

## EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS VISÃO GERAL



**ZEB1045 Construções Rurais**

*Prof. João Adriano Rossignolo*

## EDIFICAÇÕES PRODUTIVAS







## EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS

As edificações que abrigam e suportam as instalações de uma indústria requerem cuidados especiais em sua concepção e em seu detalhamento.



As **edificações industriais** tem por objetivos básicos:

- ✓ proteger as instalações e seus operadores contra os efeitos dos agentes da natureza.
- ✓ assegurar nos locais industriais um ambiente tecnicamente adequado ao trabalho à produção.
- ✓ sustentar, transferindo para o solo, as cargas decorrentes dos equipamentos, materiais e operadores, constituindo um conjunto integrado com as instalações da indústria.

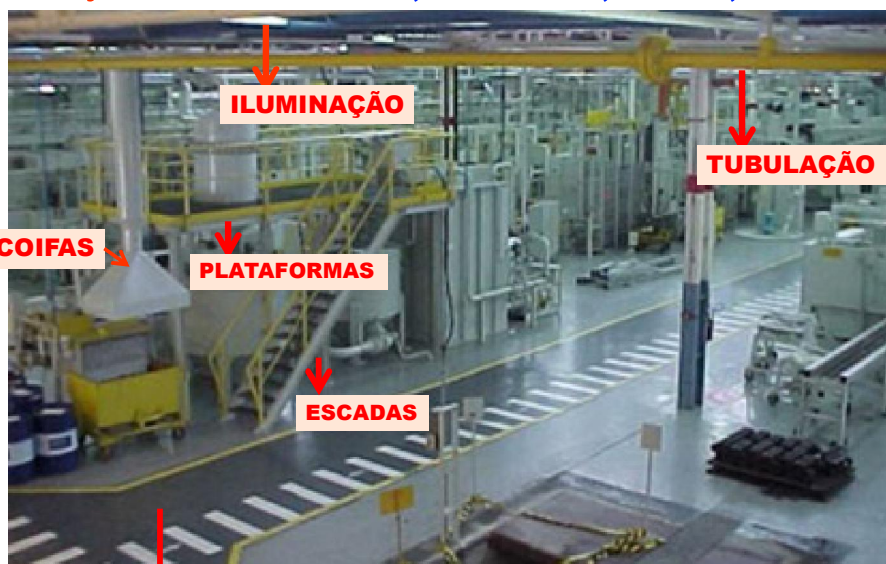


As **edificações industriais** devem ser consideradas parte integrante e atuante das suas instalações, podendo influir diretamente:

- ✓ na climatização do ambiente.
- ✓ na iluminação do ambiente.
- ✓ na sonorização do ambiente.
- ✓ nos sistemas de transporte internos.
- ✓ nos sistemas de fluídos.
- ✓ na segurança das instalações e dos seus operadores.



#### EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS , PLATAFORMAS, ESCADAS, MOBILIÁRIO



**PISOS**

**CARREGAMENTOS E ESFORÇOS :**  
**PISOS , PLATAFORMAS, ESCADAS, MOBILIÁRIO**

Nas **edificações industriais** o arranjo físico da indústria estará também condicionado pelas limitações impostas pelas edificações (vãos livres, pés-direitos, escadas, passarelas).

Podem influir diretamente na **produtividade** e em **custos operacionais** :

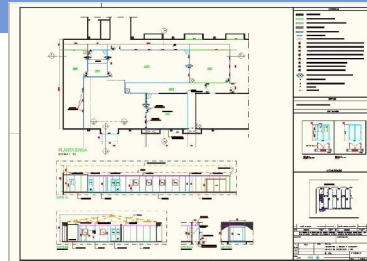
- ✓ estrutura, cobertura.
- ✓ estruturas porta-paletes ( armazenagem ).
- ✓ paredes permanentes e paredes divisórias.
- ✓ fundações e piso.



#### EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS

Nas **edificações industriais** o ponto de partida para Todo o projeto estará na definição:

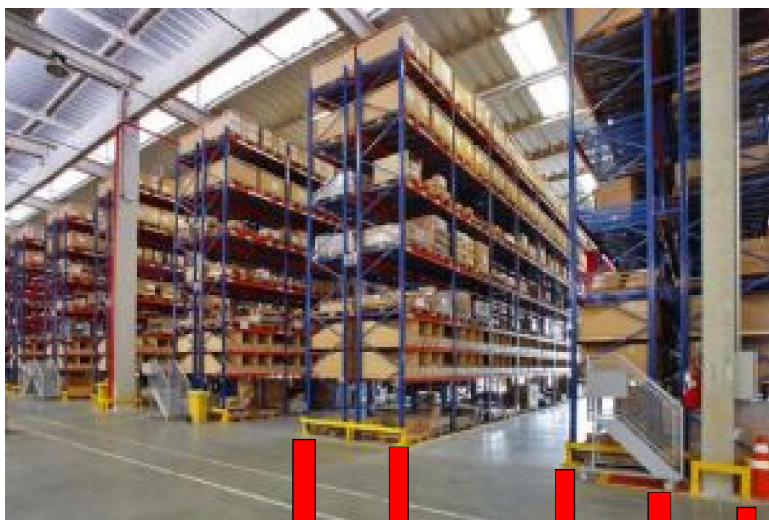
- ✓ do tipo de estrutura a se adotar.
- ✓ na decisão a ser tomada pelo projetista em consonância com as exigências do processo e com as conveniências locais.



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** tem a responsabilidade de receber, transmitindo para as fundações:

- ✓ as cargas estáticas e dinâmicas.
- ✓ dos operadores de máquinas.
- ✓ dos sistemas de transporte interno.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : CONCENTRADAS (efeito punção)**

**CARGAS CONCENTRADAS**





**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** deverá absolver as cargas provenientes:

- ✓ do seu próprio peso.
- ✓ do vento e da cobertura.
- ✓ das paredes laterais e de fundo da edificação.
- ✓ dos pisos, das plataformas e das escadas.
- ✓ das tubulações, porta-paletes, iluminação.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** deverá absolver as cargas provenientes:

- ✓ do seu próprio peso.



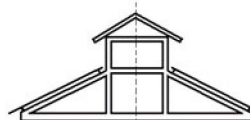
**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** deverá absolver as cargas provenientes:

✓ do vento e da cobertura.



Tesoura simples



Tesoura com lanternim



Tesoura simples com as nas



Tesoura com lanternim



Tesoura com tirantes e escoras



Tesoura sem linha

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** deverá absolver as cargas provenientes:

✓ das paredes laterais e de fundo da edificação.



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** deverá absolver as cargas provenientes:

- ✓ dos pisos, das plataformas e das escadas.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS**

A **estrutura** deverá absolver as cargas provenientes:

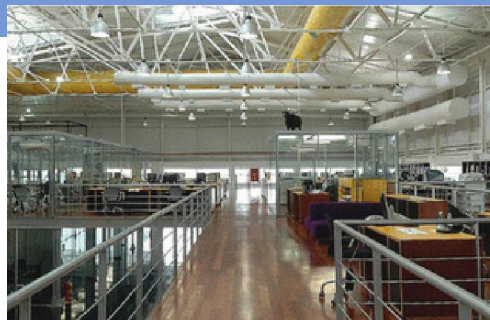
- ✓ das tubulações, porta-paletes, iluminação.



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS**

Nas **estruturas** para uso industrial são empregados:

- ✓ principalmente o concreto e o aço.
- ✓ em menor escala a madeira e o alumínio.
- ✓ mais recentemente o plástico.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS**

Nas **estruturas em concreto** para uso industrial:

- ✓ oferece boa resistência mecânica.
- ✓ grande inércia.
- ✓ baixo custo de manutenção.
- ✓ não recomendadas para locais sujeitos a temperaturas externas elevadas.
- ✓ à projeção de metais em fusão ( fundições, aciarias e outros ).

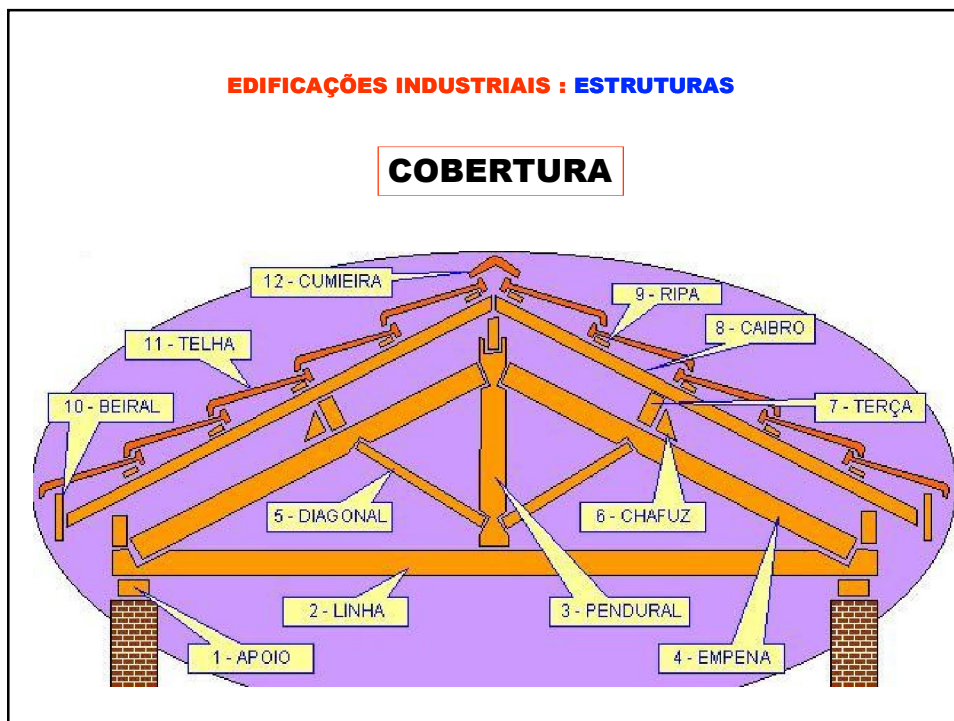
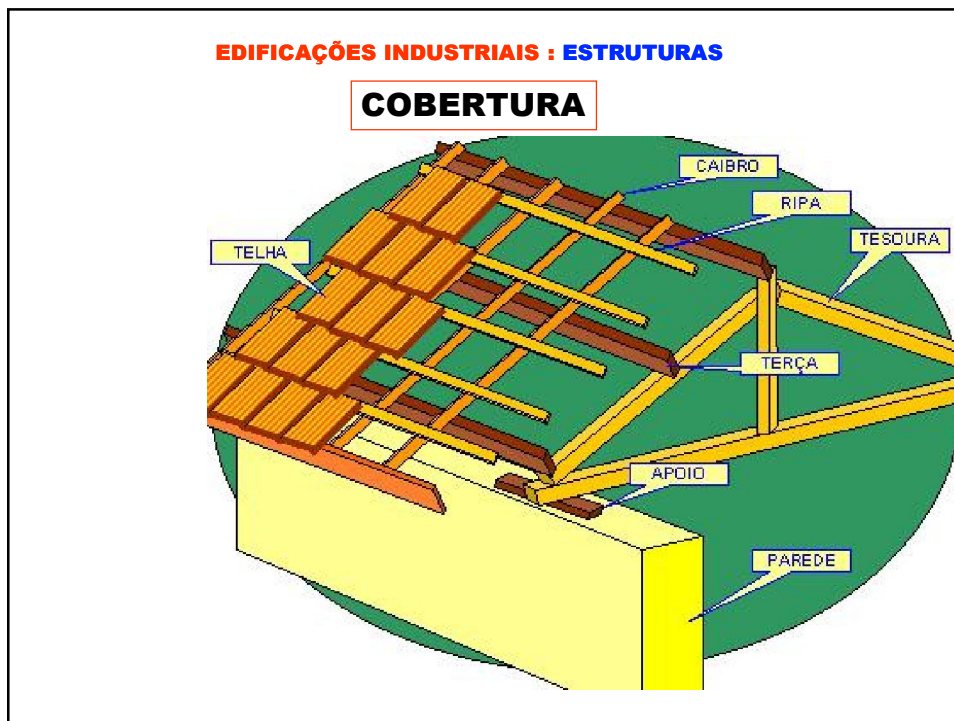
**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS****Estrutura em concreto armado****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS****Nas estruturas em aço para uso industrial:**

- ✓ uso do aço laminado.
- ✓ oferece a vantagem da leveza no caso de grandes vãos, comparada à estrutura de concreto.
- ✓ facilidade e rapidez de montagem.
- ✓ possibilidade de futuras alterações.
- ✓ facilidade na desmontagem e transferência de local.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS****Estrutura em aço****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS**

Nas **estruturas em madeiras** para uso industrial:

- ✓ em ambientes altamente corrosivos nas indústrias químicas.
- ✓ em ambientes em laboratórios de pesquisa que não admitem a influência de forças magnéticas.
- ✓ estruturas que exijam relativa leveza em face das condições do terreno.
- ✓ podem ser constituídas de elementos maciços, justa-postos e fixados por parafusos metálicos ou por pregos.



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS****Estrutura em madeira****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS**

Nas **estruturas em alumínio** para uso industrial:

- ✓ fácil conservação, que o torna superior ao aço.
- ✓ dispensa pintura.
- ✓ grande resistência à corrosão aliada a sua leveza.
- ✓ adequado para certos locais industriais, compatíveis com o seu pequeno módulo de elasticidade.



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS****Estrutura em alumínio****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS**

Nas **estruturas em plástico** para uso industrial:

- ✓ **plástico estrutural, de utilização ainda restrita.**
- ✓ **ganha aceitação por sua leveza e resistência elevada a agentes físicos e químicos.**
- ✓ **amplas possibilidades de pré-fabricação e de fácil montagem.**

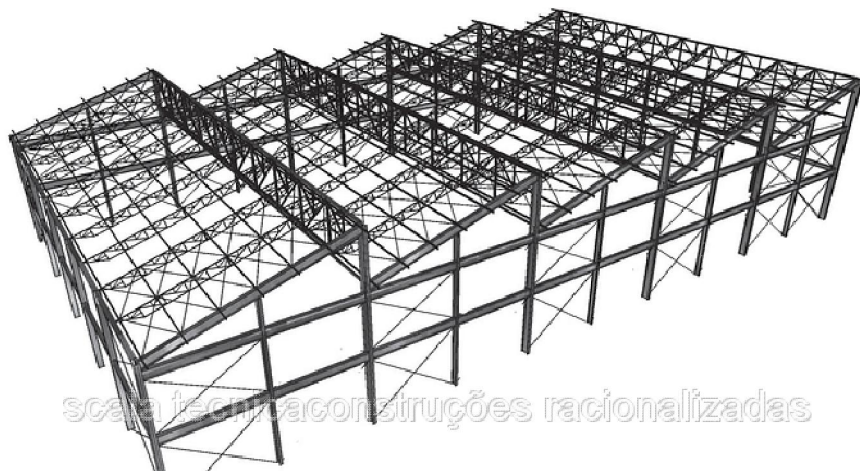
**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS DAS ESTRUTURAS**



**Estrutura em plástico**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS**

**Estrutura de telhado tipo SHED**



scatla técnica construções racionalizadas

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Na estrutura de telhado tipo SHED (galpão):**

- ✓ é a que melhor tira partido da iluminação natural.
- ✓ a posição mais favorável para o **shed** voltando sua face translúcida para o sul ou norte de acordo com a posição do galpão.
- ✓ assim, impedirá a incidência direta dos raios solares sobre os operadores, máquinas e locais de trabalho.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Na estrutura de telhado tipo SHED (galpão):**

- ✓ o telhado tipo **shed** permite boa ventilação natural se os caixilhos da área de iluminação forem do tipo basculante ou dotados de venezianas, proporcionando a saída do ar quente.
- ✓ a inclinação dos **sheds** pode atingir ângulos de até **45°** com o plano horizontal.
- ✓ obtém – se iluminação natural mais intensa à medida em que se aumenta o ângulo do telhado.

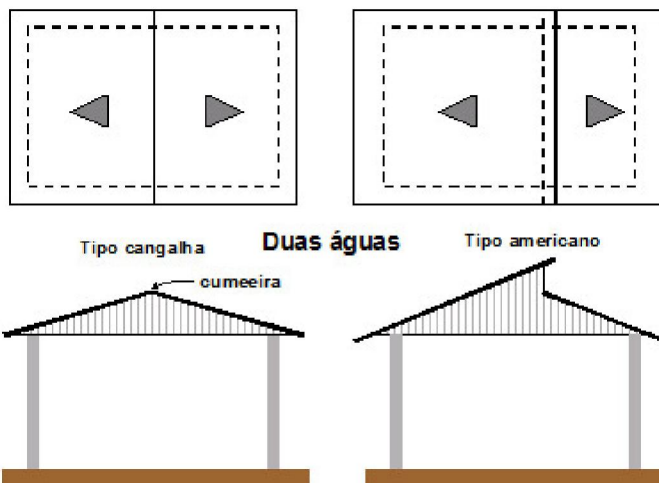
**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Na estrutura de telhado em arco :**

- ✓ o telhado em arco é a solução mais indicada para grandes vãos.
- ✓ permite uma boa iluminação natural e circulação de ar pelo ambiente.
- ✓ bastante indicada para fundições e laminações.
- ✓ vem tendo aceitação crescente, permitindo economia de material e facilidade de montagem.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Estrutura de telhado tipo ARCO**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Na estrutura de telhado de duas águas :**

- ✓ o telhado em duas águas é a solução mais indicada para vãos médios em indústrias que não requeiram iluminação natural intensa.
- ✓ o uso de **lanternins** (abertura no teto ou parede) duplos, sem caixilhos permitindo uma eficiente natural de gases, vapores e ar aquecido do ambiente.
- ✓ bastante indicada para as metalúrgicas.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Estrutura de telhado tipo DUAS ÁGUAS**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Estrutura de telhado tipo DUAS ÁGUAS****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS****Estrutura de telhado tipo TETO PLANO**

Na **estrutura de telhado de teto plano** :

- ✓ o telhado em teto plano é a solução mais indicada para edificações que não exigem boa iluminação natural intensa e que requeiram climatização total do ambiente.
- ✓ o principal problema a ser sanado é sua perfeita impermeabilização.
- ✓ exigem maiores cuidados de manutenção do que dos tetos inclinados, sendo indicados quando o processo produtivo o justifique.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS**

**telhado tipo  
TETO PLANO**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : MATERIAIS PARA COBERTURAS**

**São utilizados normalmente na cobertura de  
edificações industriais os materiais :**

- ✓ **fibrocimento ou cimento-amianto.**
- ✓ **chapa de aço galvanizado.**
- ✓ **telhas de alumínio.**
- ✓ **telhas de barro cozido.**
- ✓ **chapas onduladas de madeira compensada revestida de folha de alumínio.**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS****Chapas de vidro fibroso ondulado****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS****Chapas de plástico de policarbonato**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS**

**Chapas de plástico laminado**

**com elementos curvos**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS**

**Chapas de plástico de acrílico**

**com elementos ondulados**



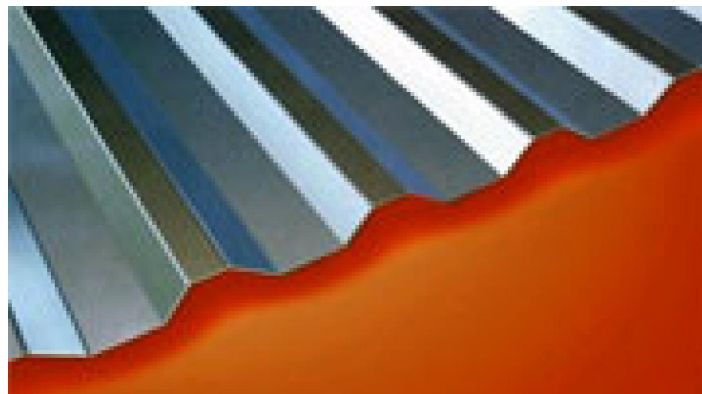
**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS**

**Chapas de fibro-cimento**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS**

**Telhas de alumínio**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS**

**Telhas em aço galvanizado  
(perfis trapezoidais ou onduladas)**

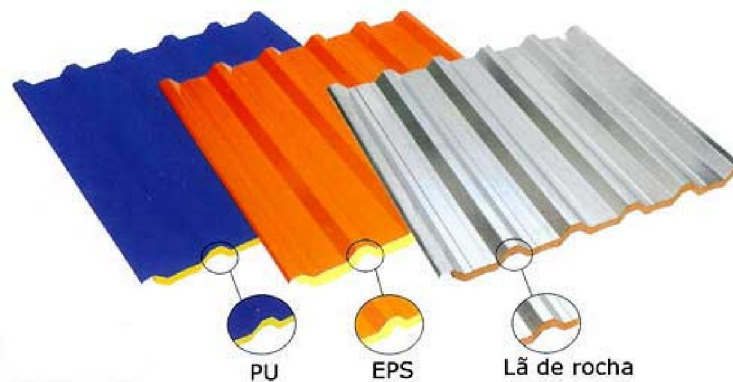
**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS**

**Telhas em aço zipadas**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS****Telhas em aço termoacústicas**

**PU : Poliuretano**  
**EPS : Poliestireno**  
**Lã de rocha**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS****Telhas de barro diversas**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TELHAS PARA COBERTURAS****Telhas de fibrocimento diversas****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TAPAMENTOS LATERAIS E DIVISÓRIAS**

São utilizados normalmente para tapamentos laterais e divisórias de **edificações industriais** os materiais :

- ✓ com exceção de telhas de barro, normalmente utilizados nas coberturas são usados também para a execução das fachadas ou de divisórias internas.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TAPAMENTOS LATERAIS E DIVISÓRIAS****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : TAPAMENTOS LATERAIS E DIVISÓRIAS**

São utilizados normalmente para tapamentos laterais e divisórias de **edificações industriais** os materiais :

- ✓ envolvendo normalmente grandes áreas, são utilizáveis chapas onduladas de fibrocimento, de aço galvanizado, de alumínio, de madeira aluminizada e de plástico.
- ✓ chapas planas de fibrocimento, alvenaria de tijolos, alvenaria de blocos de concreto pré-moldado, combogós.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

São utilizados para áreas pavimentadas das **edificações industriais** tem exigências bastante severas:

- ✓ **resistência mecânica ao esmagamento, ao choque, às vibrações, à abrasão e outros.**
- ✓ **resistência a agentes químicos, físicos e mecânicos ( óleos, solventes, vapores, ácidos, calor, luz, umidade, vibrações ).**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

São utilizados para áreas pavimentadas das **edificações industriais** tem exigências bastante severas:

- ✓ **segurança ( incombustibilidade, resistente, antiderrapantes, não - centelhamento ).**
- ✓ **resistência a agentes químicos, físicos e mecânicos ( óleos, solventes, vapores, ácidos, calor, luz, umidade, vibrações ).**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

São utilizados para áreas pavimentadas das **edificações industriais** tem exigências bastante severas:

- ✓ **higiene e conforto ( estabilidade física e química, limpo sem poeiras e odores, sem buracos ).**
- ✓ **fácil manutenção ( facilidade de limpeza, realizar reparos localizados, recuperação da superfície de atrito.**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

A resistência de um piso de **edificações industriais** deve fazer face a valores máximos admissíveis de deformação:

- ✓ **o dimensionamento do piso submetido a um carregamento igual a 4 vezes a maior carga estática prevista.**
- ✓ **o dimensionamento do piso submetido a um carregamento igual a 6 vezes a maior carga dinâmica prevista.**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : ESTRUTURAS PARA COBERTURAS**

**Piso submetido a um carregamento**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

A resistência de um piso de **edificações industriais** deve fazer face a valores máximos admissíveis de deformação:

- ✓ a distribuição dessa carga sobre o piso é função do tipo de **sapatas** e **bases** de estruturas de empilhamento de cargas ( ex. **estruturas porta-paletes** ).
- ✓ a distribuição dessa carga sobre o piso é função do tipo de **rodas** e de **rodetes** dos equipamentos de transportes internos.
- ✓ em cada caso, pesquisar as condições mais desfavoráveis de carregamento.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

A resistência de um piso de **edificações industriais** para oficinas mecânicas leves:

- ✓ o **carregamento** adotado varia usualmente entre **500 a 1500 kg/m<sup>2</sup>**.

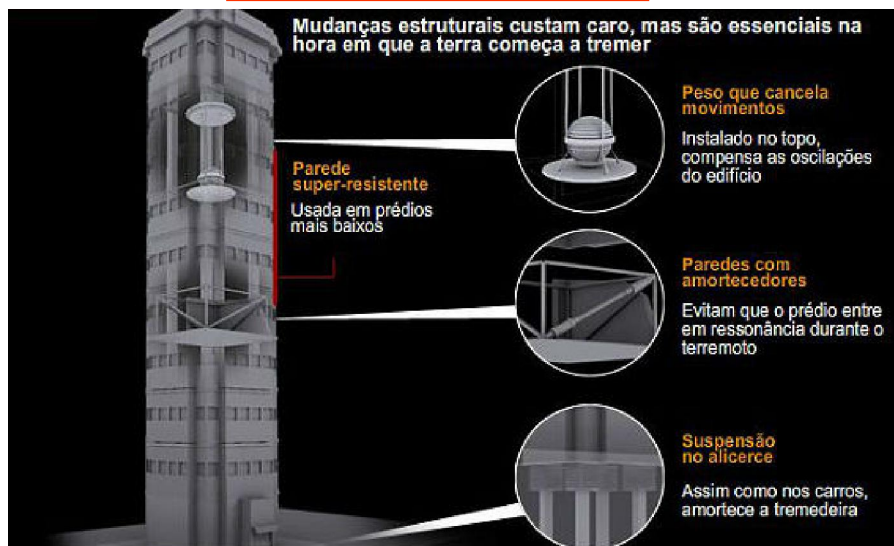
A resistência de um piso de **edificações industriais** para fundições siderúrgicas:

- ✓ o **carregamento** adotado varia usualmente entre **3.000 kg/m<sup>2</sup> ou mais** .

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

A resistência de um piso de **edificações industriais** havendo grandes impactos e vibrações:

- ✓ **deverá ser estudado juntamente com as fundações dos equipamentos.**
- ✓ **evitar por meio de juntas amortecedoras ou de espaços vazios, a propagação de choques e das vibrações ao restante da instalação ou a estrutura da edificação.**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS****Juntas amortecedoras****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS****Execução de um piso de edificações industriais:**

- ✓ o piso industrial deve ter um pequeno caimento ( normalmente adota-se **0,5% a 1,5%** ).
- ✓ em pisos submetidos ao contato com líquidos agressivos ( indústrias químicas, matadouros) deve-se prever uma declividade maior entre, **2,5% a 3%**.



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS****Execução de um piso de **edificações industriais:****

- ✓ a execução do piso é normalmente feita sobre leito de terreno compactado, sobre a qual se aplica a base do piso.
- ✓ a base pode ser flexível ou rígida.
- ✓ bases flexíveis são a areia, a brita e as misturas betuminosas.
- ✓ a base rígida é usualmente o concreto, podendo ser armado ou não.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : PISOS INDUSTRIAIS****Execução de um piso de edificações industriais:**

- ✓ sobre a base se aplica o revestimento do piso podendo ser **flexível, semiflexível ou rígido**.
- ✓ **flexível:** plásticos, borracha, misturas betuminosas.
- ✓ **semiflexível:** blocos de madeira, blocos pré-moldados de concreto, paralelepípedos.
- ✓ **rígido:** cimentado, cerâmica, lajotas.

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : FUNDAÇÕES****As fundações de edificações industriais devem atender a duas finalidades básicas:**

- ✓ **transmitir ao solo o carregamento estático decorrente das edificações, reservatórios, áreas de estocagem e outros.**
- ✓ **as cargas são constantes ou variam tão lentamente que não exercem nenhum efeito dinâmico apreciável.**



**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : FUNDAÇÕES****EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : FUNDAÇÕES**

As fundações de **edificações industriais** devem atender a duas finalidades básicas:

- ✓ **transmitir ao solo o carregamento dinâmico decorrente das máquinas operatrizes, geradores, motores, compressores, transportadores.**
- ✓ **todos os componentes industriais no seu funcionamento, acrescentam ao carregamento estático, um carregamento dinâmico, decorrente do seu próprio peso, de variação mais ou menos brusca, cíclica ou não.**

**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS : FUNDAÇÕES**

