



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Construção Civil
PCC-2436 – Tecnologia da Construção Civil II

VEDAÇÕES HORIZONTAIS: Conceituação

Profs. Fernando H. Sabbatini, Luis Otávio C. Araújo,
Mercia M. B. Barros e Uiraci E. L. Souza

2005

OBJETIVOS DA AULA

- Discutir os conceitos relacionados ao subsistema vedações horizontais, abordando:
 - Definição e funções das vedações horizontais.
 - Elementos constituintes do subsistema.
 - Esquematisação de uma vedação entre pavimentos (interpiso) em edifícios de múltiplos pavimentos, identificando suas diversas camadas e as funções de cada uma.
 - Discutir o desempenho do subsistema.

VEDAÇÃO HORIZONTAL

- ✓ é um **subsistema funcional**;
- ✓ composto pelos **elementos que vedam horizontalmente** o edifício do exterior (invólucro); e ou
- ✓ **compartimentando** os seus ambientes internos em pavimentos, subdividindo-o.

O CONCEITO FUNCIONAL

- A **FUNÇÃO** principal das vedações horizontais **é vedar** – a mesma das vedações verticais.

ou seja

proteger os ambientes internos do edifício contra a ação dos agentes atuantes externos, controlando-os e regulando-os.

ELEMENTOS CONSTITUINTES

Classificação em função da localização

- SUBPISO
- INTERPISO
- COBERTURA

ELEMENTOS CONSTITUINTES

- **SUBPISO** = vedação horizontal inferior (em contato ou não com o solo) – pertence à envoltória externa (invólucro).

ELEMENTOS CONSTITUINTES

Classificação em função da localização

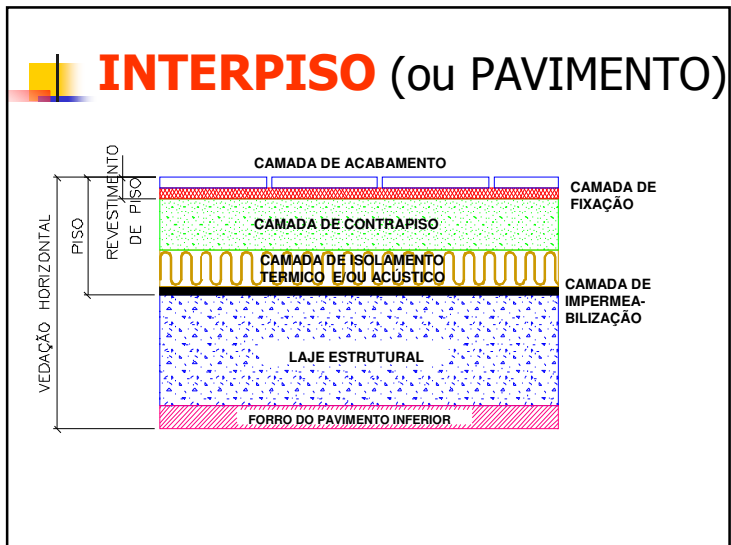
- SUBPISO
- **INTERPISO**
- COBERTURA

ELEMENTOS CONSTITUINTES

INTERPISO ou **PAVIMENTO**
ou **INTER-PAVIMENTO**



vedação horizontal interna
(de compartimentação)



- ## ELEMENTOS CONSTITUINTES
- SUBPISO
 - INTERPISO
 - **COBERTURA** = vedação horizontal superior, pertence à envoltória exterior (invólucro). Pela sua importância é muitas vezes entendido como um subsistema e estudado a parte.

- ## Interpisos: Camadas e funções
- forro,
 - laje,
 - piso (com todas as sub-camadas funcionais associadas a ele)

- ## Interpisos: Camadas e funções
- Laje estrutural:** é um elemento (em placa) do subsistema estrutura.
-
- Função:** estrutura suporte.
- É o substrato ou base para o "piso" e suporte para o forro.

FUNÇÕES DAS LAJES

- Originalmente apenas estrutura suporte, pode assumir todas as funções do interpiso se atender às exigências do usuário em relação ao desempenho do sistema. Ou seja, pode não ter camadas de revestimento, nem contrapiso, se **sozinha** atender aos critérios impostos.
- **Melhor exemplo:** lajes de garagem

FUNÇÕES DAS LAJES

- As lajes podem ter somente camada de revestimento, sem contrapiso, e isto não está errado.
- O que pode estar errado é eliminar o contrapiso, considerando-o apenas com uma camada de correção de erros grosseiros durante a execução da laje, se , com esta eliminação o desempenho do sistema for prejudicado.

FUNÇÕES DAS LAJES

As lajes atuam como placas (suportam cargas perpendiculares ao seu plano). Quando são contínuas e monolíticas podem atuar como diafragma rígido (resistem a cargas atuantes em seu plano)

LAJES – classificação segundo o método de execução

- **Moldadas no local (com fôrmas).**
- **Pré-moldadas e pré-fabricadas (sem moldagem complementar no local).**
- **Mistas (terminologia antiga) - feita de componentes pré-moldados ou pré-fabricados com moldagem complementar no local.**



**LAJE MOLDADA
NO LOCAL**



**LAJE PRÉ-
MOLDADA**







**LAJE MISTA (TIPO
"PRÉ-LAJE")**



**LAJE PARCIALMENTE PRÉ-FABRICADA
(COM LAJES TRELIÇAS)**




LAJE PARCIALMENTE PRÉ-FABRICADA (COM LAJES ALVEOLARES PROTENDIDAS)



LAJE PARCIALMENTE PRÉ-MOLDADA ("PRÉ-LAJE")



LAJES – classificação segundo o grau de nivelamento e acabamento

- Laje com nivelamento e acabamento tradicional (sem controle eficiente do nível, da planicidade e do acabamento, normalmente grosseiro)
- "Laje nivelada" (nivelada e plana – dentro de tolerâncias rigorosas)
- "Laje nivelada e acabada" (planicidade mais rigorosa que a anterior e com textura superficial fina ou lisa) – também chamada de "LAJE ZERO"

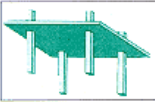
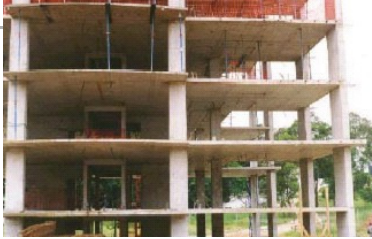
LAJES – classificação segundo a tipologia estrutural (para edifícios multipavimentos)

- **COM V**
- **SEM V**
- PLAN
- PLAN
- PLAN
 - SE
 - CC

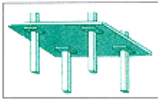



LAJES PLANAS

PLANA (COGUMELO)

PLANA COM CAPITÉIS

LAJES PLANAS



COM NERVURAS
(SEM CAIXÃO PERDIDO)




LAJES PLANAS




COM NERVURAS
(COM CAIXÃO PERDIDO DE EPS)

Interpisos:
Camadas e funções

FORRO – função :
revestimento inferior
da laje.



REVESTIMENTO DE FORRO COM PASTA DE GESSO (GESSO LISO)



CAMADAS DOS INTERPISOS

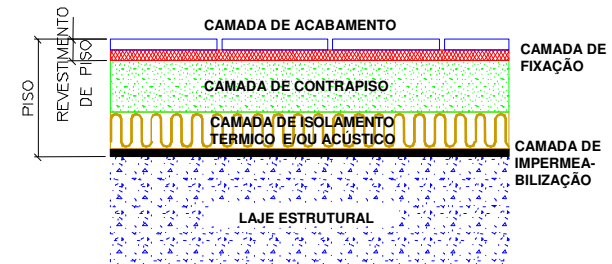
- **FORRO** –
 - função : revestimento inferior ou do intradorso.



REVESTIMENTO DE FORRO COM PLACAS DE GESSO



sub-camadas funcionais do piso



Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso

Impermeabilização - funções:

proteger a laje (e o ambiente inferior)
contra a ação da umidade

proteger o piso contra ação de
umidade ascensional.



Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso



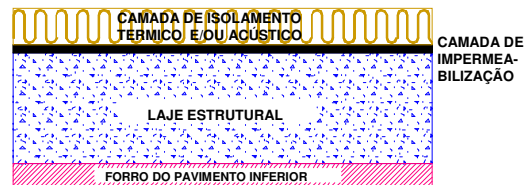
**IMPERMEABILIZAÇÃO EM
MANTAS ASFÁLTICAS**

Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso

Isolamento térmico

Função: proteção do ambiente
contra a perda de calor



Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso

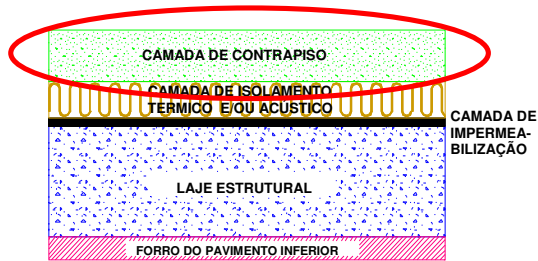
Isolamento acústico

Função: proteção contra a
passagem do som ao ambiente
inferior



Interpisos: **camadas e funções**
sub-camadas funcionais do piso

CONTRAPISO



Interpisos: **camadas e funções**
sub-camadas funcionais do piso

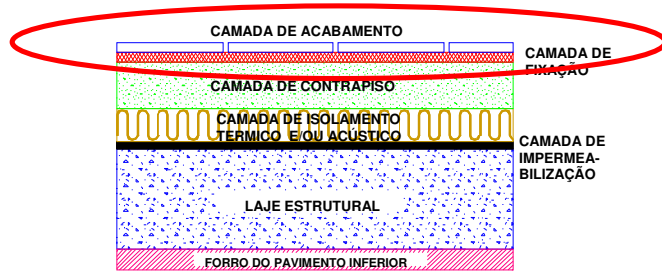
- **CONTRAPISO** – regularizar, nivelar, dar declividade, fornecer diferente níveis, complementar as funções da vedação (fornecer principalmente : estanqueidade, isolamento termo-acústica), permitir embutimento de instalações, de calefação, etc.
- Em interpisos com **estrutura reticulada**, pode ter ainda as funções de **prover rigidez** e dar **segurança contra ação do fogo** aos mesmos.



Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso

Revestimento de piso: camada de fixação e de acabamento



Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso

- **REVESTIMENTO DE PISO – função:** todas as atribuídas ao revestimento vertical e ainda:
- ser suporte do usuário, oferecendo condições seguras de utilização e de habitabilidade

Interpisos: camadas e funções

sub-camadas funcionais do piso



REVESTIMENTO DE PISO

REVESTIMENTOS DE PISO



REVESTIMENTOS DE PISO



REVESTIMENTOS DE PISO



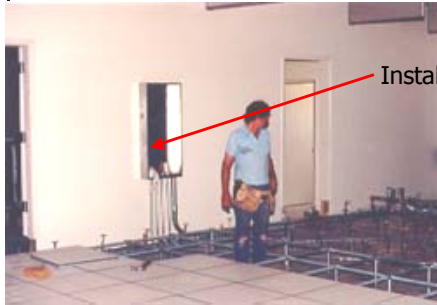
OUTROS TERMOS

- **PISO ELEVADO** – quando existe um espaço (ENTREPISO) entre a camada de revestimento superior e o restante da vedação horizontal.
- Objetivo – permitir a distribuição e a redistribuição de instalações após o término da construção; normalmente, o espaço é acessível.

PISO ELEVADO



PISO ELEVADO

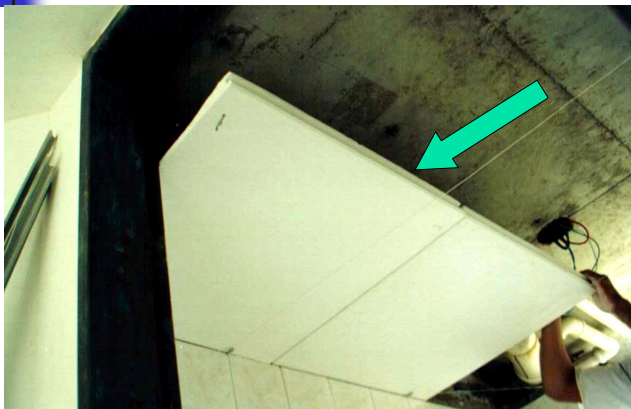


Instalação dos fios e cabos

OUTROS TERMOS

- **FORRO FALSO** – quando existe um espaço (ENTREFORRO) entre a camada de acabamento e o restante da vedação horizontal.
- Pode ter várias funções (a principal é a passagem das instalações)
- Pode necessitar de estrutura adicional.

FORRO FALSO OU ENTREFORRO



FORRO FALSO



FORRO FALSO



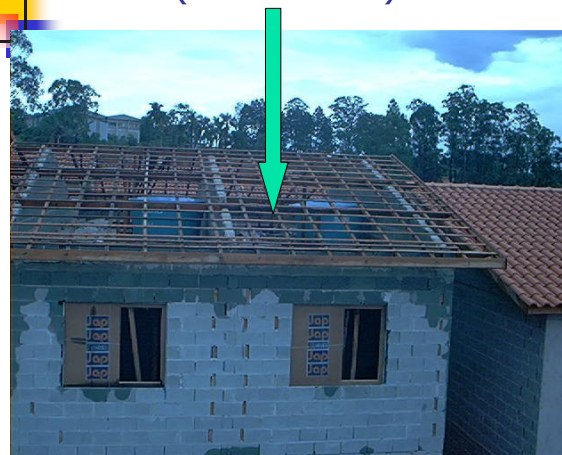
OUTROS TERMOS

- **PORÃO** – espaço entre o *subpiso* e o solo.
- Virou sinônimo de subsolo habitável, em português.

OUTROS TERMOS

- **DESVÃO** – espaço entre camadas da cobertura (abaixo do telhamento), não habitável (se habitável é SOTÃO).
- Termo em desuso, sendo substituído por **ÁTICO**, que hoje é entendido com todo o espaço acessível ou não acima da última laje.

ÁTICO (OU DESVÃO)



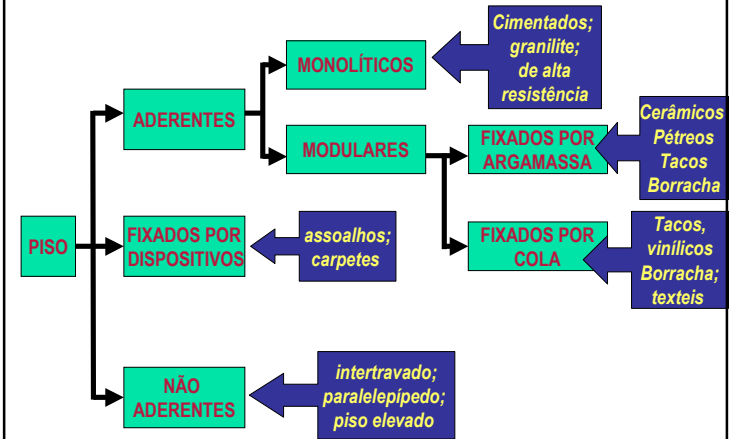
OUTROS TERMOS

PISO TÉCNICO

espaço **precariedade**
acessível entre camadas do
interpiso, **para passagem de**
instalações.

Geralmente exige duas lajes.

TIPOS DE REVESTIMENTOS DE PISO



REVESTIMENTOS DE PISO

EXIGÊNCIAS DO USUÁRIO

- **Segurança de utilização**
- **Higiene adequada**
- **Manutenção facilitada**
- **Durabilidade**
- **Conforto**
- **Economia**

REQUISITOS DE DESEMPENHO

- ⇒ Resistência mecânica
- ⇒ Resistência à abrasão
- ⇒ Capacidade de absorver deformações
- ⇒ Comportamento ao fogo
- ⇒ Resistência a agentes químicos
- ⇒ Estanqueidade
- ⇒ Facilidade de limpeza
- ⇒ Nivelamento
- ⇒ resistência ao escorregamento
- ⇒ Sensação termotátil agradável
- ⇒ Isolamento acústico e térmico

PISOS

EXEMPLO:

SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

Requisito: resistência ao escorregamento

Os pisos internos da habitação devem possuir características superficiais que tornem segura a circulação de seus usuários, evitando escorregamentos e quedas.

EXEMPLO:
SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

Critério: resistência ao escorregamento

A superfície dos pisos da habitação devem apresentar coeficiente de atrito dinâmico igual ou superior aos valores apresentados na Tabela.

EXEMPLO:
SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

	Área privativa	Área comum
Declividade $\leq 3\%$	> 0,40	> 0,40
Declividade > 3% e $\leq 10\%$	> 0,70	> 0,85 ou > 0,70 com faixa antiderrapante > 0,85 a cada 10 cm
Escadas	>0,70	> 0,70 ou com faixa antiderrapante > 0,85 por degrau

Tabela - Coeficiente de atrito dinâmico do piso

EXEMPLO:
SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

Método de avaliação

Deve ser utilizado o método de ensaio para determinação do coeficiente de atrito dinâmico descrito na norma NBR 13818 - Placas cerâmicas para revestimentos - Especificação e métodos de ensaios (ABNT, 1997), anexo N, ensaio de condição projetada de uso (molhada ou seca).

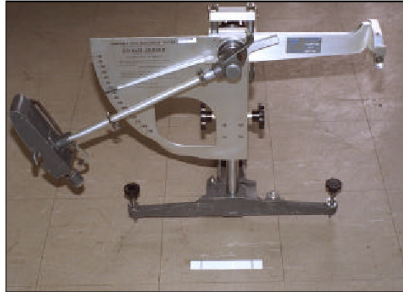
EXEMPLO:
SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

Métodos para medir o coeficiente de atrito do piso

- The Horizontal Drag Slip Meter
- The Horizontal Dynamometer Pull- Meter Method
- The James Machine
- Portable Articulated strut machines
- The Sigler Pendulum Tester

EXEMPLO:
SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

TRL Pendulum Tester



EXEMPLO:
SEGURANÇA DE UTILIZAÇÃO

Tortus II Floor Skid Tester

