



NORMA TÉCNICA

E8.110

Dez/1984
4 PÁGINAS

Projeto de grades de barras para ETE: procedimento

RENOVADA

| | | |
|-------------|--|------------------|
| C E T E S B | PROJETO DE GRADES DE BARRAS PARA ETE Procedimento | E8.110 DEZ/84 |
|-------------|--|------------------|

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para o projeto de grades de barras para utilização em Estações de Tratamento de Esgoto.

1.2 Esta Norma também se aplica aos casos de sistemas de tratamento de efluentes industriais e águas residuárias.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 2.1 a 2.4.

2.1 Grade de barras

Dispositivo formado por barras metálicas dispostas verticalmente ou, mais frequentemente, inclinadas e distanciadas igualmente umas das outras, que se coloca frontalmente ao fluxo no canal de entrada do efluente a ser tratado.

2.2 Abertura

Espaçamento útil entre barras medido no plano horizontal.

2.3 Grade simples

Grade cuja limpeza é executada manualmente utilizando dispositivos adequados.

2.4 Grade mecanizada

Grade cuja limpeza é executada mecanicamente e, quase sempre, de maneira contínua.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Como ponto de partida é conveniente definir se a grade se destina a proteger válvulas, bombas, equipamento de tratamento, etc. contra obstrução. De acordo com isto classificar a grade como segue:

- a) grade fina; se a abertura for de 3 a 10 mm;
- b) grade comum; se a abertura for de 10 a 25 mm;
- c) grade grosseira; se a abertura for de 25 a 100 mm.

3.2 Definir se a grade será simples ou mecanizada. Recomenda-se limpeza mecanizada quando a distância do piso operacional ao fundo do canal for superior a 4 m e quando houver necessidade de limpeza contínua (independentemente da distância). A limpeza pode ser manual se essa distância for igual ou inferior a 4 m e não houver necessidade de limpeza contínua.

3.3 Como na maioria dos casos as barras da grade são de seção retangular ou semelhante, recomenda-se que a menor dimensão da seção seja de 6 a 13 mm e a maior de 40 a 60 mm. No caso de usar barras de seção circular, recomenda-se diâmetros de 10 a 25 mm.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Abertura

4.1.1 A abertura deve ser fixada pela operação a jusante da grade e o menor tamanho de partícula que a grade deva reter efetiva e economicamente.

4.2 Velocidade do líquido

4.2.1 A velocidade de aproximação do líquido para a grade não deve ser tão baixa que propicie a deposição de material no canal, nem tão elevada que desloque o material já retido e provoque elevada perda de carga.

4.2.2 A velocidade máxima através das grades deve ser igual ou inferior a 1,0 m/s. Velocidades maiores, porém inferiores a 1,4 m/s, podem ser adotadas desde que devidamente justificadas.

4.2.3 A velocidade na câmara de instalação das grades deve ser superior a 0,45 m/s para as vazões mínimas, a fim de evitar a deposição de areia.

4.2.4 Quando for necessário manter a velocidade e declividade do perfil hidráulico, alargar-se-á a seção do canal no local da grade, mediante um estudo hidráulico adequado, considerando-se a grade 50% obstruída para fins de cálculo da perda de carga. Para a seção alargada deve ser recalculada a velocidade de escoamento, considerando-se a grade totalmente limpa. Essa velocidade não deve ser inferior a 0,4 m/s.

4.3 Perda de carga

4.3.1 A perda de carga causada pela grade limpa deve ser calculada considerando-se a vazão e a área efetiva das aberturas da grade.

4.3.1.1 A área efetiva é a soma das projeções verticais de todas as aberturas da grade multiplicada pela altura da lâmina de água.

4.3.2 A perda de carga pode ser estimada:

a) no caso de grades limpas:

$$\Delta H_L = \beta \left(\frac{W}{b} \right)^{4/3} \cdot \frac{v_1^2}{2g} \cdot \text{sen } \theta$$

onde:

ΔH_L = perda de carga, em m

W = largura transversal máxima das barras, em m

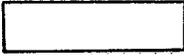
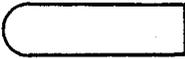
b = espaçamento mínimo entre as barras, em m

β = fator de forma das barras, adimensional, conforme Tabela.

v_1 = velocidade imediatamente a montante da grade, em m/s

θ = ângulo da grade com a horizontal

TABELA - Valores de β para várias seções de barras

| Direção do escoamento | Seção das barras | β |
|---|---|-----------------------------|
|  |  | 2,42 |
| |  | 1,83 |
| |  | 1,79 |
| |  | 1,67 |
| |  | $0,92 \leq \beta \leq 1,83$ |

b) No caso de grade limpa ou parcialmente obstruída:

$$\Delta H = 1,43 \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$$

onde:

ΔH = perda de carga, em m

v_2 = velocidade através da grade, em m/s

v_1 = velocidade imediatamente a montante da grade, em m/s

g = aceleração da gravidade, em m/s^2

4.3.3 A perda de carga causada pela grade não deve ser superior a 0,80 m H_2O , mesmo com a grade obstruída.

4.4 Inclinação das grades em relação à horizontal

4.4.1 Nas grades com limpeza manual recomenda-se que a inclinação seja de 30° a 45° .

4.4.2 Nas grades com limpeza mecanizada recomenda-se que a inclinação seja de 45° a 90° e preferencialmente de 60° .

4.4.2.1 No caso de grades com limpeza mecanizada o próprio equipamento de limpeza deve depositar os sólidos retidos em caçambas, carrinhos ou esteiras para sua remoção. Nestes casos deve ser prevista área suficiente para circulação dos carrinhos ou veículo de retirada das caçambas, conforme o caso.