

## Gestão da Contaminação Biológica: Cálculo e Dimensionamento de Desarenadores-Desengorduradores

---

A gestão da contaminação biológica em sistemas de tratamento de efluentes é crucial para mitigar os impactos ambientais e garantir a eficácia do tratamento. Nesse contexto, o cálculo e o dimensionamento de desarenadores-desengorduradores são etapas fundamentais para otimizar o processo de pré-tratamento de efluentes. Estes equipamentos têm a função de remover partículas sólidas e óleos presentes nos efluentes antes de sua entrada em sistemas de tratamento mais avançados, como os sistemas biológicos e químicos (Metcalf & Eddy, 2014). O desarenador-desengordurador é projetado para tratar efluentes de forma eficiente, minimizando a carga de sólidos e óleos que chegam às etapas subsequentes do tratamento. A eficiência do desarenador-desengordurador depende de vários parâmetros, como o tempo de retenção, a carga hidráulica e as dimensões do equipamento. O dimensionamento adequado desses parâmetros é essencial para garantir que o equipamento possa lidar com a vazão de efluentes esperada e atender aos requisitos de tratamento necessários (Tchobanoglous & Schroeder, 1987).

---

**A fórmula para o cálculo do volume do desarenador-desengordurador é dada por:**

$$V = Q \times t$$

Onde **V** é o volume do desarenador-desengordurador, **Q** é a vazão de ponta, e **t** é o tempo de retenção. No contexto deste estudo, a vazão de ponta é de 600 m<sup>3</sup>/h, e o tempo de retenção é de 10 minutos (0,167 horas). Substituindo esses valores, temos:

$$V = 600 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,167 \text{ h} = 100,2 \text{ m}^3$$

**A carga hidráulica é uma medida da vazão de efluentes por unidade de área e é dada por:**

$$CH = \frac{Q}{A}$$

Onde **CH** é a carga hidráulica, **Q** é a vazão de ponta e **A** é a área da seção transversal do desarenador-desengordurador. Para uma carga hidráulica de  $24 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ , a área necessária é:

$$A = \frac{Q}{CH} = \frac{600 \text{ m}^3/\text{h}}{24 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}} = 25 \text{ m}^2$$

Com o comprimento máximo disponível de 10 metros e a largura sendo um terço do comprimento, temos:

$$L = 10 \text{ m}$$
$$a = \frac{L}{3} = \frac{10 \text{ m}}{3} = 3,33 \text{ m}$$

A altura do desarenador-desengordurador pode ser calculada a partir do volume total e da área da base:

$$h = \frac{V}{A} = \frac{100,2 \text{ m}^3}{25 \text{ m}^2} = 4,01 \text{ m}$$

O desarenador-desengordurador deve ter um comprimento de 10 metros, uma largura de aproximadamente 3,33 metros e uma altura de 4,01 metros para atender às necessidades do sistema de tratamento de efluentes. Devido ao crescimento populacional na cidade e à sobrecarga do sistema de tratamento de efluentes, a prefeitura decidiu investir em um novo sistema de tratamento que possa lidar com três vezes o volume atual de efluentes. O sistema precisa tratar uma vazão de  $1800 \text{ m}^3/\text{h}$  (Metcalf & Eddy, 2014).

## 1. Contexto Do Dimensionamento

Dado o crescimento populacional em uma cidade e a sobrecarga do sistema de tratamento de efluentes atual, a prefeitura decidiu investir em um novo sistema que tenha a capacidade de tratar o triplo do volume de efluentes gerados atualmente. Com uma vazão de ponta de  $600 \text{ m}^3/\text{h}$ , a nova capacidade precisa ser de:

$$\text{Vazão Total} = 3 \times 600 \text{ m}^3/\text{h} = 1800 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2. Determinação do Volume do Desarenador-Desengordurador

O tempo de retenção desejado para o desarenador-desengordurador é de 10 minutos (ou 1/6 de hora). O volume do desarenador pode ser calculado pela fórmula:

$$\text{Volume do Desarenador} = \text{Vazão} \times \text{Tempo de Retenção}$$

$$\text{Volume do Desarenador} = 1800 \text{ m}^3/\text{h} \times \frac{1}{6} \text{ h}$$

$$\text{Volume do Desarenador} = 300 \text{ m}^3$$

## 3. Cálculo das Dimensões

**a) Comprimento (L):** O comprimento máximo permitido para o desarenador - desengordurador é de 10 metros. Assim:

$$L=10 \text{ mL}$$

**b) Largura (a):** A largura do desarenador-desengordurador deve ser um terço do comprimento. Portanto:

$$a = \frac{L}{3}$$

$$a = \frac{10 \text{ m}}{3}$$

$$a \approx 3.33 \text{ m}$$

**c) Altura (h):** Para determinar a altura, usamos a fórmula da carga hidráulica, que relaciona a vazão, a área da seção e a carga hidráulica:

$$\text{Carga Hidráulica} = \frac{\text{Vazão}}{\text{Área}}$$

**A área (A) do desarenador-desengordurador é calculada como:**

$$A = L \times a$$

$$A = 10 \text{ m} \times 3.33 \text{ m}$$

$$A \approx 33.33 \text{ m}^2$$

Com uma carga hidráulica de  $24 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ :

$$\begin{aligned}\text{Área} &= \frac{\text{Vazão}}{\text{Carga Hidráulica}} \\ \text{Área} &= \frac{1800 \text{ m}^3/\text{h}}{24 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}} \\ \text{Área} &= 75 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Como a área calculada ( $33.33 \text{ m}^2$ ) é menor do que a necessária ( $75 \text{ m}^2$ ), será necessário ajustar as dimensões. Supondo que o comprimento máximo de 10 m seja mantido, podemos recalculer a largura e a altura.

Usando a fórmula do volume:

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= L \times a \times h \\ 300 \text{ m}^3 &= 10 \text{ m} \times 3.33 \text{ m} \times h \\ h &= \frac{300 \text{ m}^3}{10 \text{ m} \times 3.33 \text{ m}} \\ h &\approx 9 \text{ m}\end{aligned}$$

## Considerações Finais

O dimensionamento de um desarenador-desengordurador requer uma compreensão detalhada de parâmetros operacionais, como a vazão, o tempo de retenção e a carga hidráulica (Tchobanoglous et al., 2014). No caso em questão, o equipamento deve ter um comprimento de 10 m, uma largura de aproximadamente 3.33 m e uma altura de 9 m para atender aos requisitos de tratamento e gestão da contaminação biológica. Ajustes nas dimensões podem ser necessários para otimizar o desempenho e a eficiência do sistema, garantindo que ele possa lidar adequadamente com a carga de efluentes e minimizar os impactos ambientais.

## Referências Bibliográficas:

Metcalf & Eddy. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. McGraw-Hill Education, 5ª edição.

Tchobanoglous, G., Stensel, H. D., Tsuchihashi, R., & Leverenz, H. L. (2024). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. McGraw-Hill Education, 5ª edição.