

Águas Pluviais



SUMÁRIO

Apresentação do curso

| | |
|---|----|
| 1. Definição | 6 |
| 2. Sistemas de aproveitamento de águas pluviais | 7 |
| 3. Normas sobre captação de águas pluviais | 8 |
| 4. Cálculo para projeto de sistema de captação | 9 |
| 5. Componentes do sistema de captação | 13 |
| 6. escoamento por gravidade | 14 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 7. escoamento por Sifonagem: QuickStream | 27 |
| 8. Comparando sistemas sifonados | 38 |
| Conclusão | 39 |

APRESENTAÇÃO DO CURSO

Seja bem-vindo ao e-book do Sinduscon na Prática. Este curso foi produzido em uma parceria com a Amanco Wavin, uma das marcas comerciais da Wavin, a primeira empresa do mundo a criar tubulação de pressão de PVC. Hoje, está presente em mais de 40 países e é líder na fabricação e no fornecimento de tubulações plásticas, que são utilizadas em diversos sistemas inclusive, de captação de águas pluviais.

O curso é composto por 2 videoaulas, 1 e-book e 1 guia rápido. Você também pode adquirir um certificado de conclusão do curso respondendo a um questionário a respeito do assunto estudado.

Pronto para começar a estudar? Recomendamos então que siga as seguintes etapas:

- 1.** Acesse o curso on-line e assista a primeira videoaula;
- 2.** Revise o conteúdo da aula com a ajuda do e-book;
- 3.** Assista a segunda videoaula;
- 4.** Revise seu conteúdo com ajuda do e-book;
- 5.** Responda a avaliação;
- 6.** Baixe seu certificado.

APRESENTAÇÃO DO CURSO

Lembre-se que, além deste e-book, você poderá baixar também na página web do curso, um guia rápido. Ele funcionará como material de consulta.

Boa sorte e conte conosco!

Definição

A água pluvial é a água da chuva, que escoar nas superfícies e é coletada pelos sistemas de captação de águas pluviais. Em seguida é encaminhada para galerias do sistema de coleta urbano ou direcionadas para sistemas de reaproveitamento. Já onde não há sistema de captação, a água é drenada e permeia pelo solo.

A água pluvial é a água da chuva, que escoar nas superfícies e é coletada pelos sistemas de captação de águas pluviais. Em seguida é encaminhada para galerias do sistema de coleta urbano ou direcionadas para sistemas de reaproveitamento. Já onde não há sistema de captação, a água é drenada e permeia pelo solo.

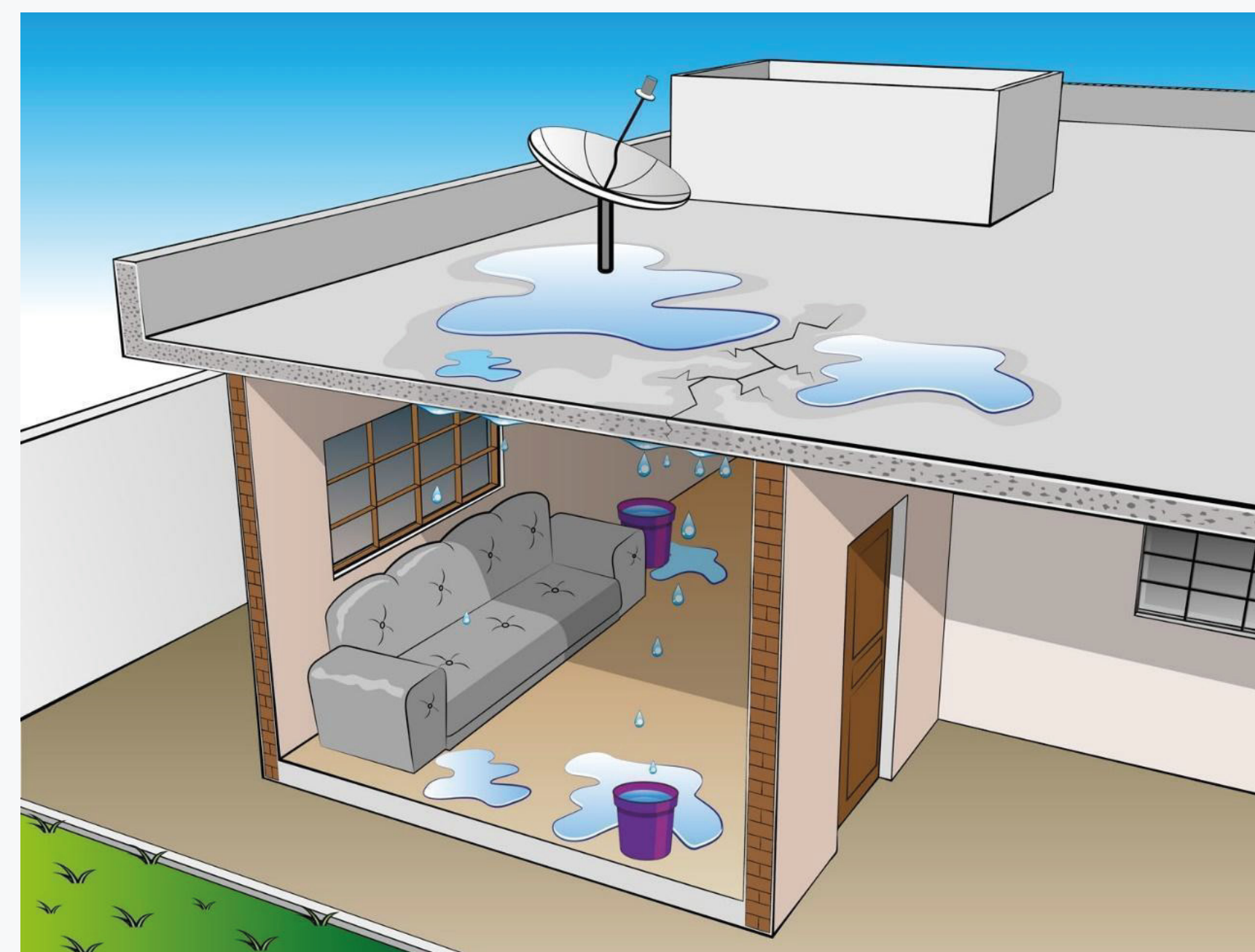


Figura 1: Exemplo de infiltração por causa da água da chuva
Fonte: Própria (2021)

Sistemas de aproveitamento de água pluviais

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) o Brasil tem um gasto de 2 milhões de litros de água por segundo. (Manual Consuntivo ANA – 2019 – página 10)

Uma alternativa para economizar a água potável e contribuir com o meio ambiente é aderir aos sistemas de aproveitamento de água de chuva, o que também auxilia na sustentabilidade do projeto.

A captação acontece geralmente por meio de telhados; quando a água escorre por ele até cisternas e reservatórios. Essa água pode ser amplamente utilizada, como para limpeza, descargas do vaso sanitário, lavagem de roupas, irrigação, lavagem de pisos etc. Algumas cidades, já estão criando leis que obrigam que novas construções possuam sistema de reuso.



Figura 2: captação de água pluvial
Fonte: Própria (2021)

Normas sobre captação de águas pluviais

A NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fixa os requisitos necessários para os projetos das instalações prediais de águas pluviais, visando garantir níveis aceitáveis de funcionabilidade, segurança, conforto, durabilidade e economia.

De acordo com o item 4.2.1 da NBR 10844, os requisitos do sistema de águas pluviais são:

- recolher e conduzir a Vazão de projeto até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- ser estanques;
- absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas;
- quando passivas de choques mecânicos, ser constituídas de materiais resistentes a estes choques;
- nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- não provocar ruídos excessivos;
- resistir às pressões a que podem estar sujeitas;
- ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

Normas sobre captação de águas pluviais

A norma deixa claro que a rede de águas pluviais precisa ser separada de redes usadas apenas para águas residuais como despejos, líquidos domésticos ou industriais. Não se admite qualquer ligação com outros sistemas, sendo que as instalações devem recolher e conduzir a Vazão do projeto até locais permitidos pelos meios legais.

O projeto do sistema de águas pluviais é orientado pela norma técnica NBR 10844, que envolve cálculos para o dimensionamento da vazão, das calhas e dos condutores verticais e horizontais.

Segundo a norma, a vazão de projeto (Q) é a vazão de referência para o dimensionamento de condutores e calhas. É calculada através da seguinte equação:

$$Q = (I \times A) / 60 \quad [\text{L}/\text{min}]$$

Onde:

I: intensidade pluviométrica (mm/h)

A: área de contribuição (m²)

Normas sobre captação de águas pluviais

A intensidade pluviométrica depende do tempo de duração da chuva, o qual a NBR 10844 fixa em 5 minutos, e de seu período de retorno. Sendo este o número médio de anos em que, para a mesma duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada apenas uma vez.

Assim, o período de retorno utilizado dependerá da área drenada e da sua tolerância para eventos de chuva que superem a intensidade prevista.

A NBR 10844 recomenda:

T = 1 ano, para áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados;

T = 5 anos, para coberturas e/ou terraços;

T = 25 anos, para coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado.

Normas sobre captação de águas pluviais

Caso não seja conhecido com precisão o valor da intensidade pluviométrica da região, pode-se utilizar valores tabelados, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Caso não encontre valor tabelado para a região de projeto, é possível relacioná-lo com regiões mais próximas com condições meteorológicas semelhantes.

Para construção até 100 m² de área de projeção horizontal, salvo casos especiais, pode-se adotar $I = 150\text{mm/h}$.

Normas sobre captação de águas pluviais

Quanto à área de contribuição, essa se caracteriza pela soma das áreas das superfícies que, interceptando chuva, conduzem as águas para determinado ponto da instalação.

Para o cálculo dessa área deve-se considerar os incrementos de acordo com a inclinação da cobertura e com as paredes que interceptam água de chuva que também deva ser drenada pela cobertura.

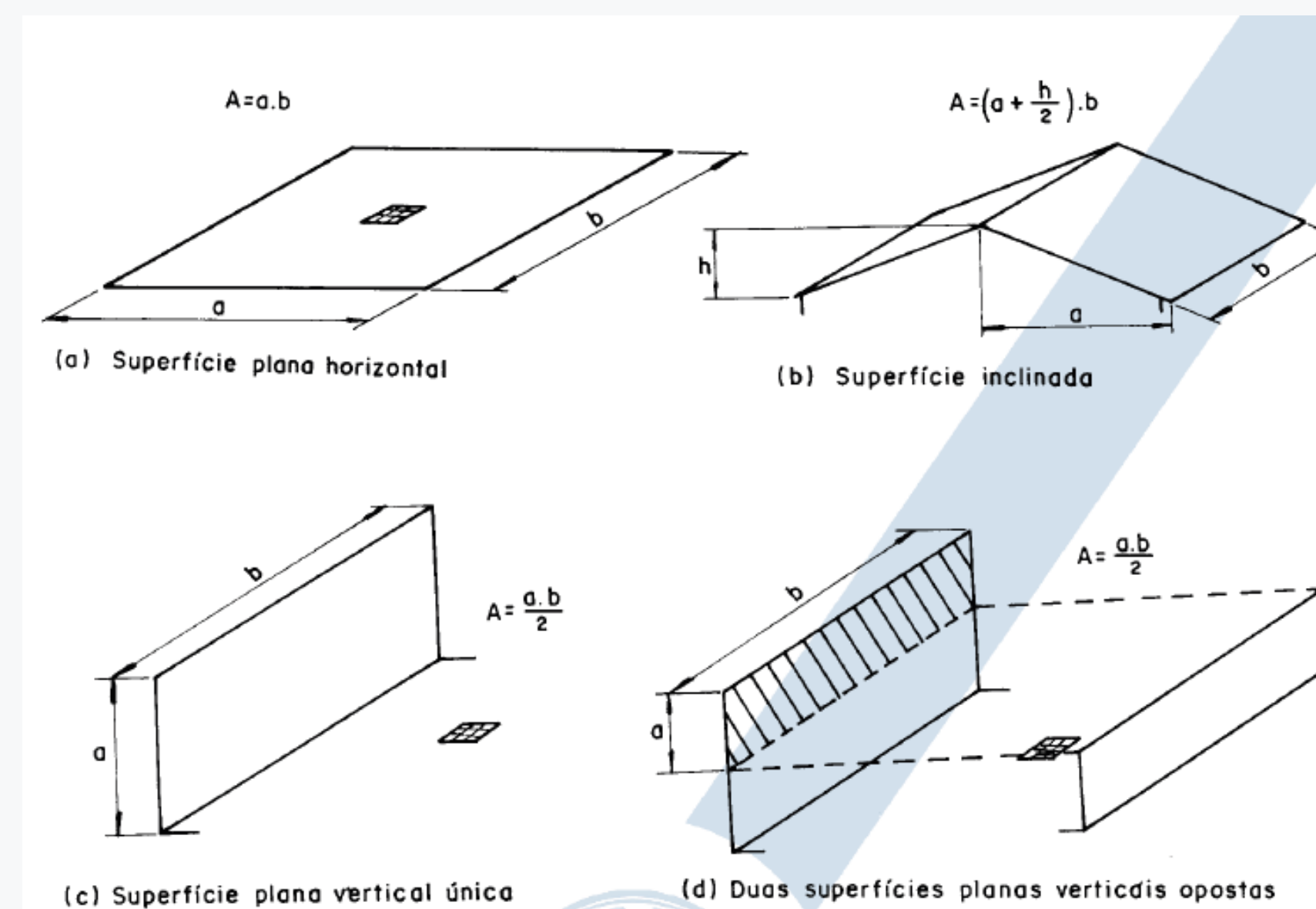


Figura 4: Inclinações da Cobertura
Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Componentes do sistema de captação

Geralmente, a drenagem de água de chuva em coberturas é realizada por sistemas que funcionam por gravidade. Entretanto, existem sistemas de drenagem de alto desempenho que trabalham por sifonagem.

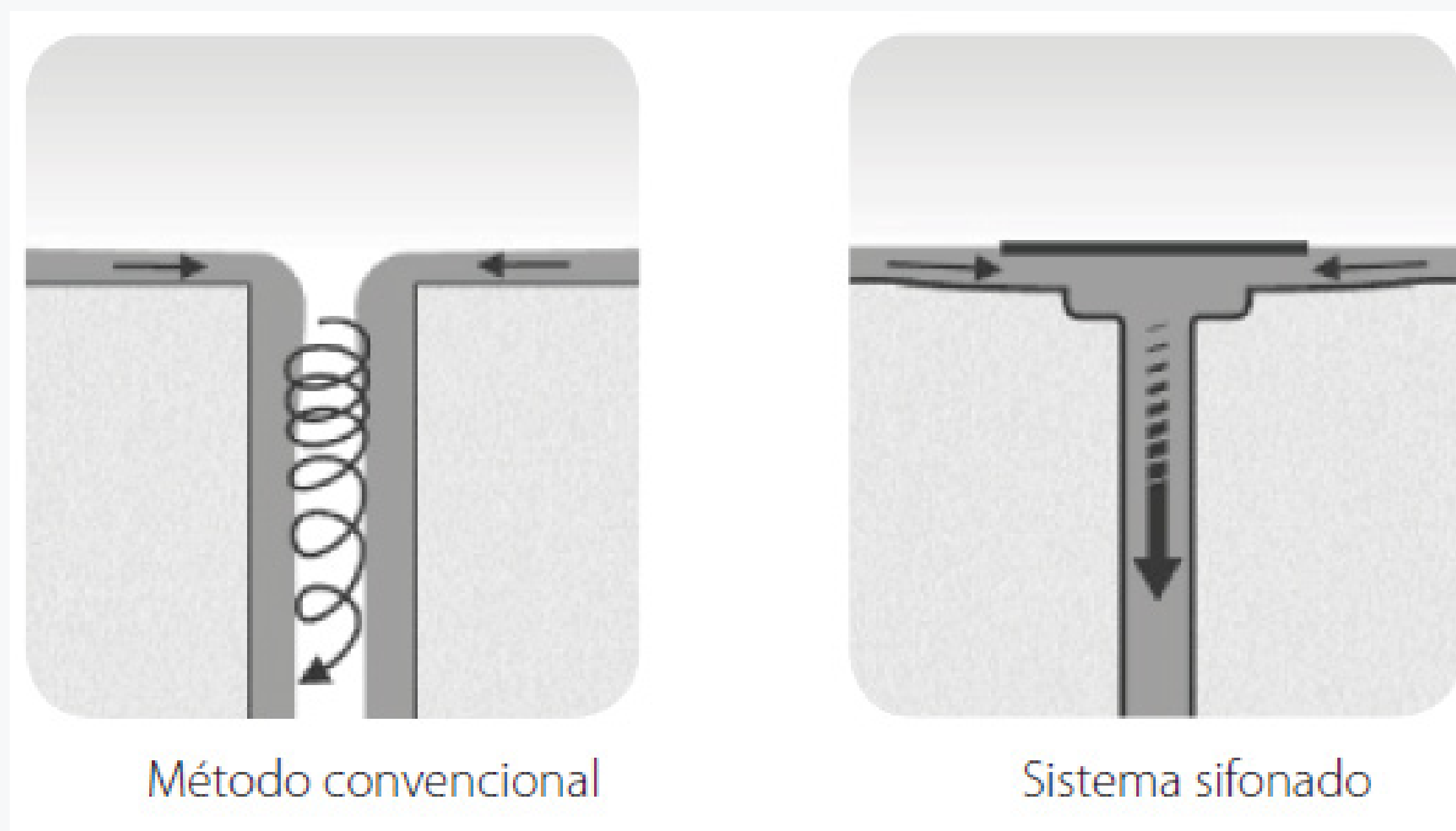


Figura 5: comparação entre sistema convencional e sifonado
Fonte: Própria (2021)

Escoamento por gravidade

No escoamento por gravidade a água escorre pela cobertura até as calhas, que devem estar dispostas na horizontal, com declividade adequada para transportar a água. Deve-se ter atenção com relação às inclinações dos trechos horizontais para o correto funcionamento do sistema.

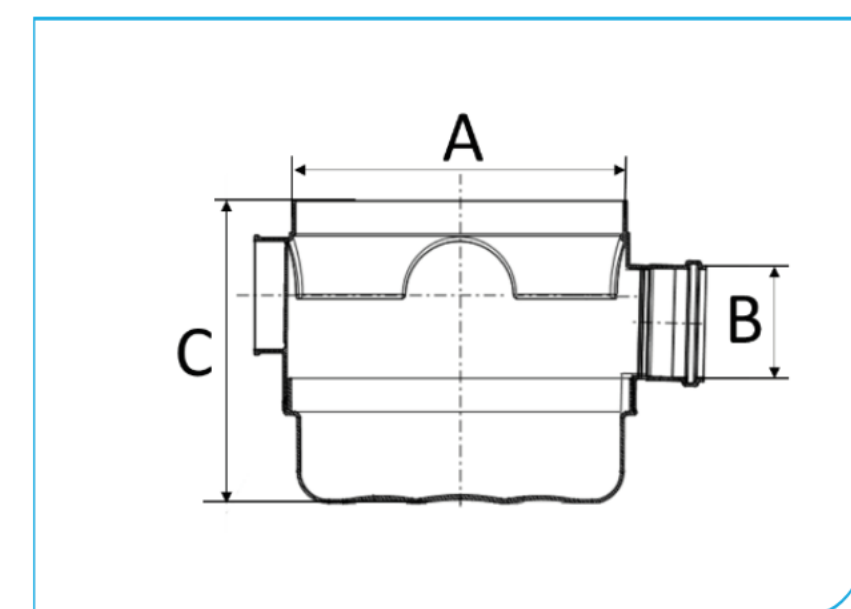
Após o escoamento, a água passa para os condutores verticais e, em seguida, pelos condutores horizontais, normalmente enterrados, que a levam para as galerias da rede de captação pública ou de reaproveitamento particular.

Escoamento por gravidade

Amanco Wavin oferece as caixas de areia, fabricadas em PVC, que tem a função de reter os detritos ao captar a água dos condutores e a água que escorre pelos pisos. Essas caixas ainda servem como pontos de limpeza e inspeção da tubulação.



Figura 6: Caixa de areia completa
 Fonte: Catálogo de linha predial (Amanco)



| DIÂMETRO | A | B | C |
|----------|-------|-------|-------|
| 300 | 315,0 | 101,6 | 284,0 |

* medidas aproximadas em milímetros (mm).

Figura 7: especificações da caixa de areia
 Fonte: Manual técnico Amanco

Escoamento por gravidade

Durante a execução do sistema outros pontos devem ser observados, como as junções das peças das tubulações e os cuidados com os trechos enterrados que devem ser devidamente preparados. Eles não devem ser reaterrados com materiais que possam perfurar os tubos de PVC e deixar vazios no reaterro, como entulhos e outros.

Os sistemas de escoamento por gravidade podem ser executados em PVC e outros materiais. A Amanco Wavin possui uma linha completa para execução desse sistema em PVC incluindo calhas, perfis condutores, conexões e acessórios, que pode ser aplicada em coberturas residenciais e comerciais. Em instalações prediais, com maior altura de queda, devem ser usados tubos e conexões da série reforçada capazes de suportar condições mais intensas.



*Figura 8: linha em PVC para escoamento pluvial
Fonte: Ficha técnica (Amanco)*

Escoamento por gravidade

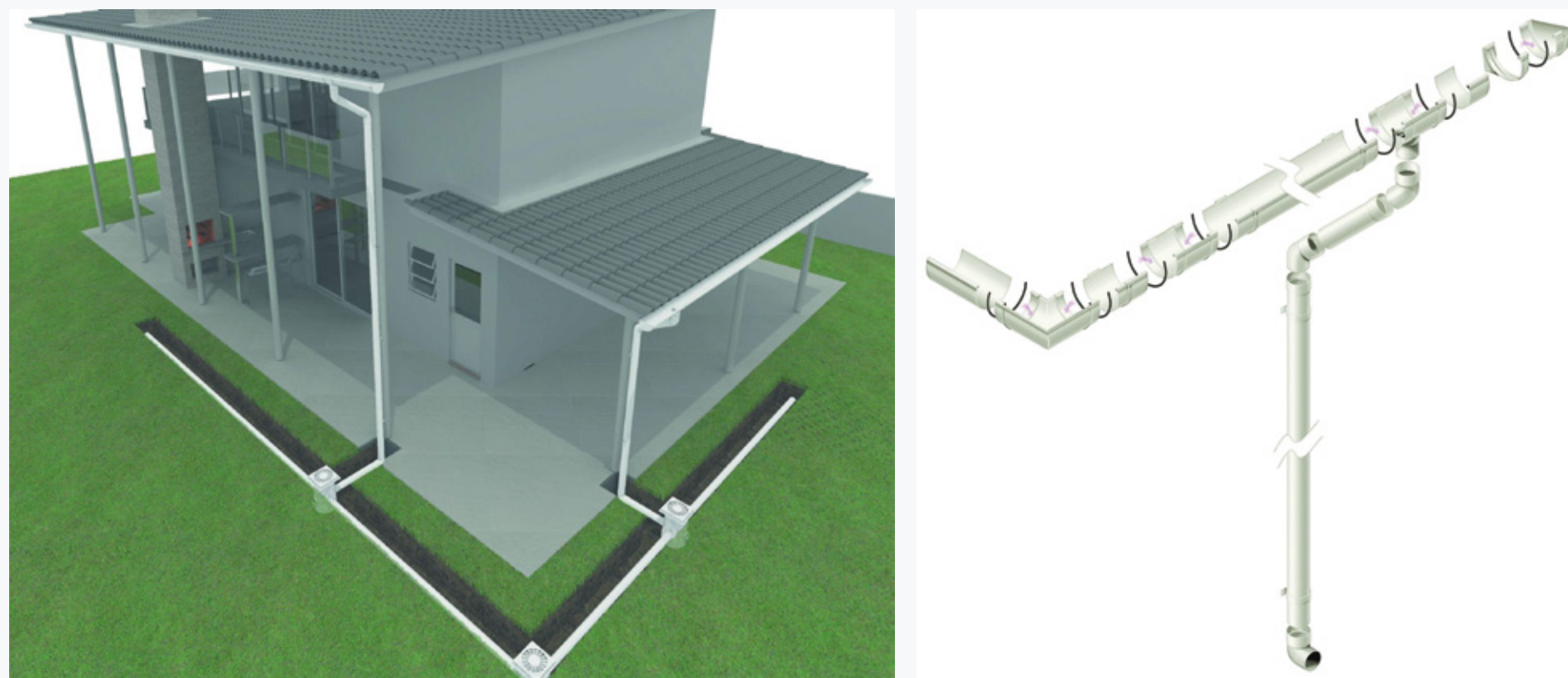


Figura 9: Sistema de captação pluvial aplicado
Fonte: Catálogo de linha predial

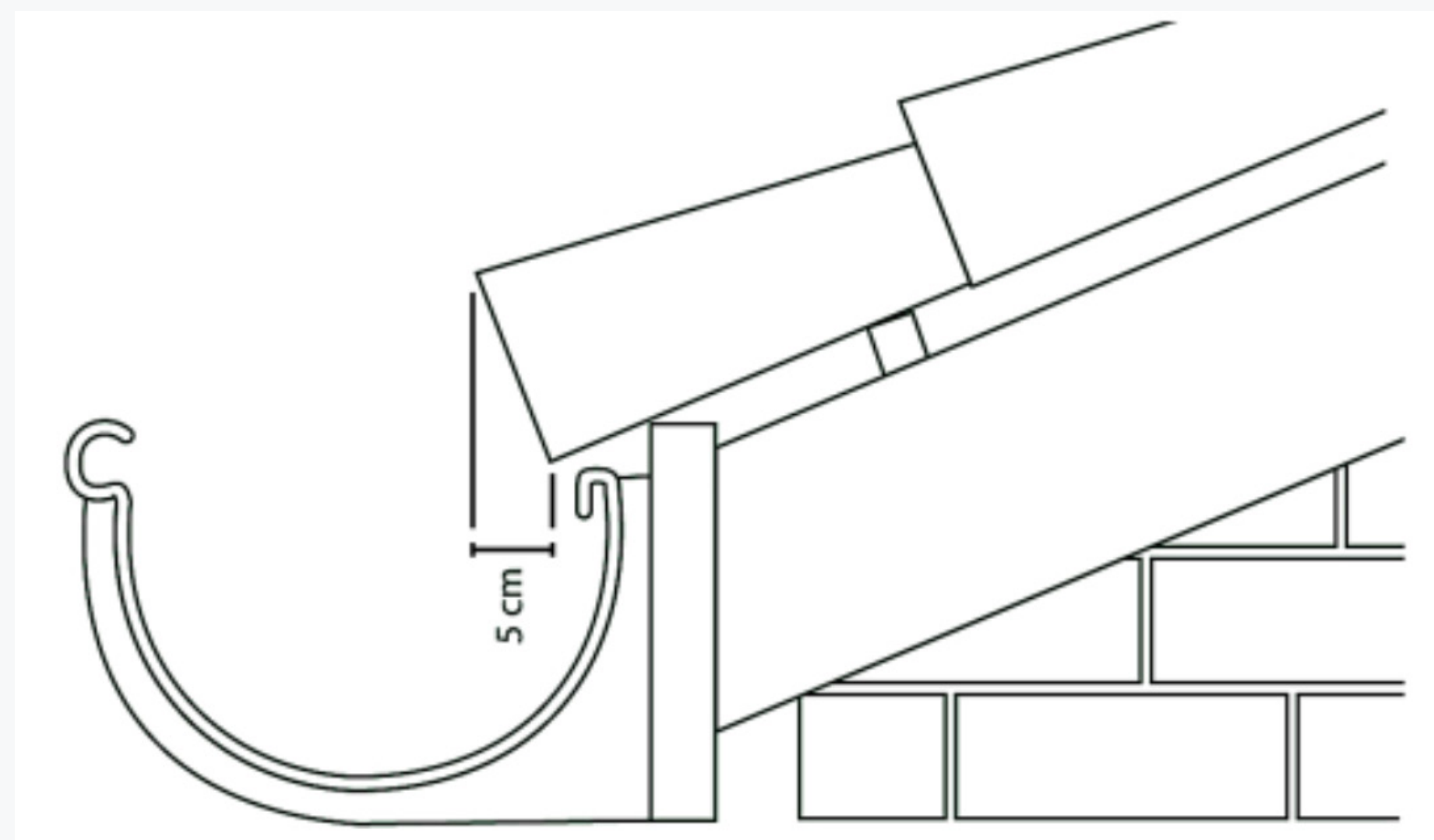


Figura 10: residência com calha moldura
Fonte: Própria

Escoamento por gravidade

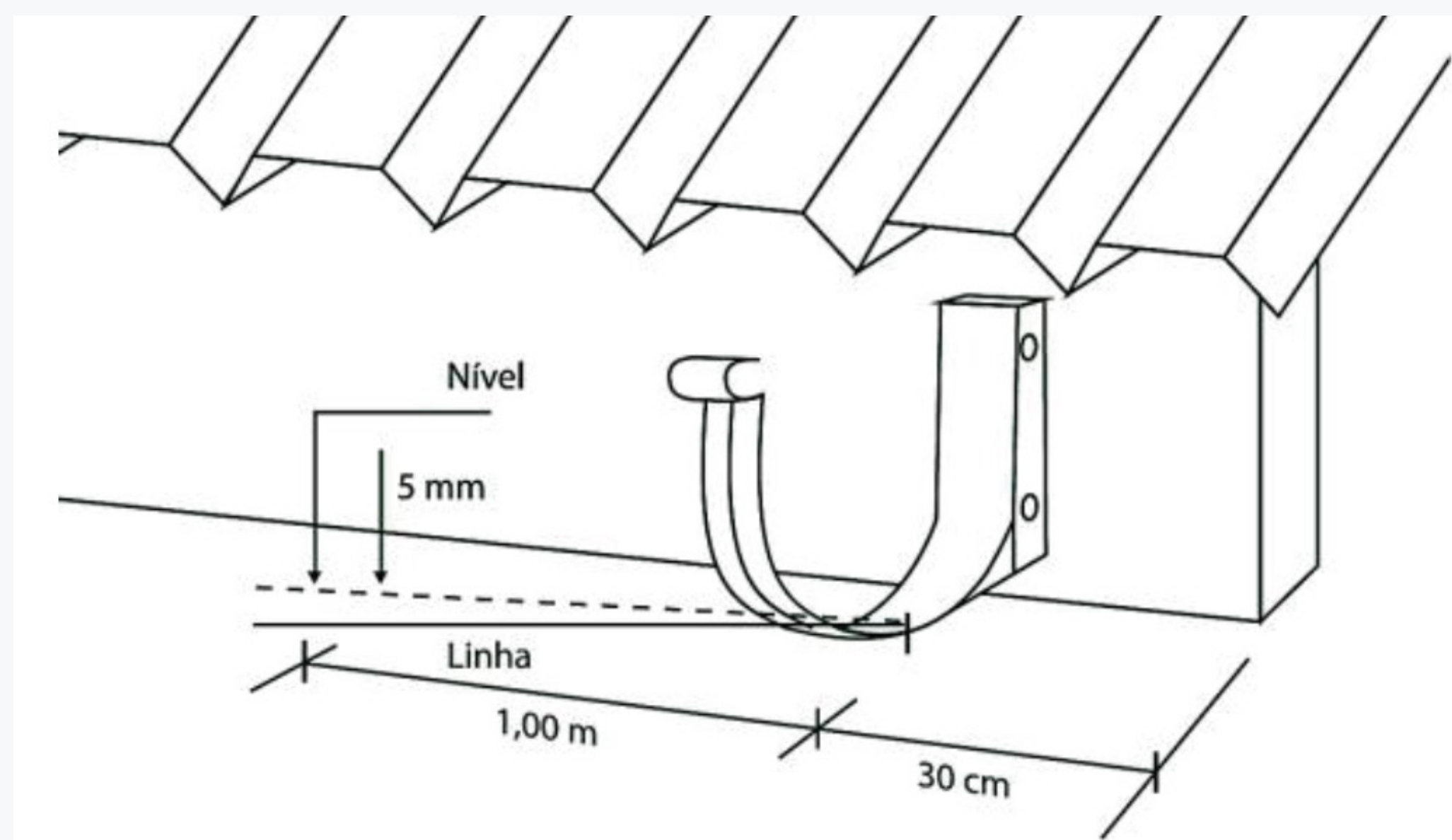
Fique atento às instruções de instalação das calhas Amanco Wavin:

1º A calha pluvial pode ser instalada diretamente na testeira de madeira, sendo que a telha deve avançar pelo menos 5 cm para o interior da calha;



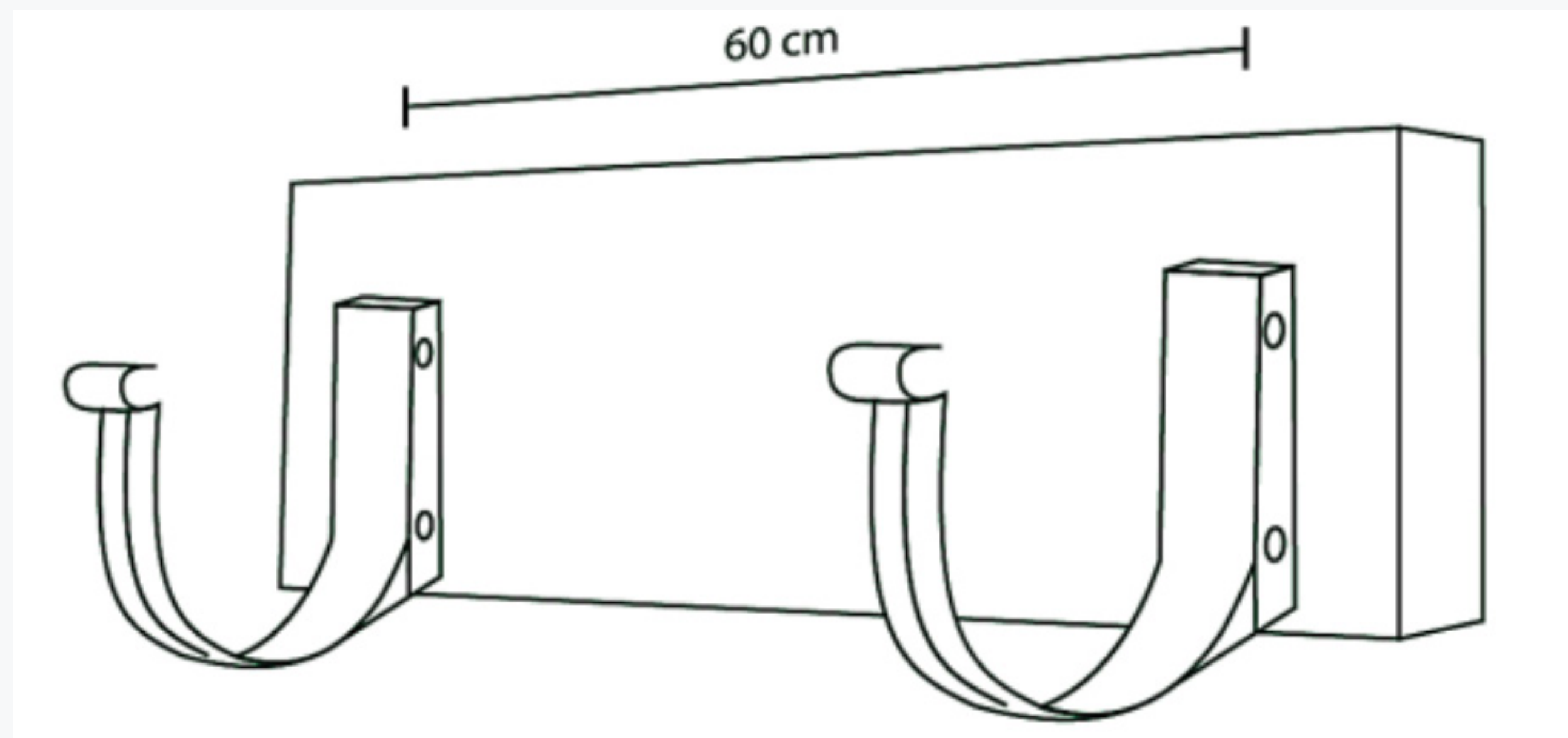
Escoamento por gravidade

2º Para fixação do suporte, escolha o ponto mais alto da instalação a 30 cm da extremidade do beiral, amarre a linha no suporte e estique até o último suporte do trecho, ponto mais baixo, com inclinação mínima de 0,5% (5 mm a cada metro);



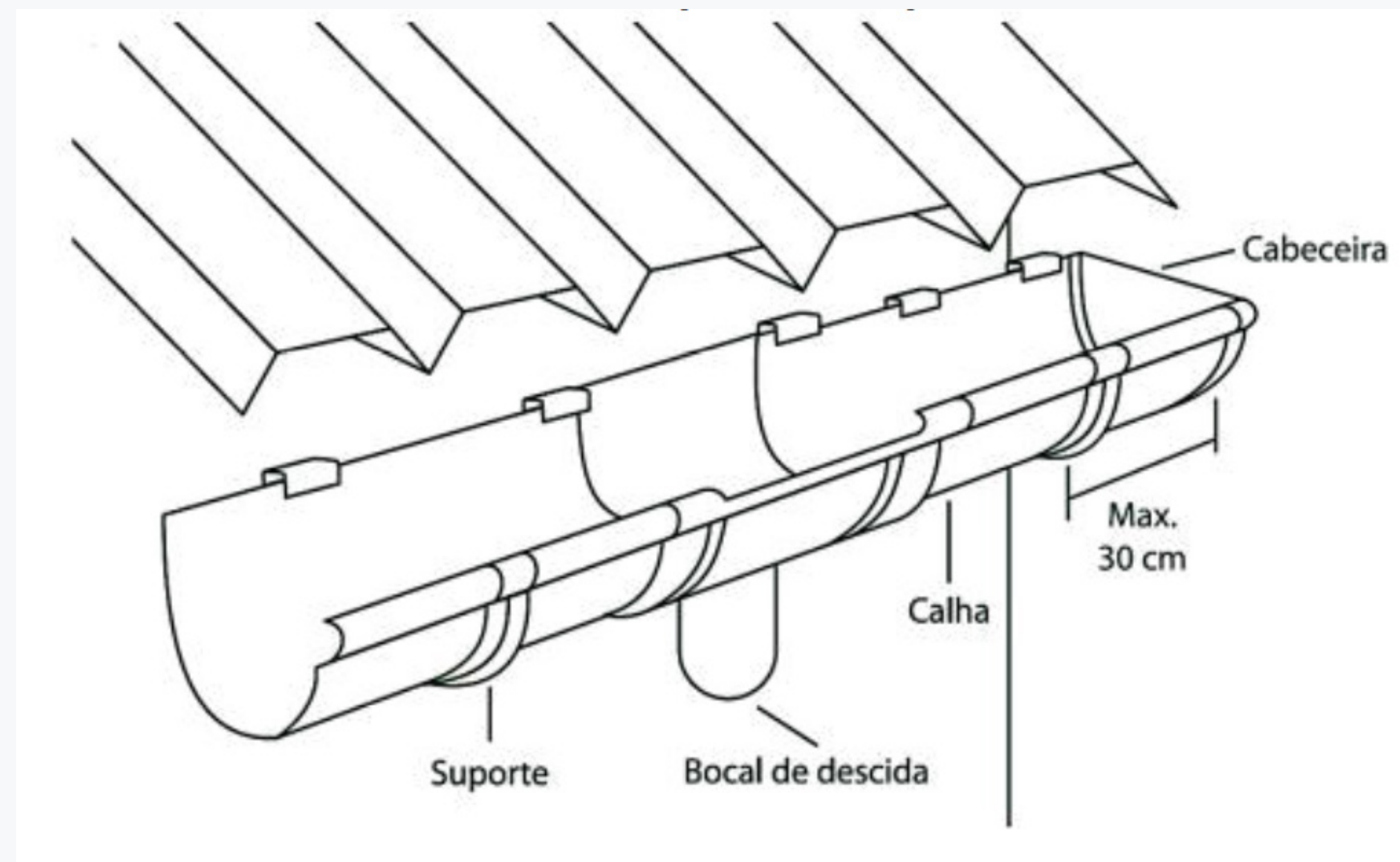
Escoamento por gravidade

3º A linha servirá como base para colocação dos suportes intermediários, sendo que o espaçamento máximo entre eles deverá ser de 60 cm;



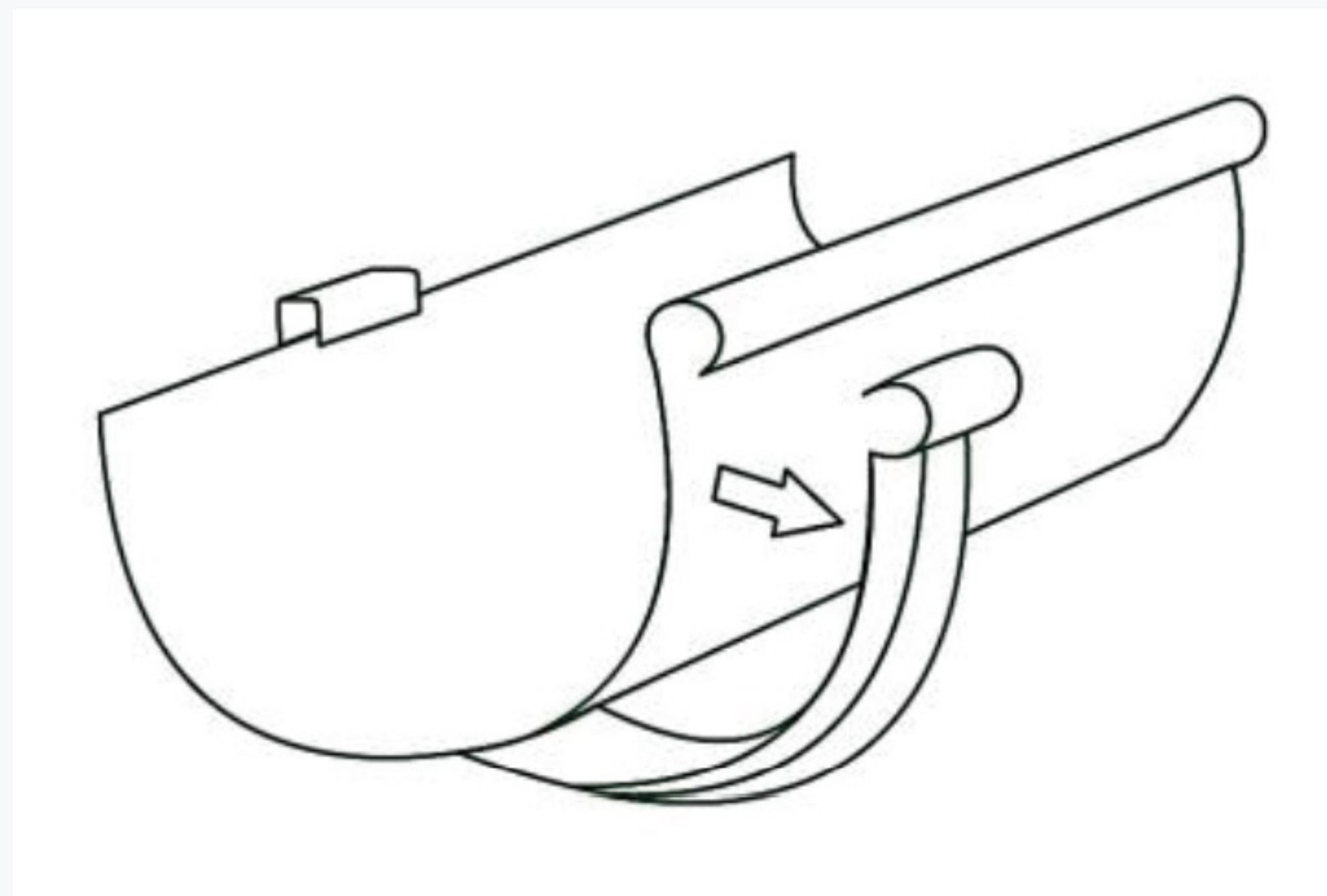
Escoamento por gravidade

4º Os bocais de descida deverão ser instalados sempre no ponto mais baixo e fixados entre os suportes;



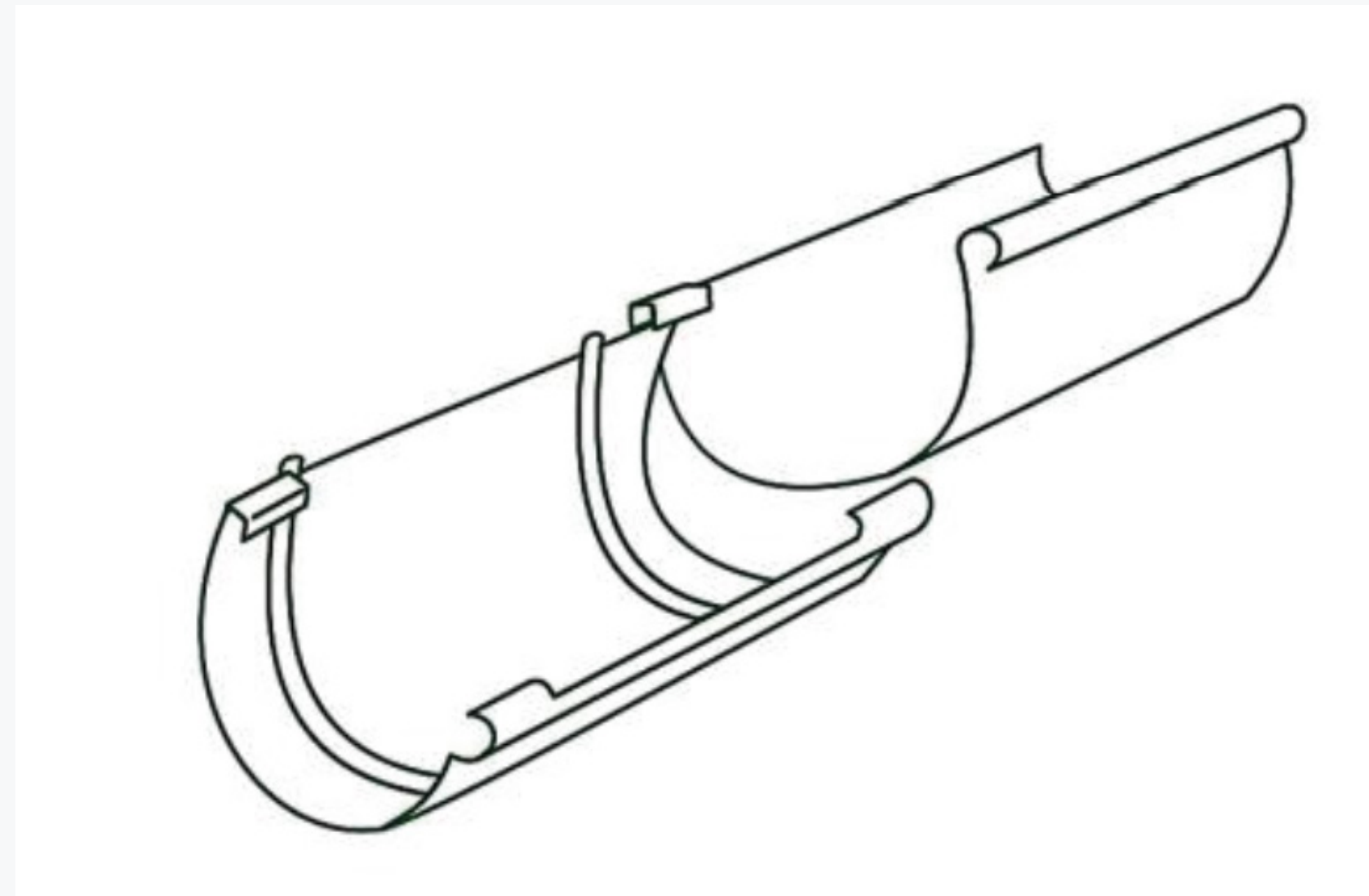
Escoamento por gravidade

5º Inicie a colocação da calha: fixe a borda interna (reta) da calha no suporte, girando-a em seguida para baixo até encaixar a borda externa (redonda);



Escoamento por gravidade

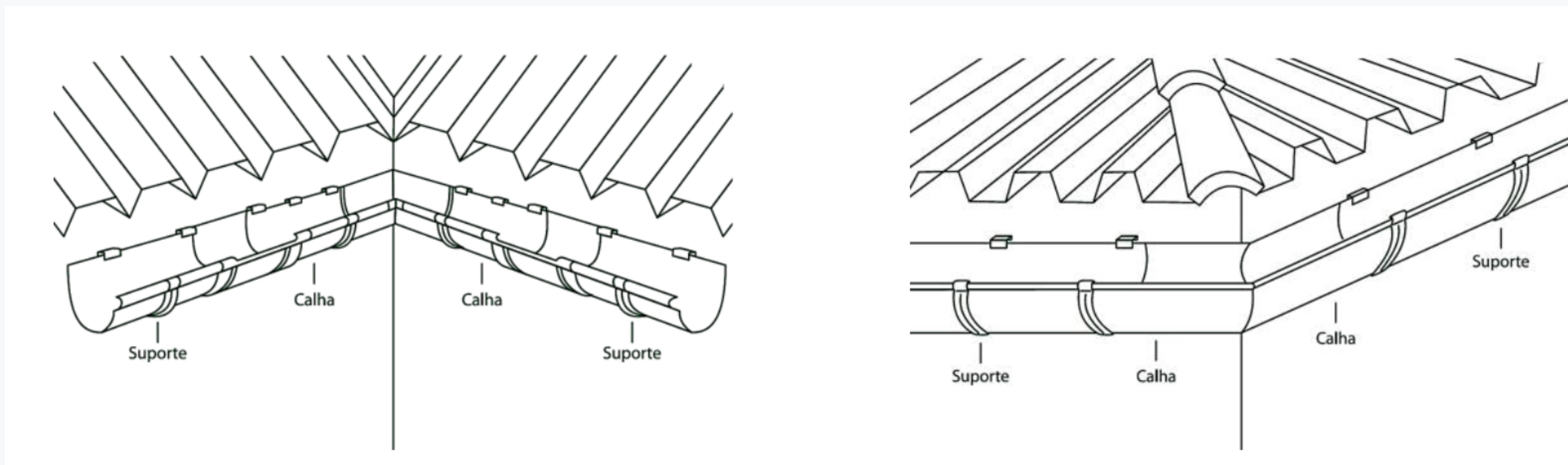
6º As conexões devem ser fixadas na própria calha, como no item anterior, usando sempre a vedação para calha pluvial;



Escoamento por gravidade

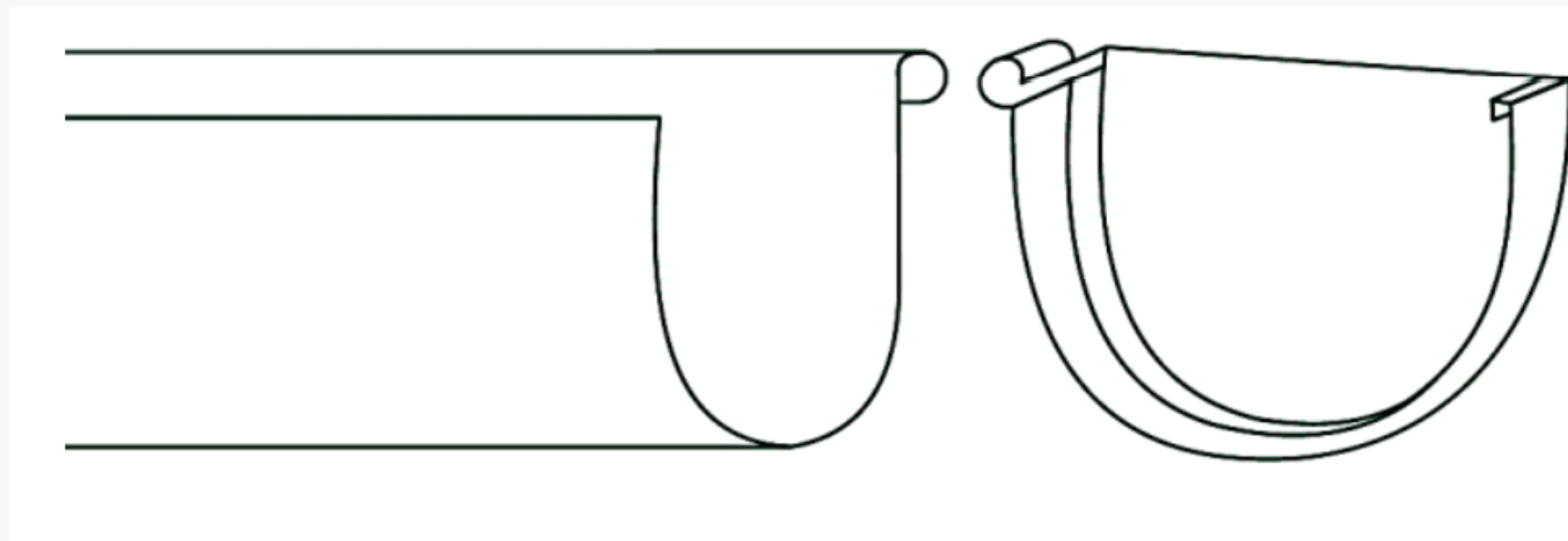
7° Para trechos de calhas menores que 3 metros, marque com um lápis e corte o perfil com serra metálica;

8° Nos cantos de telhados, onde há mudança de direção do escoamento de água, utilize as peças esquadro interno ou esquadro externo. Fixe os esquadros entre os suportes;

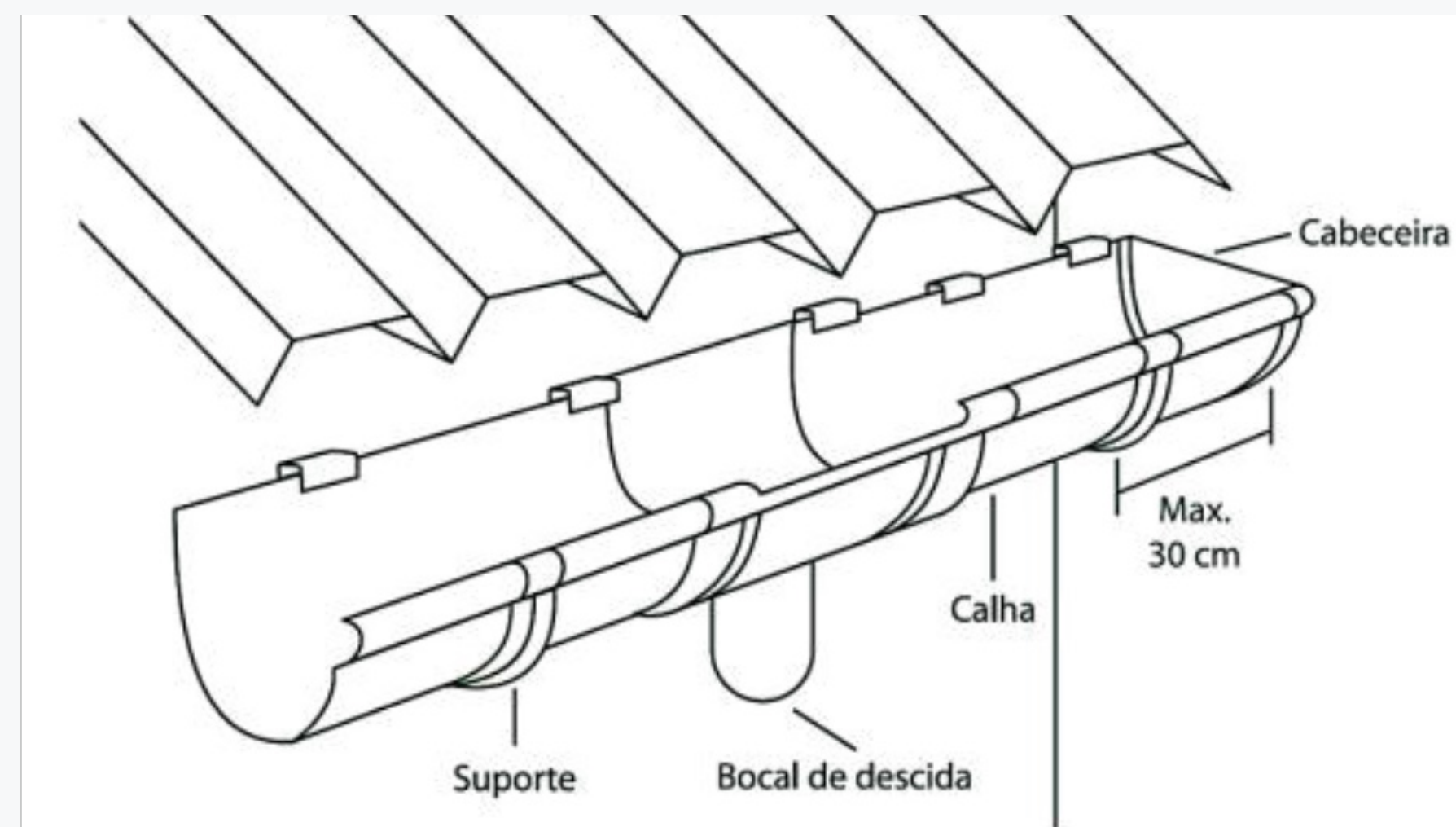


Escoamento por gravidade

9° No final de trechos de calha, utilize as cabeceiras para calha pluvial;



10° Quando o bocal de descida for instalado no final do trecho, utilize sempre mais um trecho de calha com suporte e cabeceira;



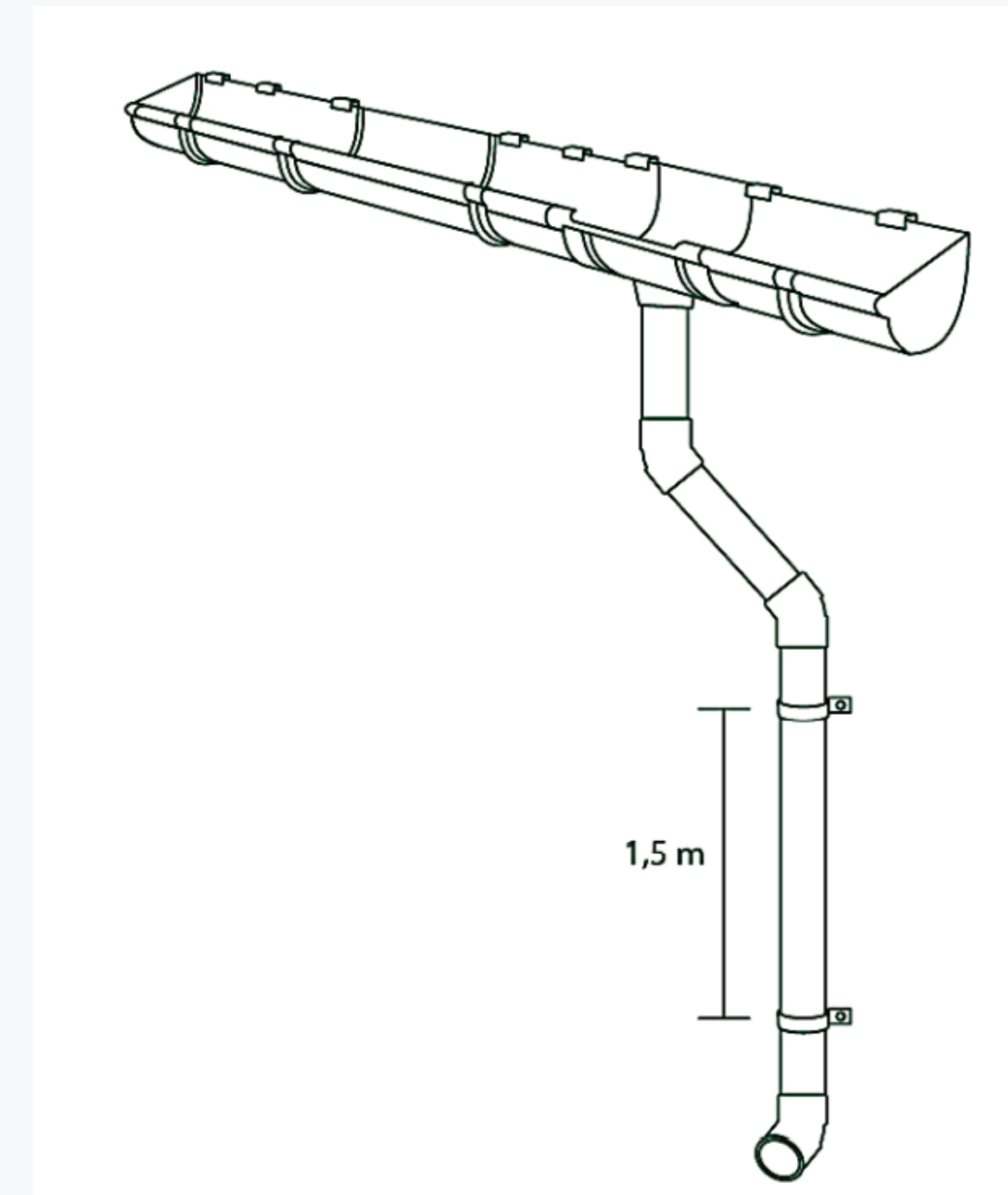
Escoamento por gravidade

11° A montagem do condutor pode ser feita diretamente, encaixando o joelho 60° no bocal de descida, ou com a utilização do acoplamento e de um segmento de condutor;

12° Os condutores deverão ser soldados nas conexões com Adesivo Plástico PVC. No final do condutor, utilize um joelho 90°. As abraçadeiras devem ser fixadas com parafuso, respeitando o espaçamento máximo de 1,5 m.

No caso de aplicação do sistema série reforçada para captação pluvial, deve-se seguir as orientações de instalação, as quais constam no curso de esgoto.

Além do sistema por gravidade existe o sistema de drenagem por sifonagem, obtido com o vácuo induzido, quando se impede a entrada de ar no sistema.



Escoamento por Sifonagem: Quickstream

A Amanco Wavin apresenta, por exemplo, um sistema de escoamento por sifonagem chamado Quickstream, ideal para captar água da chuva em cobertura como edifícios, centros comerciais, empreendimentos de grande porte, estádios esportivos, fábricas de automóveis, hospitais, pavilhões de exposição, aeroportos, entre outros.



Figura 11: Sistema Quickstream
Fonte: Manual Técnico

Escoamento por Sifonagem: Quickstream

O sistema Quickstream é composto por bocais de captação anti vórtice fabricados em material metálico, tubos, conexões e acessórios fabricados em PVC bem como abraçadeiras metálicas para fixação e suporte do sistema.



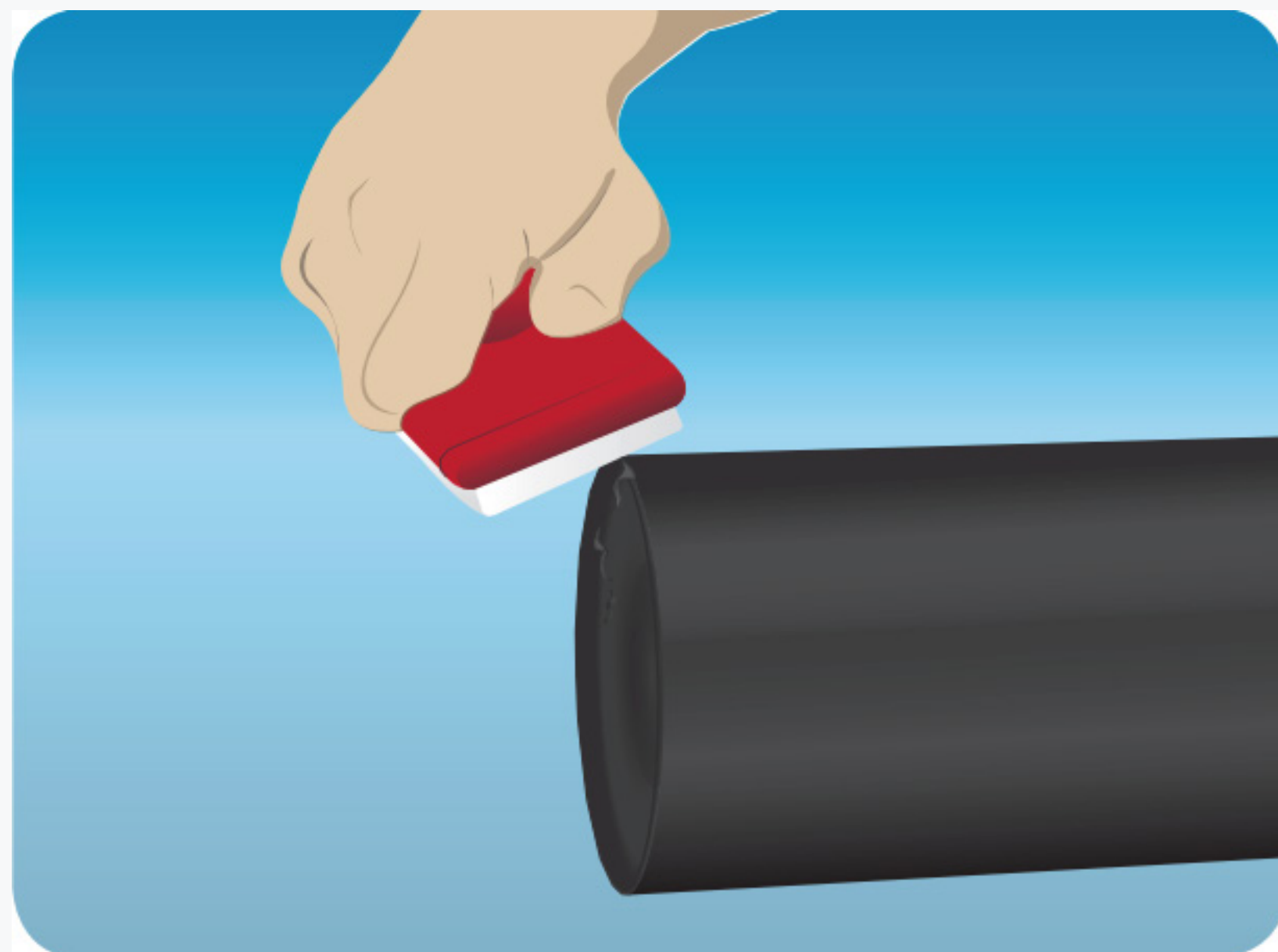
Figura 11: componentes do sistema Quickstream
Fonte: Material Institucional Amanco

Escoamento por Sifonagem: Quickstream

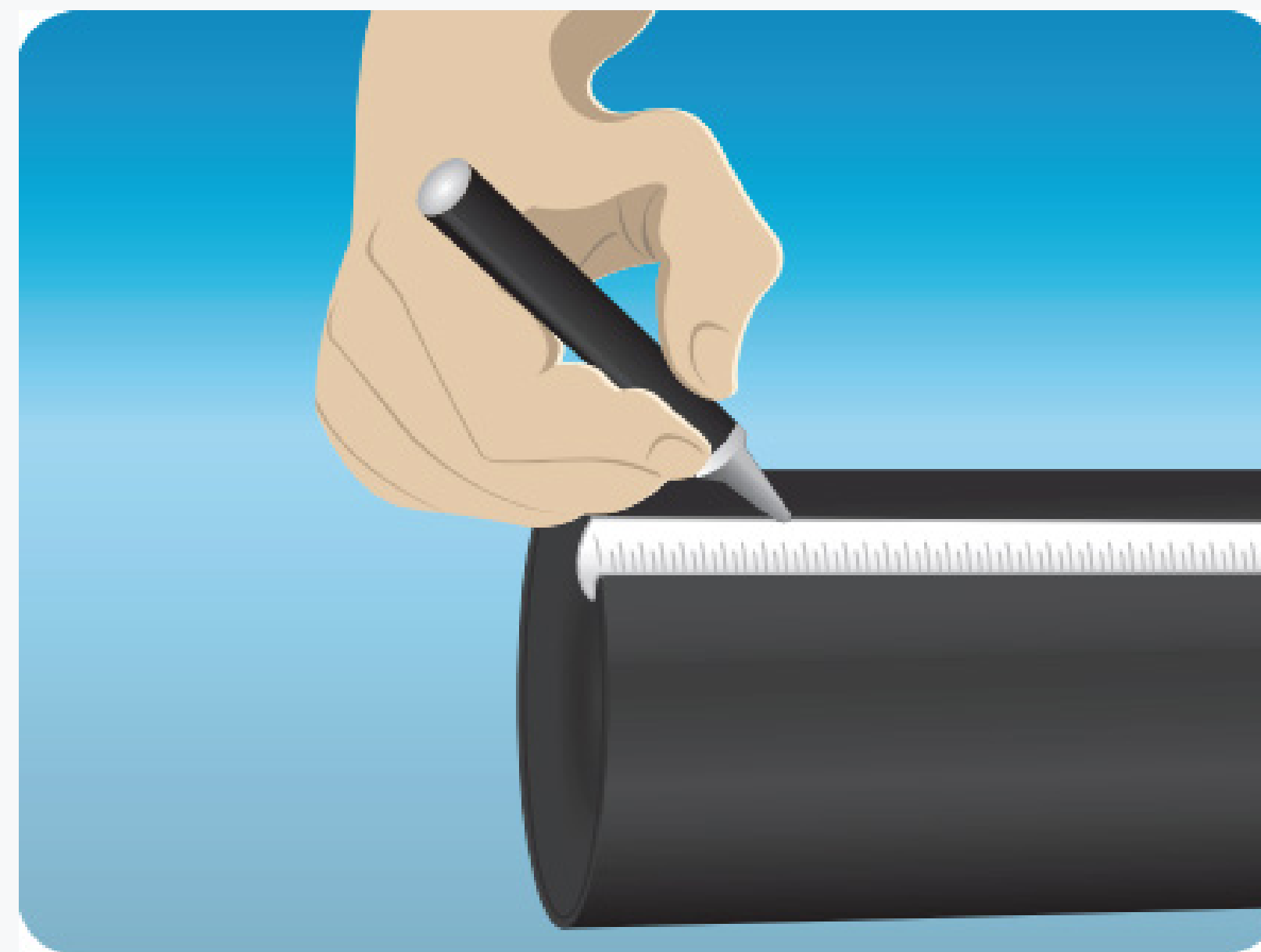
A montagem do sistema começa com a instalação do bocal na calha ou laje. Este bocal é conectado, através de um funil, a uma mangueira de PVC que é o único componente flexível e possui a função de absorver possíveis dilatações do sistema, além de auxiliar na mudança de direção no momento da instalação. A mangueira é então conectada à tubulação rígida de PVC onde a união entre tubos e conexões é feita por meio de adesivo plástico (passo a passo de instalação abaixo), sem necessidade de manuseio de equipamentos pesados e ferramentas de solda, tornando o sistema mais seguro e trazendo facilidade e rapidez na instalação.

Escoamento por Sifonagem: Quickstream

a) Corte os tubos e limpe, retirando as rebarbas.



b) Faça uma marca com caneta de 5 mm a partir da profundidade da bolsa.



Escoamento por Sifonagem: Quickstream

- c) Limpar as superfícies lixadas com Solução Preparadora, eliminando as impurezas que podem impedir a ação do Adesivo Plástico PVC. Esta ação prepara o PVC para a soldagem.



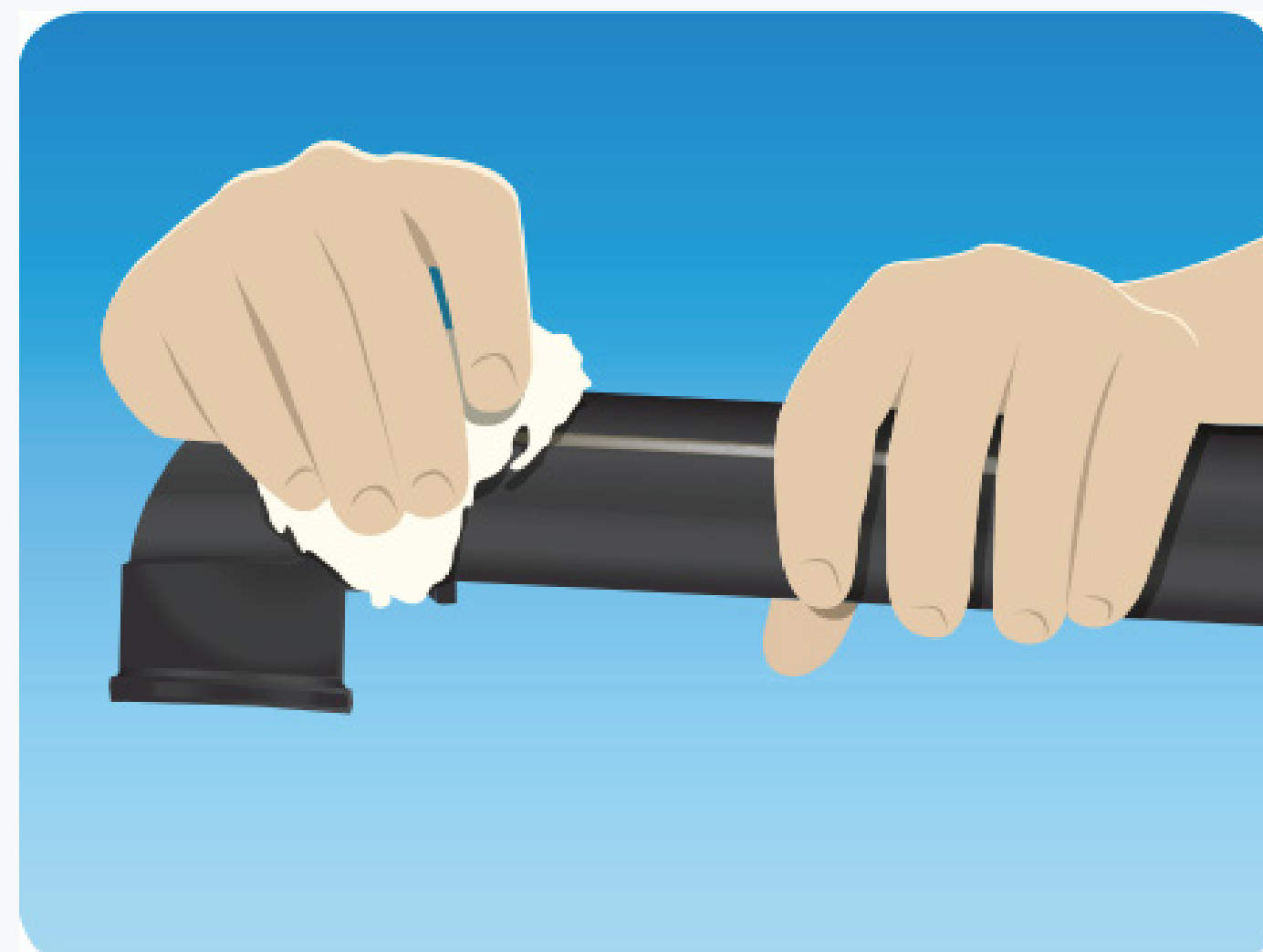
Escoamento por Sifonagem: Quickstream

d) Aplicar com pincel uma camada uniforme de Adesivo Plástico Soldável de PVC de Grandes Diâmetros na parte interna da bolsa e uma camada igual na parte externa do tubo.



Escoamento por Sifonagem: Quickstream

- e) Aplique também no interior da conexão.
- f) Encaixe a junta até o final da bolsa do tubo, certifique-se de que foi encaixada corretamente.
- g) Limpe o excesso da cola que sobrar com lenço de papel.
- h) Remover o excesso de Adesivo Plástico PVC e deixar secar. Aguardar uma hora para liberar o fluxo de água e 24 horas para submeter a tubulação à pressão.



Escoamento por Sifonagem: Quickstream

- i) Deixe em um lugar ventilado para o processo de fixação definitiva da junta.

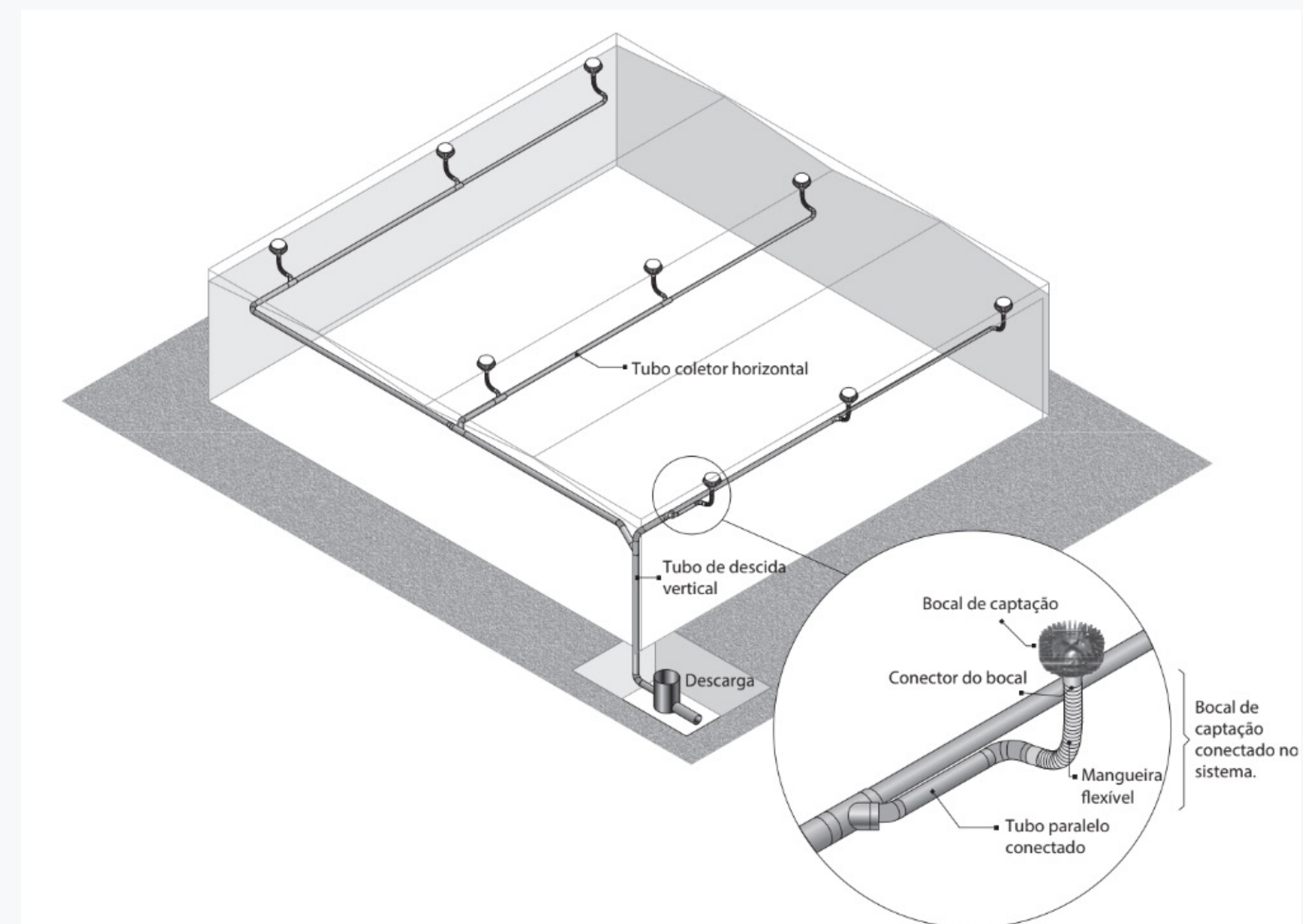


Figura 12: Exemplo de aplicação do sistema Quicksream e detalhe do bocal de captação
Fonte: Manual Técnico do QuickStream

Escoamento por Sifonagem: Quickstream

Os tubos, fabricados em PVC com aditivos especiais, são fornecidos em diâmetros de 40 a 200 milímetros. Enquanto os sistemas por gravidade são calculados com utilização de $\frac{2}{3}$ da seção dos tubos, o Quickstream trabalha com a seção plena, ou seja 100% da seção dos tubos. Isso permite uma vazão bem maior de captação em relação a um sistema convencional por gravidade e por isso é possível trabalhar com diâmetros menores.

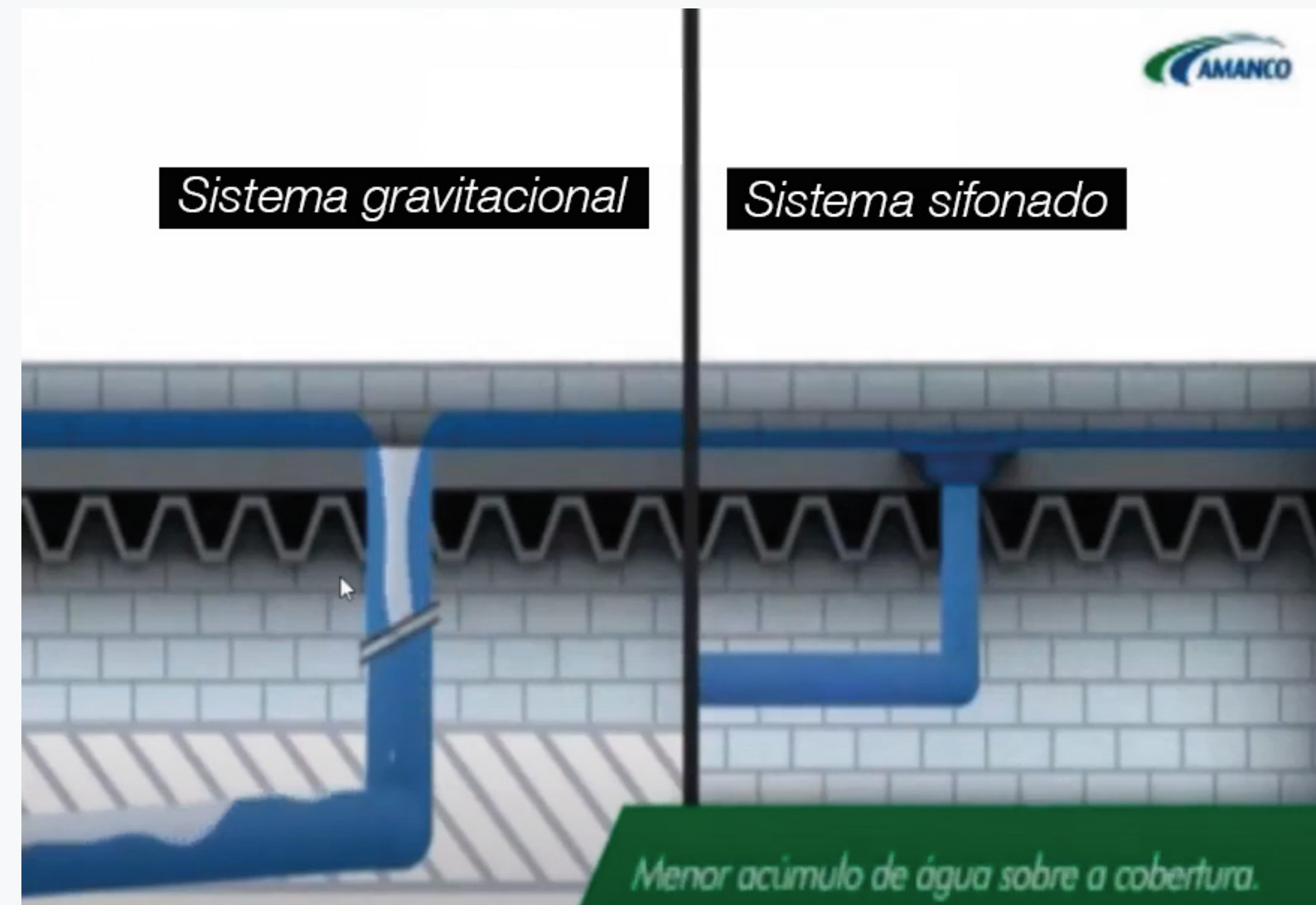


Figura 13: Diferença entre sistema gravitacional e sistema sifonado
Fonte: material institucional Amanco Wavin

Escoamento por Sifonagem: Quickstream

O Quickstream atende todos os requisitos das normas internacionais. Para o seu bom funcionamento, deve existir um projeto hidráulico específico para cada sistema de coleta de águas pluviais em que ele é utilizado. Alterações no projeto podem prejudicar os critérios definidos e as capacidades de descarga. Considere a utilização do software para elaboração de projetos. Cada mudança de instalação poderá levar a um desequilíbrio do sistema, o que poderá resultar no seu funcionamento incorreto.



Figura 14: Tubulações no sistema Quickstream
Fonte: Material Institucional Amanco

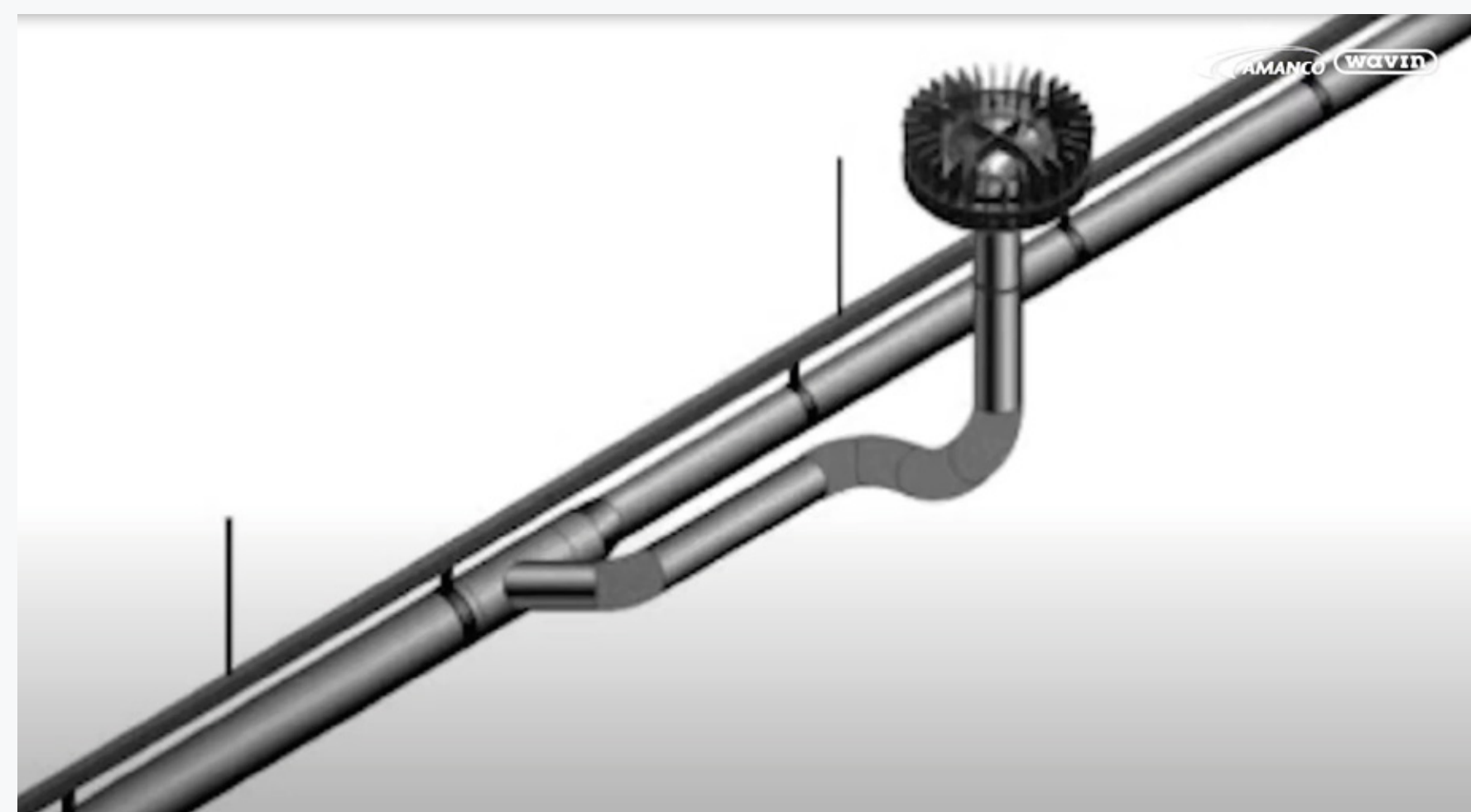


Figura 15: Sistema Quickstream

Escoamento por Sifonagem: Quickstream

O Quickstream possui muitas vantagens. Uma delas é o menor impacto na arquitetura das edificações, já que há uma redução do número de tubos de descida, bocais de captação e ausência de declive, o que proporciona maior flexibilidade ao projeto de instalação. Há a mínima necessidade de escavação, possibilidade da retirada de caixas de passagem de água pluvial dentro do empreendimento, o que impacta diretamente em menor custo e necessidade de manutenção da obra. O sistema também se torna autolimpante devido ao aumento na velocidade de escoamento. Além disso, a Amanco Wavin oferece treinamentos e acompanhamento técnico especializado para quem utiliza o sistema de escoamento por sifonagem Quickstream, desde a etapa de projeto, realizada pela Central Nacional de Projetos, até a execução da obra.

Comparando sistemas sifonados

Para realizar um comparativo entre este sistema inovador e os sistemas convencionais é necessário avaliar todos os aspectos do projeto que serão impactados. Deve-se, por exemplo, considerar redução dos volumes de escavação, calcular a economia gerada com a eliminação de caixas e descidas, a diminuição do tempo de execução no cronograma da obra e ainda a redução das interferências com o projeto de arquitetura.

A empresa deixa à disposição uma equipe dedicada para atender as necessidades de cada cliente, auxiliando na conversão de projetos e fornecendo treinamento e acompanhamento das instalações. Seja qual for o sistema de captação de águas pluviais a ser utilizado é importante que seja feita uma verificação das coberturas, confirmando a inclinação adequada das telhas por exemplo, a fim de garantir o bom funcionamento do sistema.

Conclusão

A Amanco Wavin disponibiliza um manual explicando com mais detalhes o sistema Quickstream. **Clique aqui para ler**. No site da empresa você ainda encontra outras informações sobre sistemas de captação de águas pluviais. Acesse amancowavin.com.br e confira. Clique nos links abaixo e baixe fichas técnicas complementares sobre o sistema de águas pluviais e caixa de areia:

- [Calhas](#)
- [Calhas moldura](#)
- [Caixa de areia](#)
- [Quickstream](#)

Agora você já entendeu quais são os tipos de sistema de captação de águas pluviais e observou uma opção viável e sustentável para a sua obra. Lembre-se de que escolher os melhores produtos e seguir as orientações do fabricante para garantir a qualidade da instalação, o que, a longo prazo, é sinônimo de economia e segurança para você e sua família.

Você já está pronto para realizar uma avaliação e emitir seu certificado de conclusão. Não se esqueça também que, além deste e-book, você tem à disposição na página web do curso, um guia rápido. Ele funcionará como material de consulta.

Boa sorte em seu teste!



A responsabilidade técnica do conteúdo do webinar é exclusiva do Fornecedor/Patrocinador, bem como os produtos que fabrica.