



## 12º Workshop de Instalações - BIP

“Desafios relacionados com fixação de prumadas e redes de instalações hidráulicas”

Realização:

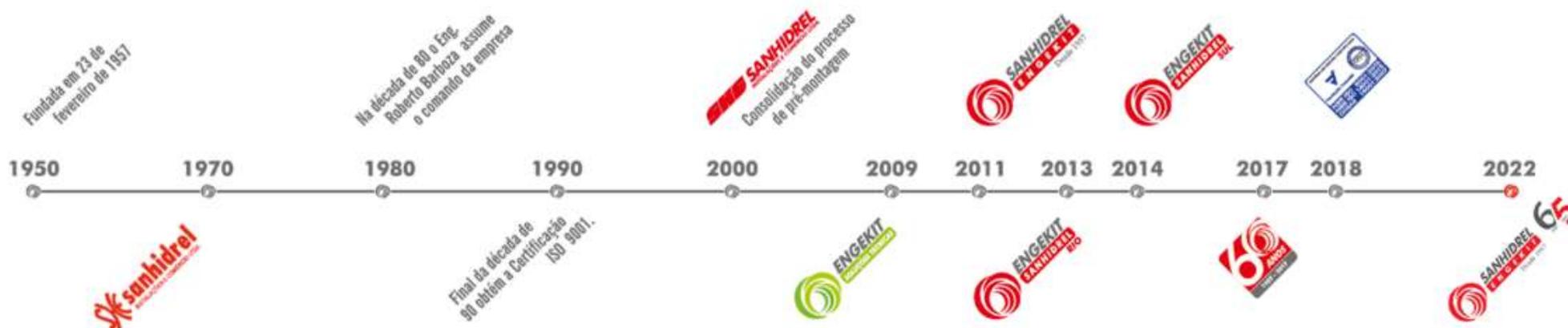


## HISTÓRICO

Há mais de 65 anos instalando soluções de engenharia em sistemas elétricos e hidráulicos.



Atuando no setor de instalações Hidráulicas e Elétricas desde 1957, a SANHIDREL ENGEKIT aplica a experiência adquirida em mais de seis décadas, com o pioneirismo de processos executivos de alta performance, aliados a gestão de resultados com o objetivo de atender aos anseios do mercado. Em 2000, consolida sua marca como referência em qualidade ao obter a certificação ISO 9001.



Inova ao apresentar conceitos de engenharia e novas tecnologias com padrão internacional de qualidade, conferindo produtividade e modernidade necessária aos seus processos construtivos, hoje melhor representado pela pré-montagem de kit's hidráulicos e elétricos. Com a busca contínua em melhoria de seus processos a empresa obtém em 2018 a certificação ISO 14.001 e ISO 45.001.



## ATUAÇÃO

Atualmente **SANHIDREL ENGEKIT** é reconhecida pelo seu representativo portfólio de obras em São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, muitas dessas com certificação **AQUA** ou **LEED** e por conta do seu maior patrimônio, os colaboradores que juntos compõem um time formado por Engenheiros, Tecnólogos, Técnicos, Encanadores e Eletricistas, especializados em instalações.

### Instalações Elétricas:

- Entrada de energia com sistemas em baixa, média e alta tensão;
- Distribuição de sistemas de iluminação funcional decorativa e emergência;
- Distribuição de forças e sistemas de geração autônoma de energia;
- Proteção contra descarga atmosférica e proteção contra tensões;
- Sistemas redundantes para energia crítica.

### Proteção e Combate a Incêndio:

- Hidrantes, chuva automática (sprinklers) e extintores.

### Instalações Hidráulicas e Hidrosanitárias:

- Água fria e quente;
- Águas servidas e pluviais;
- Drenagem subterrânea;
- Esgoto sanitário e ventilação, hospitalar e industrial;
- Gás combustível natural ou GLP e Medicinais;
- Vapor, água gelada e quente de processo;
- Efluentes industriais (tratamento e esgotamento).



## CENTRO DE TREINAMENTO



## PARCERIAS SOCIAIS



PARCERIA SOCIAL ★★

## CERTIFICAÇÕES



## **Pontos de atenção para uma boa fixação dos sistemas hidráulicos:**

- Especificações do projeto hidráulico e normas técnicas;**
- Características do material aplicado e recomendações do fabricante;**
- Tipos de ancoragem e braçadeiras**

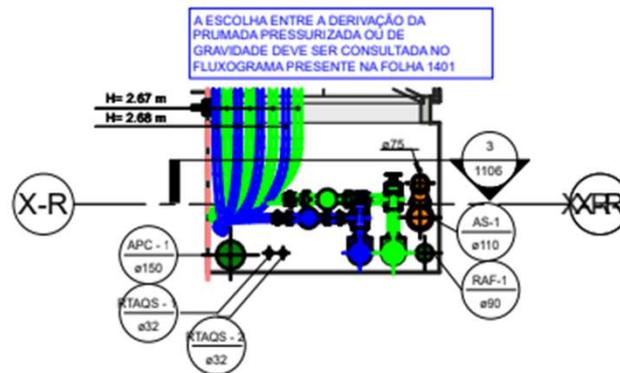
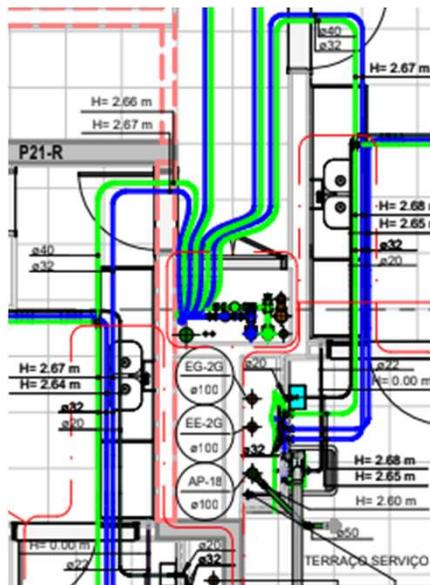


# PROJETISTAS

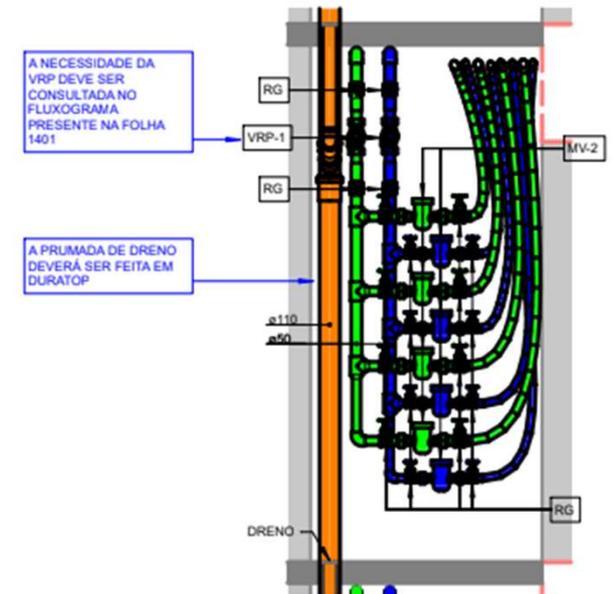




# Especificações do projeto hidráulico e normas técnicas



2 Detalhe do shaft central  
1 : 25

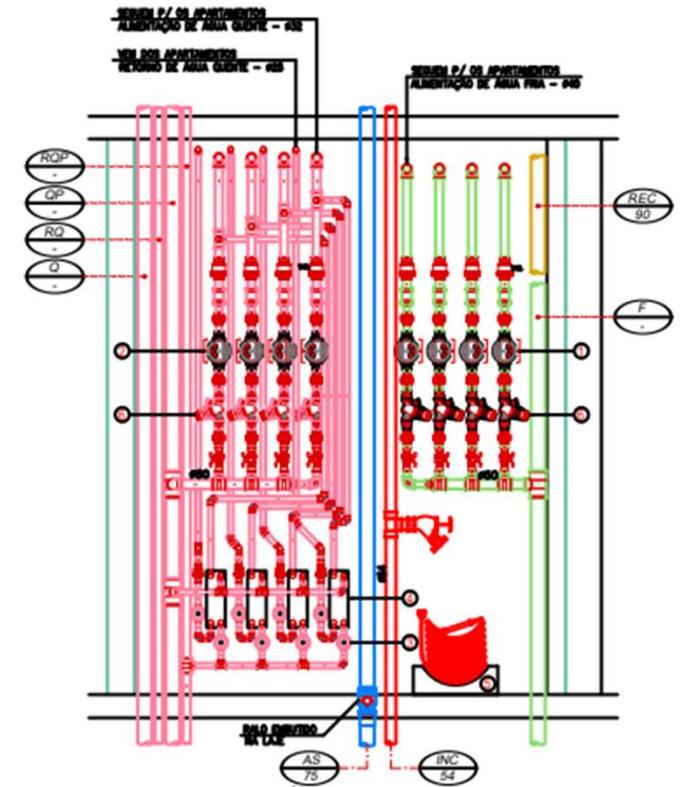
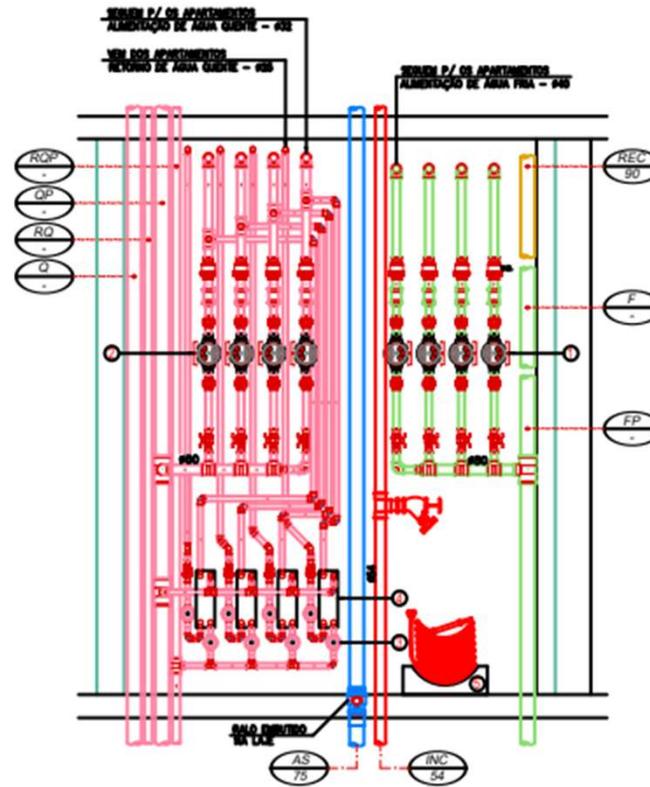
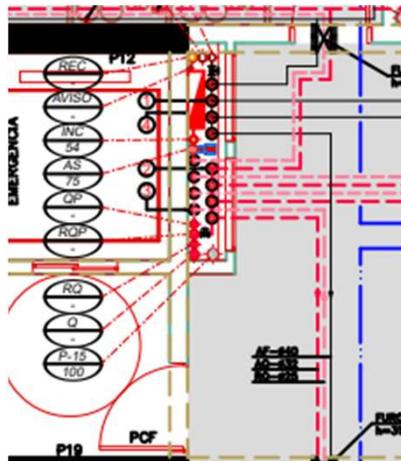


3 Corte do shaft central-Pav. tipo  
1 : 25



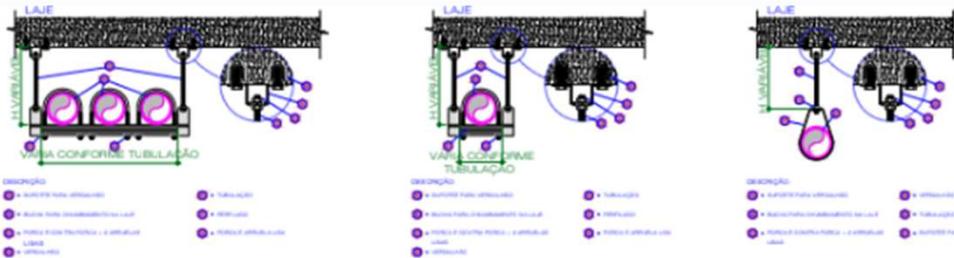


# Especificações do projeto hidráulico e normas técnicas



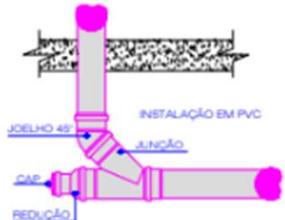
# Especificações do projeto hidráulico e normas técnicas

## DETALHE DOS SUPORTES PARA TUBULAÇÕES



SEM ESCALA

## DETALHE DO PÉ DE COLUNA COM JUNÇÃO PARA INSPEÇÃO



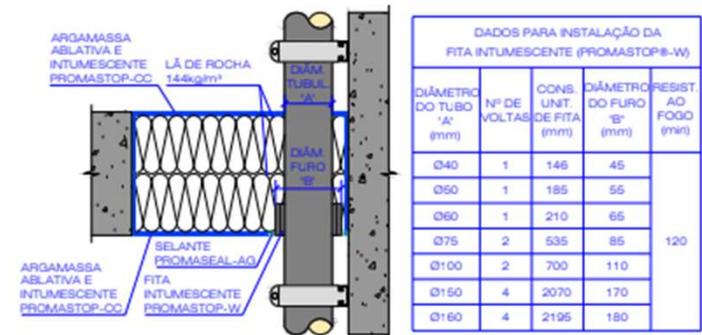
SEM ESCALA

## DETALHE DO PÉ DE COLUNA COM JUNÇÃO PARA INSPEÇÃO EM TODAS AS COLUNAS EXCETO DE TANQUE (Eas) E RALO (Er)



SEM ESCALA

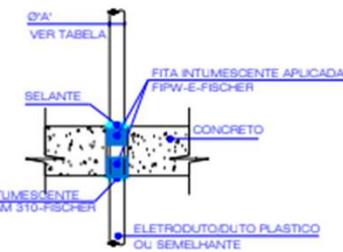
## DETALHAMENTO E TABELA (PROMAT)



DADOS PARA INSTALAÇÃO DA FITA INTUMESCENTE (PROMASTOP®-W)				
DIÂMETRO DO TUBO 'A' (mm)	Nº DE VOLTAS DE FITA (mm)	CONS. DE FITA (mm)	DIÂMETRO DO FURTO 'B' (mm)	RESIST. AO FOGO (min)
Ø40	1	146	45	120
Ø50	1	185	55	
Ø60	1	210	65	
Ø75	2	535	85	
Ø100	2	700	110	
Ø150	4	2070	170	
Ø160	4	2195	180	

- ATENÇÃO: APLICAR O SELANTE ACRÍLICO CORTA-FOGO PROMASEAL®-AG NAS FRESTAS, JUNTAS E PEQUENOS VÃOS A FIM DE GARANTIR A ESTANQUEIDADE TOTAL DO SISTEMA

## DETALHAMENTO E TABELA (FISCHER)

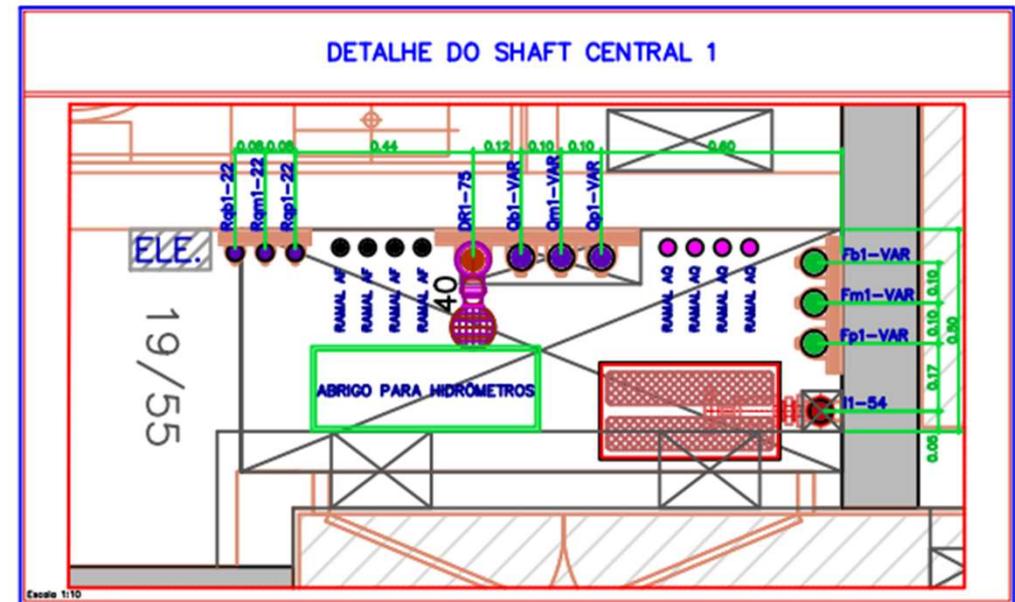
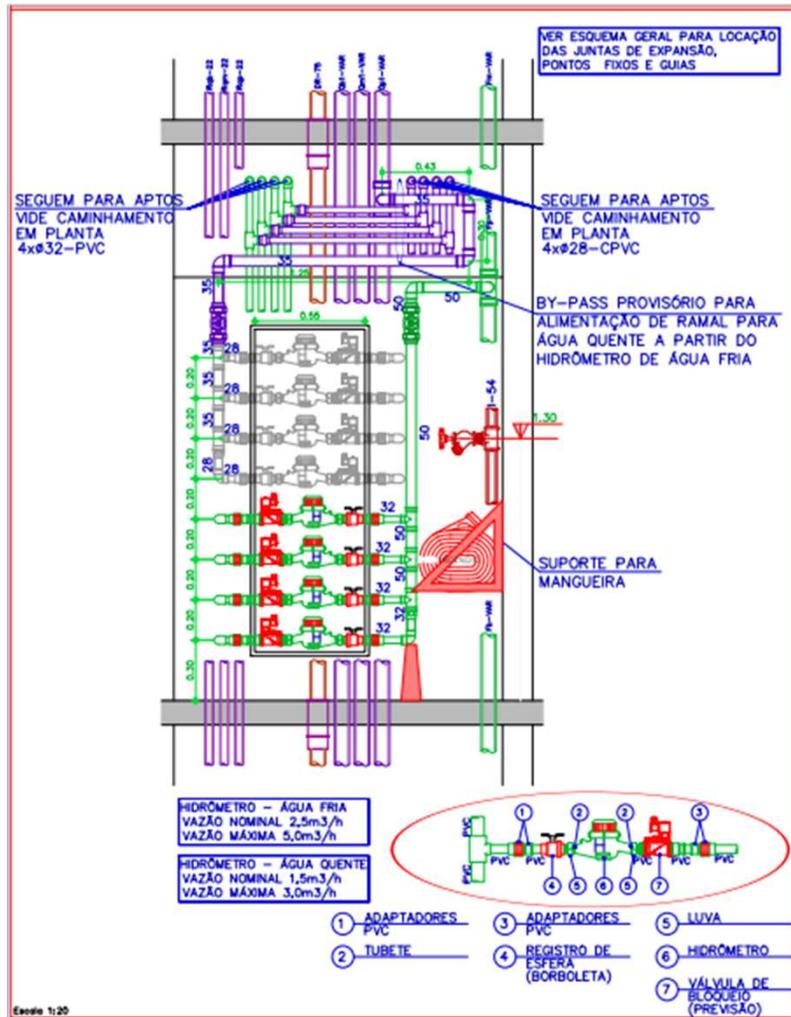


DADOS PARA INSTALAÇÃO DA FITA INTUMESCENTE (FIPW FISCHER)			
DIÂMETRO DO TUBO 'A' (mm)	Nº DE VOLTAS	COMP. DE FITA (mm)	RESIST. AO FOGO (min)
Ø40	1	128	120
Ø55	2	352	
Ø63	2	402	
Ø75	2	478	
Ø82	2	521	
Ø90	3	867	
Ø110	3	1056	
Ø125	4	1608	
Ø160	4	2047	
Ø200	5	3203	

INSTALAR A FITA INTUMESCENTE NAS PARTES SUPERIOR E INFERIOR DO PISO, OU INSTALAR NA REGIÃO MEDIANA DUPLICANDO O NÚMERO DE VOLTAS. EX: PARA DIÂMETRO = 75mm, 4 VOLTAS. - CONCRETO COM ESPESURA MÍNIMA DE 150MM.



# Especificações do projeto hidráulico e normas técnicas





# FABRICANTES



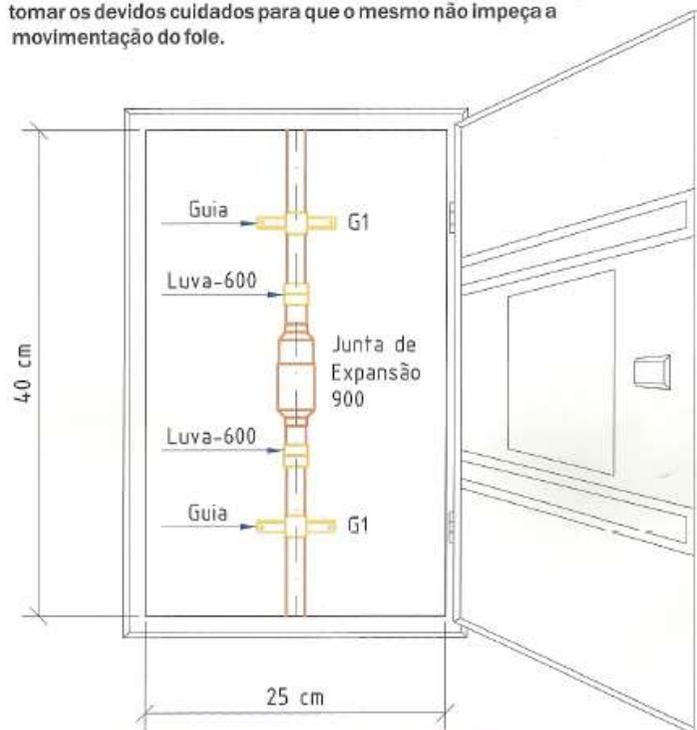
# Características do material aplicado e recomendações do fabricante



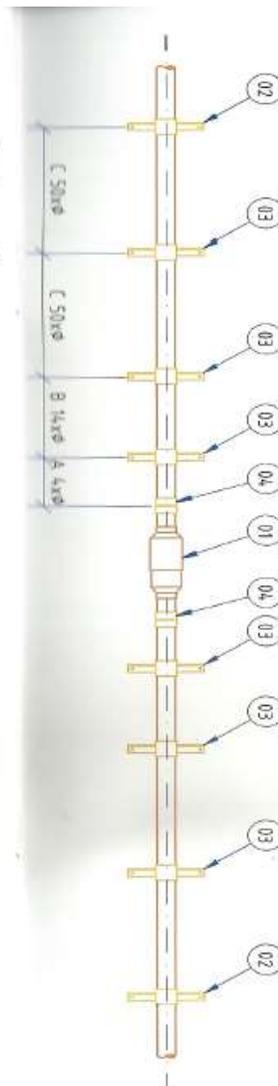
## Caixa de Inspeção

Recomenda-se a instalação de Juntas de Expansão em local de fácil acesso, livre e desimpedido para uma boa performance, e se possível dentro de uma caixa de inspeção conforme modelo abaixo.

Se for utilizado isolamento térmico na Juntas de Expansão deve-se tomar os devidos cuidados para que o mesmo não impeça a movimentação do fole.



Caixa de Inspeção para Junta de Expansão



## Detalhe de Instalações de Juntas de Expansão



### Distribuição das Luvas Guia

Diâmetro (mm)	Distância A (m)	Distância B (m)	Distância C (m)
22	0,08	0,30	1,10
28	0,11	0,39	1,40
35	0,14	0,49	1,75
42	0,16	0,58	2,10
54	0,21	0,75	2,70
66	0,26	0,92	3,00*
79	0,31	1,10	3,00*

\*Devido ao espaçamento máximo dos suportes

LEGENDA				
Ref.	Especificação			Código
1	Junta de Expansão			900
2	Luva Ponto Fixo			724-5
3	Luva Guia			724-6
4	Luva			600
Des.	Esc.	Data	Visto	N°13



# Características do material aplicado e recomendações do fabricante

04

INSTALAÇÃO

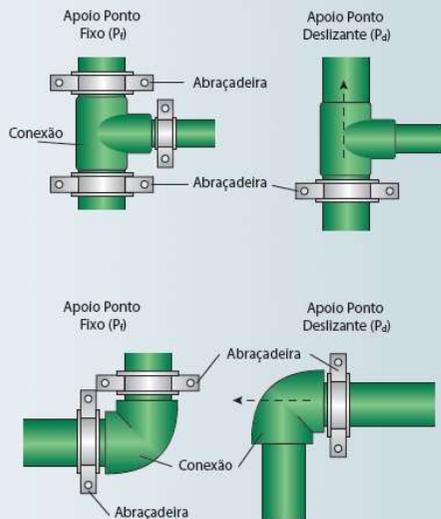
Soluções Amanco

## Pontos de Fixação

Seguem algumas definições:

- 1) Apoio:** ponto fixo ou ponto deslizante, sendo a ligação estrutural entre a tubulação e o elemento de construção. Estes pontos são formados por abraçadeiras fabricadas com material rígido, geralmente metálico, e devem ser revestidas de borracha (ou material similar) para não provocar danos na superfície externa dos tubos.
- 2) Ponto Fixo (P<sub>f</sub>):** apoio que não permite a movimentação da tubulação, em nenhuma direção.
- 3) Ponto Deslizante (P<sub>d</sub>):** apoio que permite a movimentação da tubulação.

Exemplos:



46

04

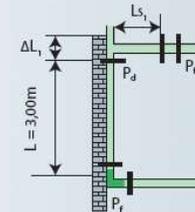
INSTALAÇÃO

Soluções Amanco

## Exemplo 1: Instalação Vertical

A partir da configuração abaixo, de forma orientativa, pode-se estimar o braço elástico LS<sub>1</sub>, da seguinte forma:

- Cálculo da dilatação do trecho A-B, considerando a temperatura do fluido de 70° C, temperatura de montagem de 20° C e L = 3,0 m (≈3.000 mm)



$$\Delta L_1 = \alpha L \Delta T = (1,5 \times 10^{-4})(3000)(70 - 20) \Rightarrow \Delta L = 22,5 \text{ mm}$$

Configuração 1 aproximada (ver tabela 24):



Calculando-se o Braço Elástico LS<sub>1</sub>, tem-se:

$$LS_1 = C \sqrt{(\Delta L)} (D_e) = 30 \sqrt{22,5} * 32 \Rightarrow LS_1 = 805,0 \text{ mm}$$

Da mesma forma, pode-se estimar LS<sub>2</sub>, que ocorre no pavimento imediatamente superior:

$$\Delta L_2 = (L)(\alpha)(\Delta T) = (6.000)(1,5 \times 10^{-4})(70 - 20) \Rightarrow \Delta L = 45,0 \text{ mm}$$

$$LS_2 = 30 \sqrt{(D_e)(\Delta L)} = 30 \sqrt{(32)(45,0)} \Rightarrow LS_2 \approx 1.138 \text{ mm (1,14 m)}$$

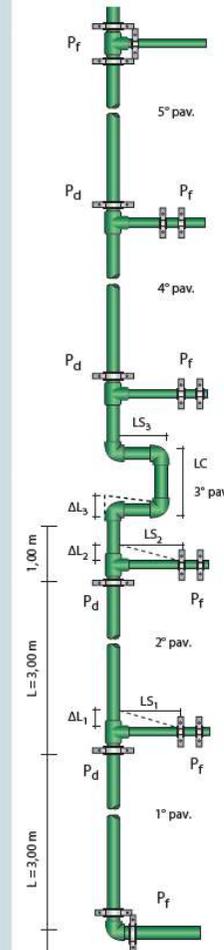
No caso da lira, que neste esquema encontra-se no terceiro pavimento, e estimando-se a distância vertical entre o ramal de derivação do andar inferior e o início da lira em 1 metro, tem-se:

$$\Delta L_3 = (L)(\alpha)(\Delta T) = (7.000)(1,5 \times 10^{-4})(70 - 20) \Rightarrow \Delta L = 52,5 \text{ mm}$$

$$LS_3 = 30 \sqrt{(D_e)(\Delta L)} = 30 \sqrt{(32)(52,5)} \Rightarrow LS_3 \approx 1.230 \text{ mm (1,23 m)}$$

MANUAL TÉCNICO AMANCO PPR

50



# Características do material aplicado e recomendações do fabricante



## Módulo de elasticidade e tensão admissível para CPVC

Tabela 5

Temperatura (°C)	Módulo de Elasticidade (Pa)	Tensão Admissível (Pa)
20	2.982.238.410	14.352.920
30	2.796.931.910	12.564.127
40	2.611.625.410	10.775.333
50	2.426.318.910	8.986.540
60	2.241.012.409	7.197.746
70	2.055.705.909	5.408.953
80	1.870.399.409	3.620.159

### Exemplo

Calcular o comprimento da lira para um tubo de CPVC de 20 m de comprimento com um tubo de 22 mm de diâmetro para um aumento de temperatura de 25 °C para 70 °C.

Da equação 1:

$$e = L_p \times C \times \Delta T$$

$$e = 20 \times (6,12 \times 10^{-7}) \times (70-25)$$

$$e = 0,05508 \text{ m}$$

Da equação 2:

$$L = \sqrt{\left[ \frac{3 \times E \times D \times e \times e}{5} \right]}$$

$$L = \sqrt{\left[ \frac{3 \times (2.055.705.909) \times 0,022 \times 0,05508}{5.408.953} \right]}$$

L = 1,38 m, recomenda-se arredondar para 1,40 para ser múltiplo exato de 5

• O comprimento da lira (L) de 1,20 m aqui calculado é consistente com os valores de L informados na tabela.

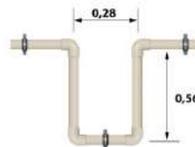
• Como a lira é composta de 3 segmentos de tubo e quatro joelhos 90°, teremos:

2 segmentos de tubo:

$$\frac{L}{5} = \frac{1,40}{5} = 0,28 \text{ m}$$

1 segmento de tubo:

$$\frac{2L}{5} = \frac{(2 \times 1,40)}{5} = 0,56 \text{ m}$$



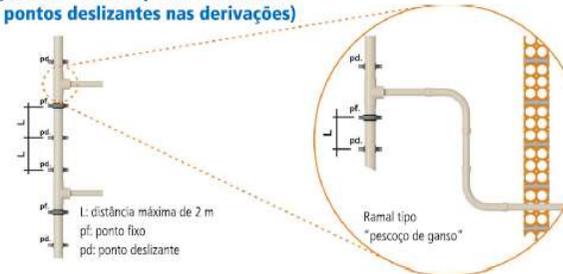
## Instalações aparentes verticais e horizontais

- A fixação da tubulação deve ser feita através de suportes, braçadeiras ou fita perfurada.
- Os apoios utilizados para a fixação dos tubos deverão ter formato circular, com uma largura mínima de 0,75 x D (D = diâmetro).
- Apenas um deles poderá ser fixo, os demais apoios deverão permitir a movimentação livre da tubulação, provocada pela dilatação térmica.
- Quando ocorrerem mudanças de direção, as conexões utilizadas deverão ser ancoradas a fim de se evitar deslocamentos indesejados da instalação.
- De acordo com o comprimento do trecho entre 2 conexões, deverá existir junta de expansão ou liras para absorver a dilatação térmica desse trecho.

- Quando houver pesos concentrados devido à presença de registros ou conexões de 114 mm, estes deverão ser apoiados e ancorados independentemente do sistema de tubos.
- No caso de tubulações verticais, deve-se adotar um espaçamento máximo de 2 metros entre suportes. No caso de edifícios, o ideal é adotar 1 suporte a cada pavimento.

Na derivação onde a coluna não estiver com o ponto fixo junto à conexão de derivação, o alívio de tensionamento nessa conexão pode ser conseguido utilizando-se o artifício tipo "pescoço de ganso", conforme esquema abaixo.

## Espaçamento entre suportes na vertical (com pontos deslizantes nas derivações)



## Espaçamento entre suportes na horizontal (com pontos fixos nas derivações)

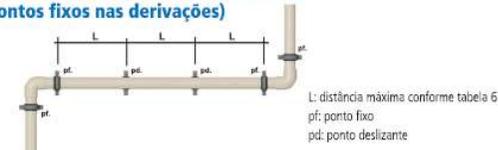


Tabela 6

DN	ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES - Horizontal (metros)			
	Temperatura Máxima da Água			
	20°C	38°C	60°C	80°C
15 (1/2")	1,2	1,2	1,1	0,9
22 (3/4")	1,5	1,4	1,2	0,9
28 (1")	1,7	1,5	1,4	0,9
35 (1 1/4")	1,8	1,6	1,5	1,2
42 (1 1/2")	2,0	1,8	1,7	1,2
54 (2")	2,3	2,1	2,0	1,2
73 (2 1/2")	2,4	2,3	2,0	1,2
89 (3")	2,4	2,4	2,1	1,2
114 (4")	2,7	2,7	2,3	1,4

Nota: Para água quente, considere sempre a máxima temperatura de 80°C.



# Características do material aplicado e recomendações do fabricante

## 4.2.2. Dilatação Térmica

Como a grande maioria dos materiais utilizados em instalações prediais de água quente e fria, os tubos e conexões Amanco Super CPVC FlowGuard® também estão sujeitos aos efeitos da dilatação térmica, expandindo-se quando aquecidos e contraindo-se quando resfriados. Na maioria dos casos, e principalmente em tubulações embutidas, essa movimentação pode ser absorvida pelo traçado e pela flexibilidade das instalações, devido ao grande número de conexões utilizadas e aos pequenos comprimentos dos trechos.

A dilatação térmica pode ser linear, superficial ou cúbica. No caso dos tubos Amanco Super CPVC FlowGuard®, há uma dilatação linear, e a variável adotada neste caso é o coeficiente de dilatação linear.

Ao projetar e executar uma instalação é indispensável conhecer o valor do coeficiente de dilatação linear, para que os valores de dilatação possam ser calculados e as soluções possam ser adotadas de forma correta.

## CÁLCULO DA DILATAÇÃO E CONTRAÇÃO LINEAR

A variação do comprimento do tubo em CPVC, em função da alteração de temperatura, pode ser determinada através da seguinte equação:

$$\Delta L = \Delta T \cdot L \cdot \alpha$$

Onde:  
 $\Delta L$  = Variação do comprimento da tubulação (mm)  
 $\Delta T$  = Diferença entre a temperatura no momento da instalação (temperatura ambiente) e a temperatura em fase de exercício (temperatura de serviço) (°C)  
 $L$  = Comprimento da tubulação (m)  
 $\alpha$  = Coeficiente de dilatação linear do material = 0,06 mm/m.°C

**Exemplo 1** - Dilatação da tubulação devido a variação da temperatura.

Tubo com comprimento  $L = 0,80$  m  
 $T = 20^\circ$  C (temperatura ambiente)  
 $T_{\text{máx.}} = 75^\circ$  C (temperatura máxima de exercício deste exemplo)

$$\Delta L = \Delta T \cdot L \cdot \alpha = 55 \cdot 0,80 \cdot 0,06 = 2,8 \text{ mm}$$

**Conclusão:** O tubo sofreu uma dilatação longitudinal de 2,8 mm

**Exemplo 2** - Contração da tubulação devido a variação da temperatura.

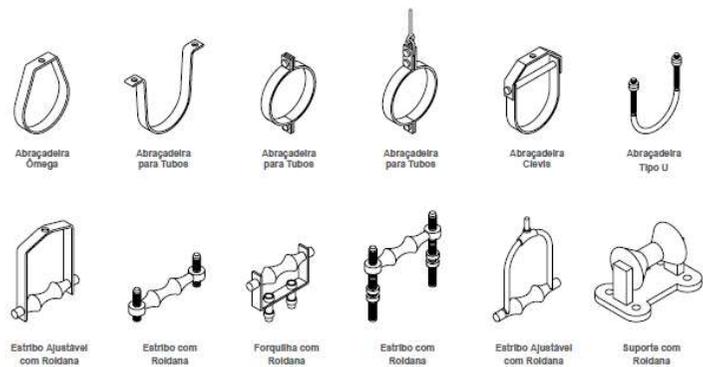
Tubo com comprimento  $L = 0,80$  m  
 $T = 30^\circ$  C (temperatura ambiente)  
 $T_{\text{mín.}} = 5^\circ$  C (temperatura mínima de exercício deste exemplo)

$$\Delta L = \Delta T \cdot L \cdot \alpha = (-25) \cdot 0,80 \cdot 0,06 = -1,2 \text{ mm}$$

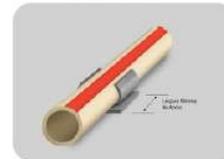
**Conclusão:** O tubo sofreu uma retração longitudinal de 1,2 mm.

## 4.2.3. Instalações Aéreas ou Aparentes

Nas ocasiões em que as tubulações forem aparentes, o comportamento dos tubos e conexões de CPVC não será muito diferente dos demais materiais. Sua fixação deverá ser realizada através de suportes não cortantes tipo abraçadeiras e fita de borracha, posicionando as tubulações e evitando vibrações bruscas sem aperto excessivo para não gerar uma tensão nas tubulações fixadas.



Os apoios utilizados para a fixação dos tubos Amanco Super CPVC FlowGuard® deverão ter o formato circular, com largura mínima aproximadamente igual ou superior a 75% do diâmetro do tubo ( $L_{\text{mín.}} = 0,75 \times \text{DN}$  tubulação).

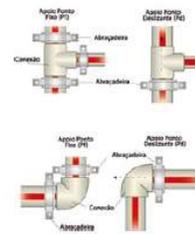


## PONTOS DE FIXAÇÃO

É necessário um cuidado especial quando as tubulações forem ligadas a pontos de fixação. Apenas um dos suportes poderá ser fixo e servirá como ancoragem. Os demais suportes deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal das tubulações causado pelo efeito da expansão térmica. Quando existirem cargas concentradas devido à presença de registros, por exemplo, os suportes deverão ser apoiados independentemente do sistema de tubos.

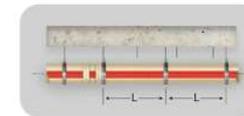
- 1) Apoio:** ponto fixo ou ponto deslizante, sendo a ligação estrutural entre as tubulações e o elemento de construção. Estes pontos são formados por abraçadeiras fabricadas com material rígido, geralmente metálico, e devem ser revestidas de borracha (ou material similar) para não provocar danos na superfície externa dos tubos.
- 2) Ponto Fixo (Pf):** apoio que não permite a movimentação das tubulações, em nenhuma direção.
- 3) Ponto Deslizante (Pd):** apoio que permite a movimentação das tubulações.

## Exemplos:



## INSTALAÇÃO NA HORIZONTAL

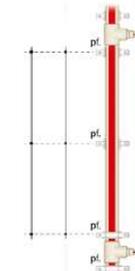
Na prática, o espaçamento dos suportes para a sustentação de tubulações depende de vários fatores, entre eles: o diâmetro do tubo, a espessura de parede e ainda a temperatura do líquido a ser conduzido. Para facilitar a tarefa de instalação, os valores recomendados para a utilização dos tubos Amanco Super CPVC FlowGuard® conduzindo água quente ou água fria são apresentados a seguir.



DN	ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES (L) - em			
	Temperatura Máxima na Tubulação (°C)			
	20°C	30°C	50°C	80°C
19 (1/2")	1,2	1,2	1,1	0,9
25 (3/4")	1,5	1,4	1,2	0,9
38 (1")	1,7	1,5	1,4	0,9
50 (1 1/4")	1,8	1,6	1,5	1,2
63 (2")	2,0	1,8	1,7	1,2
75 (3/2")	2,3	2,1	2,0	1,2
89 (2 1/2")	2,4	2,3	2,0	1,2
114 (4")	2,4	2,4	2,1	1,2
	2,7	2,7	2,3	1,4

## INSTALAÇÃO NA VERTICAL

Em tubulações verticais, um espaçamento máximo de  $L = 2,0$  metros deve ser adotado entre os suportes, devendo-se utilizar grampos ou ganchos posicionados sobre conexões horizontais próximas da subida. No caso de edifícios, o tubo vertical deve ser mantido em alinhamento reto com os suportes de cada elevação em conjunto com um guia para as tubulações menores que 2", ou conforme especificado pelo projetista, permitindo sua expansão e contração.



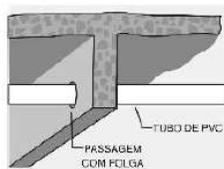
# Características do material aplicado e recomendações do fabricante

## Instruções

### Instalações Embutidas

As instalações deverão permitir fácil acesso para eventual execução de reparos e não deverá interferir nas condições de estabilidade da construção.

A tubulação não deverá ficar solidária à estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo nas travessias de estruturas ou de paredes, para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra).

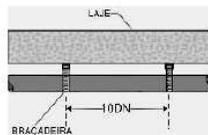


Quando embutidas em alvenaria, deverão ser envolvidas em papel ou material semelhante, o que fará com que exista uma folga entre o tubo e a parede. Isto evitará o aparecimento de fissuras e rachaduras causadas pelas dilatações e contrações térmicas do material.

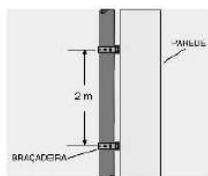
### Instalações Aparentes

Nas instalações aparentes os tubos devem ser fixados com braçadeiras de superfícies internas lisas e largas, obedecendo o seguinte espaçamento:

**Horizontal:** calcular 10 vezes o diâmetro da canalização (10 x DN).  
Por exemplo, se temos um tubo de 100 mm, o distanciamento entre os suportes será de  $10 \times 100 \text{ mm} = 1000 \text{ mm}$  (ou 1 metro).



**Vertical:** colocar um suporte (braçadeira) a cada 2 metros.



### Instalações Enterradas

As tubulações devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos.

O fundo da vala deve ser uniforme e para tanto, deve ser regularizado utilizando-se areia ou material granular.

Estando o tubo colocado no seu leito, preencha lateralmente com o material indicado, compactando-o manualmente em camadas de 10 a 15 cm até atingir a altura correspondente à parte superior do tubo. Completar a colocação do material até 30 cm acima da parte superior do tubo. Esta região acima do tubo deve ser compactada somente hidráulicamente.

O restante do material de reaterro da vala deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas, de tal forma que se obtenha o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

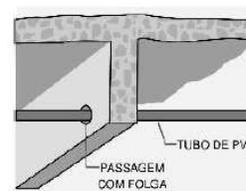
A profundidade mínima de assentamento da tubulação deve ser conforme recomendação a seguir:

## Instruções

### Instalações Embutidas

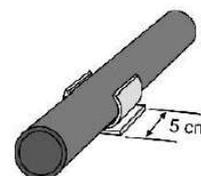
As instalações deverão permitir fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverá prejudicar a estabilidade da construção.

A tubulação não deverá ficar solidária à estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo nas travessias de estruturas ou paredes para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra).



### Instalações Aparentes

Nas instalações aparentes, os tubos devem ser fixados com braçadeiras de superfícies internas lisas e largas, com um comprimento de contato de no mínimo 5 cm, abraçando o tubo quase totalmente (em ângulo de 180°).



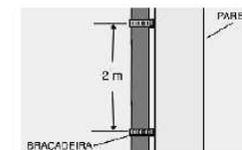
Deve obedecer o seguinte espaçamento na posição horizontal:

Bitolas DE (mm)	Tubos Soldáveis (m)
20	0,9
25	1,0
32	1,1
40	1,3
50	1,5
60	1,7
75	1,9
85	2,1
110	2,5

Bitolas DE (Pol)	Tubos Roscáveis (m)
3/8"	1,0
1/2"	1,1
3/4"	1,3
1"	1,5
1 1/4"	1,6
1 1/2"	1,8
2"	2,0
2 1/2"	2,1
3"	2,4
4"	2,7
5"	2,8

Para tubos na posição vertical, deve-se colocar um suporte (braçadeira) a cada 2 metros. Os apoios deverão estar sempre o mais próximo possível das mudanças de direção (curvas, tês, etc).

Num sistema de apoios, apenas um deverá ser fixo no tubo, os demais deverão permitir que a tubulação se movimente livremente, pelo efeito da dilatação térmica.



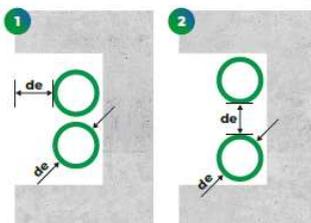
# Características do material aplicado e recomendações do fabricante

## INSTALAÇÃO EMBUTIDA

### Algumas considerações

1ª Paredes de 30cm de espessura ou superior, aplicar a massa d'orte de cura rápida nas mudanças de direção, e a cada 70 ou 80cm ao longo da tubulação; (Figura 1)

2ª Quando a parede for de espessura inferior a 30cm, deve aumentar a largura do canal para permitir uma maior separação entre as linhas de água quente e fria. Este canal deve ser fechado com massa forte; (Figura 2)



## PRUMADAS

### Prumadas entre lajes

Nas prumadas entre lajes, pode ser adotado o recurso de **concretagem** junto a tubulação. Desta forma os tubos ficarão travados entre lajes, interrompendo a dilatação linear, mantendo a mesma somente nos espaços entre lajes. Com isso, bastará utilizar dois suportes deslizantes nesse trecho da tubulação (dentro de cada andar).



15

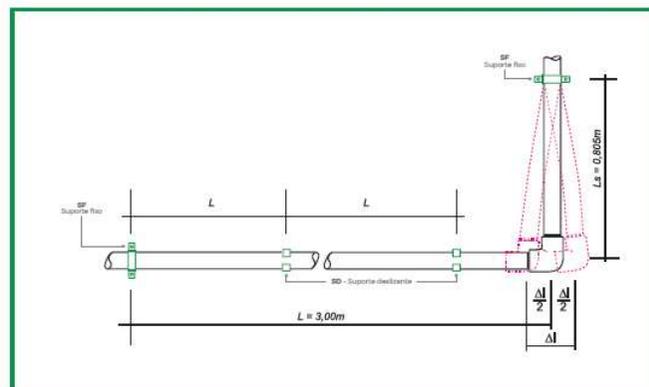
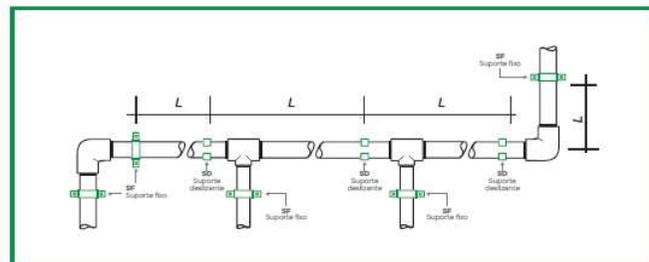
Imagens meramente ilustrativas

## INSTALAÇÃO APARENTE HORIZONTAL

### Tubulação horizontal

Quando nas derivações, verticais ou horizontais, não for possível a colocação de "SF- suporte fixo", deve ser prevista a instalação de compensadores de dilatação (ômega) na tubulação principal e a cada derivação.

No caso das derivações, poderá se instalar braços elásticos ou de flexão que assegurem o movimento controlado das mesmas no lugar dos compensadores;



Na utilização dos suportes para fixação da tubulação, é importante não travar a tubulação, para permitir pequenas dilatações / contrações.

17



**INSTALADOR**













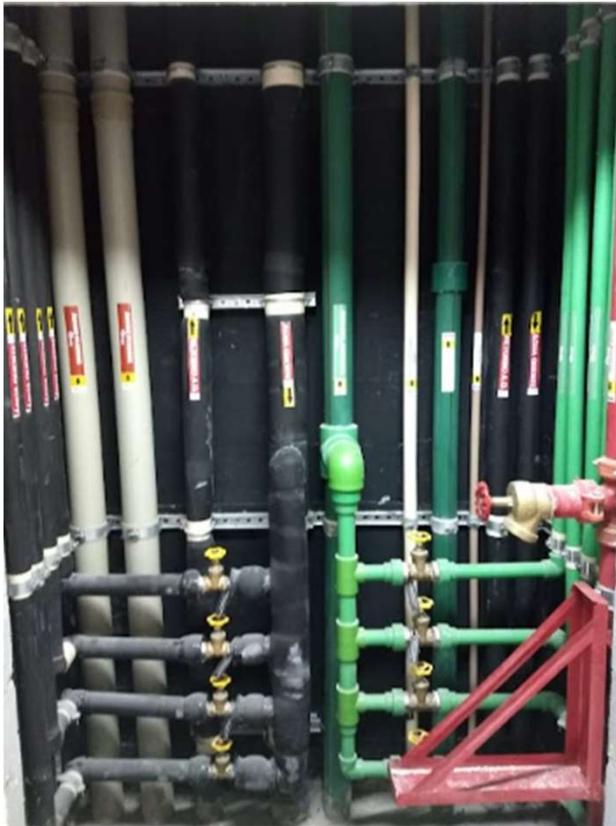
## Tipos de ancoragem e braçadeiras



# Tipos de ancoragem e braçadeiras



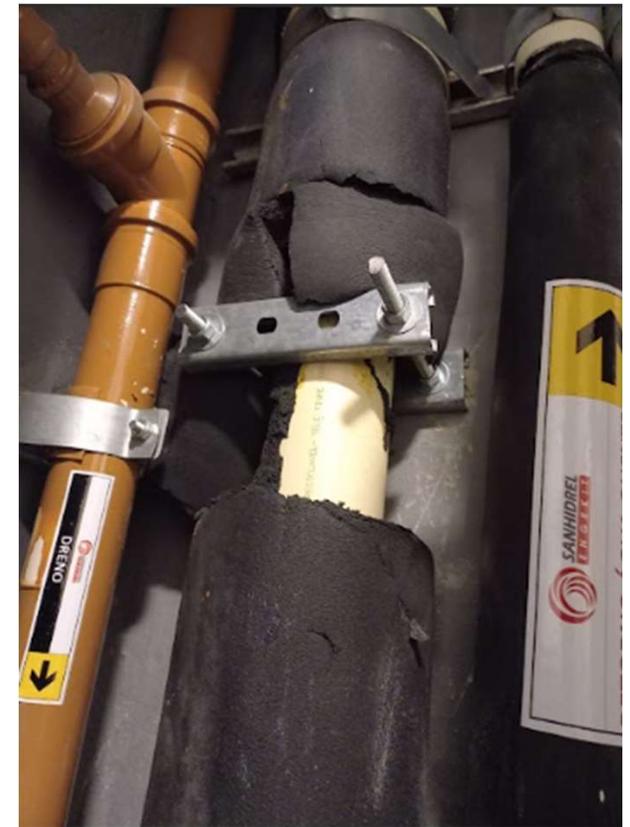
# Tipos de ancoragem e braçadeiras



## Tipos de ancoragem e braçadeiras



## Tipos de ancoragem e braçadeiras



## Tipos de ancoragem e braçadeiras



## Tipos de ancoragem e braçadeiras



## Tipos de ancoragem e braçadeiras



## Tipos de ancoragem e braçadeiras



# CONSIDERAÇÕES FINAIS



Contato:

Eng.º Erick Viegas  
*Diretor*

Tel.: 55 11 3933 5133

Cel.: 55 11 995 660 150

[erick@engekit.com.br](mailto:erick@engekit.com.br)

