



PCC USP

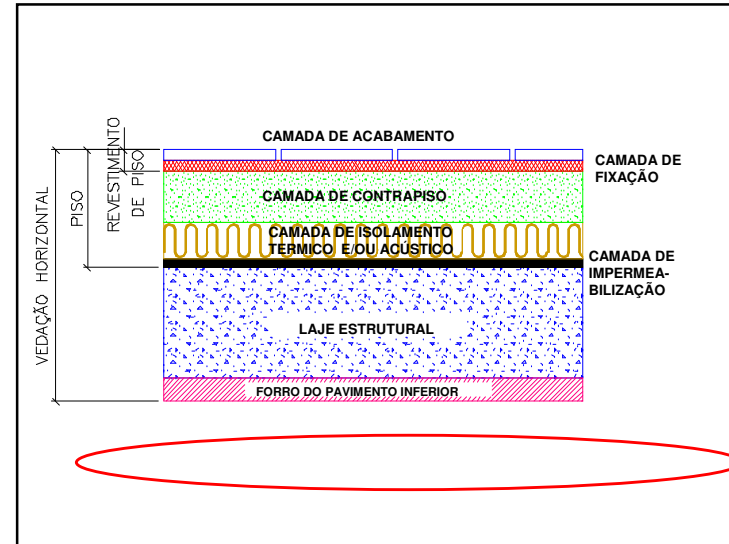
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Construção Civil
PCC-2436 – Tecnologia da Construção de Edifícios II

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

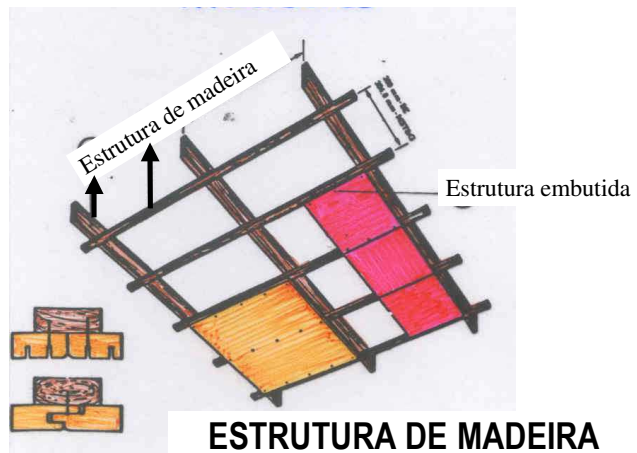
**SUSPENSOS ou FIXADOS POR
DISPOSITIVOS:**

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

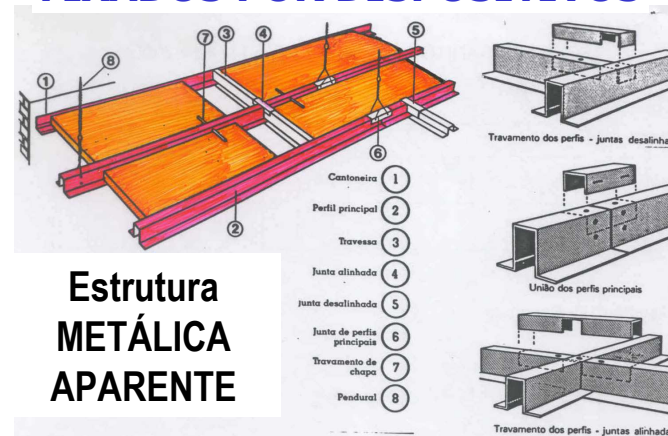
→ estrutura suporte **embutida**

→ estrutura suporte **aparente**

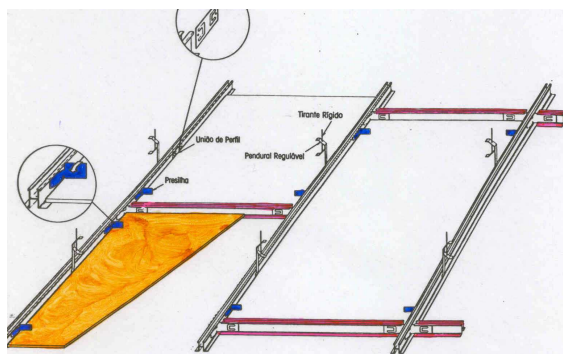
FIXADOS POR DISPOSITIVOS



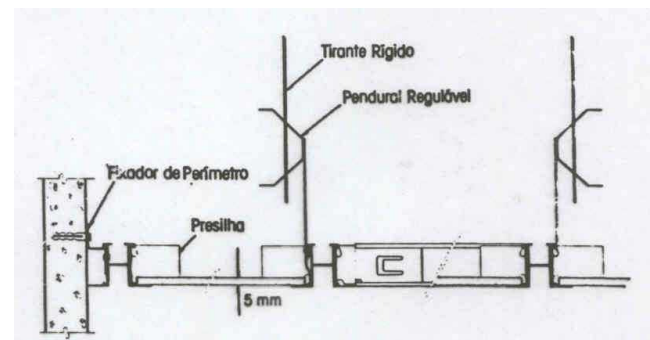
FIXADOS POR DISPOSITIVOS



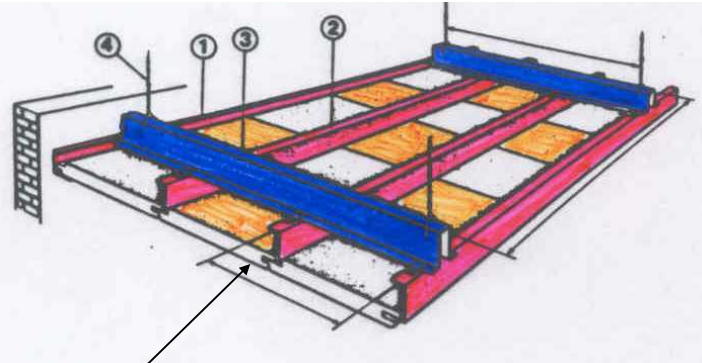
FIXADOS POR DISPOSITIVOS



FIXADOS POR DISPOSITIVOS

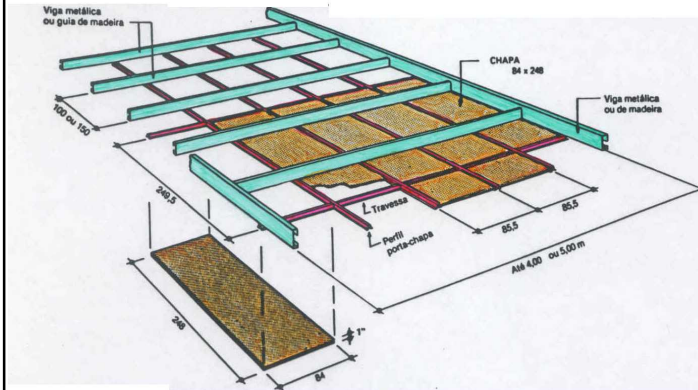


FIXADOS POR DISPOSITIVOS



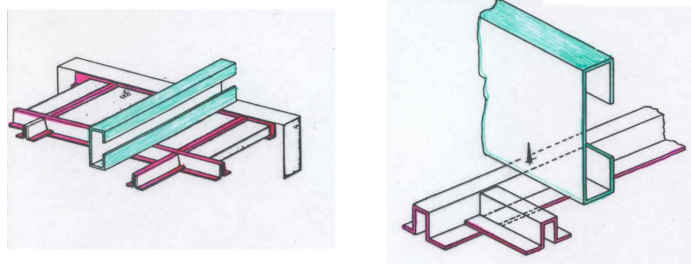
ESTRUTURA METÁLICA EMBUTIDA

FIXADOS POR DISPOSITIVOS



ESTRUTURAÇÃO METÁLICA EMBUTIDA

FIXADOS POR DISPOSITIVOS



estruturação metálica aparente

FORRO DE GESSO ACARTONADO

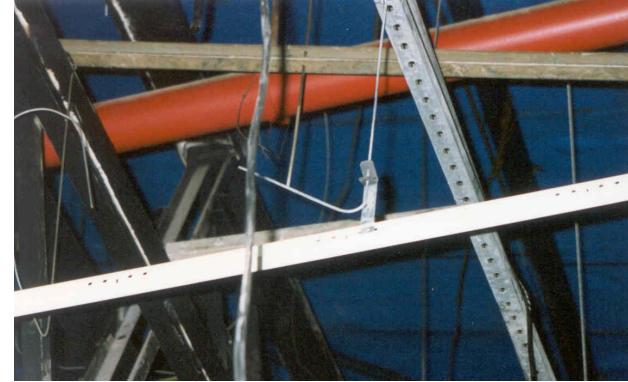


FIXADOS POR DISPOSITIVOS



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

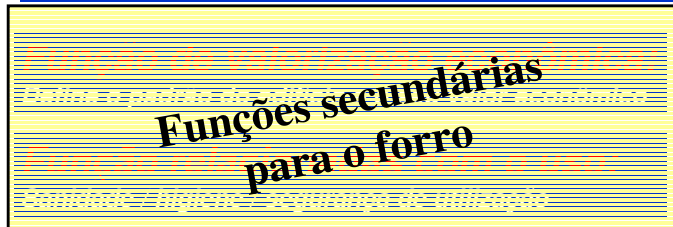
Proteção termo-acústica e Funções de segurança (contra à ação do fogo)

Funções dos Revestimentos

De acabamento final:

Função estética:

Define as características estéticas da vedação e do edifício



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)

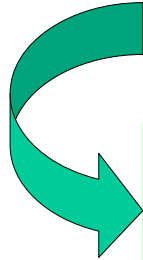
COMO ESCOLHER O FORRO SUSPENSO?

- **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

- 
- segundo a acessibilidade às instalações**
- **Totalmente acessíveis (removíveis)**
 - **Parcialmente acessíveis**
 - ✓ **Desmontáveis**
 - ✓ **Não desmontáveis** (é “destruído” para o acesso)

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.

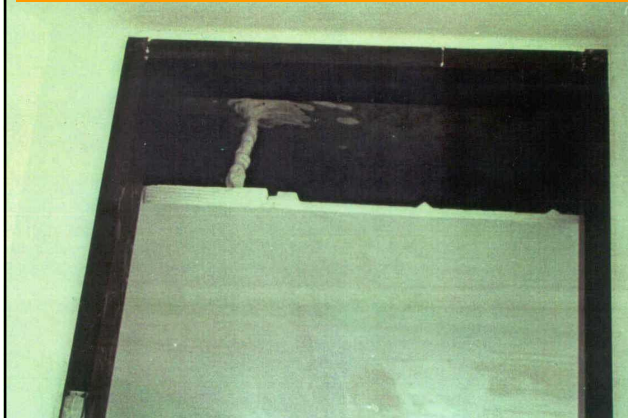
GESSO em placas maciças



GESSO em placas maciças



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

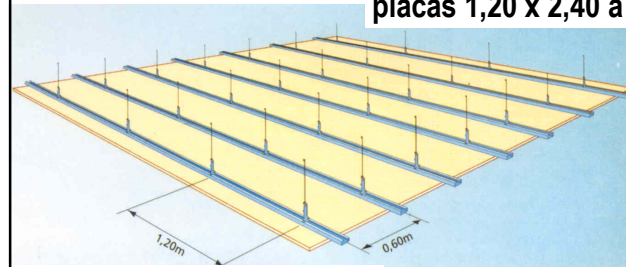
Contratação

Empresas especializadas

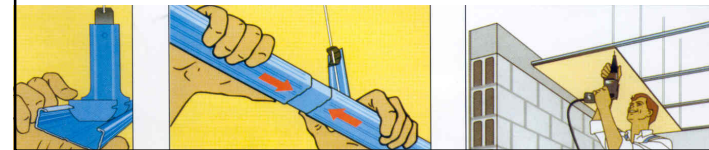
Área mínima de mobilização da equipe

FORRO DE GESSO ACARTONADO

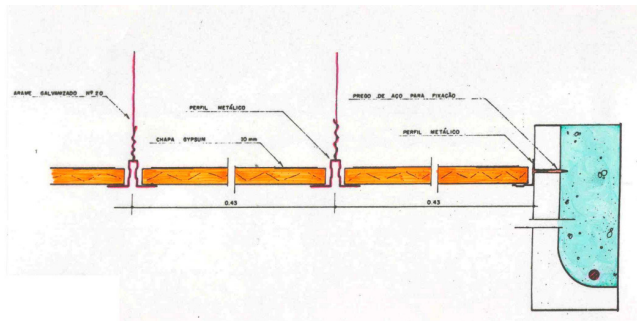
placas 1,20 x 2,40 a 3,60 m



com estrutura embutida



FORRO DE GESSO ACARTONADO



COM ESTRUTURA APARENTE –
MODULARES; REMOVÍVEIS

FORRO DE GESSO ACARTONADO



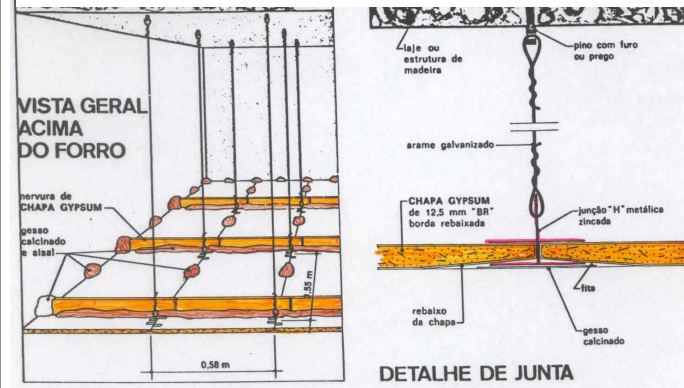
COM ESTRUTURA APARENTE

FORRO DE GESSO ACARTONADO



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



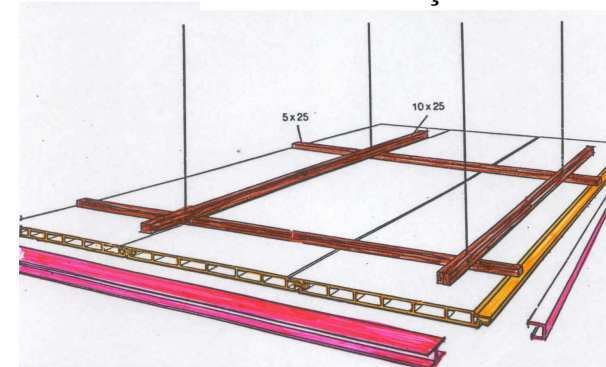
Monolíticos - remoção difícil, normalmente destrutiva; mas recuperável

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

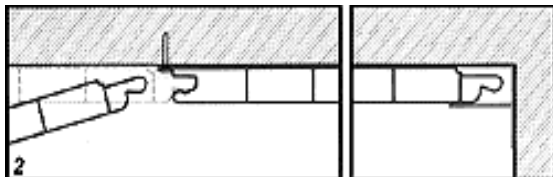
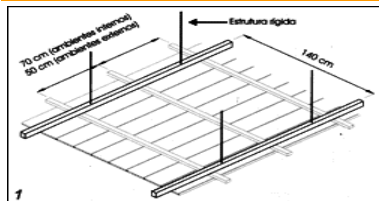
PLACAS



- Baixa absorção acústica
- Baixa resistência ao fogo

FORRO DE PVC

RÉGUAS

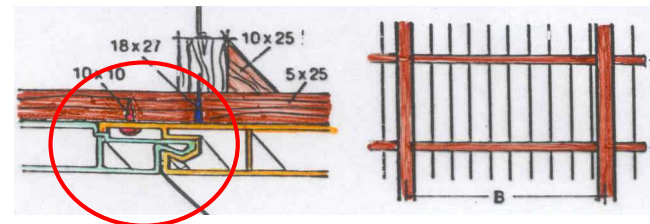


→ Remoção – réguas – difícil pelo encaixe macho-fêmea, porém é desmontável

FORRO DE PVC

RÉGUAS

RÉGUAS

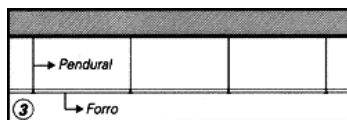


Estruturação de madeira

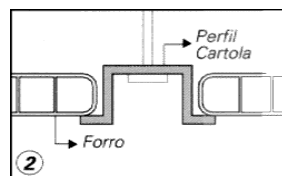
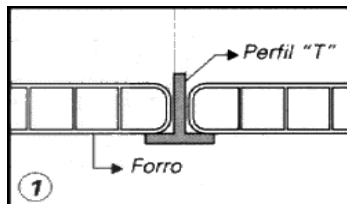
→ Remoção – réguas – difícil pelo encaixe macho-fêmea, porém é desmontável

FORRO DE PVC

PLACAS



→ Placas removíveis.



Possibilidades de estruturação

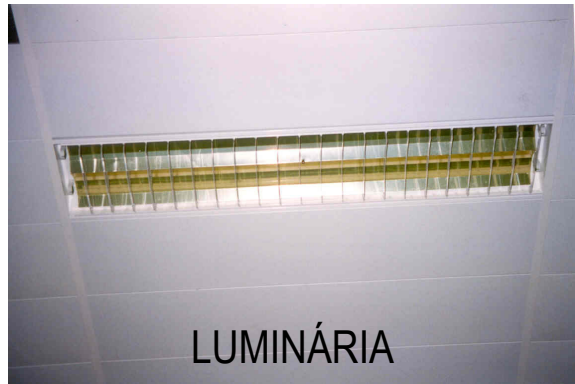
FORRO DE PVC

PLACAS



FORRO DE PVC

PLACAS



FORRO DE PVC

PLACAS



FORRO DE PVC

PLACAS

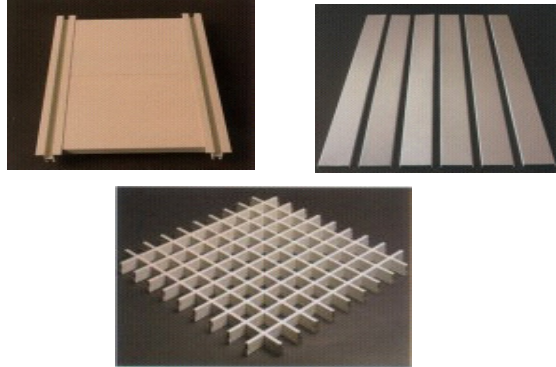


FORRO METÁLICO



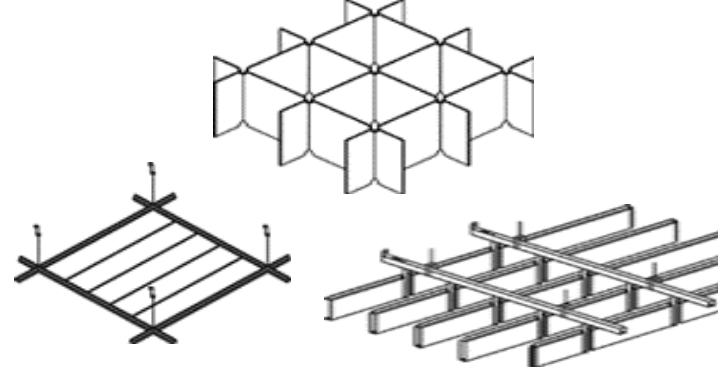
- ✓ Resistente ao fogo (mas não protege as instalações em incêndios)
- ✓ Deficiente absorção acústica

FORRO METÁLICO



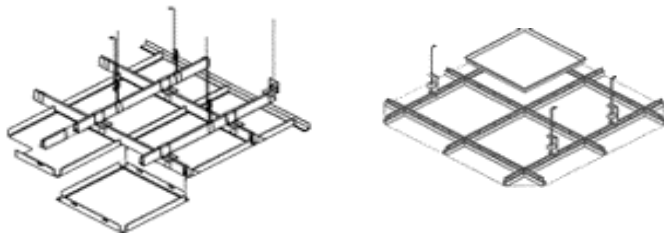
- ✓ Grande variedade de formas e cores (réguas, bandejas, grelhas e colméias)

FORRO METÁLICO



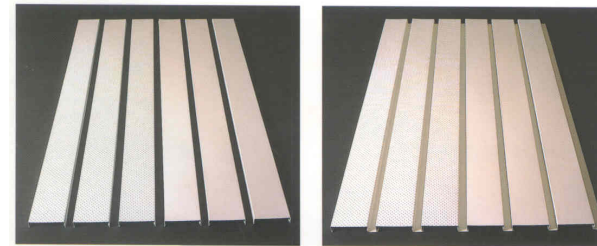
- ✓ Grande variedade de formas e cores (réguas, bandejas, grelhas e colméias)

FORRO METÁLICO



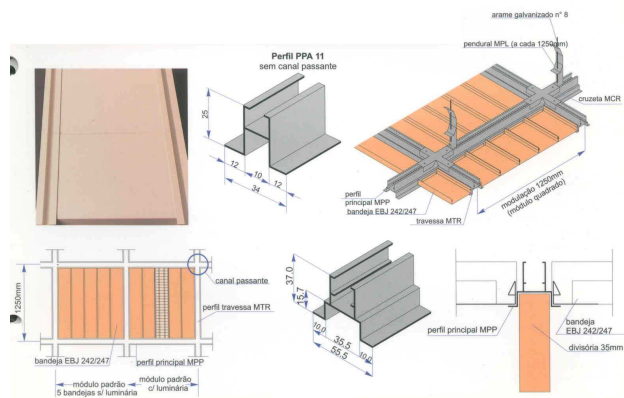
- ✓ Total acessibilidade – fácil remoção
- ✓ Elevado grau de industrialização

FORRO METÁLICO

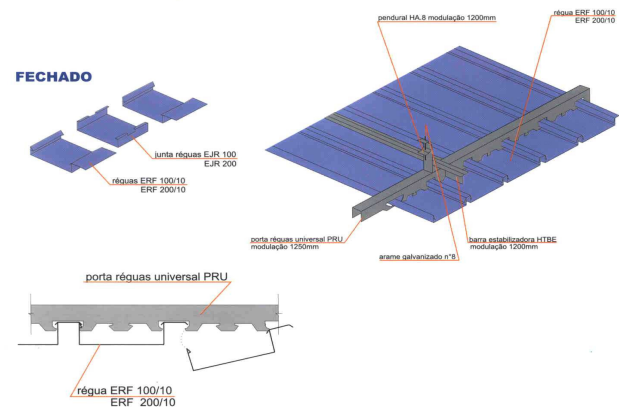


- ✓ resistente à umidade
- ✓ baixo isolamento térmico

FORRO METÁLICO



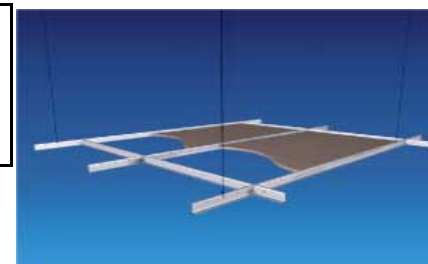
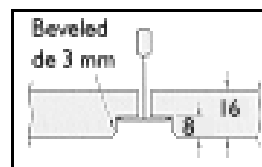
FORRO METÁLICO



FORRO DE LÃ DE VIDRO

- ➔ Com estrutura aparente
- ➔ Baixa resistência ao fogo (placa é frágil e capa de acabamento é destruída pelo fogo)
- ➔ Totalmente removível
- ➔ Bom isolamento térmico
- ➔ Boa absorção acústica
- ➔ Menor custo entre as removíveis

FORRO FIBRA MINERAL



Removível (em perfis aparentes) e não removível (pregados em estruturação de madeira)

WWW.HUNTERDOUGLAS.COM.BR

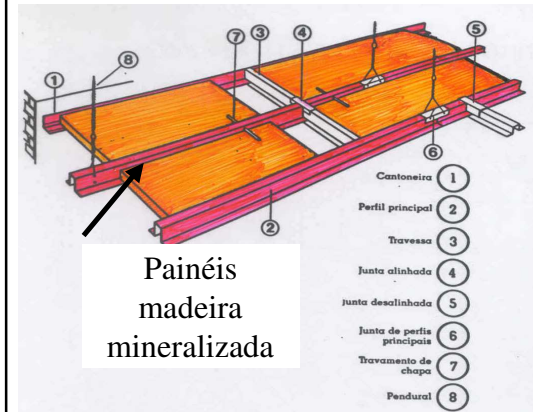
FORRO FIBRA MINERAL



boa absorção acústica
baixa resistência à umidade
baixa resistência ao fogo

WWW.HUNTERDOUGLAS.COM.BR

FORRO FIBRA MINERAL



baixo custo relativo

difícil
limpeza;
porém é
pintável

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

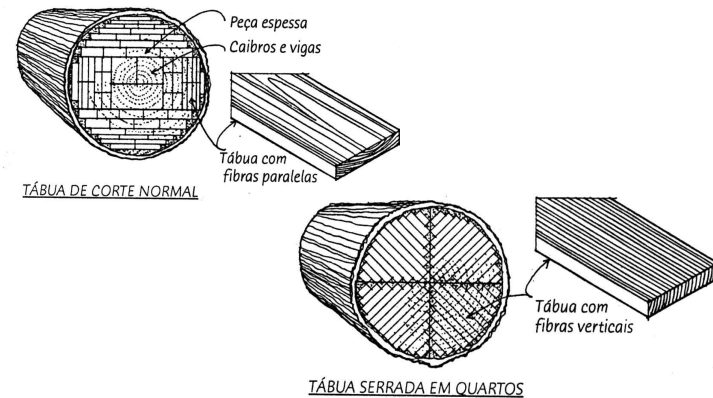
FORROS DE LAMBRIS DE MADEIRA

- 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 m²)
- Cedrinho *mescla* sem uniformidade na cor (R\$ 15,00 m²)
- Ipê (R\$ +25,00 m²)
- Garapeira (R\$ 22,00 m²)
- Pinus - nós/rachaduras/baixa resistência mecânica (R\$ 8,00-10,00 m²)

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: **aclimação.**

Estocagem: no local em que será aplicado

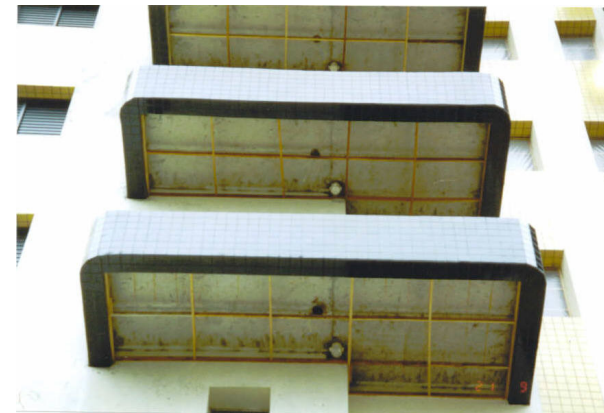


Acondicionar com pelo menos um dia de antecedência, para **aclimação**

Execução - Entarugamento

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

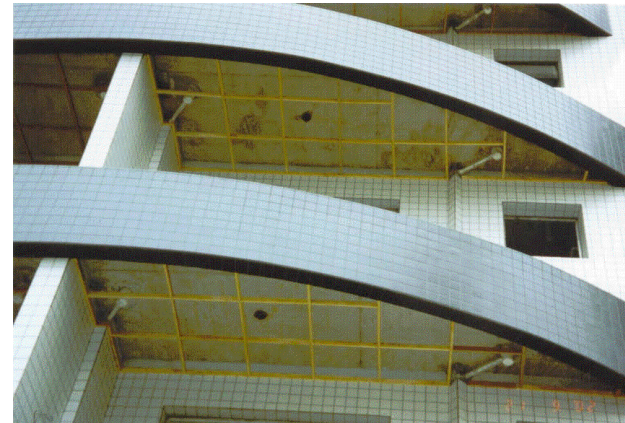
Execução - Entarugamento



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.



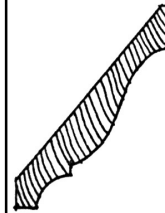
Quarto de cana

Usado para acabamento de cantos internos e rodapé.



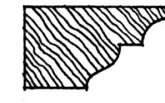
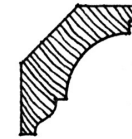
Parabóide

Molduras



Rodatetos

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



Guarnições

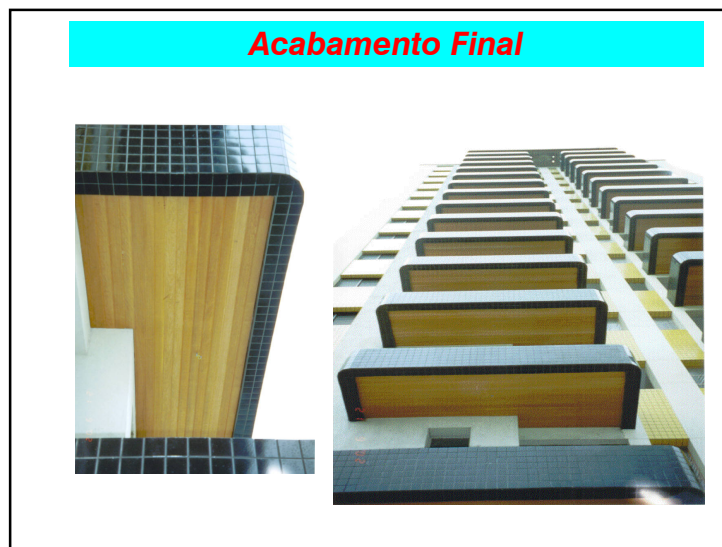
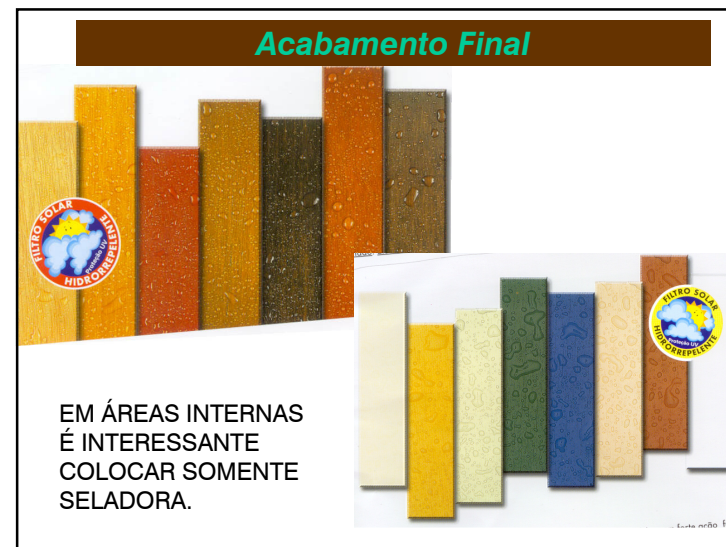
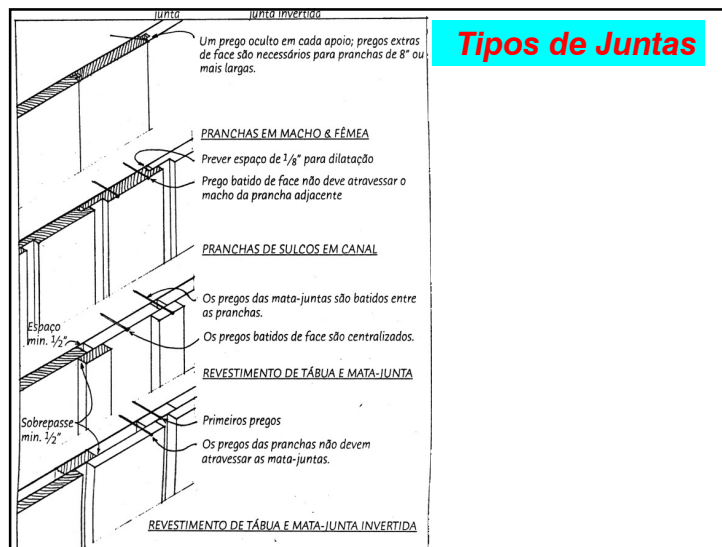
Usado sobre janelas, portas e no topo de lambris.

Molduras



Molduras





- Problemas mais comuns**
- Espaçamento do entarugamento inadequado (embarriçamento).
 - 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).