



## INSTALAÇÃO HIDRÁULICA RESIDENCIAL

Diones de Jesus Silva <sup>1</sup>

Fernando Resende de Oliveira<sup>2</sup>

Rogério Carvalho da Silva <sup>3</sup>

Manoel Gomes Silva Filho<sup>4</sup>

Vitor Franco Rodrigues<sup>5</sup>

**RESUMO:** No dimensionamento hidráulico de uma residência é necessário determinar o tipo de abastecimento de água (direto, indireto ou misto), reservatório e posteriormente os diâmetros das tubulações. Assim foi desenvolvido, baseado em referências bibliográficas usando a forma de apresentação escrita. Este trabalho propõe um modelo de dimensionamento adequado para melhor atender e auxiliar na execução do projeto. Concluindo que para se dimensionar as tubulações deve-se levar em considerações as perdas de cargas, pressões e vazão em cada ponto de saída.

**Palavras-chave:** Perda de carga. NBR 5626. Diâmetro de tubulação.

## INTRODUÇÃO

Há vários tipos de sistemas de abastecimento de água predial de uma residência, dentre elas, direto, indireto, misto e entre outros.

Para Botelho e Junior (2014) o abastecimento direto está ligado diretamente há rede pública de água, sendo que para o nosso país este é inadequado, pois a não constância de abastecimento de água impossibilita esse método.

O mesmo diz que o abastecimento ideal é o indireto, contendo um reservatório, pois assim a uma permanência do abastecimento de água.

Entre tanto, o sistema mais usado nas residências populares no país é o misto. Onde em alguns pontos da residência são instalados diretamente da rede pública como jardins, tanques e garagens. Os outros pontos são instalados indiretamente, não ocorrendo o risco de falta de água.

Para que se possa entender um pouco sobre instalações prediais de casa populares é importante compreender o que é um ramal predial, cavalete e alimentador predial.

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil; e-mail: diones\_djs2011@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil; e-mail: fresendedeoliveira@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil; e-mail: rcdasilva11@hotmail.com

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil; e-mail: manoelfilho11@hotmail.com

<sup>5</sup> Discente do Centro Universitário de Mineiros – Unifimes, e-mail: vitorfranco@unifimes.edu.br



Ramal predial são os conjuntos de tubos e conexões efetuados pela concessionária até o cavalete. (BOTELHO E JUNIOR, 2014).

Cavalete é o conjunto de tubulações e conexões e registro do ramal predial, determinados para a aparelhagem do hidrômetro e os pertencentes tubetes. (NBR 10925/89).

Joseph Macintyre (2010) afirma que alimentador é o segmento da tubulação do cavalete até um reservatório ou até ao ponto de consumo se assim for direta.

## **METODOLOGIA**

A Metodologia utilizada foi baseada em referências biográficas, normas técnicas, tabelas, ábacos, livros, etc; utilizando a forma de apresentação escrita.

Segundo Joseph Macintyre (2010), demonstra que para determinar o consumo de uma residência popular analisa que a per capita vareia de 120 a 150 l/dia.

Conforme Botelho e Junior (2014), o consumo diário (Cd) de uma residência é definido pelo produto do número de ocupantes (N) e pelo consumo de per capita (Cp). Assim é demonstrada na equação:  $(Cd=N*Cp)$

Botelho e Junior (2014) determina que para o volume máximo de acúmulo de água, é preciso conservar a potabilidade e seguir o regulamento de volume acumulado.

Segundo a NBR 5626 (1998), os materiais de conexões que constituem a instalação residencial de água fria, podem ser em cobre, aço galvanizado, ferro fundido e entre outros, desde que atenda a necessidade prevista em norma, pois a superioridade de pressão causa o golpe aríete. Estes materiais devem ser aprovados em ensaios e os mais utilizados são de PVC rígido e aço galvanizados.

Segundo Júnior (2017), para determinar a altura do reservatório, é preciso levar em consideração o cálculo de pressão em cada ponto de utilização. Pois deve – se posicionar o reservatório na parte mais alto da residência devido a perda de carga ao longo do trajeto.

Joseph Macintyre (2010) determina perda de carga, como atrito entre o fluido e sua viscosidade em virtude das rugosidades, oferecidas pelas paredes e suas peças utilizadas no desvio do trajeto.

Golpe de aríete é a alterações bruscas de pressões em tubulações, causa imensos ruídos, onde os choques de pressão são maiores do que os esforços normalmente sujeitos, podendo causar deformações ou ruptura (BERMO,2016).

De acordo com Bermo (2016), o golpe de aríete hidráulico (frio), devido a interrupção rapidamente pelo fechamento da válvula, assim o movimento do líquido é interrompido à



montante da válvula e forma um vaco, esse fluxo de líquido movimenta de um lado para o outro até perde força. Os choques de atritos na tubulação podem ser absorvidos através do dimensionamento adequado da válvula.

Abaixo são demonstrados os parâmetros de dimensionamento hidráulico de uma residência.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os passos para o dimensionamento hidráulico de uma casa, são descritos conforme a NBR 5626:1998, onde especifica as condições necessárias para o dimensionamento, pois assim todo projeto deve ser feito e acompanhado por um profissional qualificado e habilitado.

A NBR relata que as instalações devem ser projetadas de modo que, durante a vida útil do edifício, atendam aos seguintes requisitos:

- a) preservar a potabilidade da água;
- b) garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e velocidades compatíveis com o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes;
- c) promover economia de água e de energia;
- d) possibilitar manutenção fácil e econômica;
- e) evitar níveis de ruído inadequados à ocupação do ambiente;
- f) proporcionar conforto aos usuários, prevendo peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação, com vazões satisfatórias e atendendo as demais exigências do usuário. (GHISI, 2018).

Inicialmente para um dimensionamento ideal, são analisadas as peças a serem empregadas no projeto. Após a análise das peças é utilizada a tabela (Tabela 01) de acordo com a NBR 5626, onde aborda questão de peso relativo, velocidade e vazão. O diâmetro dos tubos é resultado da relação citada acima.



**Tabela 1:** Vazão nos pontos de utilização em função do aparelho sanitário e da peça de utilização.

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Banheira		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	Com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	Sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

Fonte: ABNT NBR 5626:1998 pag.13

A somatória dos pesos deve ser feita sobre a análise dos materiais empregados no projeto, como resultado é obtido o peso máximo. Após utiliza-se o nomograma para determinar o diâmetro inicial de projeto, posteriormente a vazão do sistema hidráulico, obtido pela equação a seguir:

$$Q = 0,3 \times \sqrt{\sum P} ;$$

- Q é a vazão estimada n;
- $\sum P$  é a soma dos pesos relativos de todas as peças de utilização alimentadas pela tubulação considerada.

Após a vazão, calcula-se a perda de carga, onde é definido o ponto mais crítico que é a perda de energia ao longo da tubulação, levando em conta o chuveiro como fator primário no abastecimento devido ser a parte mais alta, necessitando de maior pressão. Abaixo segue a formula da perda de carga:



$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75};$$

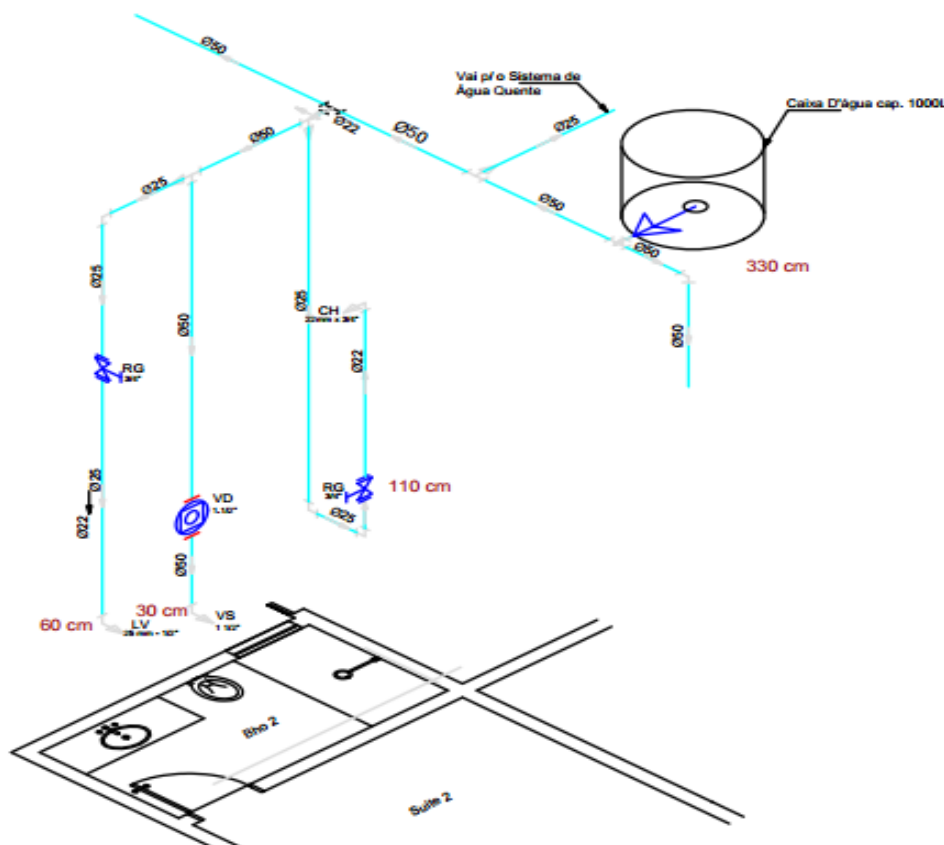
- J é a perda de carga unitária, em kPa/m;
- Q é a vazão estimada na seção considerada, em L/s;
- d é o diâmetro interno do tubo, em mm.

Posterior é analisado o *Ábaco de Flamant*, onde são cruzadas as informações de vazão e diâmetro, para determinar coeficiente de perda de carga. Caso o mesmo não atenda a pressão suficiente, deve-se aumentar o diâmetro do ramal.

Na análise de um dimensionamento hidráulico para um banheiro verifica-se os pesos de cada ponto de abastecimento, determinando assim sua vazão e os diâmetros a serem utilizados juntamente com sua perda de carga.

Ao se determinar o diâmetro das tubulações do banheiro foi visto que o diâmetro de 20mm não atende a pressão mínima nos pontos de abastecimento. Tendo a necessidade de aumentar o diâmetro para 25mm (Figura 01).

Figura 1: Planta isométrica da rede hidráulica da água fria de banheiro residencial



Fonte: Própria dos autores



## CONCLUSÕES

Ao se dimensionar instalações hidráulicas de uma residência, percebe-se a importância das considerações de perda de carga, pesos e pressões.

Para que haja um sistema hidráulico eficiente, é necessário que atenda todos os quesitos de perdas de carga, peças especiais e pressões adequadas em cada ponto de saída, assim evitando golpe de aríete e vazão reduzida.

Com isso deve-se seguir as orientações da norma NBR 5626 (1998), para ter bons resultados em projetos hidráulicos.

## REFERÊNCIAS

BERMO. **GOLPES DE ARÍETE E COMO EVITÁ-LOS**. 2016. Disponível em: <<http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/03/Golpes-de-Ar%C3%ADete-e-como-evit%C3%A1-los.pdf?x88542>>. Acesso em: 21 set. 2018.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; JUNIOR, Geraldo de Andrade Ribeiro. **INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E PREDIAIS: UTILIZANDO TUBOS PLÁSTICOS**. 4. ed. [S.l.]: Blucher, 2014. 407 p

GHISI, Eneidir. **INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA**. Disponível em: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38656498/1\\_AguaFria\\_2013.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1537590355&Signature=jeB68UK4%2FzY8HhRBzLJUyf%2FdLUo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINSTALACOES\\_PREDIAIS\\_DE\\_AGUA\\_FRIA.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38656498/1_AguaFria_2013.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1537590355&Signature=jeB68UK4%2FzY8HhRBzLJUyf%2FdLUo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINSTALACOES_PREDIAIS_DE_AGUA_FRIA.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2018.

JOSEPH MACINTYRE, Archibald. **INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**. 4ª Ed. ed. [S.l.]: LTC, 2010. 596 p.

JÚNIOR, ROBERTO DE CARVALHO. **INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDRÁULICO-SANITÁRIAS: PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2018. 262 p. v. 1.

NBR 5626, **INSTALAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA FRIA**. [S.l.: s.n.], 1998. 13 p. Disponível em: <[http://www.nbr-05626-1998-instalacao-predial-de-agua-fria%20\(2\)%20\(1\).pdf](http://www.nbr-05626-1998-instalacao-predial-de-agua-fria%20(2)%20(1).pdf)>. Acesso em: 22 set. 2018.