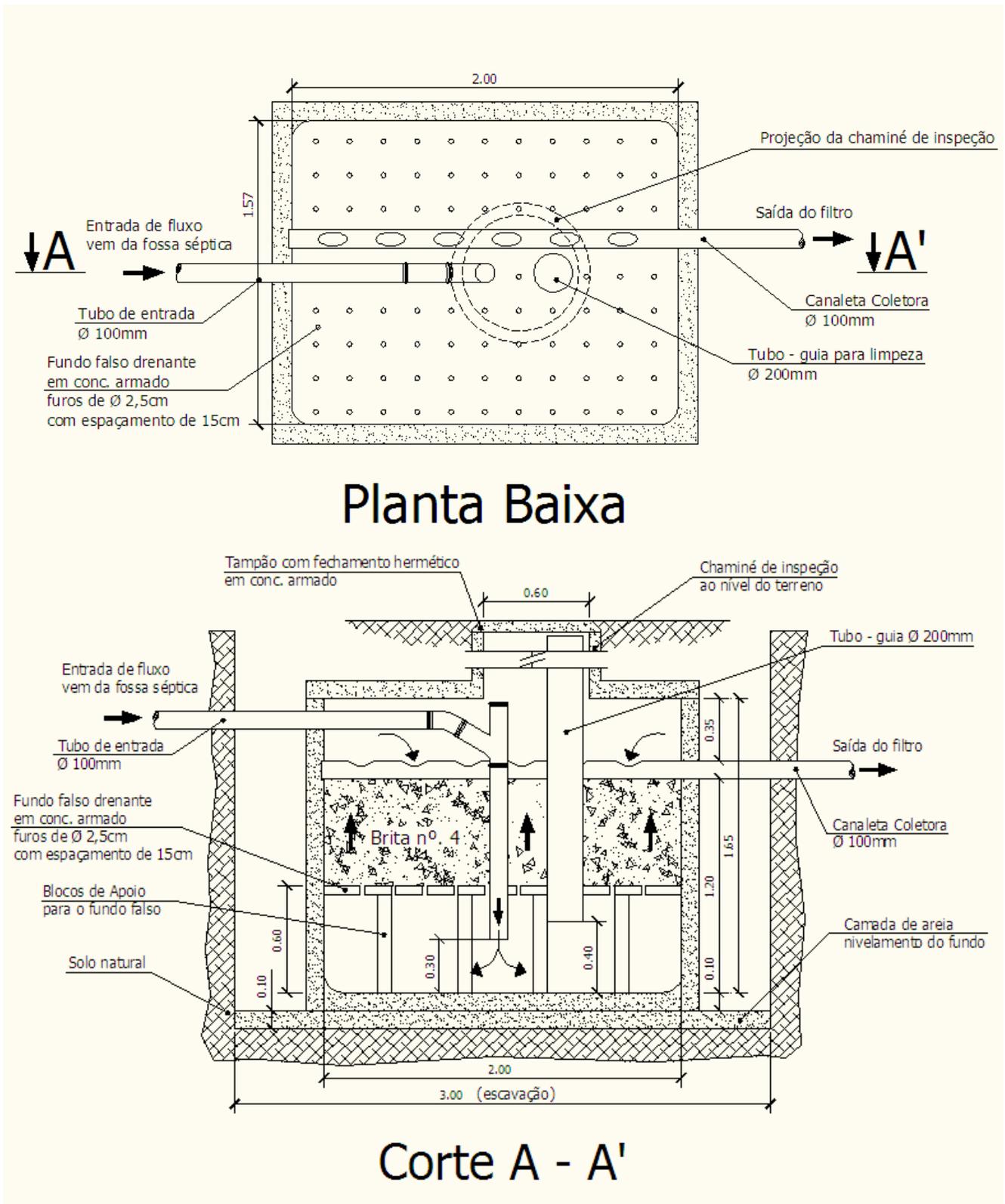


Figura 3 - Projeto do Filtro Anaeróbio

2.4. CLORADOR

O Clorador, ou Tanque de Desinfecção é um sistema de tratamento químico e terciário, com função de desinfecção do efluente do conjunto tanque/filtro. Têm a finalidade de exterminar total ou parcialmente as bactérias e os demais organismos patogênicos presentes no esgoto tratado. Uma substância desinfetante – no caso, o cloro – atua diretamente nestes patogênicos, penetrando em suas células e reagindo com suas enzimas, resultando na morte dos organismos.

O principal parâmetro a se considerar no dimensionamento de um Tanque de Desinfecção é o tempo que o despejo ficará em contato com o material desinfetante. Enquanto maior o tempo de contato, maior será a concentração de cloro no efluente final.

2.4.1. Parâmetros de Projeto

a) Número de pessoas a serem atendidas e Contribuição de despejos: seguem os mesmos parâmetros já utilizados;

b) Período de contato com cloro: Adotou-se um período de detenção de 30 minutos, o que promove um total de 48 ciclos em 24 horas, considerando-se que a vazão de esgoto seja constante ao longo do dia.

Utilizou-se a seguinte equação para o cálculo do volume útil do clorador (ver **Figura 4**), com os devidos parâmetros já apresentados:

$$V = N \times C / n$$

Onde:

V representa o volume útil necessário no clorador em litros;

N representa o número de pessoas a serem atendidas;

C representa a contribuição diária de despejos em litros/pessoa;

n representa o número de ciclos.

2.4.2. Dimensionamento do Clorador

A partir da equação acima, calculou-se o volume do clorador, resultando em um volume de 16,9 litros. O comprimento e a largura adotada em projeto foram de 0,25 metros. A altura útil adotada foi de 0,27 metros, chegando-se a um volume de 17 litros. Considerou-se viável utilizar o cloro sólido (pastilhas de cloro) para a desinfecção.

2.4.3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CLORADOR

A única manutenção a ser feita no tanque de desinfecção é a substituição ou reposição do elemento químico destinado a eliminar os organismos patogênicos.

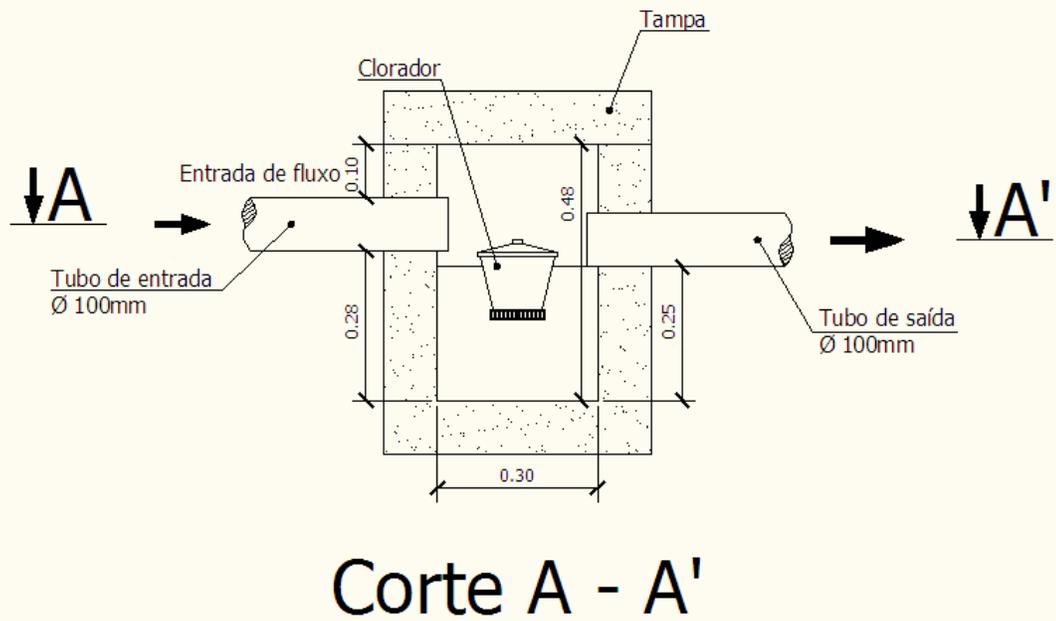
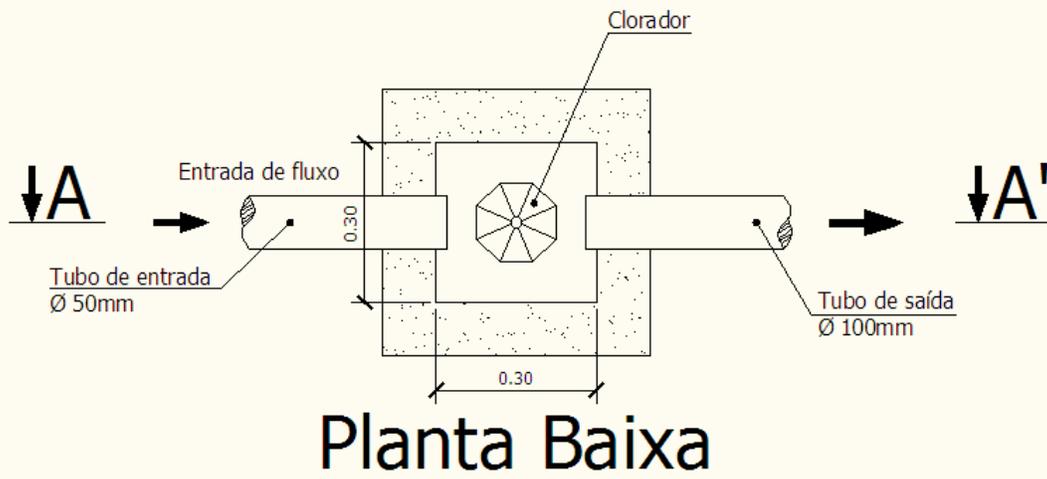


Figura 4 - Projeto do Clorador

2.5. SUMIDOURO

Os sumidouros devem ter as paredes revestidas de alvenaria de tijolo, assentados com as juntas livres, ou de anéis (ou placas) pré-moldados de concreto, convenientemente furados, e ter enchimento no fundo de cascalho pedra britada e coque de pelo menos 0,50m de espessura.

As lajes de cobertura dos sumidouros devem inçar ao nível do terreno, ser de concreto armado e dotadas de aberturas de inspeção com tampa de fechamento hermético cuja menor dimensão em seção seja de 0,60m.

As dimensões de sumidouros são determinadas em função da capacidade de absorção do terreno, devendo ser considerada como superfície útil de absorção a superfície do fundo e das paredes laterais até de entrada do efluente do tanque séptico (ver **Figura 5**).

2.5.1. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SUMIDOURO

A quantidade de matéria orgânica que chega no sumidouro é um dos fatores determinantes no intervalo de manutenção previsto para o sumidouro. Com o passar do tempo, a superfície do solo ao redor do sumidouro começa a colmatar, diminuindo a capacidade de infiltração do mesmo. Caso ocorra deficiência na unidade, o solo colmatado ao redor do sumidouro deverá ser removido.

Se possível, a utilização de um outro sumidouro poderia evitar este tipo de colmatação. A simples exposição da superfície do sumidouro ao ar, sem chegar matéria orgânica, vai recuperando a capacidade de infiltração do solo, através da eliminação do biofilme.

2.5.2. DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE INFILTRAÇÃO DO SOLO

2.5.2.1. Equações

A área de infiltração necessária pode ser calculada pela equação:

$$A = \frac{V}{C1}$$

Onde,

A= área de infiltração necessária, em m², para o sumidouro.

V= volume de contribuição diária em L/dia, que resulta da multiplicação do número de contribuintes (N) pela contribuição unitária de esgotos (C).

C1= coeficiente de infiltração (L/m²x dia)

2.5.2.2. Cálculos

A área de infiltração do solo será dimensionada conforme a equação 4.

$$A = \frac{V}{C1} \quad (4)$$

$$A = \frac{5 \times 160}{50}$$

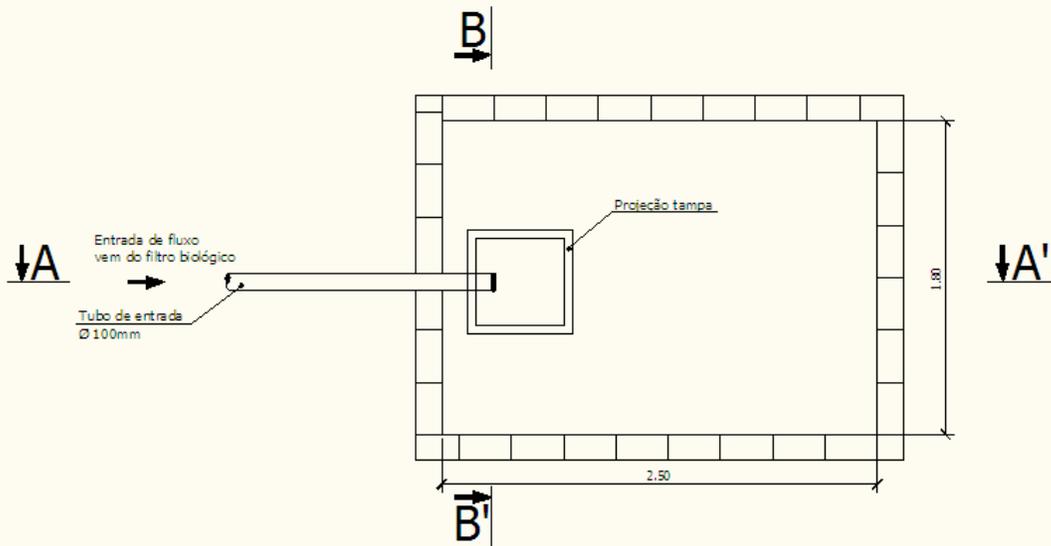
$$A = 16,00m^2$$

2.5.3. Dimensões do sumidouro

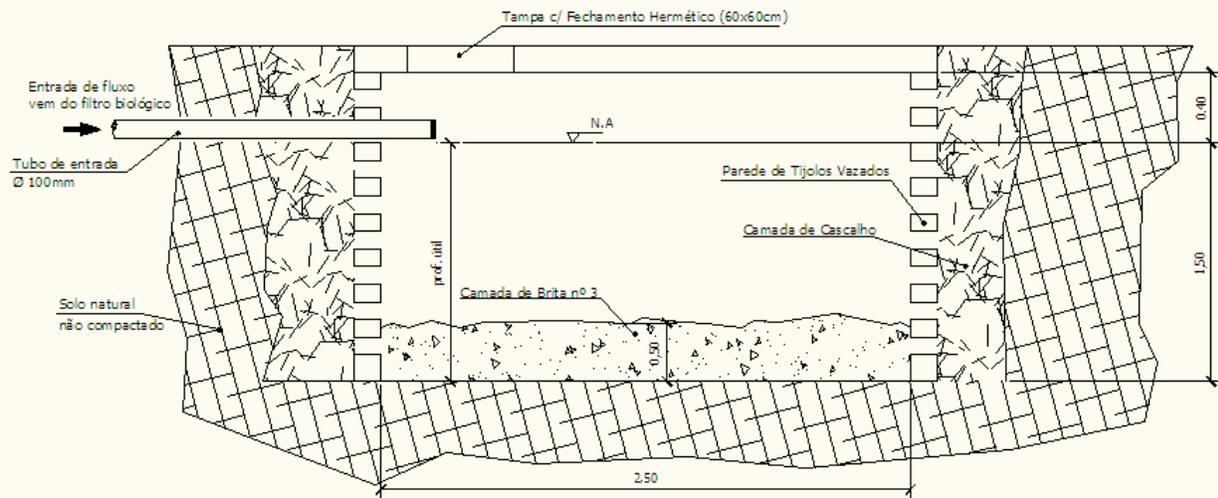
Altura= 1,40m

Comprimento= 2,50m

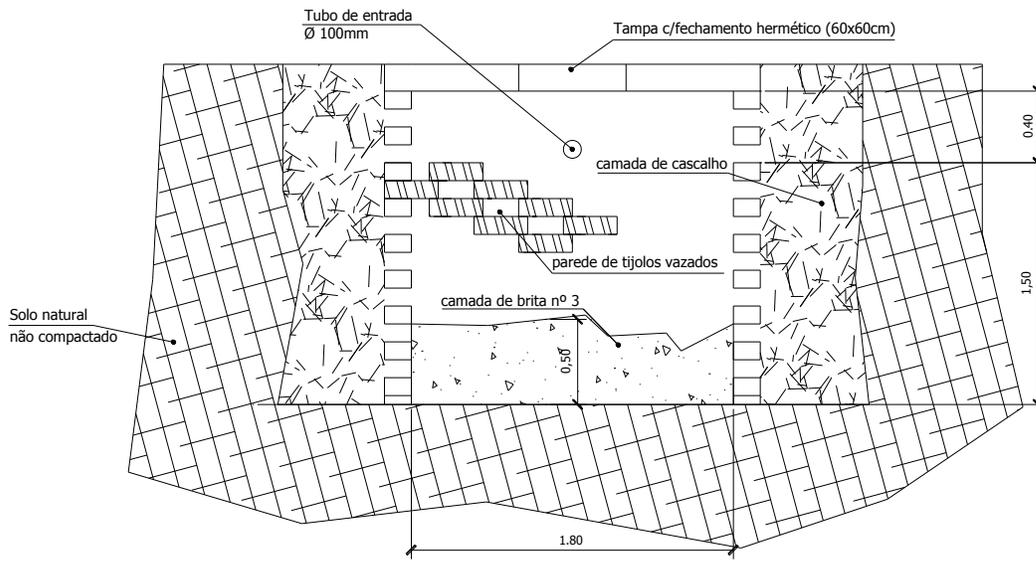
Largura= 1,80m



Planta Baixa



Corte A - A'



Corte B - B'

Figura 5 - Projeto do Sumidouro

2.6. PRODUÇÃO DE LODO

O tratamento da maior parte de efluentes produz um lodo que deve ser disposto de uma maneira tal que a qualidade do meio ambiente não seja adversamente afetada. A quantidade de lodo varia em função do tipo de despejo e do sistema de tratamento utilizado (BRAILE et al., 1993).

A produção de lodo nos sistemas anaeróbios é bem baixa. O lodo já sai estabilizado, podendo ser dirigido diretamente para um leito de secagem (ABNT NBR 12209\92).

2.7. TRATAMENTO DO LODO

2.7.1. Desidratação do lodo

A definição do tipo de sistema de desidratação a ser utilizado depende de vários fatores, podendo ser citados: área necessária para implantação, custo da área, distância da estação até o destino final, condições climáticas, custo de equipamentos, simplicidade de operação, necessidade de condicionamento químico, preparo de recursos humanos para operação, entre outros.

Vários são os métodos para remoção de água podemos citar:

Sistemas mecânicos: Centrífugas; Filtros-prensa; Prensa desaguadora

Sistemas naturais: Leitos de secagem; Lagoas de lodo

No caso do tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, há baixa produção de lodo, o qual já sai estabilizado, podendo então ser dirigido diretamente para um leito de secagem.

2.8. DESIDRATAÇÃO POR LEITOS DE SECAGEM

Para regiões onde a condição climática mostra-se favorável e há disponibilidade de área física, a aplicação desse método pode reduzir impactos ambientais, diminuindo o volume de despejos, possibilitando o reuso da água livre e minimizando perdas.

Na operação do sistema inclui-se remoção do lodo seco dos leitos e manutenção do meio filtrante.

2.8.1. Leito de Secagem

Os leitos de secagem são unidades de tratamento, geralmente em forma de tanques retangulares, projetadas e construídas de modo a receber o lodo dos digestores, aeróbios e anaeróbios. Neles se processa a redução de umidade com a drenagem e evaporação da água liberada durante o período de secagem.

O funcionamento dos leitos de secagem é baseado em um processo natural de perda de umidade que se desenvolve devido aos seguintes fenômenos: liberação de gases dissolvidos ao serem transferidos do digestor a pressão elevada e submetidos à pressão atmosférica nos leitos de secagem; liquefação, devido a diferença do peso específico aparente do lodo digerido e da água, estabelecendo a flotação do lodo e rápida drenagem da água; evaporação natural da água devido ao contato íntimo com a atmosfera; e evaporação devido ao poder calorífico do lodo.

2.8.2. Dimensionamento dos leitos de secagem

Dados:

Produção de lodo por número de unidades: $3,56\text{m}^3/\text{un.}$

Peso específico do lodo: 1.020kg

Ciclo: até $15\text{kg}/\text{SSm}^2$

Produção de lodo: $\Delta X = 97\text{kg SS} / \text{dia}$

Fração volátil: $\Delta X_v = 76\text{kg SSV} / \text{dia}$

Considerando-se que, anteriormente à secagem, o lodo sofrerá redução de 55% dos sólidos voláteis devido à digestão anaeróbia, tem-se:

$\Delta X_v \text{ REDUÇÃO} = 0,55 \times 76 = 42 \text{ kg SSV} / \text{dia}$

$\Delta X \text{ p/secagem} = 97 - 42 = 55 \text{ kg SS} / \text{dia}$

$\Delta X \text{ p/secagem} = 55 \times 365 = 20.075 \text{ kg SS} / \text{ano}$

Adotando-se 12 ciclos de secagem por ano, tem-se:

$\Delta X \text{ p/secagem} = 20.075 / 12 = 1.673 \text{ kg SS} / \text{ciclo}$

Adotando-se a taxa, de $12,5 \text{ kg SS} / \text{m}^2 \times \text{ciclo}$ (ABNT 12209/92), tem-se a seguinte área necessária de leitos de secagem de lodo:

$\text{AREA (leito de secagem)} = 1.673 / 12,5 = 134 \text{ m}^2$

São propostos 27 leitos de secagem de lodo de $(6,0 \times 20,0)\text{m}$ de dimensões em planta cada um.

3. APRECIÇÃO E DISCUSSÕES

O principal problema de recursos hídricos em todo Brasil e praticamente a mesma coisa: falta de tratamento de esgoto. A falta de tratamento é o que mais retira disponibilidade hídrica, porque o esgoto contamina os próprios mananciais de abastecimento de água. No Brasil, o índice de tratamento é menos do que 40%. As estatísticas são pouco confiáveis, quando se diz que coleta de esgoto é de tanto por cento, não significa que este efluente é tratado. Então ao coletar, o esgoto continua poluindo. Nas minhas contas, daquilo que nós usamos de água, tratamos e eliminamos as impurezas na ordem de 15% ou, no máximo, 20%. É preciso estabelecer um plano estratégico a nível local para o tratamento de esgoto que defina o que vai ser feito.

O governo federal já criticou os municípios pela falta de projetos dizendo que não faltam recursos, mas faltam projetos. O grande problema é que o governo trabalha como se fosse um banco: “estou aqui, vocês venham buscar dinheiro”. O sistema não funciona assim, e, além disso, os projetos devem seguir uma padronização, que muitas vezes não atendem as necessidades locais com relação a custo benefício.

Com objetivo de desenvolver programa estratégico a nível municipal para a solução deste problema, elaborou-se o Sistema Individual de Tratamento de Esgoto Doméstico – SITED/08. Este sistema vem na contramão da história brasileira, no que se refere a tratamento de esgoto doméstico, pois não é admissível transformar as cidades em um grande canteiro de obras, para implantar redes coletoras, estações de bombeamento e estações de tratamento, com investimentos astronômicos, e sem mencionar o custo operacional do sistema que é repassado aos contribuintes (segundo a companhia estadual de água do Rio Grande do Sul, o custo mensal da tarifa do esgoto é equivalente a 70% do valor da tarifa de água, ou seja: tarifa

de água = R\$ 53,94 X 70% = tarifa de esgoto de R\$ 37,36, gerando um custo anual de R\$ 448,32 por unidade residencial).

O SITED-08 prevê em seu marco regulatório (após a sua aprovação), que todas as obras novas, residenciais e comerciais sejam dotadas deste sistema de tratamento, para as obras existentes, um prazo de 05 (cinco) anos para a adequação ao sistema. Para as famílias de baixa renda, que participem da tarifa social de água (programa social do governo do Rio Grande do Sul), será encaminhado o projeto do SITED-08 junto a FUNASA (Ministério da Saúde), onde já está previsto no orçamento a aplicação de recursos para sistemas individuais de tratamento de esgoto para famílias de baixa renda. No mesmo momento em que é implantado o sistema junto à população, o poder executivo municipal organiza o serviço público de limpeza e coleta mensal dos resíduos das caixas de gordura e troca das pastilhas do clorador. Também elabora o licenciamento e a execução da estação de tratamento (Leito de Secagem e aterro sanitário), que a partir de um ano irá receber o lodo ativado proveniente da limpeza do sistema.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nos dados levantados para os municípios de até 20.000 habitantes ou pequenas aglomerações urbanas, conclui-se que, é viável econômica e socialmente a implantação de sistemas individuais para o tratamento de esgoto sanitário, pois, além de reduzir significativamente o custo da implantação de redes de coleta, da construção e operação das grandes estações de tratamento, atribui-se à população, que é usuária da água limpa, a responsabilidade em devolvê-la ao sistema hídrico em boas condições.

Recomenda-se estabelecer uma política municipal de saneamento, paralelamente à implantação do Sistema Individual de Tratamento do Esgoto Doméstico (SITED-08) em um município ou comunidade, pois, desta forma, os serviços de manutenção dos sistemas serão definidos como serviços públicos de responsabilidade do executivo municipal, visto que, disto dependerá o sucesso do bom funcionamento do SITED-08.

AUTORES:

Julio Cesar dos Santos Jomertz
Tecnólogo da Construção Civil
Crea RS 84.914

Lúcia Moreira Lanzer
Engenheira Ambiental
Crea RS 146.713

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 7229 – **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ABNT NBR 8160 – **Sistemas prediais de esgoto sanitário** – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ABNT NBR 12209 – **Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT NBR 13969 – **Tanques Sépticos** – Unidades de Tratamento Complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

BRAILE, P. M., CAVALCANTI, J. E. W. A. **Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**; CETESB, 1993.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (Funasa). **Manual de Saneamento; Ministério da Saúde** – Brasília, 2006.

HOFFMAN, Heike *et al.* **Propostas para o saneamento descentralizado no Brasil** (tecnologias de baixo custo para o tratamento de esgotos urbanos). ICTR – Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, Costão do Santinho, 2004. p.715.

von SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Vol. 1. Belo Horizonte, 1996.

<www.ibge.gov.br/cidades/default.php> acesso em 06/05/2008 às 14h00min.