

PAVIMENTAÇÃO

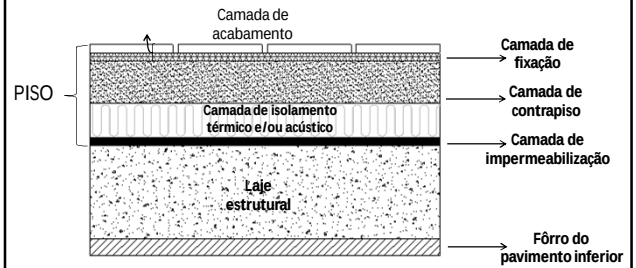
PISOS INTERNOS

PISOS EXTERNOS

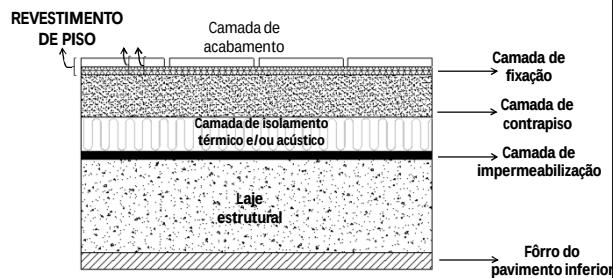
REVESTIMENTOS DE PISOS



PAVIMENTAÇÃO



PAVIMENTAÇÃO



REVESTIMENTOS DE PISO

Como definir o revestimento de piso?

Qual o tipo de edificação?
(residência, comercial, hospital, etc)

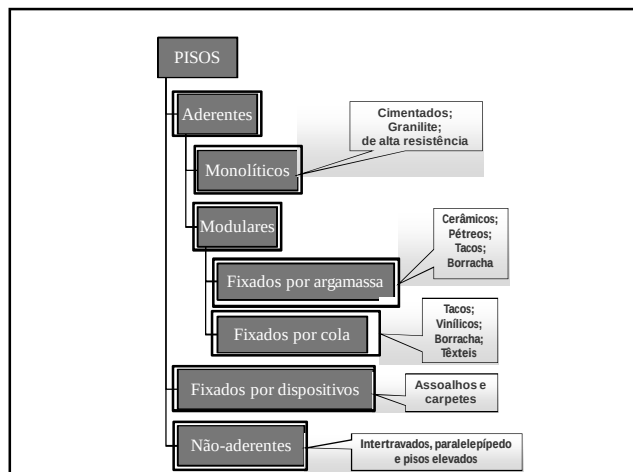
Qual o ambiente? (externo ou interno)

Qual o uso? (quarto, sala, corredor, etc)

1º. circulação local (pois esta influencia diretamente na escolha do revestimento do piso);

2º. segurança, durabilidade e facilidade de limpeza.





NORMAS E EXIGÊNCIAS

Ensaio	ABNT
Desgaste por abrasão	NBR 9455
Absorção de água	NBR 6480
Manchas - ataque químico	NBR 9446
Gretament	NBR 9450
Resistência de ruptura	NBR 9451



Segurança de utilização

Critérios de desempenho: resistência ao escorregamento

Os **coeficientes de atrito** determinam o grau de rugosidade existente entre duas superfícies em contato. Quanto maiores os coeficientes, maior a força de atrito de contato entre as superfícies.

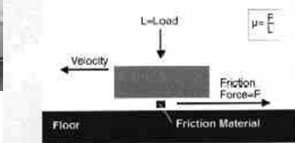
	Coeficiente de atrito dinâmico do piso	
	Área privativa	Área comum
Declividade $\leq 3\%$	$> 0,40$	$> 0,40$
Declividade $> 3\%$ e $\leq 10\%$	$> 0,70$	$> 0,85$ ou $> 0,70$ com faixa antiderrapante $> 0,85$ a cada 10 cm
Escadas	$> 0,70$	$> 0,70$ ou com faixa antiderrapante $> 0,85$ por degrau



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.



Segurança de utilização

O **DESGASTE POR ABRASÃO** é causado pelo atrito das solas dos calçados (ou pneus) em contato com sujeiras abrasivas (como areia, areião, terra, etc.) sobre a superfície esmaltada da cerâmica.

Com o passar do tempo, este desgaste pode ser tão acentuado a ponto de alterar completamente as características do esmalte (podendo manchar).

A resistência à abrasão é muito importante para pisos onde existe a circulação de pessoas e veículos. Para paredes não é importante, já que o revestimento cerâmico não sofrerá solicitação desta natureza.





Segurança de utilização

Como se verifica o desgaste por abrasão de um revestimento em laboratório?

O método mais utilizado e reconhecido é o do Porcelain Enamel Institute (PEI), que é um ensaio de "variação de aspecto com o desgaste", ou apenas variação de aspecto. **Não é um ensaio de resistência ao risco.**

Abrasão	Emprego
Grupo 0	desaconselhável para piso
PEI – 1	banheiros, dormitórios
PEI – 2	ambientes sem porta para o exterior
PEI – 3	cozinha, corredor e hall residencial, sacadas e quintais
PEI – 4	área comercial, hotéis, show rooms, salões de venda
PEI – 5	áreas públicas, shoppings, aeroportos, etc

PEI (Porcelain Enamel Institute)



PEI (Porcelain Enamel Institute)

- PEI (Porcelain Enamel Institute) é a sigla que representa o nome do instituto que regulamentou as normas para a classificação da resistência à abrasão superficial.
- Abrasão superficial é o desgaste da superfície da placa cerâmica decorrente da utilização do mesmo. Essa abrasão ocorre devido o atrito de solados com partículas de sujeira abrasivas como areia, pequenas pedras, terra, quartzo etc... Sobre a superfície da cerâmica acarretando em desgaste do esmalte do mesmo ou em casos de porcelanato polido provocando riscos.

É fundamental a escolha do produto correto de acordo com a utilização do mesmo. Segue abaixo uma tabela indicada por algumas fabricas que auxilia a escolha do produto correto.

Para os revestimentos em paredes normalmente essa resistência é baixa pois o produto não sofre esse tipo de situação.

12



Expansão por umidade (EPU)

- A expansão por umidade é o aumento da peça cerâmica devido a absorção de água, esse efeito é irreversível e pode acarretar a descolagem da peça da argamassa.
- Se a peça for colocada em locais com umidade e que recebem a ação direta do sol é muito importante que o índice de absorção de água da peça seja baixo, para que ela seja menos suscetível a expansão.

13

PAREDES EXTERNAS:

Absorção: 0 a 10% (BIA a BIIb) - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m - PEI ≥ 0

PAREDES INTERNAS:

Absorção: 0 a 20% - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m - PEI ≥ 0

PISOS RESIDENCIAIS (uso interno):

Absorção: 0 a 10% - PEI: Banheiro ≥ 1 , Quartos ≥ 2 , Salas ≥ 3 , Cozinha ≥ 3 , Quintais/Terraço ≥ 4 - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m.

PISOS PARA GARAGENS e CALÇADAS:

Absorção: 0 a 6% - PEI ≥ 4 - Carga ≥ 800 Newton - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m - Coefic. Atrito $\geq 0,4$.

ESCADAS e RAMPAS:

Absorção: 0 a 10% - PEI = 5 - Carga ≥ 800 Newton - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m - Coefic. Atrito $\geq 0,4$.

PISCINAS:

Absorção: 0 a 20% - PEI = Desnecessário - Carga ≥ 400 N - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m - Em volta da piscina: Coefic. Atrito $\geq 0,4$.

PISOS INDUSTRIAIS e SUPERMERCADOS

Absorção: 0 a 6% - PEI = 5 - Carga ≥ 1000 N - Expansão por umidade $\leq 0,6$ mm/m - Coefic. Atrito $\geq 0,4$ - fazer outras verificações.



Resistência Mohs

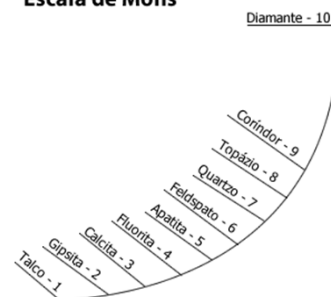
- é a resistência a risco Mohs é a escala que mede a resistência de minerais. O exemplo mais clássico a ser dado é o de que diamante risca o vidro, assim como a areia risca o esmalte da cerâmica.
- Os dois principais itens que causam danos a superfície de pisos nas obras é a areia e o quartzo presente em alguns itens utilizados na obra, fique atento e proteja o seu produto durante a obra mantenha as superfícies revestidas limpas e cobertas utilize tapetes para a limpeza dos solados, isso garante maior durabilidade do produto adquirido.

15



Resistência Mohs

Escala de Mohs



16



PISOS CERÂMICOS

Os pisos cerâmicos nunca caem de moda, são mais baratos e muito procurados pelo consumidor.



PISOS CERÂMICOS

CODIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM FUNÇÃO DOS MÉTODOS DE FABRICAÇÃO

Nomenclatura	Absorção de água	Carga de ruptura (N)	Modo de resistência a flexão (N/mm ²)
Porcelanato	0 a 0,5%	> 1.300	> 35
Grés	0,5 a 3%	> 1.100	> 30
Semi-grés	3 a 6%	> 1.000	> 22
Semi-poroso	6 a 10%	> 800	> 18
Poroso	10 a 20%	> 600	> 15
Azulejo	10 a 20%	> 400	> 15
Azulejo fino	10 a 20%	> 200	> 15



PISOS CERÂMICOS

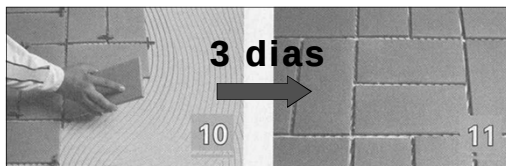
VANTAGENS:

Preços competitivos em relação a outros tipos;	Edifícios residenciais, comerciais e industriais;
Imputrescíveis, incombustíveis e não corrosíveis;	Ambientes secos ou molhados;
Muito maior resistência ao manchamento;	Adequados para áreas internas e externas;
Excepcional durabilidade;	Elevada resistência à água;

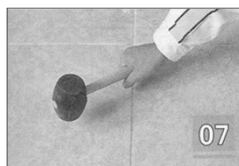
ASSENTAMENTO DE PLACAS CERÂMICAS



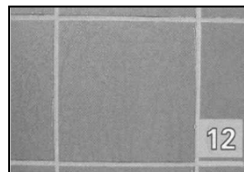
REJUNTAMENTO DAS PLACAS CERÂMICAS



**som cavo
remover**

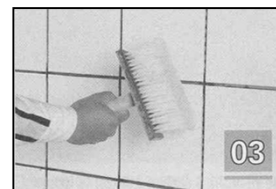


REJUNTAMENTO DAS PLACAS CERÂMICAS

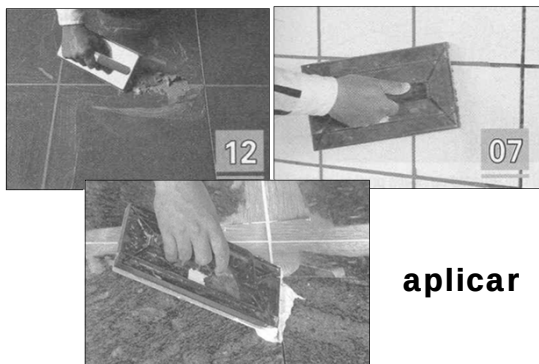


**limpar
sem pó,
sem resíduos**

umedecer



REJUNTAMENTO DAS PLACAS CERÂMICAS



aplicar

REJUNTAMENTO DAS PLACAS CERÂMICAS

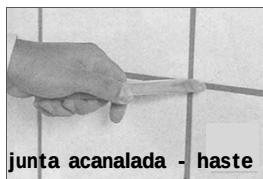


- Secar por 15 a 40 min
- Limpar com espuma umedecida ou pano seco



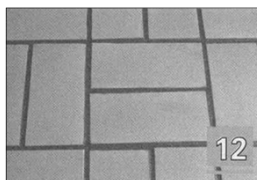
•Secar com pano limpo e seco

REJUNTAMENTO DAS PLACAS CERÂMICAS



junta acanalada - haste de madeira ou plástico com ponta arredondada

acabamento



REJUNTAMENTO DAS PLACAS CERÂMICAS

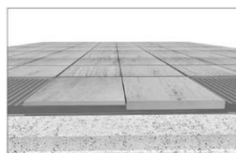
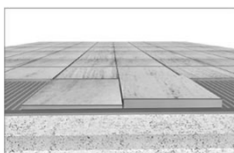


- Pisos: expor ao tráfego após 7 dias
- Pisos externos: cobrir por 3 dias



Revestimentos pétreos

As pedras remetem à natureza e são mais utilizadas nas áreas externas. Nos espaços públicos costumam aparecer em ruas, calçadas e passeios. E nas residências em varandas, pátios, paredes, fachadas ou em espaços rústicos. Possuem grande resistência e enorme variedade de padrões.



As mais utilizadas são: Ardósia, Miracema, Arenito, Seixo, **São Tomé, Mineira, Goiás, Itacolomi e Quartzito**. As cinco últimas, como não propagam calor, são mais indicadas para áreas de lazer e borda de piscina.



Revestimentos pétreos

VANTAGENS

Grande disponibilidade de cores e padrões estéticos;

Ótimas resistências mecânicas, quanto ao risco e desgaste superficial;

Um produto natural;

Vários tipos de acabamentos superficiais (podendo ser antiderrapante ou não);

Grande aceitação dos usuários.



Revestimentos pétreos

DESVANTAGENS

Custo superior ao das placas cerâmicas e ao do porcelanato;

Por ser natural - variação nas cores e nos padrões estéticos;

Alguns tipos apresentam alteração de cor em contato com água;

Difícil manutenção da espessura das placas.



Revestimentos pétreos

O mármore e o granito são os mais utilizados nas áreas externas. Nos espaços públicos costumam aparecer em ruas, calçadas e passeios. E nas residências em varandas, pátios, paredes, fachadas ou em espaços rústicos. Possuem grande resistência e na qual se varia de padrões.

O granito possui como principal característica a sua alta resistência.

Os mármore são mais utilizados em salas de jantar e banheiros. Por serem nobres eles podem atingir valores mais expressivos, principalmente o mármore CARRARA e o TRAVERTINO.



PISOS EM MADEIRA

Assoalhos de tábuas corrida, parquetes e tacos são formas tradicionais de revestimento de pisos de edificações, em especial nas habitações, ampliada pelos carpetes de madeira, opção mais econômica que consorcia madeiras nobres de reflorestamento, com compensados, menos resistentes que as primeiras.

Estabilidade dimensional e movimentação higroscópica, fazem-na um material “rebelde”, que para ser “domado” é por diferentes processos tratado e independente da sua espécie, seu maior problemas é a o da umidade.



PISOS EM MADEIRA

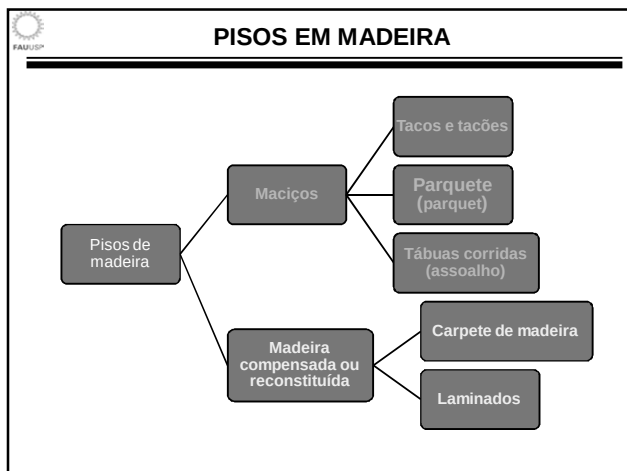
Assoalhos em tábua corrida





PISOS EM MADEIRA

VANTAGENS	LIMITAÇÕES
• tecnologia tradicional (confiabilidade e domínio consolidado);	• sensibilidade à água - uso restrito a áreas secas
• boa durabilidade quando protegido;	• extração de madeiras nativas impacta o meio ambiente e está sendo condenada
• conforto tátil ("piso quente");	• exigência de manutenção constante e de proteção para manter suas características
• valorização mercadológica do empreendimento;	• combustível;
• valorização estética;	• deterioração biológica;
• rapidez de colocação (apenas para os carpetes de madeira).	• produtividade variável - f(tipo).





TÁBUAS CORRIDAS

Assoalhos maciços, resultam da exploração de espécies que foram protegidas pela famosa lei do imperador Pedro II, madeiras nativas que tornaram-se raras, e caras, como ipê, angelim, jatobá, tatajuba, marfim, abiurana, sucupira, freijó, etc. pois são mais densas e duráveis.

O processo industrial provoca perdas enormes nas árvores de menor porte, ao eliminar a casca, o bragal (parte entre a casca e o cerne) e na laminação e na secagem, algumas tábuas, empenam ou trincam, assim, a cada 5 m³, apenas 1m³ se transforma em produto final, perdendo 4m³. Nas de porte grande, esta relação cai para 3,5 / 1m³ de produto, o que ainda consiste em grande perda, responsável pela quase extinção das espécies como jacarandá, macacaúba, cabreúva, peroba-do-campo.



TÁBUAS CORRIDAS

De acordo com o IPT a espessura das tábuas corridas tem de ter 10% da sua largura, com o contrapiso bem nivelado, podendo ser coladas ou presas (com pregos) diretamente sobre o mesmo.

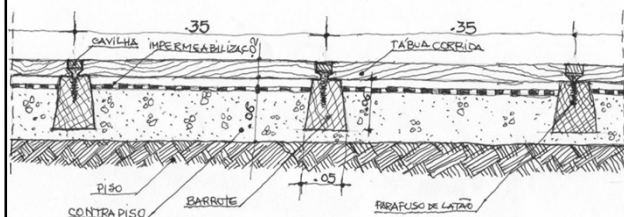
As tábuas corridas tradicionais de 2 cm são presas sobre barrote de forma trapezoidal, chumbados em contrapiso de cimento e areia, a cada 35 cm de espaçamento.

Do ponto de vista da estabilidade dimensional (considerando o uso como piso), por trabalharem bastante, deixam a desejar, caso não estejam secas convenientemente.

Devem ser secas em estufa e aplicadas com um grau de umidade, em torno de 13%, em São Paulo, são vendidas com um grau de umidade aproximado de 20% e com o tempo as mesmas retraem.

DETALHE ESQUEMÁTICO:

ASSENTAMENTO DO PISO EM TÁBUA CORRIDA

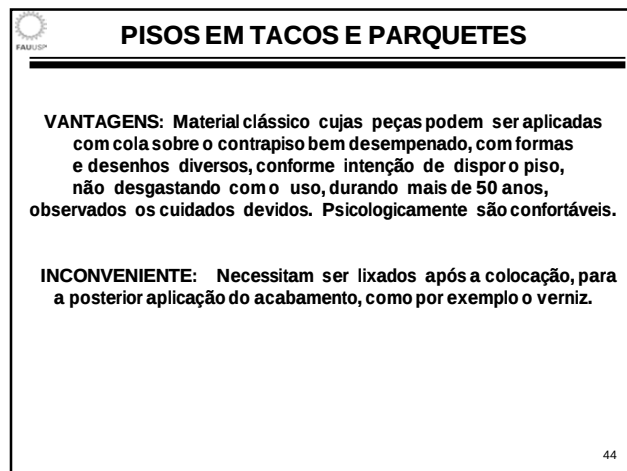
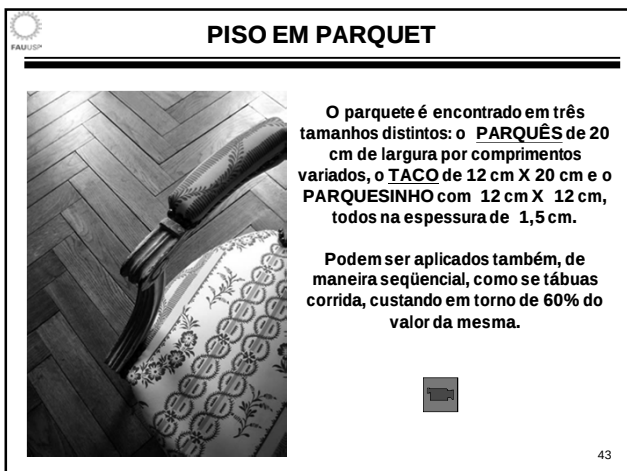
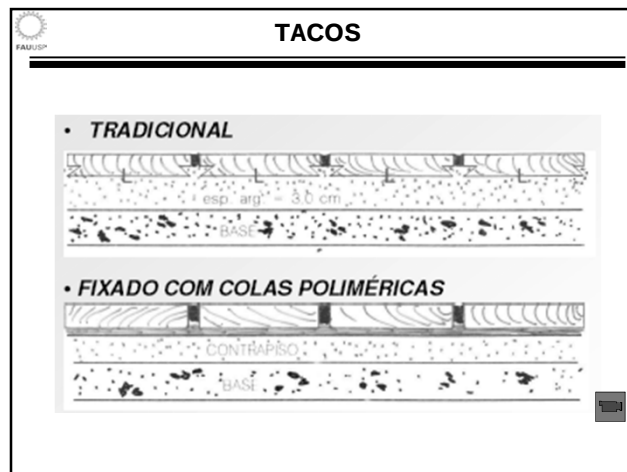
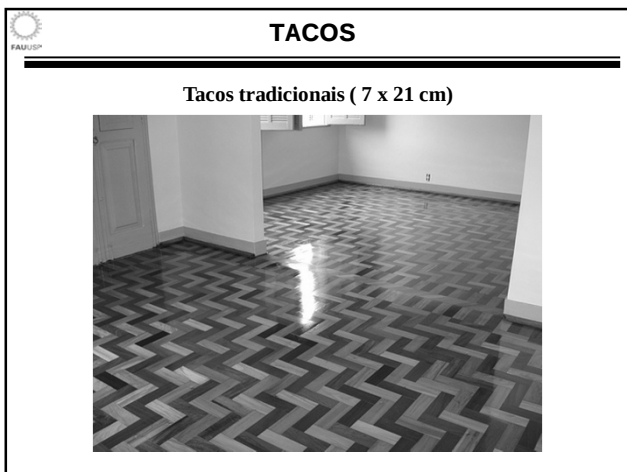


TACOS

Os tacos são bastante especificados como piso, pois permite uma variedade de desenhos exclusivos e do ponto de vista de estabilidade dimensional, se comporta melhor do que a tábua corrida.

Os tacos são secos em estufas antes de serem cortados, o que lhes garantem maior qualidade e um grau de umidade em torno de 13% (dados para São Paulo).

Pisos aderentes de peças de madeira com dimensão de 7 x 21 cm e espessura de 10 a 20 mm. Os tacões ou super tacos são os mais valorizados e utilizados.





CARPETE OU LAMINADOS DE MADEIRA

CARPETE DE MADEIRA constituição:

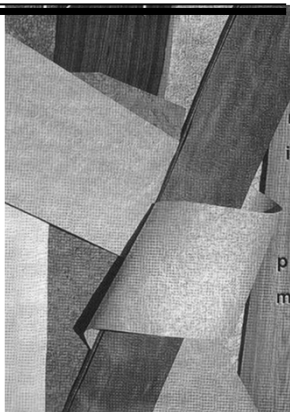
SUPERFÍCIE: lâmina de madeira natural, com acabamento envernizado.

- PISOS DE LDAP (laminado decorativo de alta pressão)
"FORMICA®"

Componente obtido pela prensagem de lâminas de papel "kraft" impregnados com resinas melamínicas e formaldeídos

- PISOS LAMINADOS

Componentes de madeira reconstituída (MDF ou HDF) revestidos em ambas as faces com lâminas de papel impregnado com resinas melamínicas



PISO EM CARPETE DE MADEIRA

1. Os carpetes de madeira tem garantia de fábrica de 15 anos de vida útil, enquanto os pisos de tábuas corrida duram cerca de 50 anos em áreas de circulação pouco intensas e se forem observadas as recomendações de manutenção para ambos os casos.

2. As vantagens do carpete são a montagem muito mais rápida e sendo aplicado em área sem umidade, pode ser utilizado o carpete de madeira flutuante de 7 mm, que dispensa colagem no piso, sendo apenas ancorado nos rodapés. Por não suportar umidade, é desaconselhado ser instalado próximo a áreas molhadas tais como banheiros e cozinhas, assim como, em áreas de tráfego intenso, apenas em residências.

3. No aspecto custo X benefício, o carpete de madeira é perfeitamente competitivo, pois o menor tempo de vida, é compensado pelo menor custo e fácil manutenção.

46



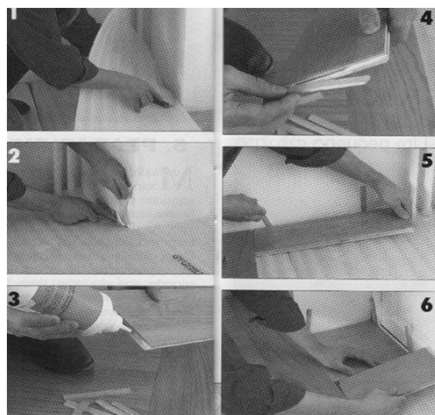
PISO EM CARPETE DE MADEIRA.

VANTAGENS: Material atual e de fácil manutenção, devido a qualidade do verniz que o reveste. Sua espessura não impõe restrições à sua especificação.

INCONVENIENTES: Sonoros, os assoalhos flutuantes devem ser colocados sobre uma camada resistente aos choques, para amenizar a transmissão de ondas sonoras.

47

PISO DE FÁCIL COLOCAÇÃO.



48



PISO VINÍLICO

1. Piso com base de PVC e fibra de vidro, revestido com resina transparente, o que lhe confere resistência e durabilidade, fabricado em variadas cores e padrões que se mantêm com o uso, de consistência macia e agradável de se pisar por ser térmico.

2. De instalação rápida e fácil, antialérgico, anti-mofo, os fabricantes lhe dão garantia de 5 anos e é aplicado com cola sobre piso bem desempenado, encontrados em placas e em rolos e de fácil manutenção, só exige pano úmido.

49



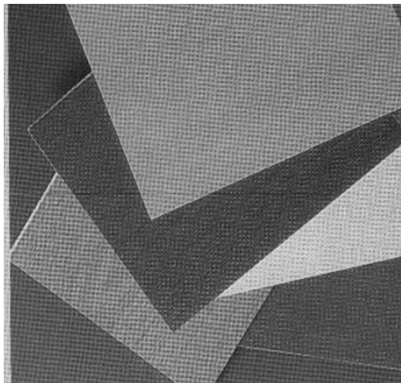
PISO VINÍLICO.

VANTAGENS: Facilmente encontrados, inúmeros fornecedores, permitem desenhos originais, personalizados e efeitos visuais nos pisos.

INCONVENIENTES: As placas auto-adesivas não devem ser imersas em água para colocação e não podem ser aplicadas em pisos irregulares.

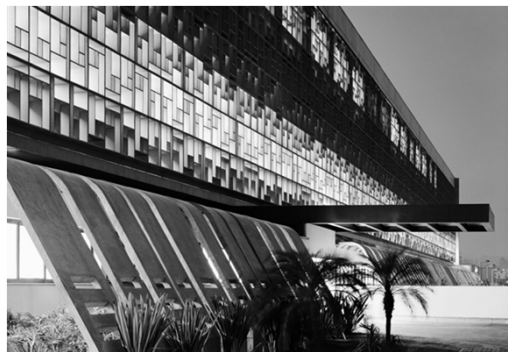
50

PADRONAGEM DE PISO VINÍLICO



51

PISO VINÍLICO HOSPITAL CIDADE TIRADENTES



PISO VINÍLICO
HOSPITAL CIDADE TIRADENTES



PISO VINÍLICO
HOSPITAL CIDADE TIRADENTES



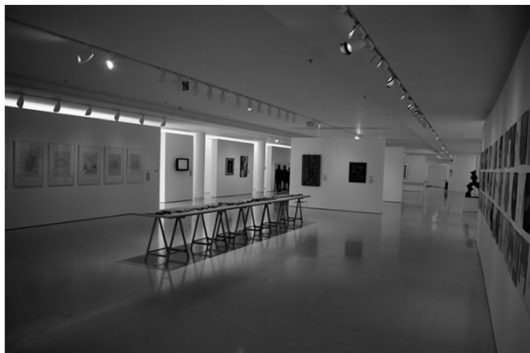
PISO VINÍLICO
MAC



PISO VINÍLICO
MAC



**PISO VINÍLICO
MAC**



Pavimentos inter-travados

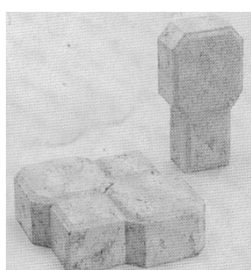
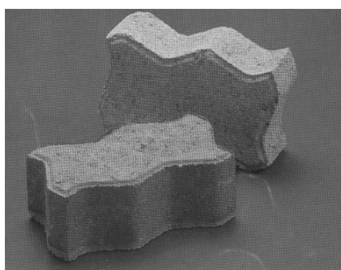


58



PISO INTERTRAVADOS

PISO DE CONCRETO INTERTRAVADO COLORIDO - TIPO BLOKRET



59



PISO INTERTRAVADOS

ASSENTAMENTO E COMPACTAÇÃO



60



Concreto estampado

Na preparação da argamassa, após a adição de água é essencial a adição de um elastômero, solução de resina acrílica de alta elasticidade em água, a qual fornecerá flexibilidade suficiente para que a argamassa não venha a trincar.



61



CONCRETO ESTAMPADO



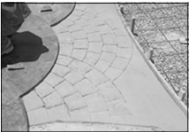
6. Endurecedor colorido e queima



7. Desmoldante



8. Estampagem



5. Aspecto final

62

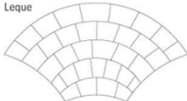


CONCRETO ESTAMPADO

Borda soldier



Leque



Irregular quadrada



Borda tijolo amarrado



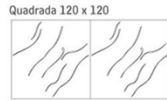
Madeira



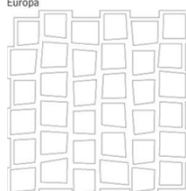
Irregular redonda



Quadrada 120 x 120



Europa



Mosaico português



Tijolão a 45°





CONCRETO ESTAMPADO

Na preparação da argamassa, após a adição de água é essencial a adição de um elastômero, solução de resina acrílica de alta elasticidade em água, a qual fornecerá flexibilidade suficiente para que a argamassa não venha a trincar.



64

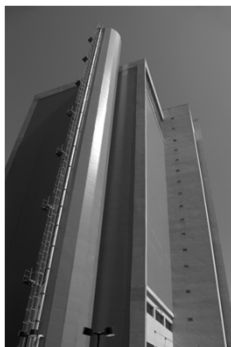
**PISO INTERTRAVADO
HOSPITAL UNIMED PIRACICABA**



**PISO INTERTRAVADO
HOSPITAL UNIMED PIRACICABA**



**PISO INTERTRAVADO
ARQUIVO DO ESTADO**



**PISO INTERTRAVADO
ARQUIVO DO ESTADO**





PISO DE CONCRETO

Pisos industriais de concreto são elementos estruturais que têm a finalidade de resistir e distribuir ao subleito esforços verticais provenientes dos carregamentos. É sobre eles que as atividades de movimentação de cargas e de equipamentos se realizam. Por isso, a correta execução é fundamental para garantir seu desempenho.

Indicados para diversos usos - indústrias, armazéns, supermercados e etc.



PISO DE CONCRETO

DEFINIÇÃO TÉCNICA

Na técnica de execução dos pisos industriais, a área a ser concretada é dividida em faixas, cujas definições da largura e do comprimento devem ser feitas em função do equipamento utilizado para o espalhamento e adensamento do concreto.

Os equipamentos habitualmente utilizados são a régua vibratória treliçada, para trabalho em faixas de menores dimensões; e o laser screed, para faixas e placas de grandes dimensões, equipamento que executa simultaneamente o adensamento, sarrafeamento e nivelamento do concreto.

No caso do laser screed, o nível do piso é controlado por um emissor laser fixo e por dois receptores. A concretagem é controlada por meio de comando hidráulico que interpreta os sinais do emissor. Com as máquinas de espalhamento, o adensamento e nivelamento são feitos de uma só vez e, quando aliadas às acabadoras mecânicas de superfície, deixam o piso com aspecto polido e com bom resultado estético.

**PISO CONCRETO
PRAÇA ROOSEVELT**



**PISO CONCRETO
PRAÇA ROOSEVELT**



PISO CONCRETO PRAÇA ROOSEVELT



PISO EPÓXI

A *Pintura Epóxi* é um revestimento de alta qualidade e espessura, normalmente variando de 180 a 300 microns conforme o número de aplicações e densidade da tinta utilizada.

A *Pintura Epóxi* é de rápida aplicação e cura. Sua utilização proporciona alta resistência suportando fluxo intenso de maquinários e pessoas em Pisos Industriais, além de facilidades na limpeza e manutenção.

A definição da especificação da *Pintura Epóxi* ocorre a partir do local da aplicação, atividades (tipo de uso), condições do piso industrial atual, entre outras características do ambiente.



PISO EPÓXI

Aplicação da Pintura Epóxi

A *Pintura Epóxi* é Indicada para locais com tráfego médio a pesado e também em locais sujeitos a ataques químicos já que é um revestimento que oferece alta resistência, além de excelente acabamento, superfície lisa, resistente e impermeável.

A *Pintura Epóxi* é utilizada em setores como: indústria e comércio no geral, laboratórios, depósitos, Pisos de Concreto, garagens, etc.

Vantagens da Pintura Epóxi:

- Resistência a variações de temperatura;
- Resistência mecânica e abrasiva;
- Qualidade no acabamento;
- Facilidade para limpeza e manutenção.

PISO EPÓXI HANGAR DE MANUTENÇÃO JUNDIAÍ



PISO EPÓXI
HANGAR DE MANUTENÇÃO JUNDIAÍ

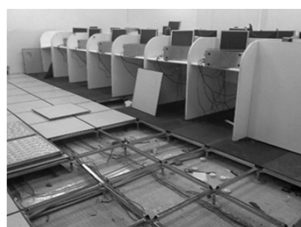


PISO EPÓXI
HANGAR DE MANUTENÇÃO JUNDIAÍ



PISOS ELEVADOS

OBJETIVO: permitir a distribuição e a redistribuição de instalações após o término da construção; normalmente, o espaço é acessível.



PISOS ELEVADOS

- ✓ Custo Unitário de produção superior;
- ✓ Maior facilidade de troca de placas danificadas;
- ✓ Maior facilidade de alteração do leiaute do ambiente;
- ✓ Permite embutimento de cabos elétricos, telefone, rede, sistema de aquecimento, etc;

