

Manual de uso do Portal de Cálculo

1. Sistema Hidráulico Preventivo

1.1. Formulas utilizadas

a) expressão geral de vazão através de um orifício

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot P} \quad (1)$$

Onde:

Q = Vazão (m³/s)

d = Diâmetro do orifício (m)

C_d = Coeficiente de descarga (usado 0,97, para orifício redondo e liso)

g = gravidade (usado 9,81m/s²)

P = pressão (m.c.a.)

b) expressão simplificada de vazão através de um orifício

$$Q = K \cdot \sqrt{P} \quad (2)$$

Onde:

Q = Vazão (l/min)

K = Fator de Vazão (l/min/m.c.a.^{1/2})

P = pressão (m.c.a.)

c) Perda de carga unitária (Formula de Hazen-Williams)

$$J = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} \quad (3)$$

Onde:

J = Perda de carga unitária (m.c.a./m)

Q = Vazão (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidade do material (adimensional)

d = Diâmetro interno da canalização (m)

a) Perda de carga localizada

$$\Delta P = k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (4)$$

Onde:

ΔP = Perda de carga na singularidade (m.c.a.)

k = Coeficiente próprio da singularidade (adimensional)

v = velocidade média na singularidade (m/s)

g = gravidade (usado 9,81m/s²)

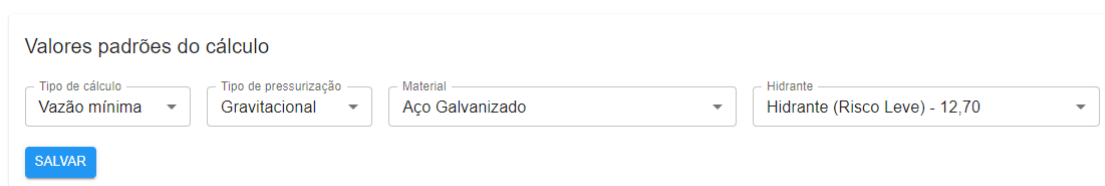
Obs.: A perda de carga localizada é usada apenas para o cálculo da perda de carga no esguicho, quando fornecido o coeficiente próprio no cadastro do hidrante (para o esguicho tronco-cônico k=0,10). Para as demais perdas de cargas é usado o método de comprimentos equivalentes, fornecidos nos cadastros das conexões.

1.2. Administração

A Pagina de Administração do SHP deve ser usada para a configuração do cálculo e o cadastro dos elementos do cálculo (materiais, diâmetros, conexões, reduções/ampliações, peça de mudança de material e hidrantes).

O cálculo não funciona sem o cadastro mínimo de 1 material, 1 diâmetro e 1 hidrante.

1.2.1. Configurações padrões do cálculo



Valores padrões do cálculo

Tipo de cálculo Vazão mínima	Tipo de pressurização Gravitacional	Material Aço Galvanizado	Hidrante Hidrante (Risco Leve) - 12,70
---------------------------------	--	-----------------------------	---

SALVAR

É possível escolher os valores padrões para algumas configurações básicas do cálculo, que serão as opções padrões ao se começar um novo cálculo.

1.2.2. Cadastro de Materiais

Todo diâmetro é referente apenas a um material, bem como a perda de carga de uma conexão ou redução/ampliação é referente a um diâmetro e material específico.

Assim o cadastro de diâmetros, conexões e redução/ampliação deve ser feito dentro do material.

Ao se clicar nos botões de adicionar ou editar um elemento do cálculo, abrirá uma janela com os dados necessários para cada um dos elementos, serão tratados posteriormente apenas a janela de material e de hidrante, devido a sua complexidade.

1

ADICIONAR MATERIAL

2

CARREGAR MATERIAL

3

Aço Galvanizado

C=120

EDITAR

EXCLUIR

+ DIÂMETRO

+ CONEXÃO

4

BAIXAR

Conexão	2" (38 mm)	2 1/2" (63 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Joelho 90	1,88	2,35	2,82	3,00
Registro de Gaveta Aberto	0,40	0,40	0,50	1,00
Te Bilateral	3,33	4,16	4,99	6,00
Valvula Retencao Pesado	6,40	8,10	9,70	12,00

5

Tabela de perdas de cargas das conexões

↺

SALVAR

6

Tabela de Reduções e Ampliações

+ REDUÇÃO/AMPLIAÇÃO

Name	Comprimento Equivalente (m)	Diâmetro de Entrada	Diâmetro de Saída	
Ampliação 2" > 2 1/2"	0.50	2" (38 mm)	2 1/2" (63 mm)	
Redução 2 1/2" > 2"	0.60	2 1/2" (63 mm)	2" (38 mm)	

3

PPR

C=120

- 1: Botão para adicionar um novo material.
- 2: Botão para carregar o arquivo de um material salvo em arquivo no dispositivo.
- 3: Acordeão para ver ou esconder os detalhes do material
- 4: Barra de ferramentas do material (ver seção específica)
- 5: Tabela de comprimento equivalente das conexões (ver seção específica)
- 6: Tabela de reduções/ampliações (ver seção específica)

1.2.2.1. Barra de ferramentas do material

1

EDITAR

2

EXCLUIR

3

+ DIÂMETRO

4

+ CONEXÃO

5

BAIXAR

- 1: Botão para editar o material.
- 2: Botão para excluir o material.
- 3: Botão para adicionar um novo diâmetro.
- 4: Botão para adicionar uma nova conexão.
- 5: Botão para baixar um arquivo de backup do material.

1.2.2.2. Tabela de comprimento equivalente das conexões

Conexão	1 2" (38 mm)	2 1/2" (63 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Joelho 90 2	1,88 3	2,35	2,82	3,00
Registro de Gaveta Aberto	0,40	0,40	0,50	1,00
Te Bilateral	3,33	4,16	4,99	6,00
Valvula Retencao Pesado	6,40	8,10	9,70	12,00
Tabela de perdas de cargas das conexões				
			4	SALVAR

- 1: Ao clicar no nome do material, é possível editar o mesmo.
- 2: Ao clicar no nome da conexão, é possível editar a mesma.
- 3: Entrada do valor do comprimento equivalente de determinada conexão, em determinado diâmetro.
- 4: Botão para salvar as alterações.

1.2.2.3. Tabela de reduções/ampliações

Tabela de Reduções e Ampliações				1 + REDUÇÃO/AMPLIAÇÃO
Name	Comprimento Equivalente (m)	Diâmetro de Entrada	Diâmetro de Saída	
Ampliação 2" > 2 1/2"	0.50	2" (38 mm)	2 1/2" (63 mm)	2 3
Redução 2 1/2" > 2"	0.60	2 1/2" (63 mm)	2" (38 mm)	

- 1: Botão para adicionar uma nova redução/ampliação.
- 2: Botão para editar a redução/ampliação.
- 3: Botão para remover a redução/ampliação.

Editar Material

×

Nome

Aço Galvanizado

Coeficiente de hazen-williams

120

Conexão para uma saída

▼

Conexão para duas saídas

Te Bilateral

▼

Conexão para três saídas

▼

Diâmetro padrão

2 1/2" (63 mm)

▼

🗑️

↺

FECHAR

SALVAR

Os campos Conexão para uma saída, Conexão para duas saída e Conexão para três saídas, permite a escolha de uma conexão que será usada para as derivações no momento do cálculo. No exemplo acima, sempre que houve uma derivação com 2 saídas, será adicionado ao trecho uma conexão de um Tê Bilateral.

1.2.3. Cadastro de Conexões entre materiais

O cálculo vai tentar encontrar uma conexão entre materiais caso haja uma mudança de material, e usar o comprimento equivalente da peça para o cálculo.

Tabela de Conexões entre Materiais						1 + CONEXÃO ENTRE MATERIAL
Name	Material de Entrada	Diâmetro de Entrada	Material de Saída	Diâmetro de Saída	Comprimento Equiv...	
Aço > PPR	Aço Galvanizado	2" (38 mm)	PPR	2 (63 mm)	10.00	2 3
PPR > Aço	PPR	2 (63 mm)	Aço Galvanizado	2" (38 mm)	15.00	

1: Botão para adicionar uma nova conexão entre materiais.

2: Botão para editar a conexão entre materiais.

3: Botão para remover a conexão entre materiais.

1.2.4. Cadastro de Hidrantes

Os hidrantes devem ser cadastrados com muita atenção, pois eles serão parte fundamental para a solução do cálculo.

Tabela de Hidrantes			1 + HIDRANTE
Name	Tipo de hidrante	Vazão mínima (l/min)	
Hid - Reg	Regulável	200.00	2 ✎ 🗑 3
Hid - teste	Tronco-cônico	70.00	✎ 🗑
Hidrante (Risco Leve) - 12,70	Tronco-cônico	70.00	✎ 🗑

1: Botão para adicionar um novo Hidrante

2: Botão para editar o Hidrante.

3: Botão para remover o Hidrante.

Editar Hidrante

Nome

Hidrante (Risco Leve) - 12,70

Tipo de hidrante

Tronco-cônico

Fator de Vazão K (l/min/m.c.a.^{1/2})

0,00

☐ O Fator de vazão inclui a perda de carga na mangueira

Coefficiente típico do esguicho (adimensional)

0,00

Diâmetro da saída do esguicho (mm)

12,70

A relação entre pressão e vazão na ponta do esguicho é calculada pelo Fator de vazão. Caso nenhum seja fornecido, será usada a expressão geral de vazão através de um orifício. Considerando o coeficiente de descarga ($C_d=0,97$) e usando o "Diâmetro da saída do esguicho".
O Fator de vazão pode ou não incluir as perdas de carga na mangueira e no próprio esguicho, caso seja esse o caso, deve-se deixar o "Coeficiente típico do esguicho" igual a zero e marcar a opção de "O Fator de vazão inclui a perda de carga na mangueira".
Caso nenhum valor seja fornecido para o "Coeficiente típico do esguicho" a perda de carga no esguicho desconsiderada.

Vazão mínima (l/min)

70,00

Coefficiente de hazen-williams da mangueira

140

Diâmetro interno da mangueira (mm)

40

Material

Aço Galvanizado

Diâmetro de entrada

2 1/2" (63 mm)

Conexões

9,26

+

Reduções/Ampliações

0,00

+

Comprimento equivalente extra (m)

FECHAR

SALVAR

Tipo de hidrante: No momento não faz diferença, pois os dados para o cálculo são retirados dos valores abaixo.

Fator de Vazão (ver equação 2): É o fator de vazão “K”, normalmente usado para esguichos reguláveis, ou mangotinhos. Mas o mesmo pode ser usado para esguicho tronco cônico se for desejável.

O Fator de Vazão é uma constante necessária para a relação entre pressão e vazão no esguicho, podendo ou não já considerar as perdas de cargas, inclusive da mangueira no caso de mangotinhos. Esse valor deve obrigatoriamente ser passado em l/min/m.c.a.^{1/2}. Caso não seja fornecido qualquer valor, será usada a expressão geral de vazão através de um orifício (ver equação 1).

Caso o Fator de vazão leve em conta a perda de carga na mangueira, deve-se marcar “O Fator de vazão inclui a perda de carga na mangueira”.

Coeficiente típico do esguicho (ver equação 4): É o coeficiente próprio do esguicho, usado para calcular a perda de carga localizada, no esguicho. Caso o Fator de vazão leve em conta a perda de carga no esguicho, deve-se deixar este valor zerado.

Diâmetro da saída do esguicho: O diâmetro do orifício do esguicho em mm, este valor só será utilizado caso seja necessário calcular a vazão do esguicho através da expressão geral de vazão através de um orifício (ver equação 1).

Vazão mínima: A vazão mínima na saída do esguicho, que deverá ser atendida pelo cálculo.

Material e Diâmetro: Será usado para calcular o comprimento equivalente das conexões cadastradas no hidrante (estas podem ser adicionadas em “Conexões” e “Reduções/Ampliações” abaixo da seleção de Diâmetro).