



PCC USP

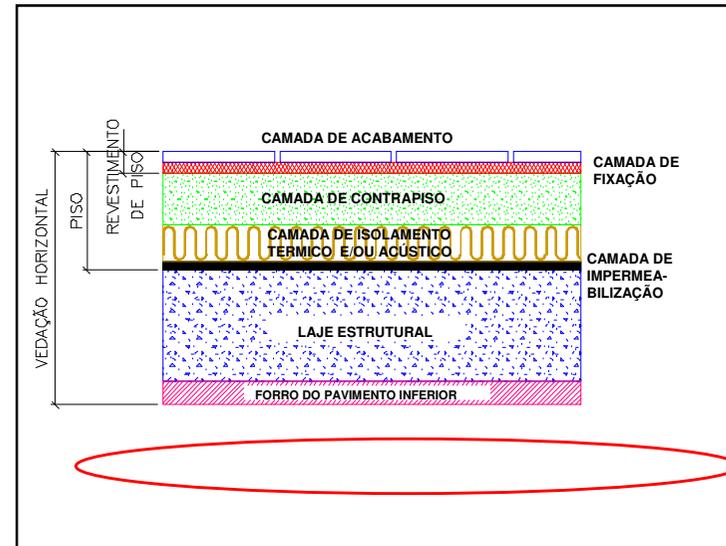
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Construção Civil  
PCC-2436 – Tecnologia da Construção de Edifícios II

## Aula 22: VEDAÇÕES HORIZONTAIS:

# FORROS

Prof. Fernando H. Sabbatini, Luiz Sergio Franco, e  
Mercia M. S. B. de Barros, Silvio Burrattino Melhado,  
Vitor Levy Castex Aly

2006



## FORROS

### CONCEITO

“consiste no **revestimento da face inferior da laje** ou de **telhados** de modo a constituir a superfície superior de um ambiente fechado” (BS 6100).

## FORROS: Classificação

### segundo a forma de fixação

#### ADERENTES:

executados em conjunto com os revestimentos verticais.

- argamassa
- gesso em pasta
- argamassa de gesso.

**REVESTIMENTO DE FORRO DE ARGAMASSA**



**REVESTIMENTO DE FORRO COM ARGAMASSA DE GESSO**



**FORROS:** Classificação

segundo a forma de fixação

**SUSPENSOS** ou **FIXADOS POR DISPOSITIVOS:**

***DENOMINADOS "FORROS FALSOS"***



**Permitem o embutimento de instalações**

Embutimento de instalação para colocação de forro falso



INSTALAÇÕES PELO FORRO



EXECUÇÃO DO ESGOTO



EXECUÇÃO DO ESGOTO



EMBUTIMENTO NO FORRO



**EMBUTIMENTO  
NO FORRO com  
vedação com forro  
de gesso.**



**GESSO  
ACARTONADO**



**GESSO  
ACARTONADO**



**FORROS:** Classificação

segundo a forma de fixação

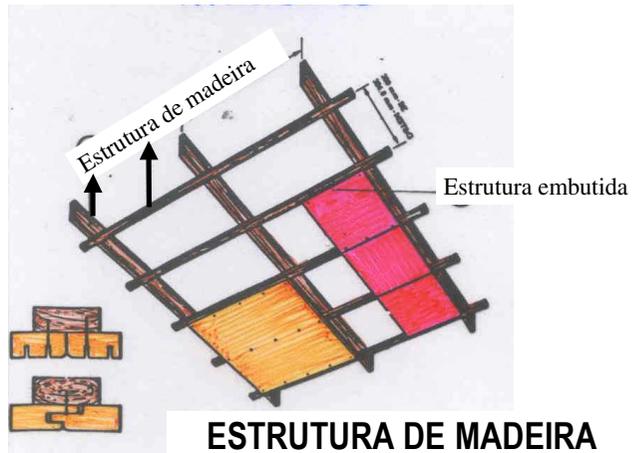
**SUSPENSOS ou FIXADOS POR  
DISPOSITIVOS:**

executados **após** finalização dos  
revestimentos verticais e das  
instalações a serem embutidas).

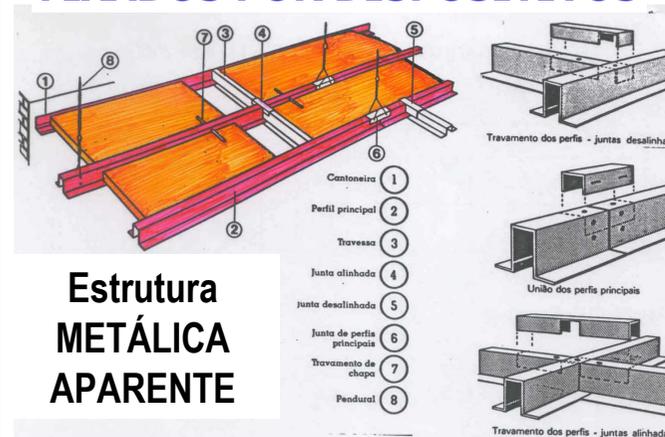
→ estrutura suporte **embutida**

→ estrutura suporte **aparente**

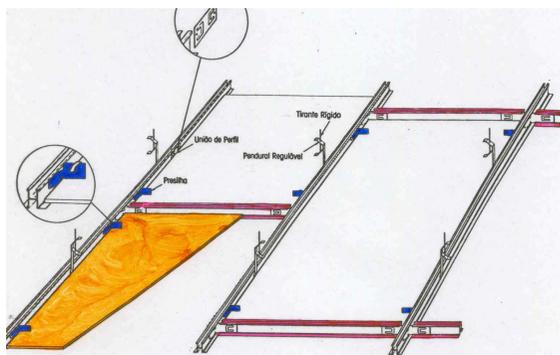
## FIXADOS POR DISPOSITIVOS



## FIXADOS POR DISPOSITIVOS

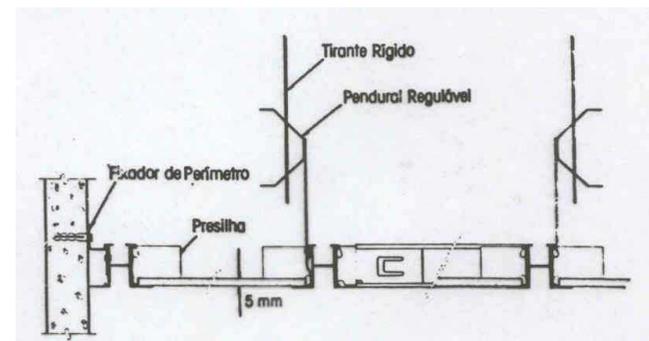


## FIXADOS POR DISPOSITIVOS



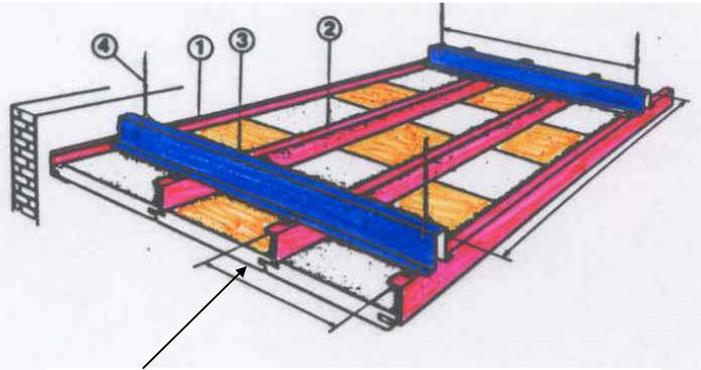
Estruturação metálica aparente

## FIXADOS POR DISPOSITIVOS



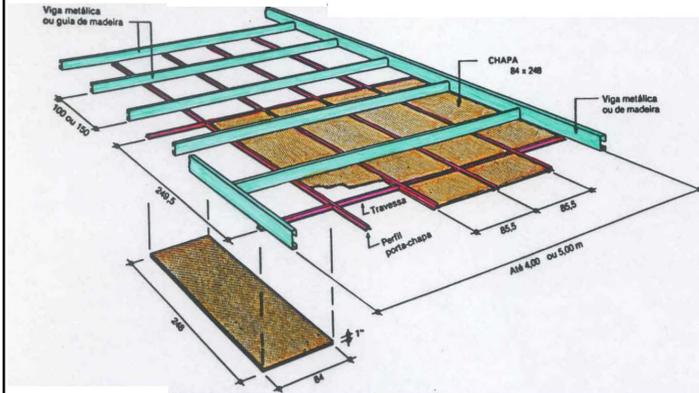
Estruturação metálica

### FIXADOS POR DISPOSITIVOS



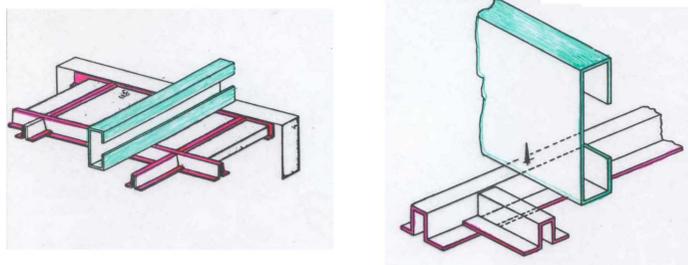
ESTRUTURA METÁLICA EMBUTIDA

### FIXADOS POR DISPOSITIVOS



ESTRUTURAÇÃO METÁLICA EMBUTIDA

### FIXADOS POR DISPOSITIVOS



estruturação metálica aparente

### FORRO DE GESSO ACARTONADO



## FIXADOS POR DISPOSITIVOS



ESTRUTURAÇÃO METÁLICA

## FIXADOS POR DISPOSITIVOS



ESTRUTURAÇÃO METÁLICA

## FORROS -FUNÇÕES

### FORROS ADERENTES

→ a mesma dos revestimentos de paredes

### *Funções dos Revestimentos*

*Proteção do vedo e da estrutura*

*Auxiliar o vedo a cumprir suas funções*

*Proporcionar o acabamento final ao conjunto vedação*

## Funções dos Revestimentos

### PROTEÇÃO:

Proteger os elementos da vedação contra a deterioração

Função associada às exigências de **durabilidade dos elementos de lajes** evitando a ação direta de agentes agressivos sobre estes



## Funções dos Revestimentos

### Auxiliar as vedações:

Ajudar as vedações no cumprimento de suas funções

Proteção termo-acústica e Funções de segurança (contra à ação do fogo)

## Funções dos Revestimentos

### De acabamento final:

#### Função estética:

Define as características estéticas da vedação e do edifício

Funções secundárias para o forro

Qualidade / higiene / segurança de utilização

## FORROS -FUNÇÕES

### FORROS SUSPENSOS

→ AS MESMAS FUNÇÕES DOS REVESTIMENTOS (absorção e isolamento acústico, isolamento térmico)

→ ABRIGO DOS SISTEMAS PREDIAIS

## COMO ESCOLHER O FORRO SUSPENSO?

- **ACESSIBILIDADE**
- **ESTÉTICA** (formas, cores, aparência, regularidade)
- **ABSORÇÃO ACÚSTICA** (e isolamento acústico)
- **ISOLAMENTO TÉRMICO** (casas sem lajes)
- **PROTEÇÃO CONTRA FOGO** (e resistência ao fogo)

## COMO ESCOLHER O FORRO SUSPENSO?

- **FACILIDADE DE MANUTENÇÃO** (limpeza, substituição parcial)
- **RAPIDEZ E FACILIDADE DE MONTAGEM**
- **DURABILIDADE** (deterioração, estabilidade dimensional, resistência à ação da água, etc.)

## INTERFERÊNCIAS DE PROJETO

- **ESTRUTURA**
- **VEDAÇÕES VERTICAIS**
- **SISTEMAS PREDIAIS**
  - ILUMINAÇÃO
  - AR CONDICIONADO
  - COMBATE A INCÊNDIO
  - HIDRÁULICO E SANITÁRIO

## FORROS SUSPENSOS: Classificação



## FORROS SUSPENSOS: Classificação

segundo o material dos componentes (placas) de fechamento

- Placas de Gesso
- PVC
- Lã de vidro
- Fibra mineral
- Metálicos
- Madeira

## GESSO em placas maciças

- ✓ placas de 0,60 x 0,60 m
- ✓ sensível à água
- ✓ Elevada resistência ao fogo (protege instalações contra incêndios)
- ✓ Remoção é destrutiva
- ✓ artesanal e muitos desperdícios
- ✓ possibilidade de detalhamento arquitetônico requintado (qualquer formato) e uso de sancas, rodapés, etc.

## GESSO em placas maciças



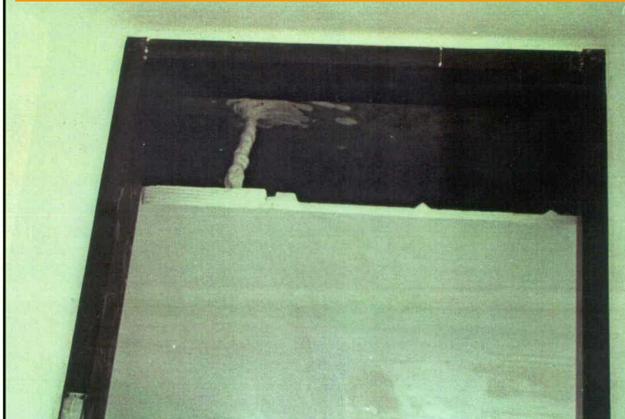
✓ placas de 0,60 x 0,60 m

## GESSO em placas maciças



Remoção é destrutiva

## GESSO em placas maciças



Elevada resistência ao fogo (protege instalações contra incêndios)

## GESSO em placas maciças



Sensível à água

## GESSO em placas maciças



✓ possibilidade de detalhamento arquitetônico requintado (qualquer formato) e uso de sancas, rodapés, etc.

## GESSO em placas maciças



✓ possibilidade de detalhamento arquitetônico requintado (qualquer formato) e uso de sancas, rodapés, etc.

## GESSO em placas maciças

- ✓ Custo baixo comparativamente a outras alternativas

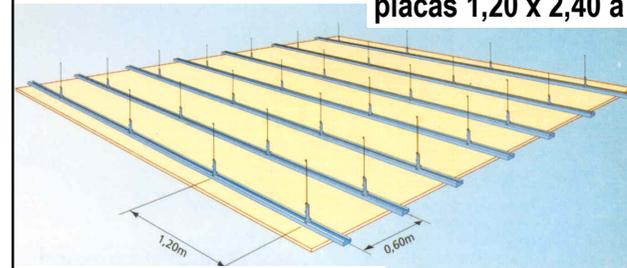
### Contratação

Empresas especializadas

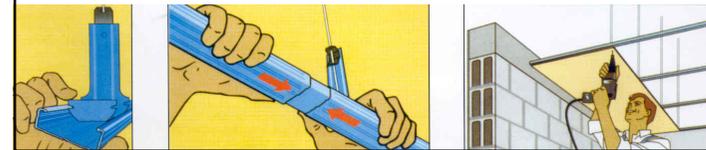
Área mínima de mobilização da equipe

## FORRO DE GESSO ACARTONADO

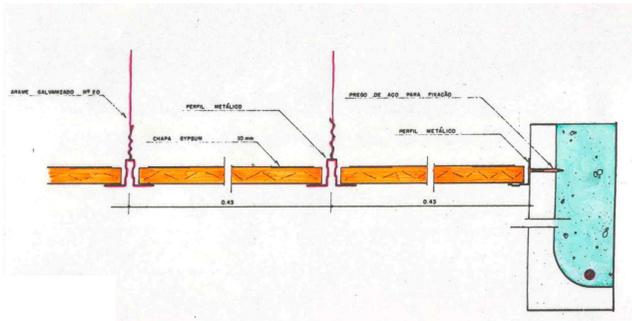
placas 1,20 x 2,40 a 3,60 m



com estrutura embutida



## FORRO DE GESSO ACARTONADO



COM ESTRUTURA APARENTE –  
MODULARES; REMOVÍVEIS

## FORRO DE GESSO ACARTONADO



COM ESTRUTURA APARENTE

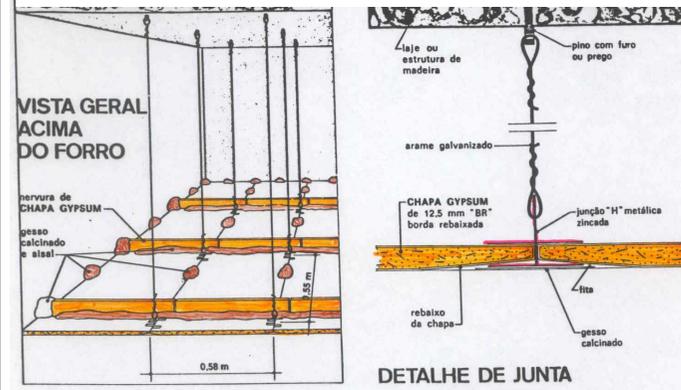
## FORRO DE GESSO ACARTONADO



COM ESTRUTURA APARENTE

## FORRO DE GESSO ACARTONADO

TAMBÉM SERVE PARA FAZER ARTESANALMENTE !!



## FORRO DE GESSO ACARTONADO



montagem menos artesanal que a placa de gesso (estruturação metálica e tirantes especiais)

## FORRO DE GESSO ACARTONADO



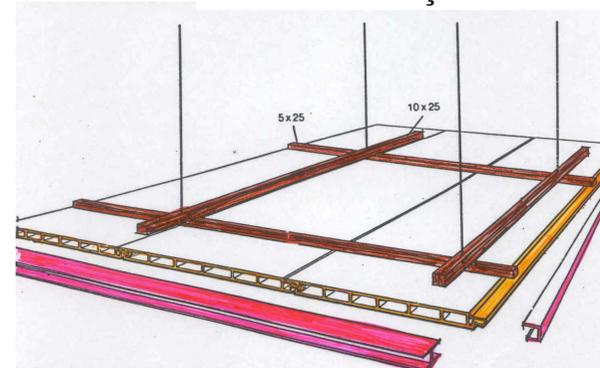
Monolíticos - remoção difícil, normalmente destrutiva; mas recuperável

## GESSO ACARTONADO

- boa resistência ao fogo
- chapas especiais (verde) para áreas com presença de vapor **CUIDADO!**

## FORRO DE PVC

Estruturação de madeira



Comercializado em réguas (principalmente) e placas

## FORRO DE PVC

## RÉGUAS

- Boa resistência à degradação por ação de agentes químicos
- Totalmente resistente à água e à umidade
- Facilidade de limpeza



## FORRO DE PVC

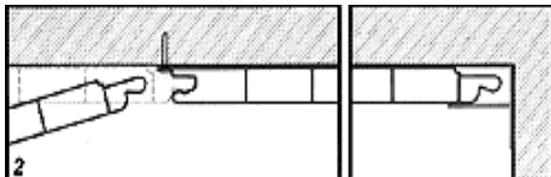
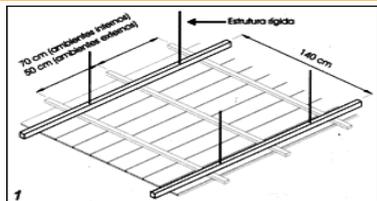
## PLACAS



- Baixa absorção acústica
- Baixa resistência ao fogo

## FORRO DE PVC

## RÉGUAS

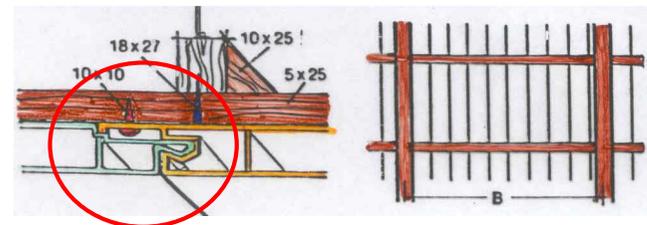


→ Remoção – réguas – difícil pelo encaixe macho-fêmea, porém é desmontável

## FORRO DE PVC

## RÉGUAS

### RÉGUAS

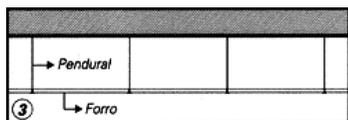


Estruturação de madeira

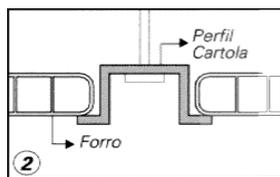
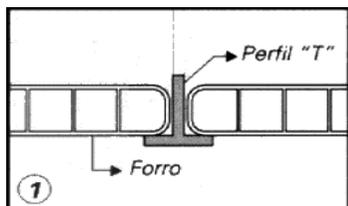
→ Remoção – réguas – difícil pelo encaixe macho-fêmea, porém é desmontável

## FORRO DE PVC

## PLACAS



→ Placas removíveis.



Possibilidades de estruturação

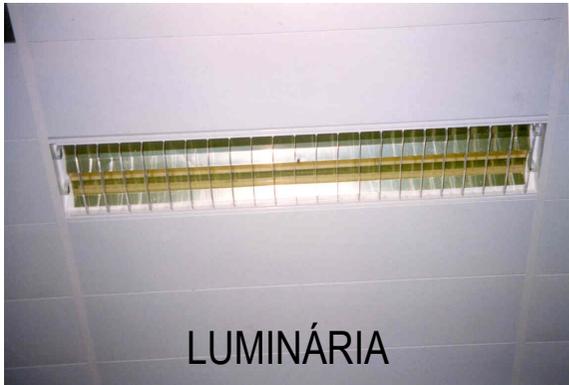
## FORRO DE PVC

## PLACAS



**FORRO DE PVC**

**PLACAS**



**FORRO DE PVC**

**PLACAS**



**FORRO DE PVC**

**PLACAS**

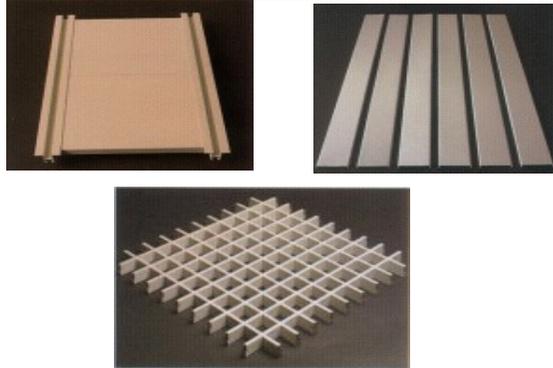


**FORRO METÁLICO**



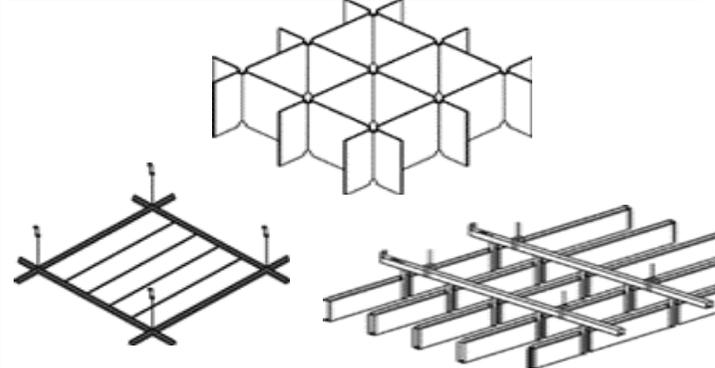
- ✓ Resistente ao fogo (mas não protege as instalações em incêndios)
- ✓ Deficiente absorção acústica

## FORRO METÁLICO



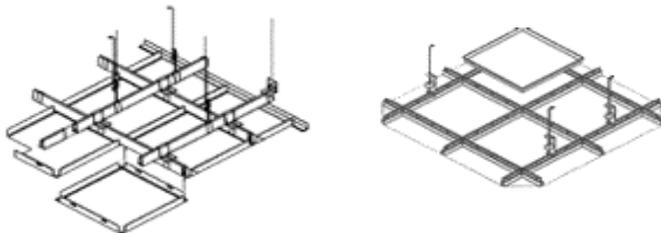
- ✓ Grande variedade de formas e cores (réguas, bandejas, grelhas e colméias)

## FORRO METÁLICO



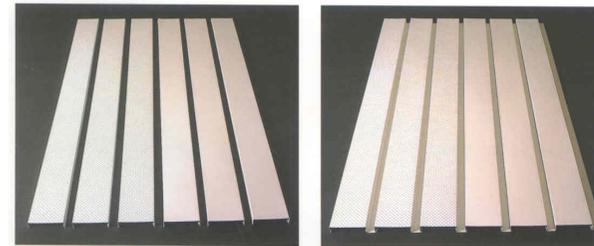
- ✓ Grande variedade de formas e cores (réguas, bandejas, grelhas e colméias)

## FORRO METÁLICO



- ✓ Total acessibilidade – fácil remoção
- ✓ Elevado grau de industrialização

## FORRO METÁLICO



- ✓ resistente à umidade
- ✓ baixo isolamento térmico



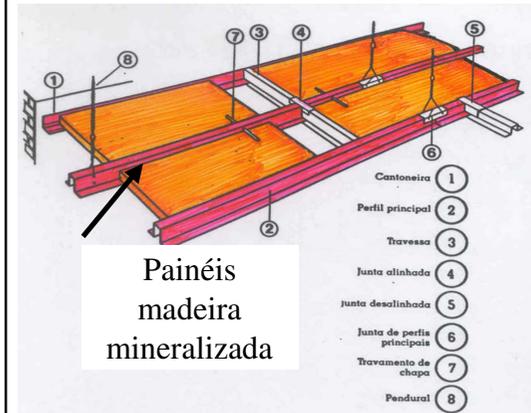
## FORRO FIBRA MINERAL



boa absorção acústica  
baixa resistência à umidade  
baixa resistência ao fogo

WWW.HUNTERDOUGLAS.COM.BR

## FORRO FIBRA MINERAL



Painéis  
madeira  
mineralizada

difícil  
limpeza;  
porém é  
pintável

baixo custo relativo

## FORROS DE LAMBRIS DE MADEIRA



## FORROS DE LAMBRIS DE MADEIRA

- Baixa absorção acústica
- Baixa resistência ao fogo
- Baixa resistência à água
- Remoção difícil – não acessível, porém pode ser desmontado
- Como padrão estético é o mais valorizado em imóveis residenciais

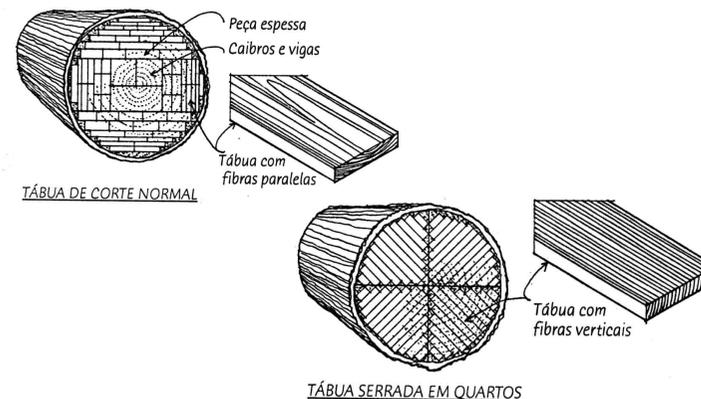
## FORROS DE LAMBRIS DE MADEIRA

- Em réguas aparelhadas ou acabadas (envernizadas)
- Diversidade de aparência – tipo da madeira, do tratamento superficial e da disposição de juntas

### Tipos de madeiras mais usadas Lambril maciço aparelhado

- Cedrinho *cerne* - Uniformidade na cor. (R\$ 20,00 m<sup>2</sup>)
- Cedrinho *mescla* sem uniformidade na cor (R\$ 15,00 m<sup>2</sup>)
- Ipê (R\$ +25,00 m<sup>2</sup>)
- Garapeira (R\$ 22,00 m<sup>2</sup>)
- Pinus - nós/rachaduras/baixa resistência mecânica (R\$ 8,00-10,00 m<sup>2</sup>)

### Beneficiamento da madeira



Em réguas (lambril) de madeira maciça ou de madeira reconstituída folheada

### Recebimento

- Conferir metragem, cor.
- Conferir se há empenamentos ou rachaduras.
- Verificar se o tamanho das réguas condiz com o padrão de colocação. ( projeto )

## **Estocagem**

- Proteger das intempéries
- Acondicionar com pelo menos um dia de antecedência, no local em que será aplicado: **aclimatação.**

## **Estocagem:** *no local em que será aplicado*

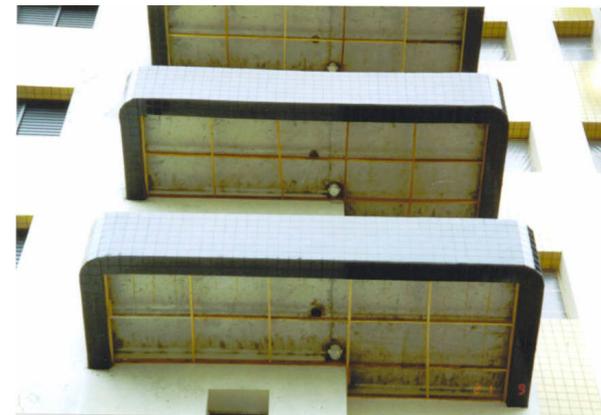


Acondicionar com pelo menos um dia de antecedência, para **aclimatação**

## **Execução - Entarugamento**

- Sarrafos de 5 a 7 cm
- Espaçamento entre sarrafos de 0,50 / 0,60m

## **Execução - Entarugamento**



### **Execução - Entarugamento**

- Colocar sarrafo em “nível”, com prego de aço ou parafuso bucha.
- CUIDADO com nível do revestimento da parede e altura de ralos.
- Colocar sarrafos transversais (estroncas).
- Esticar linha para nivelamento.

### **Execução - Entarugamento**



### **Execução - Entarugamento**



### **Execução - Entarugamento**



### Execução - Colocação dos Lambris

- Custo da mão-de-obra R\$6,00 a R\$ 8,00/m2 (dependendo da complexidade).
- Pregos 15 x 15 sem cabeça (pode-se usar pistola de ar comprimido)
- Serra meia esquadria
- Colocação de moldura

### Execução - Colocação dos Lambris



Serra para cortes e ajustes dos lambris

### Execução - Colocação dos Lambris



### Execução - Colocação dos Lambris



Custo da mão-de-obra R\$6,00 a R\$ 8,00/m2 (dependendo da complexidade).

## Molduras



Meia-cana

Usado para ocultar juntas verticais e horizontais.



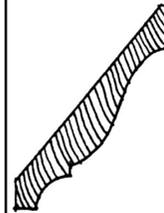
Quarto de cana

Usado para acabamento de cantos internos e rodapé.



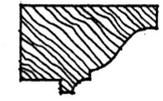
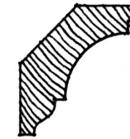
Parabóide

## Molduras



Rodatetos

Usado no encontro das superfícies da parede com o teto ou consoles.



Guarnições

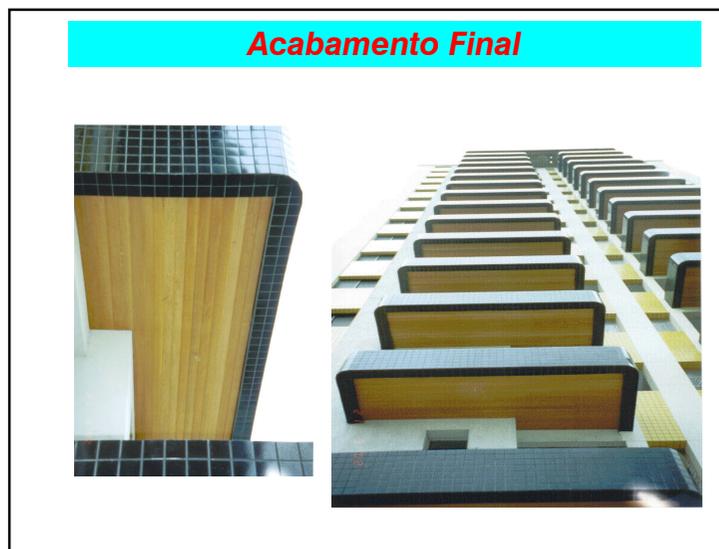
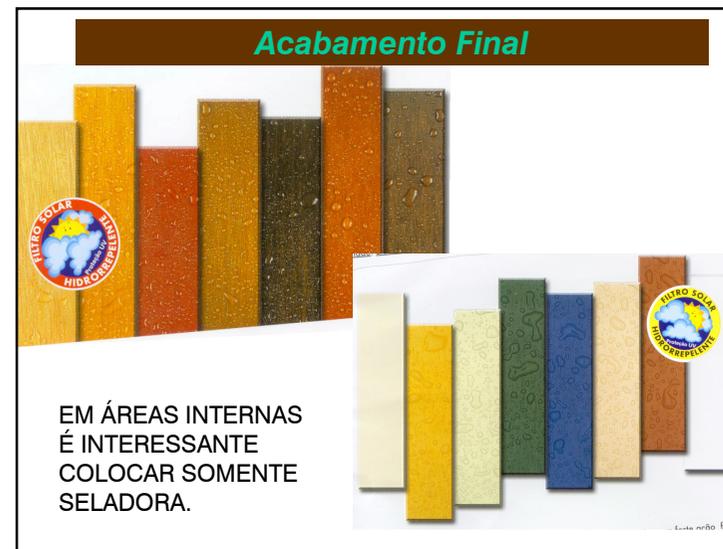
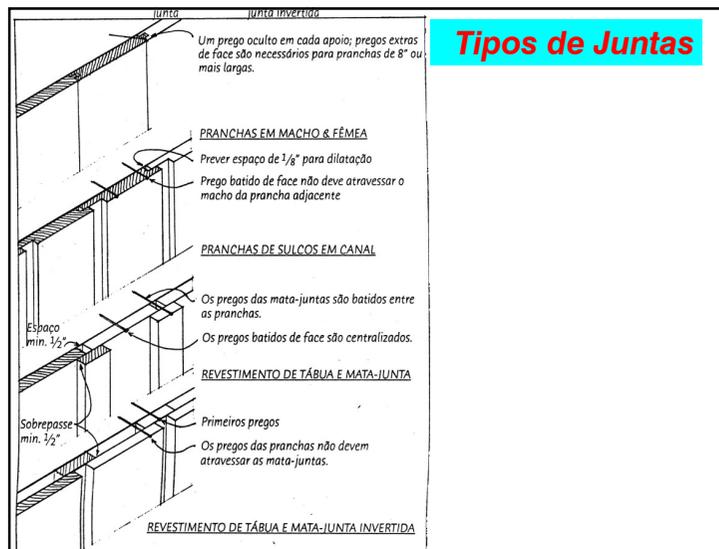
Usado sobre janelas, portas e no topo de lambris.

## Molduras



## Molduras





- Problemas mais comuns**
- Espaçamento do entarugamento inadequado (embarrigamento).
  - Cota do forro muito baixa (deficiência de projeto)
  - Umidade acidental (falha de Impermeabilização) - empenamento e degradação.
  - Baixa estabilidade dimensional - empenamentos (proteção inadequada).
  - Arremates e acabamentos mal executados (prejuízo na qualidade estética).
  - Fiação do ponto de luz (esquecimento).