

PISCINA COM BORDA INFINITA DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

1. Características:

A piscina com borda infinita tem sido cada vez mais adotada em projetos arquitetônicos, face aos excelentes efeitos que proporciona em especial nos imóveis com terrenos inclinados onde a paisagem é componente de valor e norteia a implantação da edificação.

A borda infinita para permitir o efeito desejado, ou seja, de dar ao observador a ilusão de água sem contenção, como se “flutuando” no ar, tem que atender a algumas condições básicas conforme segue:

- 1) A execução exige absoluta perfeição no nivelamento da parede que define a borda infinita “B.I.” (ver figura 01)

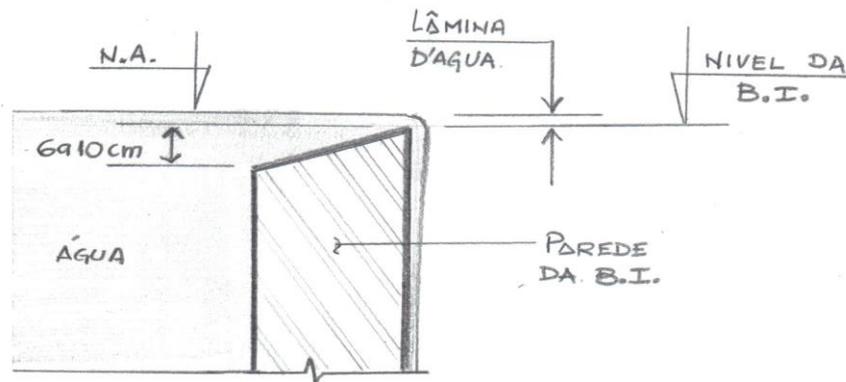


Figura 01 – Detalhe da borda infinita

- 2) O nível de água deve ultrapassar a borda da parede de modo a “esconde-la”.
- 3) O material e as cores empregadas devem, se possível mimetizar o ambiente de fundo de modo a ressaltar o reflexo ou brilho de lâmina d’água com os mesmos tons de paisagem local. Assim a cor azul (céu) ou tons de verde (vegetação de fundo), podem dar bons resultados. Já o branco ou qualquer cor contrastante podem se ressaltar revelando a presença da parede.



Foto 01

4) A manutenção deste espelho d'água com o mínimo de ondulação é fundamental e dependerá de equipamento e condições construtivas.

Quando a piscina não tem o efeito de “fusão” do espelho d'água com a paisagem, mas tem a borda com os efeitos citados nos itens anteriores o mais apropriado é o termo: “piscina de transbordo”, entretanto o termo “borda infinita” é usado para qualquer destas situações.

2. Princípios básicos:

A borda infinita para garantir os efeitos citados no item 1, exige a manutenção de uma lâmina d'água acima da borda da parede (figura 01).

Para manter essa lâmina d'água é necessário constante reposição da água da piscina, pois esta água estando acima da borda extravasara para fora da piscina.

Assim os componentes básicos da piscina serão:

- 1 – Calha de captação d'água que extravasar;
- 2 – Tanque de captação d'água que extravasou;
- 3 – Bomba de recalque com filtro para repor na piscina a água que extravasou.

Observação: A calha também pode ser utilizada como tanque de captação, porém considera-se mais recomendável que este fique abrigado (protegido contra sujeira em geral) além de ser situação mais controlável e econômica.

Alguns arquitetos quando não há desnível optam por calha com pedriscos para integração piscina/paisagismo.

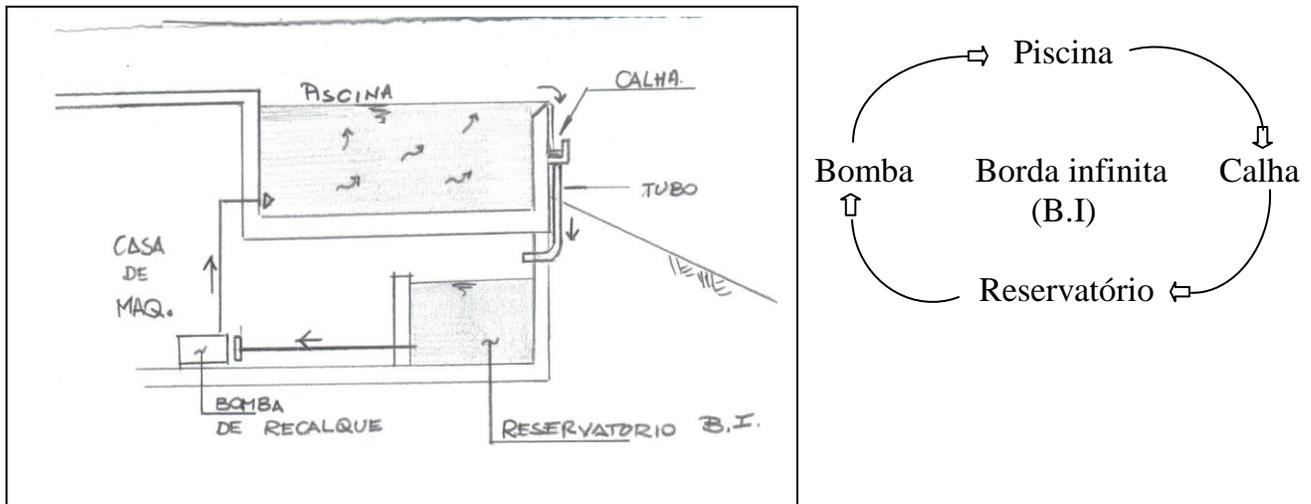


Figura 02 – Esquema básico dos componentes

Assim para manutenção da lâmina d'água a bomba deve ter uma vazão que depende:

- 1 – Do comprimento da B.I: quanto maior a B.I mais água extravasará, portanto maior a vazão da bomba.
- 2 – Da altura da água acima da borda da parede: quanto maior a altura, maior a vazão.

Por outro lado também é importante a capacidade do reservatório que recebe a água.

Em um determinado momento o sistema, estará desligado, assim, toda água da piscina que está acima da borda da piscina (B.I), bem como a água contida nas calhas de captação será recolhida neste reservatório.

3. Dimensionamento:

3.1. Capacidade do reservatório:

Admitindo-se uma lâmina d'água com 1 cm a quantidade de água “em circulação” que será recolhida no reservatório quando a bomba estiver desligada será:
Área de piscina em m^2 x 0,01 m.

Exemplo:

Piscina com 8 x 8 m

Área da piscina 64 m²

Água que cai para o reservatório = 64 x 0,01 = 0,64 m³ = 640 litros

Porem o reservatório ficaria durante o bombeamento teoricamente “vazio” assim recomenda-se o volume equivalente a 2 cm de lâmina d’água, ou seja, no caso exemplificado o reservatório teria 2 x 640 l = 1280 l → adotaremos reservatório comercial de 1500 l.

Resumindo:

Volume Reservatório = área da piscina x 0,02
--

↑
m³

↑
m²

Atenção: esta situação é aplicada para condição usuais, porem se tivermos uma situação com geometria diferenciada como por exemplo uma com uma grande extensão de calha, devemos levar em consideração que parte da água também estará em circulação na calha o que exigirá um reservatório maior que o indicado.

3.2. Dimensionamento da bomba de recalque para Borda Infinita (B.I)

A parede da borda infinita funciona de forma semelhante a um vertedouro.

Recorrendo a mecânica dos fluidos: formula de Francis para vertedouro retos:

A vazão “Q” de um vertedouro longo com ângulos retos é:

$$Q = 1.838 \times L \times H^{3/2}$$

Onde

Q = vazão em m³ / x

L = comprimento da B.I em m

H = altura da lâmina d’água em m

Considerando L = 1 m, ou seja, para cada 1 m de borda infinita tem-se:

$$H = 1 \text{ cm} \longrightarrow Q = 6,62 \text{ m}^3/\text{h m}$$

$$H = 0,5 \text{ cm} \longrightarrow Q = 2,34 \text{ m}^3/\text{h m}$$

$$H = 0,3 \text{ cm} \longrightarrow Q = 1,10 \text{ m}^3/\text{h m}$$

Observa-se que a altura interfere significativamente no resultado podendo exigir bombas com grande vazão e potência.

A utilização de lâminas com $h = 1$ cm ou 0,5 cm são validas para situações onde se exige um efeito visual de “cachoeira” para quem olha para a piscina do lado oposto e abaixo desta; situação pouco usual.

Assim recomenda-se o emprego de lâmina de 0,3 cm que já é suficiente para resultar em um bom efeito visual desde que o nivelamento esteja preciso.

Assim, a vazão da bomba de recalque pode ser

$$Q = 1,1 \times L$$

\uparrow \uparrow
 m^3/h m de B.I

Exemplo piscina com 8 x 8 m e BI de 8 m

Vazão de bomba: $Q = 1,1 \times 8 = 8,8 \text{ m}^3/h$

Quanto à altura manométrica da bomba: está dependerá do desnível entre a mesma e a lâmina d'água máxima bem como das perdas de carga ao longo da rede.

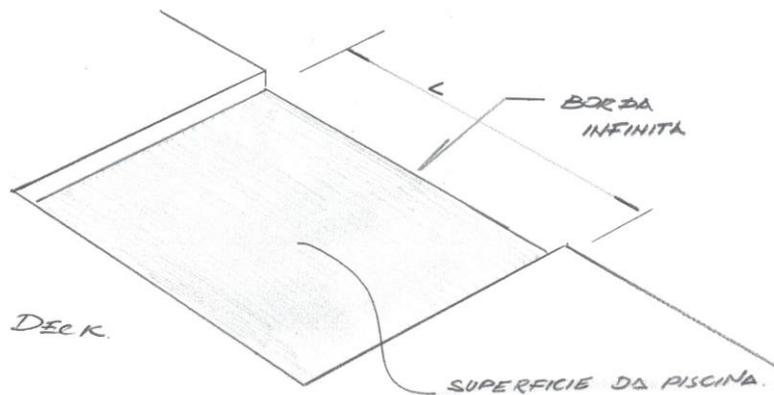


Figura 03 – Esquema da piscina com B.I

Trata-se de medida de segurança que mesmo no caso de entupimento do extravasor a água transbordaria pela calha sem invadir as máquinas.

3.3. Dimensionamento de calha de captação

A calha de captação e os dutos que conduzem a água até o reservatório devem ser dimensionados para:

- a) Vazão da bomba de recalque (item 3.2)
- b) Chuva captada na superfície da piscina e que transbordará para a calha

Adotamos as condições usuais para canaletas ou tubos com 3/4 de seção.

O extravasor do reservatório da B.I deve ser dimensionado para a vazão correspondente à área de captação da piscina que ocorrerá quando houver chuvas intensas e/ou contínuas.

4. Condições Construtivas:

Algumas recomendações:

4.1. A calha deverá ficar em nível que não permita sua visualização de quem admira a borda infinita.

4.2. A largura mínima da calha deverá ser de 20 cm.

4.3. A nível de água máxima do reservatório de borda infinita (B.I) deverá ficar abaixo do fundo da calha de captação e a borda do reservatório, sempre que possível, pouco acima da borda da calha.

4.4. O extravasor do reservatório da B.I deverá permitir o deságüe direto em local seguro para evitar a inundação da casa de máquinas.

4.5. O retorno da bomba da B.I deverá ser posicionado de modo a não provocar ondulação em superfície, assim é recomendável que esteja próximo ao fundo da piscina, longe da B.I ou com fluxo contrário à B.I.

4.6. A casa de máquinas deverá ter dimensão mínima de 2,0 x 3,0 m e pé direito mínimo de 2,00 m além de acesso que permita a instalação dos equipamentos e eventualmente do reservatório.

4.7. O reservatório pode ser pré-fabricado ou moldado no local (ver item anterior: acessos).

4.8. Nivelamento da B.I:

4.8.1. Recomenda-se o emprego de materiais que permitam eventual enchimento ou desbastes no centro superior da B.I (figura 03).

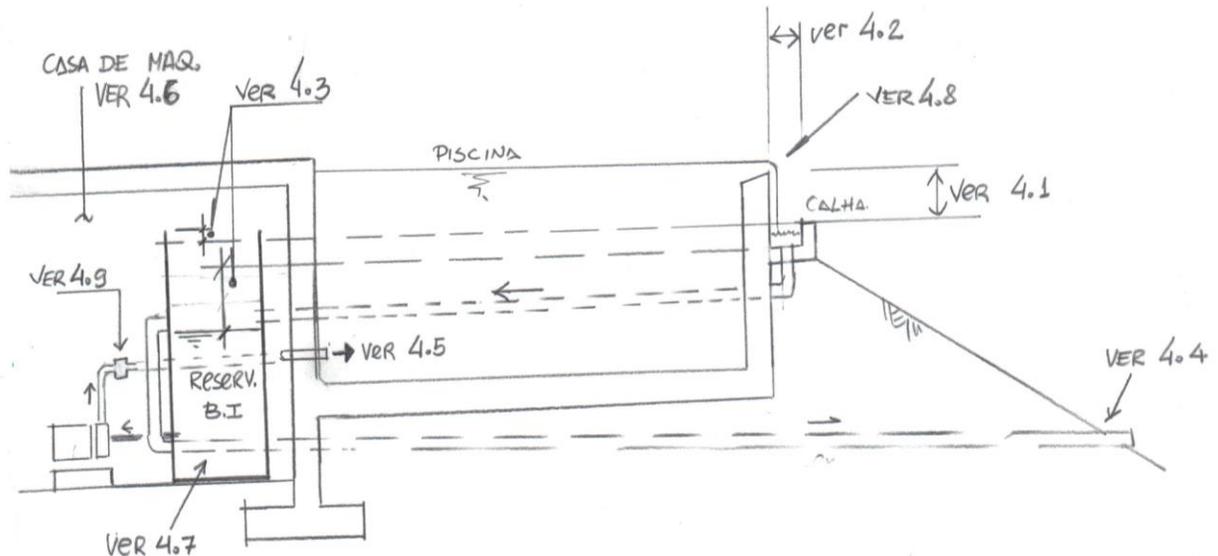


Figura 04 - Detalhe da B.I

4.8.2. Além de todas as medidas necessárias para se obter o perfeito nivelamento, eventuais correções podem se fazer necessárias quando se encher a piscina constituindo-se assim um teste final do processo. Com a água circulando observa-se e identificam-se as eventuais regiões onde há falha do nivelamento permitindo-se ver a borda superior da parede que contem a água.

4.9. Uma vez que o reservatório da B.I se situa abaixo da piscina e em geral o sistema de bombeamento também, devem-se tomar medidas adequadas para evitar o esvaziamento da piscina quando o sistema estiver desligado.

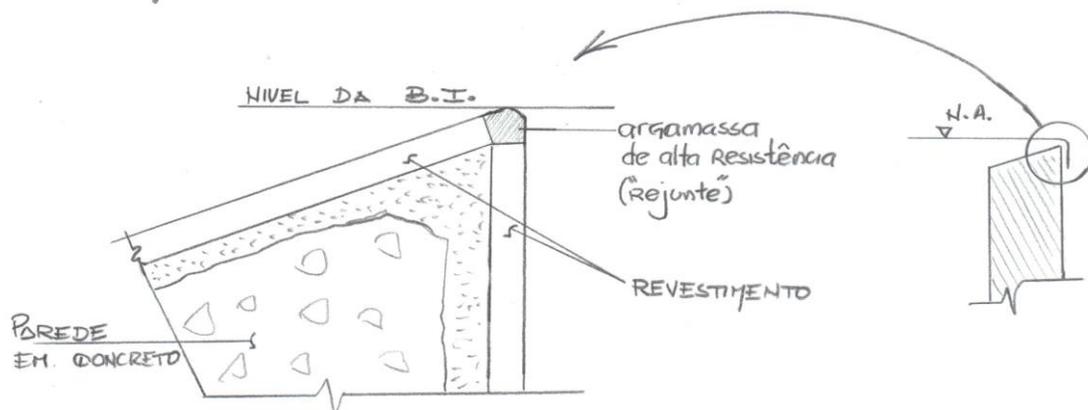


Figura 05

O sistema deverá conter válvulas de retenção e válvulas solenóides que bloqueiem o fluxo de água da piscina para a bomba/tanque de captação quando o sistema estiver desligado.

4.10. Prever sistemas de drenagem para a casa de máquinas independente do extravasor do reservatório B.I

4.11 Atenção especial deve ser dada à parede que recebe a água da borda infinita quanto aos revestimentos e sua fixação a qual deve ser feita com argamassas colantes de primeira qualidade , flexíveis e com rejuntas flexíveis pois a grande variação de umidade e temperatura pode levar ao deslocamento dos revestimentos em especial quando se utilizam pedras devido a absorção de água por estas.

4.12 Recomendável também o uso de reservatório de descarte para reduzir os custos com perdas de água da piscina .

Orientações no artigo “PERDAS DE ÁGUA EM PISCINAS“

5. Soluções com múltiplas funções:

As piscinas além da borda infinita (B.I) às vezes dispõe de SPA acoplado ou cascata.

Assim além do equipamento convencional da piscina são necessários outros equipamentos para atender aos itens citados gerando grande quantidade de válvulas e dispositivos na casa de máquinas tornando as aplicações muitas vezes complexas e exigindo muito espaço.

O mercado dispõe de equipamentos que podem realizar múltiplas funções como os equipamentos da empresa “Pentair” ou “Megapress”.

Estes equipamentos além de facilitar o acionamento pelos usuários dispõe de programação específica para cada finalidade, sistema de proteção contra qualquer problema decorrentes de mau uso e são em geral dotados de inversor de frequência o que permite redução do consumo de energia e maior vida útil para os motores.

São Paulo , 21 de outubro de 2020

AUTORES :

WILSON F. C. CAPASSO
Engº Civil MSc

JUDITH M. R. NAVARRO
Engª Civil

