

COMO CONSTRUIR

Gilmar Guerra
Coordenador técnico-comercial predial
da Saint-Gobain Canalização
gilmar.guerra@saint-gobain.com

Renan Coelho
Engenheiro de aplicação predial da
Saint-Gobain Canalização
renan.coelho@saint-gobain.com

Instalação de sistema antivórtice de captação e drenagem de águas pluviais

O sistema de captação e drenagem de águas pluviais com captador antivórtice impede a entrada de ar, gerando uma pressão negativa no interior da tubulação, o que possibilita seu funcionamento em capacidade máxima. Graças a esse dispositivo, é possível captar um volume até oito vezes maior de água em comparação com o sistema de drenagem convencional por gravidade.

Outra característica dessa tecnologia, que também pode integrar sistemas de reúso de águas, é a eliminação da necessidade de declividades nas instalações, permitindo a redução de diâmetros e do número de colunas.

Por essas características, o sistema tem sido aplicado em diferentes obras no Brasil e no mundo. O projeto de ampliação do Aeroporto Internacional de São Paulo, em Guarulhos, e oito dos 12 estádios entregues para a realização da Copa no Brasil, para citar alguns exemplos, apostaram na solução como um modelo de captação e reutilização de água de chuva.

Para que o sistema tenha um funcionamento pleno, no entanto, é necessário que a área de superfície seja superior a 60 m² e a altura de queda seja superior a 3 m. Por isso, a solução é indicada sobretudo para grandes superfícies de telhados, como aeroportos, estádios, hospitais e shoppings. Outras limitações de ordem técnica devem ser



Figura 1 – Sistema antivórtice de captação e drenagem de águas pluviais



Figura 2 – Exemplo de captação gravitacional de águas pluviais

observadas no processo da sua especificação.

Características técnicas

O sistema trabalha em equilíbrio hidráulico, ou seja, a energia disponível (altura entre os pontos de captação nas calhas ou lajes e o deságue na parte inferior) permite que seja di-

mensionado para conduzir as águas pluviais até o ponto definido em projeto. Uma sobra de energia garante seu funcionamento, mesmo em situações de maior intensidade pluviométrica.

O captador tem a função de drenar a água que chega a ele, impedindo a formação do vórtice (redemoinho)

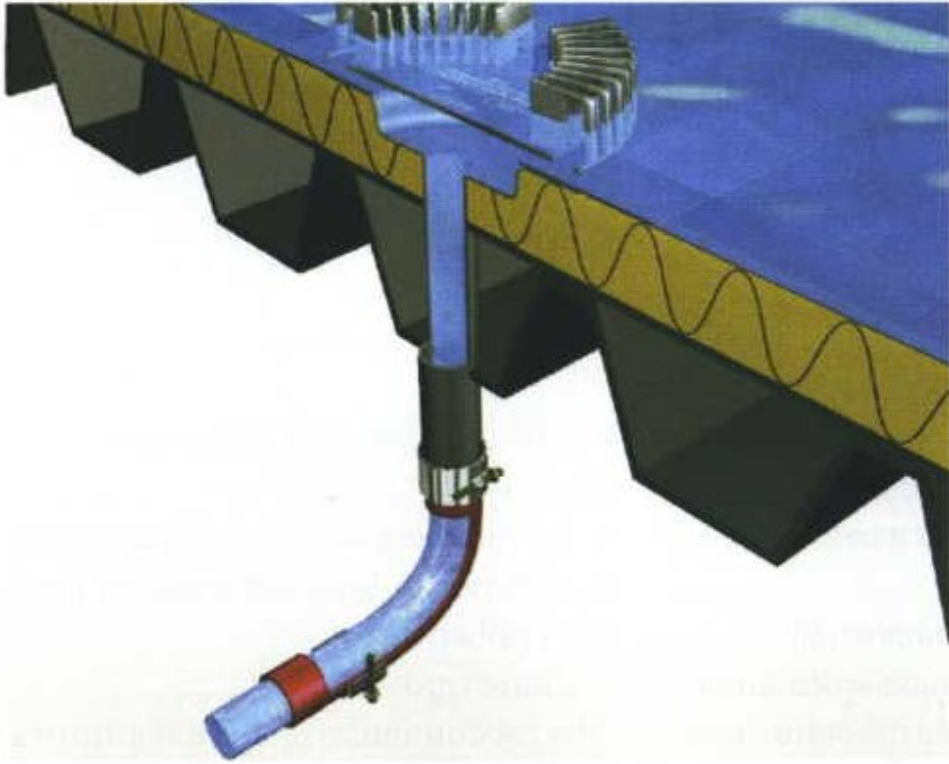


Figura 3 – No sistema, tubulações trabalham à seção plena, com tubos cheios d'água

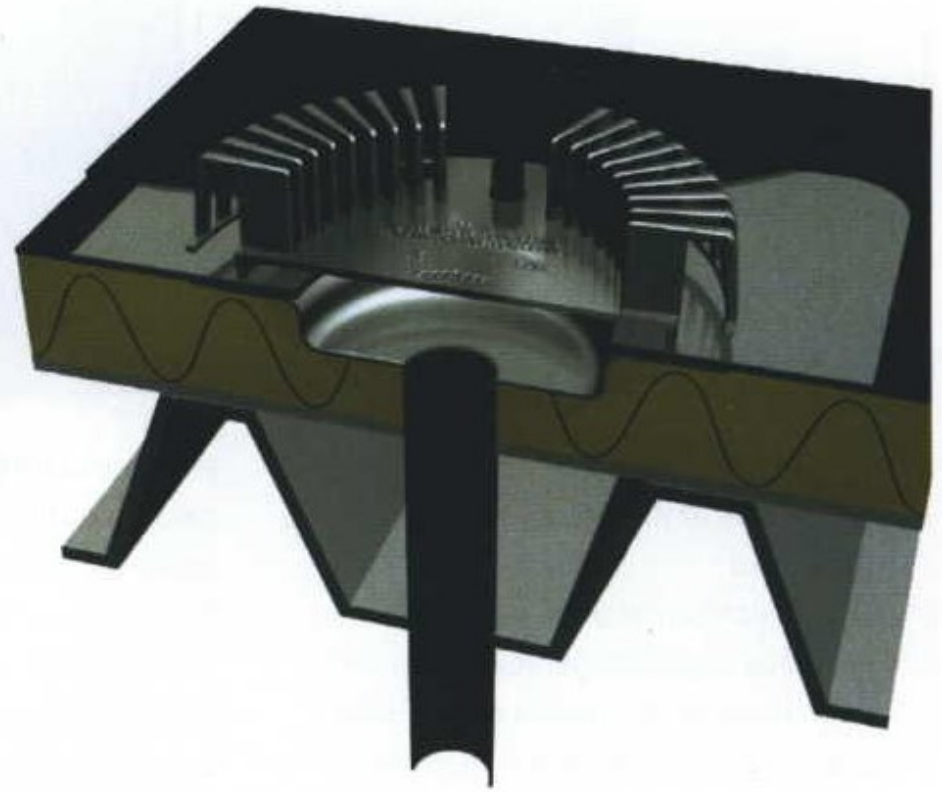


Figura 4 – Detalhe do captador em corte

e a entrada de ar no sistema. As águas pluviais são conduzidas pela tubulação horizontal superior até o ponto de descida ou coluna em seção plena (tubo cheio d'água), formando um êmbolo que desce pela ação da gravidade e arrasta toda a água superior, aumentando a eficiência do sistema. Nesse ponto, toda a rede é submetida a pressões negativas. À medida que a água desce pela coluna, a pressão passa de negativa a positiva. Na parte inferior do sistema, as águas são empurradas pela pressão positiva até ao destino final, sejam reservatórios de reúso ou simples caixas de passagem.

Nos últimos 3 m antes da chegada à caixa ou ao reservatório, a seção da tubulação tem um aumento de diâmetro, o que proporciona a desaceleração e descompressão, reduzindo a velocidade da água graças à formação de um freio hidráulico gerado pela turbulência. Essa redução da velocidade impede que o corpo receptor seja destruído. Nesse trecho, o escoamento será compatível com o do sistema convencional por gravidade.

Componentes

O sistema é dividido em três partes:

Captadores de águas pluviais

As águas pluviais são recolhidas na cobertura ou na calha, por captadores com diâmetro nominal de 50 mm ou 75 mm, que impedem a entrada de ar nas tubulações (dispositivo antivórtice). Os captadores podem ser instalados em diversos tipos de superfície, como terraços, calhas de concreto, de fibra ou metálicas, dentre outros.

Coletores horizontais para transporte do fluido

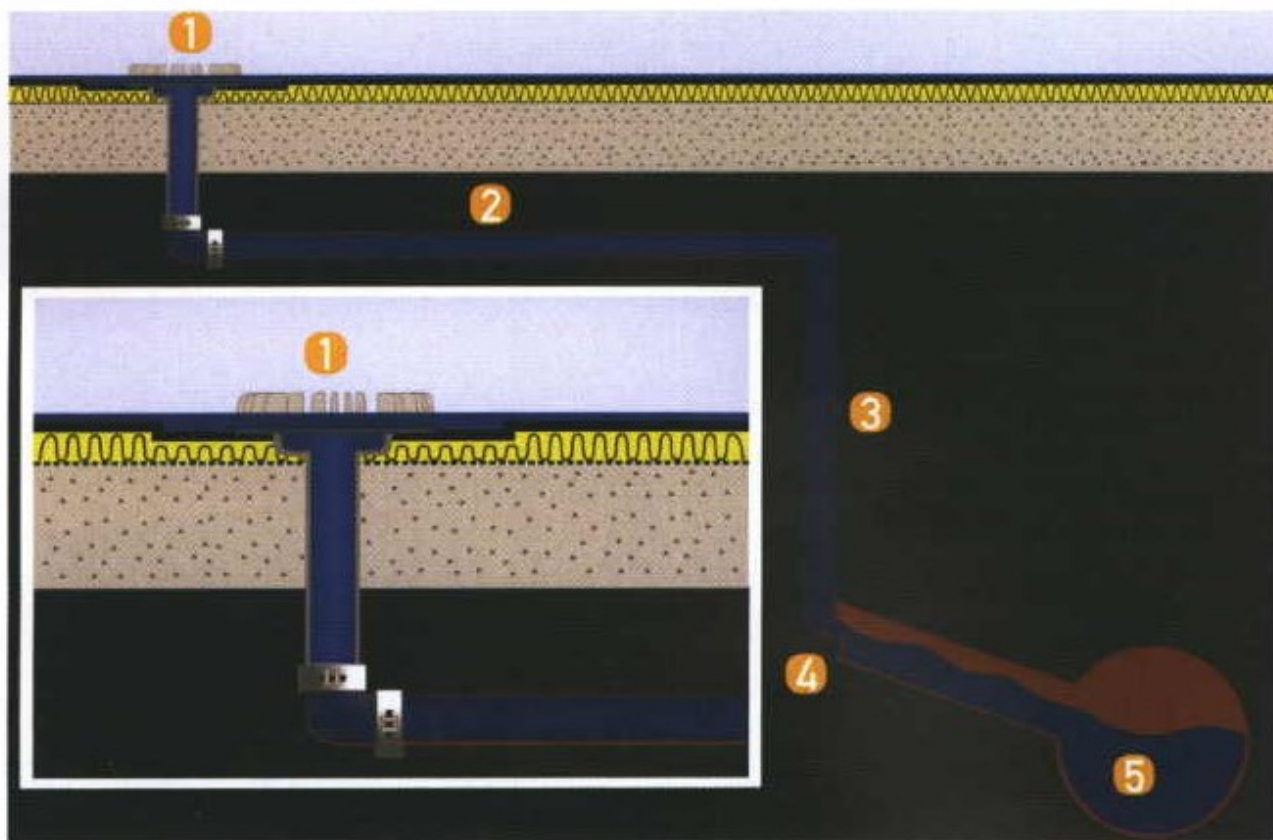
Instalados em calhas ou coberturas, cada captador é ligado a um coletor horizontal sem qualquer inclinação, conectado a uma coluna de queda. Esses elementos trabalham à seção plena (tubo totalmente cheio), diminuindo consideravelmente o número de colunas e os diâmetros das tubulações e, conseqüentemente, proporcionando economia nas instalações de águas pluviais.

Trechos de descompressão e desaceleração

Ao pé da coluna é instalado um tê de visita, peça prevista em norma para inspeção e manutenção das redes, e um conjunto de ancoragem, peça que dá estabilidade à coluna. No trecho final, que também trabalha horizontalmente, o diâmetro nominal da tubulação deve ser ampliado, desacelerando o fluxo e criando assim um freio hidráulico a fim de permitir que as águas pluviais cheguem com baixa velocidade na caixa ou no reservatório de recolhimento.

Projeto e planejamento

Antes de instalar o sistema, é preciso definir quais serão as áreas das coberturas que serão drenadas, os pontos de assentamento dos captadores nas calhas ou coberturas, o trajeto das tubulações e os pontos de descida das colunas. O projeto ainda deve trazer informações sobre os traçados inferiores e os pontos de chegadas das águas pluviais, a altura das edificações (que gera a energia disponível) e,»



- 1 Dispositivo antivórtice, que impede a entrada de ar no interior da tubulação
- 2 Trecho horizontal onde ocorrem pressões negativas geradas pelo impedimento da entrada de ar. Essas pressões negativas têm o efeito de sucção das águas pluviais existentes na cobertura
- 3 Trecho vertical ou coluna de queda d'água. Nesse trecho, com a ajuda da aceleração da gravidade, as pressões passam de negativas a positivas, para posterior deságue
- 4 No trecho de descompressão e desaceleração, as tubulações sofrem um aumento em seu diâmetro, para que a velocidade da água seja reduzida e não danifique a caixa que a receberá
- 5 Caixa ou reservatório que receberá as águas provenientes da cobertura

Figura 5 – Detalhe esquemático de funcionamento do sistema

sobretudo, o índice pluviométrico a ser adotado, informação que definirá os volumes a serem captados. No dimensionamento do sistema, o ideal é prever os menores diâmetros possíveis, pois estes proporcionarão custo-benefício compatíveis à proposta de enxugamento do sistema de drenagem como um todo.

Normas técnicas

As canalizações de drenagem horizontal e vertical devem ser de ferro fundido, de acordo com a norma ABNT NBR 15.579:2008 – Sistemas Prediais – Tubos e Conexões de Ferro Fundido com Pontas e Acessórios para Instalações Prediais de Esgotos Sanitários ou Águas Pluviais – Requisitos.

Produtividade

O fornecedor do sistema participa das fases de projetos preliminares e executivos, auxiliando na etapa de di-

mensionamento e acompanhamento da montagem, sem custo adicional.

No canteiro, as equipes são compostas por um encarregado ou supervisor, além de encanadores e ajudantes (dois profissionais em cada função, no máximo). Esses funcionários devem ser contratados pela própria construtora, vale observar. Assim como nos sistemas convencionais, o número de trabalhadores para a instalação da tecnologia varia em função da dimensão e da complexidade da obra.

A montagem acontece de maneira simples e rápida graças às juntas rapid, que possibilitam pré-montagem e modificações de última hora, não utilizam nenhum tipo de cola, solvente, lubrificante ou solda, além de resistirem a pressões positivas e depressões e ainda possibilitarem deflexões angulares de $\pm 3^\circ$ (para diâmetros nominais de até 200 mm).

O tempo previsto para a monta-

gem do sistema com tubos e conexões do tipo ponta-ponta unidos leva em média de 1/3 a 1/4 do tempo consumido na montagem de um sistema tipo ponta-bolsa. Mas vale considerar que a produtividade nessa etapa também deve levar em conta o grau de experiência da equipe envolvida na execução do serviço.

Procedimentos executivos

- Capacete
- Óculos de proteção
- Botas
- Luvas
- Cinto de segurança

Materiais, EPIs e ferramentas necessários

- Ferramenta de corte de tubos em ferro fundido (arco de serra ou uma serra policorte)
- Chave tipo Allen

Obs.: recomenda-se efetuar pintura na parte exposta da parede do tubo toda vez que ele seja cortado.

Planejamento logístico

As empresas envolvidas devem definir os locais de estocagem dos materiais. O ideal é que os tubos sejam estocados em pilhas de modo a facilitar o acesso e seu manuseio. Já as conexões e acessórios devem ser estocadas nos almoxarifados dos canteiros.

Ao serem instaladas, as tubulações devem ser suportadas adequadamente em pontos específicos, orientados em projeto e durante a fase de acompanhamento das instalações. Como o sistema trabalha sob pressão, certos esforços gerados precisam ser neutralizados. Por isso, também deve ser prevista a instalação de um dispositivo de ancoragem e fixação da tubulação.

Etapas de execução

Instalação em lajes

Condições prévias

As áreas de contribuição e as posições dos captadores em cada pano (área que contribui para um determinado captador) devem ser definidas em projeto. Vale lembrar que as áreas de contribuição devem ter os caimentos dire-

cionados para o ponto de assentamento do captador e devem obedecer à norma NBR 9.575:2010 – Impermeabilização – Seleção e Projeto.

No ponto de assentamento, deve-se prever um rebaixo de 200 mm por 45 mm de profundidade para abrigar o cálice do captador, além de um furo passante na laje. Por esse furo, será alocada a passagem do prolongador do captador (tubo inferior) por onde a água será drenada. A laje deve estar regularizada para receber a manta de impermeabilização.

Passo 1

A chapa de aço inox escovada deve ser assentada sobre a laje já regularizada. Esse item, assim como o cálice do captador, deve ser grauteado na estrutura de concreto e na regularização da laje.

Passo 2

A manta de impermeabilização é remontada sobre a chapa de aço inox escovada, garantindo a vedação entre o captador e a laje. Para esta operação, a grelha do captador deve ser retirada – a fim de facilitar o assentamento da manta – e remontada posteriormente.

Passo 3

As tubulações devem ser montadas normalmente a partir do prolongador, seguindo os traçados predeterminados em projeto. Os tubos e redes devem ser fixados à estrutura por meio de abraçadeiras, tirantes ou cantoneiras, conforme as necessidades e condições locais. Da mesma forma as colunas, que normalmente são montadas de baixo para cima, devem ser fixadas por meio de abraçadeiras e acessórios próprios para tal finalidade, de forma a garantir a estabilidade da prumada.

Passo 4

As redes inferiores devem ter o mesmo tratamento das superiores. Normalmente são fixadas, tendo como referência o nível inferior das vigas. Tanto as redes superiores quanto as inferiores não necessitam



Figura 6 – Sistema pode ser adequado à arquitetura do projeto

de qualquer declividade, condição que contribui para melhorar e estabilizar seu assentamento e fixação, além de reduzir interferências com os demais projetos.

Passo 5

O sistema trabalha sob pressão (negativa e posteriormente positiva), o que provoca esforços físicos que tendem a movimentar a tubulação. Por isso, pontos específicos (como mudanças de direção) das tubulações devem ser adequadamente ancorados, evitando assim que as conexões desacoplem.

Passo 6

Ao final das redes inferiores, devem ser instalados 3 m de tubulação com diâmetro maior que o da rede (dimensionado previamente no sistema). Esse item é fundamental para promover uma mudança de regime do

fluxo, ou seja, um freio hidráulico que vai provocar a redução da velocidade da água. Este procedimento proporciona a integridade do corpo receptor, evitando danos às estruturas da caixa ou reservatório de águas pluviais.

Passo 7

No pé de coluna deve ser instalado um tê de visita e um conjunto de ancoragem, que respectivamente servem para possíveis inspeções e suporte de parte do peso da coluna. O pé da coluna deve ser devidamente ancorado, evitando o desacoplamento da montagem.

Instalação em calhas

Condições prévias

Para esta operação, deve-se observar o posicionamento definido em projeto dos captadores ao longo da calha. Um furo de 200 mm deve ser executado na calha. »

Fotos: divulgação Saint-Gobain Canalização



Figura 7 – Captador instalado em laje (visão superior)

Com um gabarito de furação, também serão providenciados os seis furos para a passagem dos parafusos de fixação do corpo do captador no fundo da calha.

Para esta operação, a aba de aço inox pode ser removida. Esse item não terá nenhuma função de fixação e de vedação. A grelha deve ser retirada e, após a fixação do captador, remontada.

Passo 1

Para a vedação – executada entre a parte superior do corpo do captador, onde estão fixados os parafusos, e a parte externa do fundo da calha – será aplicado um mástique de vedação. Os parafusos devem ser apertados, promovendo a fixação e também a vedação do captador e da calha simultaneamente.

Passo 2

O fundo da calha deve estar devidamente suportado, garantindo sua horizontalidade e estabilidade e transferindo assim os esforços gerados pelo assentamento do captador para a estrutura de assentamento.

Passo 3

Nos procedimentos seguintes devem ser observados os mesmos passos adotados para a montagem do sistema em laje.

O prolongador ou tubo de saída do captador tem 40 cm, mas pode ser cortado e ajustado para melhor assentamento da tubulação em função dos espaços e traçados. Essa alteração do



Figura 8 – Captador instalado em calha metálica (visão inferior)

comprimento do prolongador deve ser considerada nos cálculos do sistema.

Testes e verificações

Após a execução do serviço, devem ser realizados ensaios hidráulicos que obedecem aos requisitos prescritos na norma de instalações de águas pluviais. Além do acompanhamento nas efetivas instalações, é recomendável que a empresa fornecedora do sistema realize uma vistoria final, verificando se os traçados e diâmetros de projeto estão compatíveis e se as instalações estão conformes.

Exposição a intempéries

O sistema de captação e drenagem, na maioria dos casos, é instalado sob coberturas e telhados, estando protegidos da ação de intempéries. Por ser composto por tubos e conexões de ferro fundido, podem ficar expostos. No entanto, deve ser corretamente instalado de forma a garantir sua estabilidade física, já que será submetido a esforços mecânicos resultantes do escoamento das águas pluviais e regime forçado e à seção plena (tubulação cheia).

Manutenção

Por utilizar tubos e conexões ponta-ponta em ferro fundido revestido em epóxi e captador de aço inox e grelha em alumínio fundido, o sistema possui grande resistência às intempéries e a agentes agressivos, o que confere ao conjunto boa durabilidade. A grelha também tem um design específico que facilita o escoamento da água e dificulta possíveis entupimentos.

No entanto, assim como todo sistema de drenagem pluvial, demanda manutenções periódicas e inspeção visuais. A periodicidade das vistorias deve ser definida em função das condições locais da obra e o nível de exposição a sujeiras das coberturas e calhas.

A empresa fornecedora garante seus produtos contra defeitos de material e de fabricação, desde que tais produtos sejam montados, instalados e testados de acordo com as condições de uso e instalação especificadas pelo fabricante, manuais de instalação e as respectivas normas técnicas. <<

Gisele Cichinelli