

Transformando aço,
conduzindo soluções.

Lajes Mistas
Nervuradas



TUPER • UNIDADES INDUSTRIAIS • SÃO BENTO DO SUL, SANTA CATARINA

TUPER

Mais de 48 anos transformando aço e conduzindo soluções.

A Tuper tem alta capacidade de transformar o aço em soluções para inúmeras aplicações.

- Uma das **maiores processadoras** de aço do Brasil
- Capacidade produtiva de **826 mil toneladas** de aço/ano
- **1.500** colaboradores
- **4 plantas industriais** de 120 mil m² no total
- Mais de **19 pontos de distribuição** em todo o território nacional

Atuação em linha com as tendências mundiais em tecnologias, processos e normas.

Compromisso com a qualidade em todas as fases do processo produtivo, iniciando com rigorosas análises de propriedades mecânicas e químicas da matéria-prima, para garantir a entrega do produto na especificação exigida pelo projeto.

Parceria com universidades nacionais e internacionais e empresas líderes mundiais em tecnologia.



Centros de Distribuição localizados em pontos estratégicos do país.



Baixe o aplicativo **REALIDADE AUMENTADA BRASIL** e aponte para este material.



Available on the App Store

ANDROID APP ON Google Play



SOLUÇÕES EM AÇO PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

PRESENÇA E PROXIMIDADE

Mais que uma fornecedora da construção civil, a Tuper é uma parceira próxima que entende o projeto e propõe a melhor solução para cada aplicação.

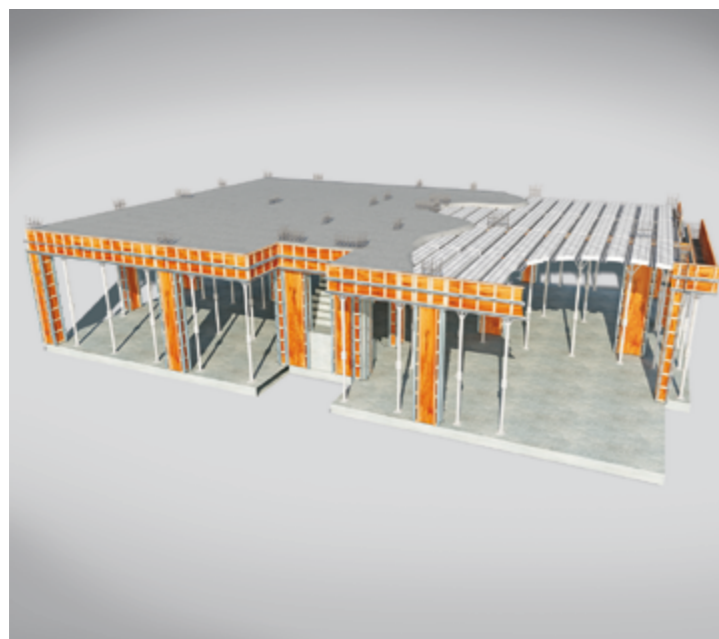
Ampla portfolio de produtos com soluções em aço para a obra, desde tubos para fundação até sistemas de coberturas.

Linha de Produtos Tuper para a Construção Civil:

- Tubos Estruturais Pretos e Galvanizados
- Tubos com Solda Helicoidal
- Corte
- Chapas de Aço
- Perfis Estruturais Perfilados e Dobrados
- Tubos de Condução Pretos e Galvanizados
- Eletrodutos
- Lajes Mistas Nervuradas
- Andaimes
- Escoras Metálicas
- Sistemas de Coberturas Metálicas

ENGENHARIA DE DESENVOLVIMENTO

Equipe própria de engenheiros dedicada ao desenvolvimento de novos produtos e aplicações, que acompanha todas as etapas do projeto.



LAJES MISTAS NERVURADAS

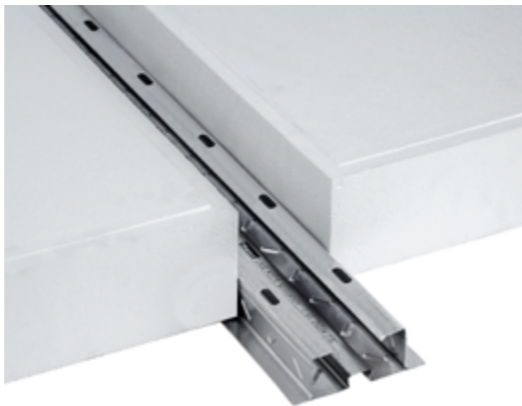
Mais velocidade e economia na sua obra.

O sistema Tuper de Lajes Mistas Nervuradas é composto por vigotas metálicas fabricadas com aço estrutural galvanizado de alto desempenho, elemento de enchimento (EPS) e concreto. Proporciona requisitos como resistência, praticidade, agilidade no processo de montagem, economia no uso de escoramentos e redução da mão de obra nos prazos de execução da fase estrutural.



VANTAGENS E BENEFÍCIOS

Possibilita a execução de lajes uni e bidirecionais, alcançando grandes vãos com menor consumo de concreto e aço. Reduz em torno de 30% o peso próprio em relação às lajes maciças, diminuindo assim as cargas na estrutura e nas fundações. O sistema Tuper de Lajes Mistas Nervuradas pode ser utilizado em todos os tipos de obras (edifícios verticais, residenciais e comerciais, obras industriais e casas) e se aplica a todos os sistemas construtivos, como concreto armado, estrutura metálica, estrutura pré-moldada ou alvenaria estrutural.



VIGOTA METÁLICA

Durante o período de montagem e concretagem, atua como forma metálica, resistindo ao peso próprio e às cargas de trabalho. Após a cura, as vigotas metálicas são incorporadas ao concreto, formando assim um sistema misto que, na maioria das vezes, dispensa a armadura positiva.

ENCHIMENTO LEVE

São utilizados sem função estrutural para atribuir a forma nervurada às lajes, sem acréscimo significativo de peso à estrutura. Os enchimentos também agregam variabilidade geométrica às lajes, possibilitando principalmente a alteração das medidas do entre eixo e da altura final da laje.

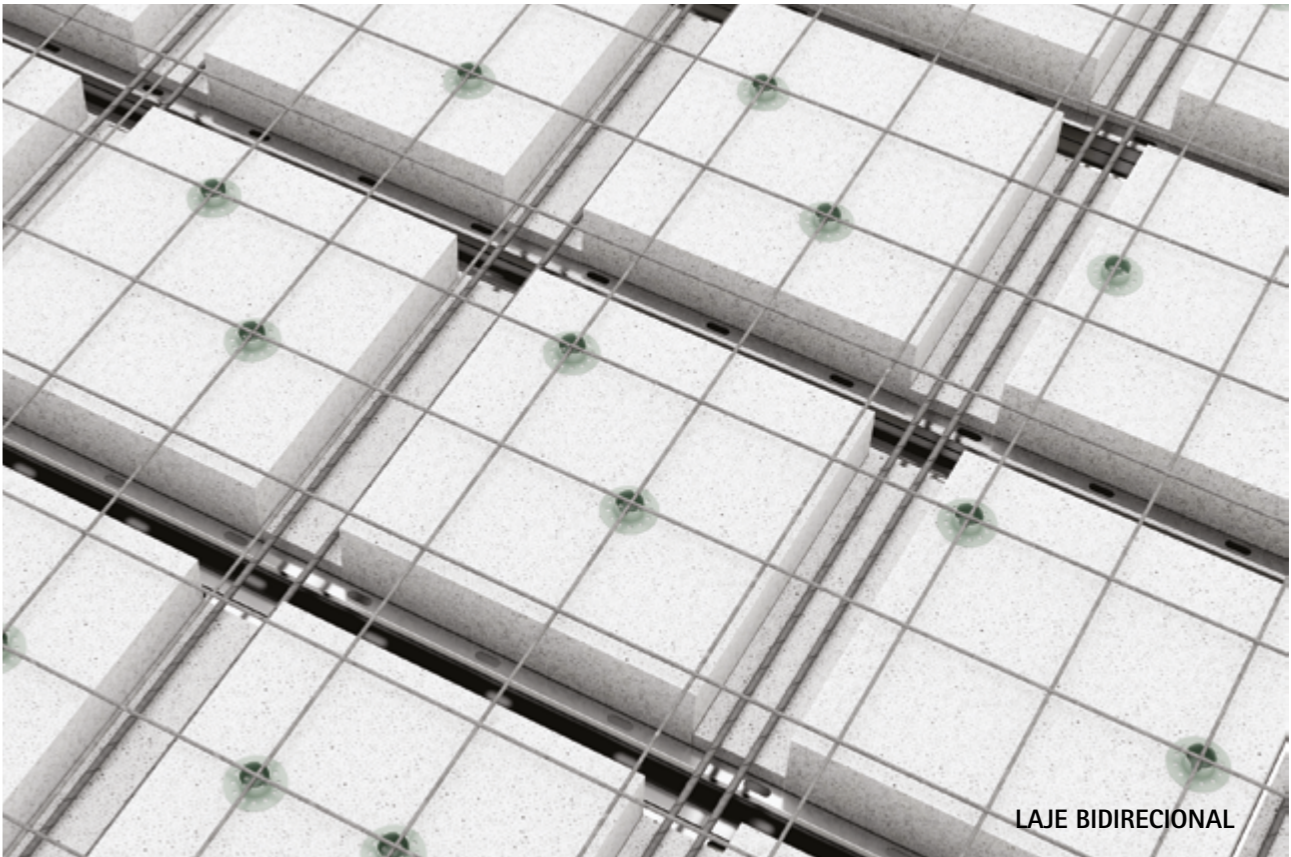
TIPOS DE ENCHIMENTO



EPS*

*EPS - Poliestireno expandido, conhecido pela marca Isopor® (NBR - 11752)

PERMITE A EXECUÇÃO DE LAJES UNI E BIDIRECIONAL



MAIS VANTAGENS

- Alcança grandes vãos com menor consumo de concreto e aço.
- Reduz em torno de 30% o peso próprio em relação às lajes maciças, diminuindo assim as cargas na estrutura e nas fundações.
- Facilita a passagem de dutos de instalações, forros suspensos e acabamentos.
- Outra característica relevante é o peso das vigotas metálicas, que pesam apenas 1/5 do peso das vigotas tradicionais pré-fabricadas e treliçadas, gerando economia de mão de obra com montagem facilitada.





EDIFICAÇÃO COMERCIAL • JOINVILLE, SANTA CATARINA

MONTAGEM

ESCORAMENTOS

Proceder com a montagem dos escoramentos conforme orientação do projeto e do profissional qualificado, observando os cuidados referentes ao prumo das escoras, apoio da base e os nivelamentos das vigas.

LANÇAMENTO DAS VIGOTAS

Após a montagem dos escoramentos, devidamente alinhados e nivelados, inicia-se o lançamento das vigotas metálicas. O posicionamento e espaçamento dessas vigotas devem seguir as especificações do projeto estrutural.

POSICIONAMENTO DOS ENCHIMENTOS

Os enchimentos podem ser feitos com blocos de EPS, cerâmica ou outro material inerte sem função estrutural. Devem ser posicionados longitudinalmente justapostos, apoiados nas abas inferiores das vigotas metálicas. Verificar em projeto a necessidade de nervuras de travamento.

AÇOS COMPLEMENTARES

As vigotas metálicas cumprem a função de armadura positiva, entretanto, quando necessário são utilizadas armaduras complementares negativas e positivas.

CONCRETAGEM

Seguir determinação de resistência do concreto especificada no projeto estrutural. O lançamento do concreto pode ser realizado manualmente ou através de "bomba", no entanto o lançamento de grande altura deverá ser evitado. Distribuir adequadamente o concreto sobre a laje, eliminando a concentração do material. **Utilizar tábuas ou chapas compensadas para a movimentação de equipamentos e operários.** Atender às exigências de tempo de cura do concreto, as recomendações para desforma e reescoramento, previstas no projeto.

O sistema Tuper de Lajes Mistas Nervuradas podem ser utilizados em todos os tipos de obras (edifícios verticais, residenciais e comerciais, obras industriais e casas) e se aplicam a todos os sistemas construtivos, como concreto armado, estrutura metálica, estrutura pré-moldada ou alvenaria estrutural.



EDIFICAÇÃO COMERCIAL • JOINVILLE, SANTA CATARINA



EDIFICAÇÃO COMERCIAL • JOINVILLE, SANTA CATARINA

REVESTIMENTOS E INSTALAÇÕES

REVESTIMENTO COM CHAPISCO ROLADO E EMBOÇO

Realizar o chapisco (que pode ser rolado, espatulado ou lançado) e aguardar o tempo de cura requerido para então iniciar a aplicação do emboço. Recomenda-se que o chapisco seja produzido com aditivo para aumentar a aderência.

REVESTIMENTO COM CHAPISCO ROLADO E GESSO

O preparo e aplicação do chapisco deverá ser feito de maneira similar ao item anterior, e após a cura deste já é possível proceder com a aplicação do gesso "corrido" sobre a superfície chapiscada.

FORROS

O sistema Tuper de Lajes Mistas Nervuradas possui indicação apropriada para obras onde é especificada a utilização de forros (de gesso, metálicos, minerais, etc.). As vigotas metálicas possuem canaletas inferiores que permitem posicionar facilmente os pendurais de ancoragem do forro, eliminando assim os tradicionais furos nas lajes.



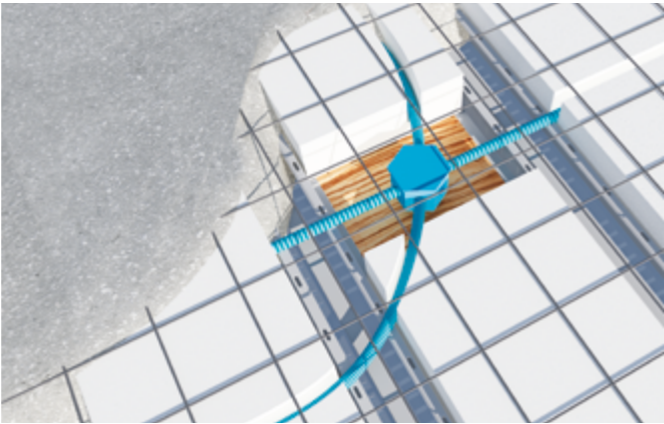
PENDURAL TUPER

O pendural Tuper é formado por uma estrutura simples, robusta e de fácil montagem, cuja aplicação não necessita de ferramentas específicas para a sua fixação junto a vigota e por ser fixado por meio de pressão, o mesmo não é danificado, podendo assim ser reutilizado.

Possui como princípio básico ser um grampo de sustentação em estrutura monobloco a ser encaixado sob pressão em perfis estruturais incorporados à lajes e transpassado por cabos de sustentação dos revestimentos e acessórios em geral, possibilita de forma extremamente prática e segura uma otimização no conjunto de procedimentos manuais destinados a sustentação dos revestimentos e acessórios em geral sob as lajes.

INSTALAÇÕES PREDIAIS

Com a utilização de enchimento de EPS, é permitida a instalação de tubulações elétricas e hidráulicas sem comprometimento da redução da secção de concreto na mesa de compressão da laje. Através de soprador térmico ou ferramenta cortante, criam-se sulcos no EPS, por onde passarão as tubulações, ficando alojadas nas regiões de esforços de tração da laje, o que não compromete as tubulações e garante a integridade estrutural.



TABELAS REFERENCIAIS

CARACTERÍSTICAS DO AÇO DA VIGOTA METÁLICA

Norma técnica	NBR 7008	Fu	430 MPa
Grau	ZAR – 345	Alongamento mínimo	12%
Fy	345 MPa	Revestimento	Z275 (*)
(*) 275g/m² de revestimento depositado em ambas as faces.			

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DAS VIGOTAS METÁLICAS

Espessura Nominal (mm)	Espessura de Cálculo (mm)	Área Líquida (cm²)	Peso (kg/m)	Y _{cg} de Cálculo (cm)
0,65	0,61	1,89	1,73	1,10
0,80	0,76	2,36	2,20	1,10
1,25	1,21	3,75	3,43	1,10

PRÉ-DIMENSIONAMENTO - LAJE MISTA NERVURADA TUPER

Inteiroiro (cm)	Altura (cm)	Modelo Vigota	Sobrecarga (kg/m²) x Vãos máximos (m)							Peso Próprio (kg/m²)	Consumo Concreto (m³/m²)
			100	150	200	300	400	500	600		
60	H16 (12+4)	VG 65	4,30	4,20	4,10	3,70	3,40	3,20	3,00	161	0,060
		VG 80	4,50	4,40	4,35	4,15	3,80	3,55	3,30	161	0,060
		VG 125	4,95	4,90	4,80	4,65	4,50	4,40	4,15	161	0,060
	H20 (16+4)	VG 65	4,95	4,85	4,60	4,15	3,80	3,55	3,35	178	0,067
		VG 80	5,15	5,05	4,95	4,60	4,25	3,95	3,75	178	0,067
		VG 125	5,90	5,80	5,70	5,55	5,35	4,95	4,65	178	0,067
	H25 (21+4)	VG 65	5,95	5,65	5,35	4,90	4,55	4,20	4,00	200	0,075
		VG 80	6,20	6,00	5,90	5,45	5,05	4,75	4,45	200	0,075
		VG 125	6,60	6,50	6,40	6,25	6,05	5,80	5,50	200	0,075
	H12 (8+4)	VG 65	3,70	3,65	3,60	3,25	3,15	2,95	2,80	153	0,056
		VG 80	3,90	3,80	3,75	3,40	3,30	3,20	3,10	153	0,056
		VG 125	4,30	4,20	4,15	4,00	3,90	3,80	3,70	153	0,056
50	H16 (12+4)	VG 65	4,45	4,40	4,30	4,05	3,70	3,45	3,25	173	0,064
		VG 80	4,65	4,55	4,50	4,35	4,15	3,85	3,60	173	0,064
		VG 125	5,15	5,05	4,95	4,80	4,65	4,55	4,45	173	0,064
	H20 (16+4)	VG 65	5,35	5,05	4,95	4,50	4,15	3,85	3,60	193	0,072
		VG 80	5,55	5,45	5,35	5,00	4,60	4,30	4,05	193	0,072
		VG 125	6,05	5,95	5,85	5,65	5,50	5,35	5,05	193	0,072
	H25 (21+4)	VG 65	6,15	6,00	5,75	5,25	4,90	4,60	4,30	219	0,082
		VG 80	6,30	6,20	6,10	5,90	5,45	5,10	4,80	219	0,082
		VG 125	6,80	6,70	6,60	6,40	6,25	6,05	5,95	219	0,082
	H12 (8+4)	VG 65	3,85	3,80	3,75	3,60	3,30	3,20	3,05	165	0,060
		VG 80	4,05	3,95	3,90	3,80	3,65	3,60	3,30	165	0,060
		VG 125	4,45	4,35	4,30	4,15	4,05	3,95	3,85	165	0,060
40	H16 (12+4)	VG 65	4,65	4,55	4,50	4,35	4,10	3,80	3,55	191	0,070
		VG 80	4,85	4,75	4,65	4,50	4,40	4,25	4,00	191	0,070
		VG 125	5,50	5,15	5,10	4,95	4,80	4,70	4,60	191	0,070
	H20 (16+4)	VG 65	5,55	5,45	5,35	4,90	4,55	4,25	4,00	216	0,080
		VG 80	5,75	5,65	5,55	5,20	5,05	4,70	4,45	216	0,080
		VG 125	6,20	6,10	6,00	5,85	5,70	5,55	5,45	216	0,080
	H25 (21+4)	VG 65	6,35	6,20	6,10	5,75	5,30	5,00	4,70	248	0,093
		VG 80	6,50	6,40	6,30	6,10	5,90	5,55	5,25	248	0,093
		VG 125	7,00	6,90	6,80	6,60	6,45	6,30	6,15	248	0,093

Observações de cálculo:

- Fck 20 mpa;
- No cálculo das lajes já incluso o peso próprio da estrutura indicado na planilha e as cargas de revestimento de 100 kg/m² (carga permanente);
- Não considerada cargas de parede sobre a laje;
- Qualquer situação que fuja das condições da planilha deve ser repassado a tuper para avaliação e cálculo de forma precisa;
- A planilha não deve ser utilizada para casos de laje em balanço;

TUPER S.A.

Avenida Prefeito Ornith Bollmann, 1441 • Bairro Brasília
CEP 89288-900 • São Bento do Sul • SC
Tel: +55 47 3631 5180
lajes@tuper.com.br

www.tuper.com.br