

a revista do engenheiro civil

PINI

techne.pini.com.br

# téchné

apoio  
ipt

Edição 212 ano 22 novembro de 2014 R\$ 31.00

## PROJETOS VENCEDORES Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2014



# Sem desperdício

Conheça as armas da engenharia para reduzir o consumo de água em edificações novas e existentes

**EQUIPE  
de OBRA**

**Iluminação** Cuidados na instalação de luminárias em jardins

**Impermeabilização** Como tratar vazamentos com argamassa cristalizante

**Movimentação de cargas** Plano detalha deslocamentos, amarrações e interação de forças



## Piso elevado em áreas úmidas

**S**istema composto por materiais termoplásticos, o piso elevado para áreas molhadas permite a criação de um vão para caminhamento da tubulação entre a laje e o piso acabado. É ideal para banheiros, vestiários e demais áreas onde haja a necessidade de instalações sob a superfície revestida. Até hoje, a utilização do sistema era considerada uma solução estética, aplicada na maioria das vezes em áreas de banheiro e ofurôs para dar destaque ao ambiente. No Brasil, o Hospital e Maternidade São Luiz, localizado no bairro do Itaim Bibi (capital paulista), está utilizando essa solução construtiva para minimizar o impacto da manutenção de suas áreas molhadas.

Além da facilidade de manutenção, o produto também permite obter melhores índices de desempenho acústico. Ao confinar a tubulação apenas no pavimento onde será usada, permite que a laje atue como mais um elemento isolante, contribuindo para o atendimento das diretrizes de isolamento acústico da NBR 15.575:2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho.

O uso da solução, no entanto, só é conveniente em situações onde se pode alterar o caminhamento da tubulação sob a laje, não sendo recomendada quando a diferença de cotas impedir a passagem das instalações (quando o vão criado possui menor altura do que o diâmetro dos tubos).

### Características técnicas

O sistema pode ser utilizado em áreas molhadas, já que todos seus componentes são plásticos e livres de oxidação por umidade. Constituído de polipropileno, também possui boa resistência a agentes químicos. Vale

lembrar que o piso elevado para áreas molhadas deve possuir estabilidade vertical e horizontal, suportar as cargas impostas e o alto teor de umidade das áreas onde serão aplicadas, além de conferir liberdade no uso dos mais variados revestimentos.

### Componentes e acessórios

#### Pedestais

Devem ser utilizados 16 pedestais por metro quadrado. Esses acessórios servem para dar estabilidade vertical e horizontal às placas de piso elevado que serão encaixadas neles, criando assim um vão entre laje e o piso acabado. A estabilidade vertical é proporcionada pelo adensamento e disposição dos pedestais, distribuídos nos quatro cantos, no centro do perímetro das quatro laterais e no centro da placa. Já a estabilidade horizontal é garantida pelo intertravamento do sistema, possível com o encaixe dos pedestais nos pontos citados acima (os pedestais alocados nos quatro cantos da placa intertravam quatro placas e os pedestais alocados no centro do perímetro das laterais das placas intertravam duas placas, criando assim um “bloco” estável independente das paredes perimetrais).

#### Placas de piso

Elementos encaixados sobre os pedestais e que atuam, em conjunto, como um sistema estrutural independente do revestimento, que será assentado em uma etapa posterior. Vale lembrar que o sistema de piso elevado possui uma resistência de 150 kgf de carga pontual e 1.200 kgf/m<sup>2</sup> de carga distribuída.

#### Argamassa

Deve ser utilizada para fazer a adesão entre o revestimento e o piso eleva-

do, permitindo ainda que o revestimento trabalhe de modo “independente” (devido aos diferentes coeficientes de dilatação térmica dos materiais).

### Revestimento

O sistema aceita qualquer tipo de revestimento. O revestimento cerâmico é aplicado sobre os painéis, devendo sempre ser instalado fora da modulação das placas, independente de suas dimensões. Essa recomendação visa a garantir a estanqueidade do sistema, que será reforçada com o uso de rejunte polimérico.

### Planejamento

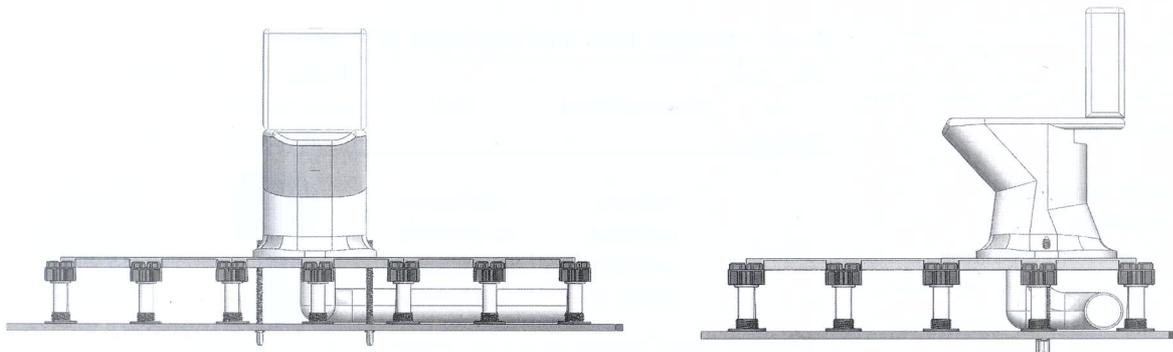
O projeto deve contar com informações sobre as cotas de níveis, disposição da tubulação e o revestimento a ser instalado, além do tipo de impermeabilização que será aplicado. Outro detalhe importante é conferir se os projetos hidráulico, arquitetônico e do piso elevado estão adequadamente compatibilizados. As lajes devem ser executadas de acordo com as cotas de nível previstas no projeto, com contrapiso regularizado e a tubulação alocada nos locais especificados.

A equipe de trabalho deve contar com pedreiros especializados em instalação e revestimento. O ideal é que esses profissionais sejam capacitados a instalar pisos elevados. No caso de uso em banheiros, a especificação do sistema deve levar em conta alguns cuidados especiais para evitar a proliferação de bactérias em virtude do acúmulo de líquido devido a eventuais infiltrações pelas juntas entre as placas e cantos de parede.

### Execução

#### Equipamentos usados na instalação

- Ventosa de borracha



**Figuras 1a e 1b** – Detalhe da instalação de vasos sanitários sobre o piso elevado

- Martelo de borracha
- Espátula de metal ou plástico
- Desempenadeira denteada
- Nível de bolha ou laser
- Linha de náilon
- Gabarito de madeira
- Mangueira de nível
- Régua de alumínio (3 m)
- Trena
- Serra tico-tico, serra mármore ou arco de serra
- Serra copo
- Pedestal central regulável interno
- Bucha
- Rosca niveladora
- Base do pedestal, tubo de PVC, placa de polipropileno
- Adesivo
- Argamassa e revestimento

### Recomendações preliminares

Antes de iniciar a instalação, é preciso verificar se o contrapiso do local está isolado por paredes em alvenaria, que devem ser impermeabilizadas em todas as laterais e também nos cantos arredondados. O impermeabilizante também deve ser aplicado no contrapiso.

O revestimento deverá ser colado fora da modulação da placa de polipropileno. É importante que as juntas entre os revestimentos recebam rejunte especial polimérico, minimizando as possibilidades de infiltração da água para baixo do piso elevado. Esse material também atuará como junta de dilatação.

As louças, tais como vaso sanitário, cubas de pias e bidês deverão ser fixadas

sobre o piso elevado com fixação direta no contrapiso com buchas em aço inox e vergalhões rosqueados, garantindo total segurança (*figuras 1a e 1b*). Recomenda-se a existência de ventilação abaixo do piso. Vale observar que a forma de manutenção e conservação de revestimentos de porcelanato pode variar de acordo com o ambiente utilizado, portanto, o ideal é seguir as recomendações de cada fabricante.

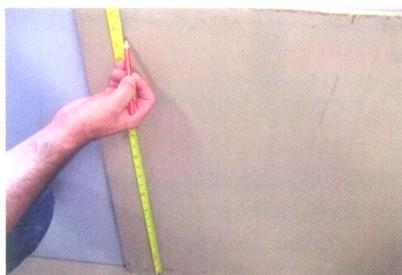
### Procedimentos executivos

#### Pré-obra

Antes do início da execução do serviço, o local de instalação do produto deve ser vistoriado a fim de verificar as condições de montagem. Os pisos e contrapisos devem estar regularizados, nivelados (quando necessário) e livres de falhas, partículas soltas e trincas. A área de instalação deve estar limpa e seca, livre de entulhos e de qualquer umidade.

#### Marcação de nível

O primeiro passo é marcar o nível de referência do local 1 m (100 cm) acima do contrapiso (*figura 2*). Os demais pontos de nível do local serão marcados com o auxílio de uma mangueira ou nível laser partindo do ponto inicial (*figuras 3 e 4*). Para áreas com distâncias maiores que 5 m, a marcação de nível deverá ser feita a cada 5 m. Marcar o nível de instalação partindo do nível de referência determinado na etapa anterior, descontando a altura necessária para nivelamento do piso elevado com soleiras de porta ou outros elementos pré-definidos em projeto (*figura 5*). Por exemplo, se o nível de »



**Figura 2** – Marcação do nível de referência



**Figura 3** – Mangueira de nível



**Figura 4** – Transposição do nível de referência para outras paredes



**Figura 5** – Marcação do nível de instalação

referência é de 100 cm e o de instalação é de 15 cm, deve-se descontar em todas as marcações de nível da área a medida de 85 cm.

## Montagem do conjunto do pedestal regulável

**Passo 1** – Calcular a medida de corte do tubo rígido de PVC, considerando a altura de instalação do piso elevado, aplicando o cálculo a seguir:

**Medida de corte** = Altura de instalação – Altura do revestimento – 46 mm  
Exemplo: se o nível de instalação for de 300 mm acima do contrapiso e a altura do revestimento (de granito, por exemplo) for de 14 mm, a medida de corte deve considerar 300 – 14 – 46, resultando em 240 mm.

**Passo 2** – Em seguida, cortar o tubo de PVC utilizando serra tico-tico, serra mármore ou arco de serra (figura 6).

**Passo 3** – Montar o segmento cortado do tubo de PVC na rosca niveladora e na base. Encaixar totalmente o tubo na rosca, batendo com martelo de borracha. O tubo deve ser encaixado até tocar o fundo da peça. O encaixe parcial pode resultar em desnivelamentos futuros decorrentes do trânsito de pessoas sobre a superfície do piso elevado (figuras 7 e 8).

**Passo 4** – Montar o conjunto de pedestais (figura 9), aplicando o adesivo na rosca niveladora com o auxílio de uma espátula, pincel ou tubo aplicador para acoplamento com bucha. O adesivo aplicado na rosca tem como função travar o conjunto do pedestal regulável após a instalação, promovendo a estabilidade do piso elevado. O tempo de cura mínimo é de cinco horas.

Tabela 1 – POSSIBILIDADES DE MONTAGEM DE PEDESTAIS

Tipologia de pedestal	Nomenclatura	Uso	Pedestais com mais de 9,8 cm de altura	Pedestais com menos de 9,8 cm de altura
Tipo A	Pedestal regulável completo (PDCR-I)	Montagem no centro de placas, exceto perímetros		
Tipo B	Pedestal regulável para canto/perímetro	Montagem de canto de salas em ângulo de 90°, paralelo às paredes		
Tipo C	Pedestal regulável para parede/perímetro	Montagem paralela às paredes e entre placas nos perímetros		
Tipo D	Pedestal regulável de acabamento para recorte	Montagem em cantos (quando o recorte impossibilitar o uso de pedestal completo)		
Tipo E	Pedestal regulável de acabamento para recorte/parede	Montagem em cantos (quando parede e desníveis de piso impossibilitarem o uso da base do pedestal)		

## Instalação do piso elevado para área molhada

**Passo 1** – Encaixar o conjunto pedestal regulável na placa de piso elevado com altura previamente regulada (figura 10).

**Passo 2** – Aplicar o adesivo na base dos pedestais utilizando espátula, pin-

cel ou tubo aplicador. Todos os pedestais devem receber a aplicação de adesivo na base para instalação do piso elevado (figura 11).

**Passo 3** – Posicionar a primeira placa de piso elevado no ponto de partida informado no layout de instalação (figura



Figura 6 – Corte do tubo de PVC



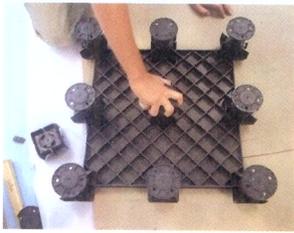
Figura 7 – Encaixe do tubo de PVC na rosca niveladora e na base



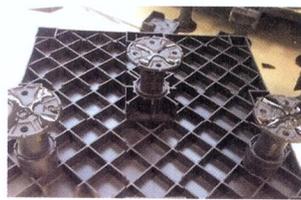
Figura 8 – Encaixe do tubo de PVC na base



Figura 9 – Montagem do conjunto de pedestais



**Figura 10** – Encaixe dos pedestais nas placas



**Figura 11** – Aplicação de adesivo nas bases dos pedestais



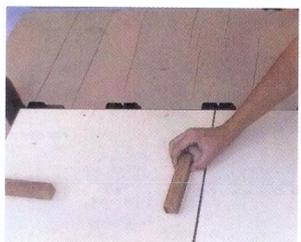
**Figura 12** – Posicionamento da primeira placa



**Figura 13** – Gabarito para nivelamento da fileira



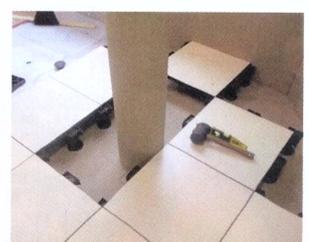
**Figura 14** – Ajuste do tubo rosqueado



**Figura 15** – Verificação do nivelamento das placas



**Figura 16** – Sequência de montagem



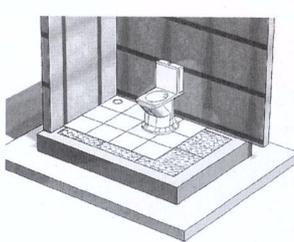
**Figura 17** – Interferência: pilar circular



**Figura 18** – Recorte da placa



**Figura 19** – Encaixe da placa recortada e nivelamento



**Figura 20** – Desenho esquemático: modulação do revestimento cerâmico não deve coincidir com a das placas do piso elevado



**Figura 21** – Instalação do vaso sanitário

12), ajustando a altura em relação ao nível de instalação marcado na parede. Nivelar a placa com um nível de bolha.

**Passo 4** – Posicionar a próxima placa de piso elevado no alinhamento da primeira, a uma distância máxima de 5 m.

**Passo 5** – Posicione os gabaritos de madeira nas duas placas e fixe neles uma linha de náilon para nivelamento da fileira (figura 13). Depois, monte as demais placas.

**Passo 6** – Regular os pedestais, girando o tubo rosqueado até obter o nivelamento com as outras placas já instaladas. Utilizar o nível de bolha para um ajuste mais preciso (figura 14).

**Passo 7** – Conferir o nivelamento das placas, utilizando o gabarito de madeira móvel por toda a superfície da placa sob a linha de náilon (figura 15).

**Passo 8** – Montar as fileiras seguintes, niveladas à fileira anterior. Para cada nova fileira, deve-se seguir os procedimentos descritos anteriormente (figura 16).

**Passo 9** – Instalar o piso elevado regulável ao redor das colunas, deixando as áreas de recorte para o término da instalação (figura 17).

**Passo 10** – A partir das medições feitas nas interferências, faça os recortes nas peças com a ferramenta de corte adequada (figura 18).

**Passo 11** – Montar as placas recortadas utilizando os pedestais de acabamento conforme a situação local e, em seguida, montar a placa recortada (figura 19).

**Passo 12** – Assentar o revestimento – no caso de placas cerâmicas, assegure-se que as modulações sejam desen-

contradas com as das placas do piso elevado (figura 20).

**Passo 13** – Instalar as louças sanitárias (figura 21).

#### Pós-obra

Vistoriar a área do piso elevado instalado, observando se:

- O piso elevado está totalmente intertravado e sem movimento de superfície
- O piso elevado está totalmente nivelado e sem ondulações em toda a superfície
- Os recortes do perímetro estão totalmente apoiados em pedestais de montagem
- Os recortes do perímetro estão nivelados com as áreas de centro
- Os rodapés cobrem todos os recortes nos perímetros



Redação: Gisele Cichinelli