

LAJES E PISOS: Comparativo Concreto Armado Versus Steel Deck

Gabriel Correia Amador

Graduando em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

Raynara Souza Reis

Graduanda em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

Tatiana Silvestre Castro Leituga

Graduanda em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

Riterson Jacques Nunes

Engenheiro Civil – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Fernanda Carolina de Almeida

Engenheira Civil – UNESP; Especialista;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Este artigo tem como objetivo fazer um comparativo entre o concreto armado e lajes steel deck, passando por sua história e avanço na construção civil desde a antiguidade. Pretende-se apresentar as vantagens e desvantagens de cada material e seu sistema estrutural, já que se busca cada vez mais economia, sustentabilidade, segurança e agilidade no canteiro de obras para a satisfação no mercado da construção civil. Na antiguidade era usado um método muito complexo e desvantajoso esteticamente, ao longo do tempo houve um avanço, surgindo a estrutura metálica, que substituiu alguns materiais e anos depois, o concreto armado, um material muito fino e esteticamente mais elegante. O steel deck trouxe agilidade e satisfação na estrutura mecânica da obra.

PALAVRAS-CHAVE: concreto armado; laje steel deck; construção civil; estrutura; canteiro de obras.

INTRODUÇÃO

Ao olharmos a história, desde a antiguidade a execução de pisos elevados de qualquer obra era no mínimo complexa, tanto para materiais quanto para método construtivo. Podemos citar duas principais soluções: Abobadilhas, e um sistema de vigotas e lajotas, onde venciam vãos relativamente pequenos. As abobadilhas eram construídas com pedras ou com tijolos, preenchidos com areia ou entulho sobre as quais era, então, executado o piso de pedra, tijolo ou madeira. No caso das vigotas e lajotas, as vigotas eram de madeira, que podiam ser arredondadas ou até mesmo em seções retangulares cortadas com enxó (instrumento que consiste em uma

chapa de metal cortante e um cabo curvo, utilizado em carpintaria e tanoaria para desbastar peças grossas de madeira), os vãos entre elas podiam ser preenchidos com lajotas de pedra ou outras soluções baseadas em argamassa armada com fibras vegetais.

No final do século XVIII, com o surgimento da estrutura metálica, a questão foi resolvida do mesmo modo, apenas substituindo as vigotas de madeira por outras de aço. Quase 100 anos depois, com o surgimento do concreto armado veio resolver de modo extremamente elegante e esbelto. (PINI - Ed. 105 Dez/02 - GERALDO SERRA Nutau/USP)

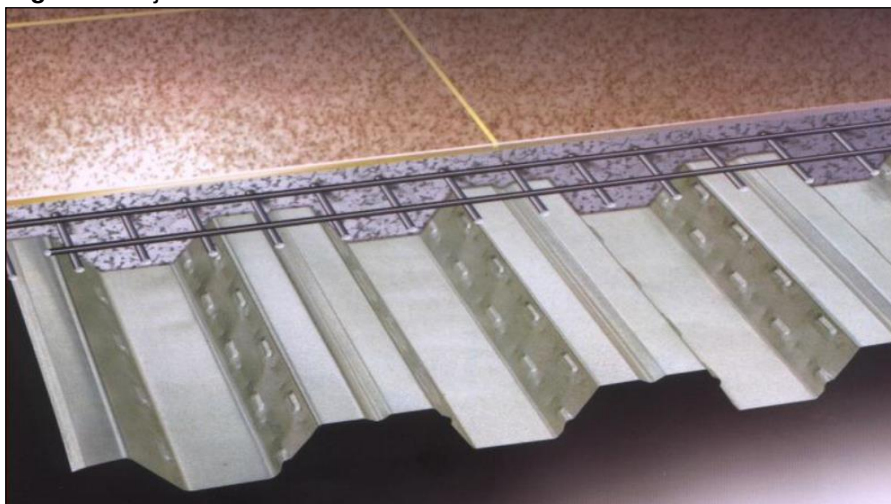
Neste contexto, o mercado mundial está cada vez mais em busca de economia e sustentabilidade. A partir dessa necessidade, unida com projetos mais ousados, com grandes vãos a serem vencidos, foram surgindo soluções como: laje nervurada com caixão perdido, laje nervurada com uso de formas metálicas ou de plástico (reaproveitáveis), laje protendida, laje pré-moldada e o “Steel Deck” alvo do nosso artigo.

A oportunidade de agregar sustentabilidade, qualidade e agilidade com a demanda crescente da construção civil, abriu mercado para esta nova tecnologia (steel deck), capaz de unificar a fôrma e a armadura da face inferior da laje (sendo tipicamente a mais importante). Além de oferecer segurança para trabalhos sobrepostos, com uma plataforma de rápida instalação, com escoramento necessário apenas em certos casos para a formação de uma pequena contraflexa no meio do vão.

A laje maciça ou concreto armado é aquela onde toda a espessura é composta por concreto, contendo armaduras longitudinais de flexão e eventualmente armaduras transversais, e apoiadas em vigas ou paredes ao longo das bordas (BASTOS, 2015).

A laje mista ou steel deck são lajes mistas formadas por uma fôrma metálica revestida por concreto. A fôrma de aço é incorporada ao sistema de sustentação das cargas, funcionando, antes da cura do concreto, como suporte das ações permanentes e sobrecargas de construção e, depois da cura, como parte ou toda armadura de tração da laje (BRENDOLAN, 2007). A Figura 1 mostra a laje mista ou steel deck.

Figura 1. Laje Steel Deck.



Fonte: SILVA apud PERFILOR, 2010.

2 METODOLOGIA

Utilizamos o comparativo de vantagens e desvantagens referentes às duas propostas de lajes e pisos, a laje maciça e a steel deck. O comparativo não traz valores financeiros, focando principalmente na apresentação dos métodos construtivos como duas opções viáveis para construção civil, despertando a curiosidade do leitor e ao final apontando qual melhor método entre os apresentados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Laje Maciça ou Concreto Armado

As vantagens estão ligadas, principalmente, na difusão deste processo construtivo na construção civil, tanto na cultura do brasileiro, quanto na facilidade na obtenção de recursos como das matérias primas, para cada método.

A madeira bruta é utilizada como escoras, normalmente na forma de troncos de eucalipto. A madeira serrada apresenta peças de madeira aparelhadas, peças padronizadas e com encaixes previstos. Normalmente, são criados em conjunto com o sistema “forma pronta”, pontaletes como escoras simples, longarinas de sarrafos e barrotes de sarrafos. O metal, bem como utilizado em fôrmas metálicas, podendo ser reutilizados diversas vezes no processo, sendo alugadas por empresas especializadas, e sendo utilizada no sistema de cimbramento e reescoramento, por empresas especializadas neste fornecimento.

As principais vantagens são baixo custo, agilidade no fornecimento dos materiais, mão de obra não especializada para execução dos serviços.

As principais desvantagens estão no caso do método madeira bruta, possui a necessidade do dimensionamento, prever o pior caso, nivelamento impreciso por meio de cunhas de madeira. Madeira serrada, as desvantagens estão no nivelamento por meio de cunhas, e seu uso normalmente restrito a uma única obra devido à dificuldade em ser reformado e adequado a outras dimensões (havendo um grande número de descartes de resíduos, após a execução). No metal, a desvantagem por ser um método industrializado, sendo mais dificilmente encontrado em pequenas regiões.

Após a concretagem, inicia-se o processo de endurecimento do concreto, quando as peças atingem a condição de serem autoportantes, até atingirem a resistência para a qual foram projetadas (aos 28 dias). Há necessidade da realização de um novo escoramento, sendo caracterizado como desvantagem, pois mesmo após a liberação da maioria das peças de cimbramento, o andar ainda fica impedido para início do acabamento.

3.2 Laje Mista ou Steel Deck

O sistema de lajes steel deck, permite diminuir em até 40% o custo com mão de obra e executar até dois mil m² em aproximadamente três dias (REVISTA TÉCNICA, nº 179, 2012), além de em alguns casos dispensar por completo o uso de escoramento.

As vantagens são diversas, entre elas: alta qualidade de acabamento, funcionar como plataforma de serviço, facilidade na instalação, maior rapidez construtiva (permitindo um avanço considerável na obra, conforme citado acima), fôrma para o concreto fresco e permanecendo por definitivo no local eliminando os custos com a desforma, leve e fácil de ser manuseado e posicionado, devido à sua forma nervurada consiste em um sistema mais leve de laje, a dispensa de escoramento e redução no gasto com desperdícios, facilidade na passagem de dutos e fixação de forros e o ainda o Steel Deck é aproveitado como armadura positiva da laje.

Do ponto de vista estrutural, de acordo com CAMPOS (2001), o sistema trabalha conjuntamente, aproveitando suas melhores características mecânicas.

Sendo possível projetar lajes simplesmente apoiadas, mesmo em situações com múltiplos vãos, em função da resistência das lajes.

Na parte de dimensionamento da estrutura, pode se citar como vantagem o fato dos fabricantes fornecerem tabelas com a capacidade de carga das fôrmas para determinados vãos, ou os vãos máximos admissíveis da fôrma para um dado carregamento (QUIROZ; PIMENTA; MARTINS, 2010), facilitando por sua vez os cálculos e seus dimensionamentos.

Há uma desvantagem pela fôrma Steel Deck ser metálica, e com ela uma preocupação muito grande em se achar soluções contra incêndios. Sem nenhuma proteção contra incêndios, a fôrma pode entrar em colapso trazendo prejuízos enormes para toda a estrutura. Por isso, é necessário um revestimento na parte inferior da fôrma para esta finalidade, como por exemplo: argamassa cimentícia projetada, o uso de lãs de vidro e ou de tintas intumescentes são produtos que cumprem bem esta função. Outra possibilidade é o uso de uma armadura passiva colocada entre o Steel Deck e o concreto, para evitar a fissura do concreto. A NBR 14323 trata do dimensionamento de estruturas em situações de incêndio (REVISTA TÉCHNE, nº 179, 2012).

COSTA (2009) cita também desvantagens, como o fato de haver uma maior quantidade de vigas secundárias, caso não se utilize o sistema escorado. Há uma desvantagem ainda por ser um método novo aqui no Brasil, com agravante em se tratar de um produto industrializado, o que remete a alto custo em logística (transporte de capitais com grandes centros industriais até o canteiro).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração as vantagens e desvantagens argumentadas a respeito de cada material citado, conclui-se que a laje Mista-Steel Deck possui mais vantagens do que a maciça de concreto armado. A Steel Deck cumpre ao que se propõe quanto à economia de tempo, ganhando rapidez e eficiência na obra, alta qualidade, minimizando desperdícios nas obras e se aplicado corretamente o resultado será satisfatório suprimindo as necessidades com tecnologia e segurança, desde que utilizada para grandes obras e em centros industriais. Entretanto, o concreto armado continua sendo mais viável, mesmo não sendo mais sustentável e

ágil, para construção de pequeno porte, seria mais apropriado, pois tem baixo custo, sua mão de obra é barata e a técnica é de fácil domínio.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 8800. Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto de edifícios, Agosto, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14323. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio, Agosto, 20013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14762. Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio, Julho, 2010.

BRENDOLAN, Gianluna. Análise do comportamento e da resistência de um sistema de lajes com fôrma de aço incorporada. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.}

CAMPOS, Paulo César de. Análise do comportamento e da resistência de um sistema de lajes mistas pelo método da interação parcial. 2001. 107 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Disponível em:
<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/3/formas-sistemas/execucao/49/formas-sistemas.html>
<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/3/cimbramento-materiais/execucao/45/cimbramento-materiais.html>. Acesso em 01 maio de 2015.

LAJES DE CONCRETO – PROF. DR. PAULO SÉRGIO DOS SANTOS BASTOS. Disponível em: <http://wwwwp.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Lajes.pdf>. Acesso em 01 maio de 2015.

Modelo de TCC; Análise comparativa de custos para a execução de uma laje Steel Deck. Autor: Thomaz Augusto Baldo Sartori, Orientador: Prof. Dr. Eduardo Giugliani PUC-RS. Disponível em:
http://www.feng.pucrs.br/professores/giugliani/PG_PRODUCAO_CIVIL_-_Metodologia_de_Pesquisa_-_4a_Edicao_Out.2012/MODELO_DE_TCC_-_Thomaz_Sartori.pdf. Acesso em 01 maio de 2015.

PORTAL METÁLICA - CONSTRUÇÃO CIVIL. Disponível em:
<http://wwwo.metallica.com.br/lajes-steel-deck>; <http://wwwo.metallica.com.br/lajes-e-pisos-para-estrutura-metalica>. Acesso em 01 maio de 2015.

Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto de edifícios, Rio de Janeiro, 2008.

QUEIROZ, Gilson. PIMENTA, Roberval José; MARTINS, Alexandre Galvão. Estruturas mistas. Vol. 1 Rio de Janeiro: Centro Brasileiro da Construção em Aço, 2010. 68 p.

REVISTA PINI - EDIÇÃO 105 - DEZEMBRO/2002. Disponível em: <http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/105/a-laje-e-o-steel-deck-23842-1.aspx>. Acesso em 01 maio de 2015.

REVISTA TÉCHNE. São Paulo: PINI, n. 179, 20 fev. 2012. Mensal