

### Laje quase zero

**Apesar de ter sido duramente criticada pelo mau desempenho acústico, a laje zero ainda tem espaço na cultura de racionalização. Quando as dimensões são pequenas, e desde que garantida espessura mínima de 10 cm, pode ser uma boa prática**

Por Heloisa Medeiros

Edição 166 - Janeiro/2011

A laje zero, ícone da racionalização nos últimos anos por diminuir custos e reduzir etapas construtivas, vem sendo questionada e até abandonada por muitas construtoras por causa das reclamações de consumidores em relação ao seu desempenho acústico. Por definição, esse elemento estrutural é entregue com nível zero, ou seja, pronto para receber o revestimento do piso, eliminando a etapa de



Nos edifícios de apartamentos com áreas menores de 100 m<sup>2</sup>, a laje zero com 10 cm de espessura, principalmente nas estruturas de alvenaria, basta para garantir o desempenho, desde que observados os cuidados de execução

contrapiso. Festejada pelo setor, no entanto, a laje zero acabou se tornando, em muitos casos, uma tremenda dor de cabeça, reduzindo o entusiasmo e dividindo opiniões. A considerável economia gerada nos 4 cm, em média, de espessura da argamassa de contrapiso, vem em razão do consumo de cimento, que chega a ser de 250 a 300 kg/m<sup>3</sup>, e tem custo em torno de R\$ 30,00/m<sup>2</sup>.

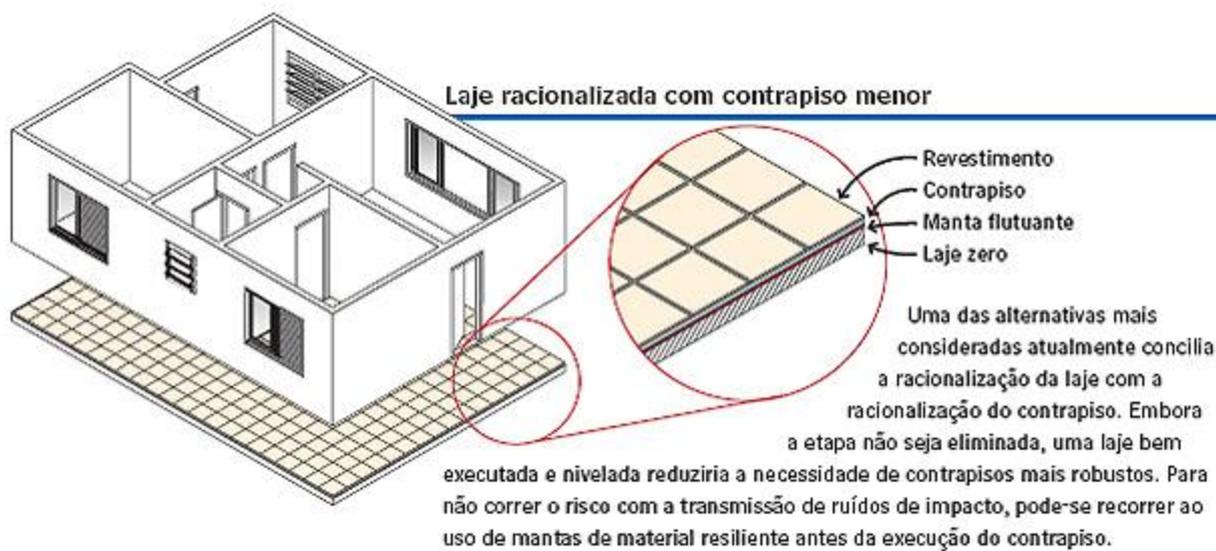
Na verdade, nos primeiros anos, por falta de experiência, muitos erros e exageros foram cometidos ao se adotar lajes zero, até com 7 cm de espessura. Como o concreto não é um material cujo desempenho acústico à percussão possa ser considerado bom, as queixas dos usuários não demoraram a aparecer. Várias construtoras começaram, então, a aumentar as espessuras das lajes zero, pois os ruídos por impacto aumentam 1 dB para cada redução de 1 cm na espessura, estima-se. Também tiveram de tomar mais cuidados na execução, pois cada etapa exige muito mais atenção para cumprir os objetivos da laje zero. Outras empresas, por sua vez, voltaram às lajes tradicionais, ou partiram para as niveladas com um contrapiso de menor espessura ou com o contrapiso flutuante.

Acontece que o contrapiso, além de ter função de camada de regularização, também tem o papel de absorver as deformações iniciais e lentas características das estruturas de concreto, proporcionar rugosidade para receber os pisos de revestimento especificados para cada ambiente e também ajudar na melhoria do desempenho acústico das lajes. A norma de desempenho NBR 15.575, cuja entrada em vigor deveria acontecer este ano mas foi adiada para 2012, determina que, sob ação de um impactador padronizado, atuando sobre a laje, a máxima intensidade sonora registrada no ambiente sob a laje não ultrapasse 80 dB, o que equivale aproximadamente a uma laje maciça de 10 cm de espessura. Quanto aos ruídos transmitidos pelo ar, a norma admite um valor mínimo de 40 dB.

Muitos especialistas, porém, acreditam que os contrapisos têm custo elevado, exigem maior tempo de preparação, aumentam o número de

etapas, a movimentação de materiais no canteiro e as cargas da estrutura, exigindo seções maiores e maior quantidade de armaduras, o que se reflete no dimensionamento das fundações, que se tornam mais robustas e mais caras.





## Projeto e execução

O projeto estrutural da laje zero também deve ser mais refinado, exigindo dimensionamento preciso das contraflechas e maior atenção ao módulo de elasticidade do concreto, além de ser necessário quantificar de maneira rigorosa o reescoramento. Segundo Francisco Graziano, professor da Escola Politécnica da USP e projetista estrutural da Pasqua & Graziano, a laje zero tem origem na execução de pisos industriais, onde se consegue uma boa planicidade, em razão do assentamento direto no solo. "Nos edifícios multiandares, como é necessário vencer grandes vãos, naturalmente, a laje deforma. Na verdade, seria extremamente antieconômico, nessa situação, optar por manter a laje indeformável", explica.

Mas por mais que as construtoras estejam abandonando a laje zero, por causa das questões acústicas, segundo Graziano, ela já deixou uma boa herança. "O processo de obtenção de uma laje mais plana possível, com nível laser e escoramento de maior precisão, tornou a execução de lajes, de uma maneira geral, mais rigorosa e racionalizada. Mesmo que se aplique o contrapiso, este será mais delgado e não terá mais a função de compensar a falta de planicidade da laje, preocupação antes ausente nos canteiros", destaca o professor.

Na visão de Graziano, as reclamações dos usuários referentes ao conforto acústico podem estar mais relacionadas com a grande melhoria das vedações, que minimizam cada vez mais os ruídos vindos de fora (aéreos), fazendo com que haja uma maior percepção dos barulhos dos vizinhos do andar de cima. "Essa é uma tese ainda a ser confirmada. Mas acredito que o grande propagador de ruídos não é a estrutura, são as vedações. Cada vez mais estanques, acabam funcionando como uma espécie de tímpano. Elas tendem a ser tensionadas e comprimidas pela fluência e deformação da estrutura, sofrendo pressão e funcionando como caixa de ressonância", analisa.



Os 4 cm em média do contrapiso de regularização demandam de 250 a 300 kg/m<sup>3</sup> de cimento, com custo de R\$ 30,00/m<sup>2</sup> para as construtoras

O ideal, então, é impedir que o impacto atinja a laje, introduzindo-se isolantes acústicos no contrapiso (flutuante), ou utilizando-se de revestimentos de pisos como carpetes têxteis ou piso laminado (com manta polimérica), materiais resilientes que têm a função de absorver os impactos e seus sons. "Mesmo assim, há usuário que reclama, o que me leva a crer na hipótese de amplificação sonora, devido à maior qualidade das vedações", conclui Graziano.

Desse modo, nada impede que se use laje zero em edifícios de escritórios, pois é normal nesse segmento empregar pisos elevados e carpetes têxteis nos ambientes, materiais absorvedores acústicos. O mesmo ocorre com

shoppings e até hospitais, que podem se utilizar de pisos vinílicos, ou revestimentos de tinta à base de epóxi e poliuretano, entre outros.

## Contrapiso flutuante

Segundo Ercio Thomaz, do Cetac (Centro de Tecnologia do Ambiente Construído) do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), apesar das limitações acústicas, a laje zero tem a vantagem da execução mais rápida e caracteriza-se como sistema racionalizado, pois aumenta a produtividade, reduz etapas e as perdas de materiais. "São lajes que podem ser especificadas dependendo da espessura e destinação da edificação. Porém, em razão da exigência de melhoria acústica, se for executado o contrapiso, a laje não é mais zero por definição", explica.



Mesmo que racionalizada, a laje que recebe contrapiso, seja flutuante ou aderido, deixa de ser zero. O contrapiso ajuda a aumentar a rigidez do conjunto, principalmente em lajes mais esbeltas e deformáveis

Para ele, como as lajes estão ficando mais esbeltas e mais deformáveis, o contrapiso tem a função de espraiar tensões entre a estrutura e o revestimento. Colar o revestimento cerâmico direto na laje zero pode resultar no destacamento do piso, já que o mesmo passa a atuar como capa de compressão da laje. O contrapiso, ressaltava Thomaz, funciona como uma camada de amortecimento entre a estrutura e o revestimento, e melhora a acústica de ruídos aéreos. Porém, contribui pouco em relação aos ruídos de impacto.