



Universidade Federal
de Santa Catarina

LabEEE

Laboratório de Eficiência
Energética em Edificações



Métodos de Dimensionamento de Reservatórios de Água Pluvial em Edificações

Professor: Enedir Ghisi, *PhD*

A eficiência e a confiabilidade dos sistemas de aproveitamento de água de chuva estão ligados diretamente ao dimensionamento do reservatório de armazenamento, necessitando de um ponto ótimo na combinação do volume de reservação e da demanda a ser atendida, que resulte na maior eficiência, com o menos gasto possível. (PROSAB, 2006).



Métodos de dimensionamento de reservatórios

- Nem sempre haverá chuva suficiente para atender toda a demanda;
- Nem sempre será possível armazenar toda a chuva precipitada (por questões físicas e econômicas);
- Os estudos de dimensionamento de reservatórios devem compatibilizar produção e demanda;

Métodos de dimensionamento de reservatórios



- Identificar o percentual de demanda possível de ser atendida em cada sistema;
- Tornar o sistema mais eficiente e com menor gasto possível. (PROSAB, 2006).

Métodos apresentados na NBR 15527:2007:

- Rippl;
- Azevedo Neto;
- Prático alemão;
- Prático inglês;
- Prático australiano.

- **Método de Rippl:**

Neste método, o volume de água que escoia pela superfície de captação é subtraído da demanda de água pluvial em um mesmo intervalo de tempo. A máxima diferença acumulada positiva é o volume do reservatório para 100% de confiança (SCHILLER; LATHAN, 1982).

É um método de cálculo de volume de armazenamento necessário para garantir uma vazão regularizada constante durante o período mais crítico de estiagem observado.

- **Método de Rippl:**

$$V_{rippl} = \sum_{i=1}^d S$$

Onde:

V_{rippl} = volume do reservatório obtido pelo Método de Rippl (litros);

d = número de dias no período analisado (igual ao número de dias da série de precipitações utilizada);

S = diferença entre a demanda diária de água pluvial e o volume de água que escoa diariamente pela superfície de captação (litros).

- **Método de Azevedo Neto:**

Obtem-se o volume do reservatório de água pluvial por meio da equação:

$$V_{an} = 0,0042 \times P_a \times A \times T$$

Onde:

V_{an} = volume do reservatório (litros);

P_a = precipitação pluviométrica anual média (mm/ano = litros/m² por ano);

A = área de captação (m²);

T = número de meses de pouca chuva ou seca (adimensional).

- **Método prático alemão:**

É um método empírico, segundo o qual se toma o menor entre os seguintes valores para o volume do reservatório: 6% do volume anual de consumo ou 6% do volume anual de precipitação aproveitável.

$$V_{\text{ adotado}} = \text{mínimo entre } (V \text{ e } D) \times 0,06 \text{ (6\%)}$$

Onde:

V = volume anual de precipitação aproveitável (L);

D = demanda anual de água não potável (L).

- **Método prático inglês:**

Método empírico apresentado na NBR 15527 (ABNT, 2007):

$$V = 0,05 \times P \times A$$

Onde:

P = precipitação média anual (mm);

A = área de coleta em projeção (m²);

V = volume de água aproveitável e o volume de água da cisterna (L).

• Método prático australiano:

$$Q = (A \times C \times (P - I))/1000$$

Onde:

C = coeficiente de escoamento superficial, geralmente 0,8;

P = precipitação média mensal (mm);

I = interceptação da água que molha as superfícies e perdas por evaporação, geralmente 2 mm;

A = área de coleta (m²);

Q = volume mensal produzido pela chuva (m³).

O cálculo do volume do reservatório é realizado por tentativas, até que sejam utilizados valores otimizados de confiança e volume do reservatório.

$$V_t = V_{t-1} + Q_t - D_t$$

Onde:

Q_t = volume mensal produzido pela chuva no mês t (m³);

V_t = volume de água que está no tanque no fim do mês t (m³);

V_{t-1} = volume de água que está no tanque no início do mês t (m³);

D_t = demanda mensal (m³).

Métodos de dimensionamento de reservatórios

- Programa Computacional Netuno

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527: Água de chuva.- Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

PROSAB. Programa de Pesquisas em Saneamento Básico. Rede cooperativa de pesquisas. Tecnologias de segregação e Tratamento de esgotos domésticos na origem, visando a redução do consumo de água e da infra-estrutura de coleta, especialmente nas periferias urbanas. UFES, UFSC, UNICAMP, IPT, 2006.

SCHILLER E.; LATHAM, B. Computerized methods in optimizing rainwater catchment systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON RAINWATER CISTERN SYSTEMS, 1st, 1982, Honolulu, United States. Proceedings... Honolulu: IRCSA, 1982.