

Neste documento constam algumas informações para se obter as vazões:

- ☐ média de longo termo;
- ☐ vazão de permanência;
- ☐ vazão mínima 7,10;

Vazão média de longo termo

Procedimentos

Passo 1: Fazer uma média das vazões diárias de cada mês i do período de dados (Exemplo: média de vazões do mês de novembro de 2021; média de vazões do mês de dezembro de 2021; etc.)

$$P = \frac{1}{n^{\circ} \text{ dias do mês}} \cdot \sum_i \text{vazão dia } i, \text{ para o mês } m$$

onde P é a média das vazões diárias para o mês m ; i é o dia, que varia de 1 a 30 (ou 31); $n^{\circ} \text{ dias do mês}$ é o número de dias do mês em análise; e, ainda, vazões devem estar em m^3/s .

Passo 2: Fazer uma média dessas médias (o valor dará bastante próximo do valor do SisCAH);

$$QMLT = \frac{1}{n^{\circ} \text{ de meses avaliados}} \cdot \sum P$$

onde $QMLT$ é a vazão de longo termo (m^3/s); P é a média das vazões para cada mês m , e, ainda, $n^{\circ} \text{ de meses avaliados}$ é a soma do número de meses do período avaliado.

A planilha $QMLT$ apresenta o procedimento, para um período de dados qualquer. [Leia](#) os comentários.

Nota: a planilha foi editada, portanto, recomendo baixar a mesma planilha no site Hidroweb ANA: [HIDROWEB \(snirh.gov.br\)](http://HIDROWEB(snirh.gov.br)), inserir no campo Código da Estação: 83029900 e baixar o arquivo CSV. Depois, comparar a formatação das planilhas.

O que queremos: queremos o valor $QMLT$ basicamente. Se não for complicado, um histograma (valor e gráfico) da vazão média de cada mês (média dos meses de janeiro; média dos meses de fevereiro; ...; média dos meses de dezembro).

Vazão de permanência

Para a vazão de permanência, aplicamos o método da curva contínua de vazões. Acesse o link: [Slide 1 \(ufpr.br\)](#), e, no slide 09, consta o procedimento.

Em resumo

Vazão média mínima diária

Passo 1: transformar as linhas de vazão (Vazao01, Vazao 02, ..., Vazao30, Vazao31) em uma só coluna;

Passo 2: colocar em ordem decrescente (maior ao menor) as vazões (eu recomendo criar uma segunda linha);

Passo 3: dar um número de ordem para cada vazão. **1** para a maior vazão, **2** para a segunda maior, **3** para a terceira maior, até **n** para a menor vazão. Faça isso em uma outra coluna;

Passo 4: dividir o número de ordem de cada vazão por **n**, e multiplicar por 100 para deixar em porcentagem (ou apenas aplicar uma transformação ao número), para cada uma das vazões, da maior (ordem 1) até a menor (ordem n). Os percentuais devem variar de quase 0% até 100%;

Passo 5: criar um gráfico Vazão vs Percentual;

Passo 6: apresentar em uma tabela cada valor de vazão para seu respectivo percentual. Caso seja fácil, um buscador automatizado que, se inserindo a permanência, é apresentado a vazão.

Nota: teste o procedimento inicialmente no Excel para entender o conceito.

O link abaixo apresenta o método no Excel: [Video aula curva de permanência - hidrologia - YouTube](#). Para transformar uma matriz em coluna no Excel, acesse: [Quatro novas funções para moldar arrays no Excel! - Exceldriven](#).

Vazão média mínima mensal

Passo 1: Fazer uma média diária para cada mês *m* (Exemplo: média de vazões para o mês de janeiro de 1991; média de vazões para o mês de fevereiro de 1991). Isso vai criar uma vazão média diária para cada mês *m*;

Passo 2: Como você acabou de calcular a vazão média diária para cada mês *m*, você já tem uma coluna;

Passo 3: Siga os Passos 2 a 6 do item **Vazão média mínima diária**.

Nota: teste o procedimento inicialmente no Excel para entender o conceito.

Vazão mínima 7,10 (ou para qualquer número de dias consecutivos e tempos de retornos. Ex.: Q5,20, Q7,25, etc.)

A metodologia de preparo dos dados para o cálculo da vazão Qd/TR pode ser acessada no link: [Exercício Q7,10 - YouTube](#)

Para TR, é necessário ter no mínimo a quantidade de ano com dados (TR=10, dez anos de dados mínimos; TR=20, vinte anos de dados mínimos). Os dados são diários.

Para transformar uma matriz em uma coluna no Excel, acesse: [Quatro novas funções para moldar arrays no Excel! - Exceldriven](#).

As funções estatísticas, média e desvio padrão Amostral, podem ser facilmente obtidas na literatura.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i^n x_i, \text{ onde } n \text{ é o número de amostras (neste caso, anos)}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \text{ onde } n \text{ é o número de amostras (neste caso, anos)}$$

A fórmula abaixo vale para qualquer caso na estimativa de vazões mínimas:

$$Qd, TR = \bar{x} + s \cdot \{0,45 + 0,7797 \cdot \ln[\ln(\frac{TR}{TR-1})]\}$$