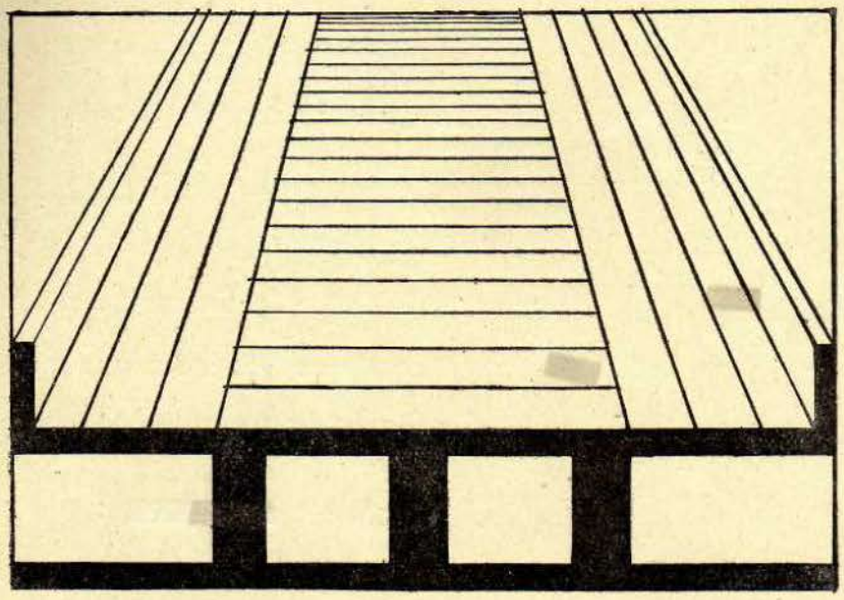
18 ENCICLOPÉDIA PRÁTICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL 18

PAVIMENTOS DIVERSOS



SUMÁRIO:

PRELIMINARES — MASSAMES — FORMIGÕES — BETÕES — BETONILHAS — PAVIMENTOS SIMPLES, HIDRÁULICOS E CERÂMICOS — ESTRUTURAS — LAGENS — PEDRA SERRADA — REVESTIMENTOS — CALÇADAS — 26 FIG.

EDIÇÃO DO AUTOR

F. PEREIRA DA COSTA

DISTRIBUIÇÃO DA PORTUGÁLIA EDITORA

LISBOA

PREÇO 15$00 PRECO 15$00

18 ENCICLOPÉDIA PRÁTICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL 18

TEXTO E DESENHOS DE F. PEREIRA DA COSTA

PAVIMENTOS DIVERSOS

Além dos pavimentos de madeira, são muito usados nas nossas edificações os pavimentos hidráulicos, cerâmicos e outros, constituídos pelos mais diversos materiais.

Os soalhos de madeira, desde os mais modestos até às ricas parquetas de caras madeiras exóticas, foram tratados no *Caderno n.º 7* desta Enciclopédia. Agora vamos estudar os restantes tipos de pavimentos.

Fazemos os estudos pormenorizados dos pavimentos adequados a cozinhas, varandas, terraços, casas de banho, átrios, ginásios, saguões, etc., etc.

Trataremos dos materiais que entram na construção dos sobrados dos edifícios e seus anexos, com o desenvolvimento conveniente e dentro dos princípios práticos que regem esta publicação.

Entre os estudos que se tratam presentemente com desenvoltura, citaremos os massames, as betonilhas, os lajedos e todos os sistemas de pisos que é mister conhecer para se obter uma boa execução.

De entre todos os pavimentos, os de pedra pulida são os de maior ostentação.

A preparação dos terrenos onde se devem construir os pavimentos, é tema que muito deve ser tomado em boa conta pelos construtores, a fim de se evitarem os *assentamentos*, as aberturas de fendas, os escorregamentos e outros prejuízos de menor importância, mas sempre fatais, que se observam em tantas obras.

Os pavimentos de pedra também são apresentados com copiosa soma de bases preceituosas, sempre convenientes aos estudiosos da Arte de Construir.

Se nas fundações reside a boa resistência das edificações, é nos pavimentos que se demora o bom equilíbrio de toda a obra.

Mas ainda temos a considerar, fora dos pavimentos dos andares das habitações, as coberturas dos edifícios, que não formando telhados são construídas por placas de betão armado, de tijolo, de abobadilha ou de outro qualquer material apropriado a esse fim.

Trata-se de uma obra ao ar livre tal qual como um vulgar terraço.

O estudo dos pavimentos necessita de atenção, e por isso os vamos pormenorizar conve. ientemente.

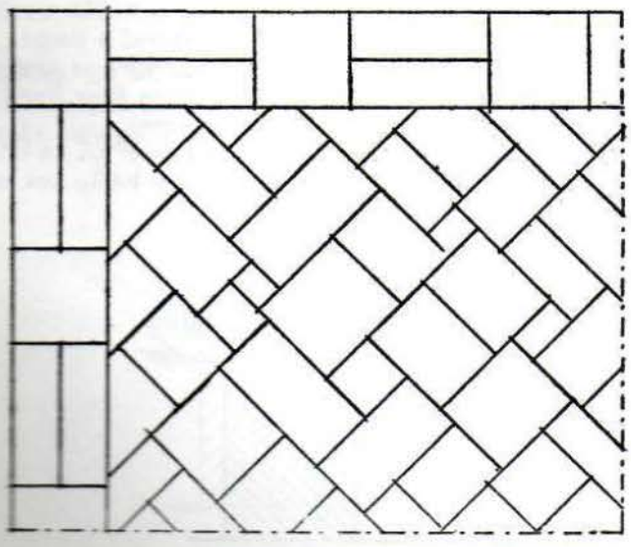


Fig. 1 — PAVIMENTO DE TIJOLO REBATIDO

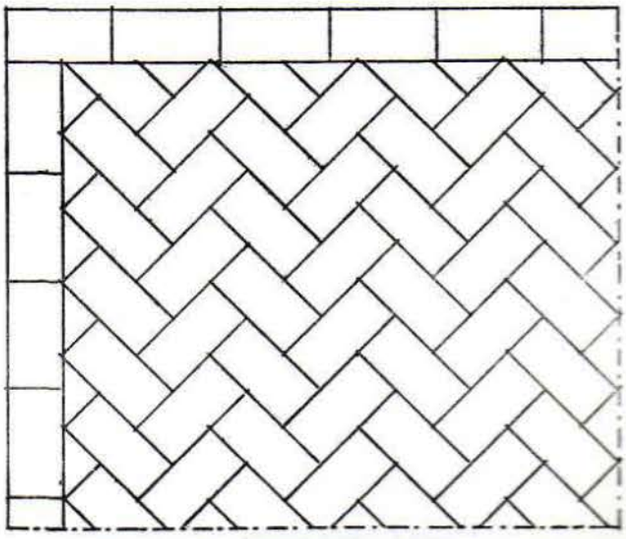


Fig. 2 — PAVIMENTO DE LAGEDO

PRELIMINARES

PARA a obtenção dos bons pavimentos, livres de assentamentos e escorregamentos, é conveniente que logo no início se prepare o terreno, limpando-o de ervas, lixos, entulhos e demais impurezas.

Para um pavimento vulgar sobre o nível do terreno, destinado a veredas, corredores e passagens, sem calcetamento, bete-se toda a superfície a maço, muito bem batida e regada com água limpa.

Depois espalha-se por meio de espalhador uma camada de areia amarela ou de saibro.

Para uma vereda ou corredor de muita passagem, é preferível aplicar sobre o terreno batido e regado, uma camada de saibro que também se deve calcar bem e molhar. Só depois da camada de saibro, se deve aplicar a camada de areia amarela.

Para os pavimentos térreos gozarem de boa estabilidade, iniciam-se os trabalhos da sua preparação pela *abertura da caixa*.

A *caixa* não é mais do que uma escavação, aberta no terreno, com as dimensões a ocupar pelo pavimento *(Fig. 3)*, e é pròpriamente a base de toda a obra.

A *caixa* é sempre precisa, quer o pavimento a construir seja uma calçada, um massame, ou qualquer outro.

A profundidade da *caixa* é aquela que se julgar necessária, pelo menos, para caberem as camadas de terra indicadas, o formigão e os outros materiais que formam o piso que se pretende construir e que ficam à superfície, até ao nível preciso para a linha superior.

Se o terreno onde se pretende construir o pavimento, já estiver abaixo do nível que ele deverá ter depois de pronto, observa-se se a altura que mede é a conveniente, ou se teremos de cavar mais alguma coisa, o que faremos de acordo com o *escantilhão* que já preparámos.

O *escantilhão* de que falamos, é uma ripa onde se marcam, com dentes, as diferentes alturas das camadas de material que havemos de aplicar no trabalho.

Se o terreno estiver muito mais baixo do que a altura que a *caixa* deveria ter, teremos de alterar por camadas sucessivas, e sempre batidas a maço, de terra sólida e limpa *(Fig. 5)*.

As camadas de terra deverão ficar sempre mais ou menos niveladas, para evitar escorregamentos *(Fig. 5)*.

Também, se o terreno for mais baixo do que o nível a que deverá ficar o piso, mesmo na altura própria da *caixa*, mas se estiver desnivelado, é mister nivelá-lo, pelo menos aproximadamente *(Fig. 6)*, para que a construção seja regular e se evitem os inconvenientes que prejudicam, por via de regra, esta espécie de trabalho.

Todos, mais ou menos, têm reparado em muitas betonilhas e outros tipos de pavimentos, que pouco tempo depois de construídos racham em vários sentidos, abrem largas fendas e abatem assolapadamente.

Seguindo as indicações que descrevemos, todos esses inconvenientes não se manifestam.

Descritos estes princípios preliminares a respeito dos pavimentos térreos, falta-nos apenas acrescentar algumas palavras sobre os terrenos rochosos.

Se tivermos de construir pisos sobre rochas, começaremos por roçar tudo o que estiver acima do nível indicado, para receber o material próprio. Se, porém, a flor dos rochedos nos ficar abaixo do nível preciso, limpamos todo o terreno e vazamos-lhe em cima betão ou formigão, conforme o que tivermos de utilizar na obra, até obtermos a superfície conveniente, embora se possa só aplicar uma pequena espessura.

O desaterro para a *caixa* dos pavimentos térreos, é em tudo análogo àquele que se faz para as *caixas de ar* dos pavimentos de madeira.

ENCHIMENTO DAS CAIXAS

ABERTA a *caixa* para o pavimento, calca-se em primeiro lugar todo o terreno, a maço se a superfície a pavimentar é pequena e a cilindro se é grande, e molha-se totalmente toda a extensão.

Concluída esta primeira fase, vaza-se lhe uma camada de terra, que também se calca e molha e, se for preciso, porque a *caixa* ficou funda em virtude do terreno não ser resistente, adiciona-se-lhe uma segunda camada de terra, que também, é claro, se molha e calca.

Toda a água a aplicar deve ser potável e limpa.

Terminado todo este aterramento, aplica-se uma camada de brita, devidamente lavada, para ficar livre de argila e de outras matérias inconvenientes.

Sobre a camada de brita, de cerca de $0^m.07$ ou $0^m.08$ de espessura, assenta-se o formigão ou o betão nos seus traços e espessuras convenientes.

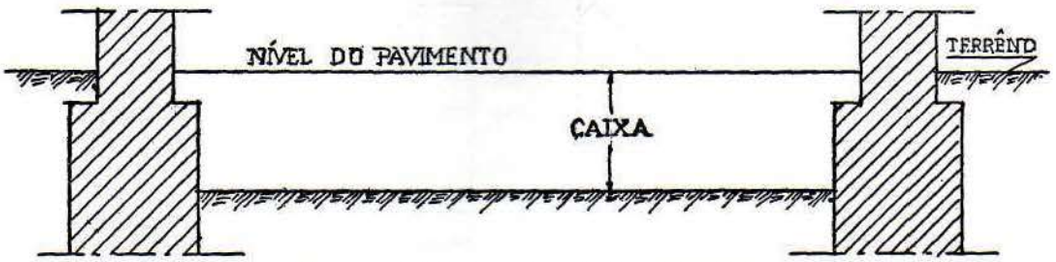


Fig. 3 — CAIXA PARA O PAVIMENTO

Este sistema de enchimento da *caixa* torna os pavimentos hidráulicos de grande resistência e duração, ficando à prova de escorregamentos e assentamentos.

MASSAMES

Os *massames* são verdadeiramente a base dos pavimentos hidráulicos, assentes sobre o terreno, quer nas caixas quer à superfície.

Não só para os pavimentos se constróem os massames. Empregam-se também como maciços para bases de escadarias, de pilares ou de colunas e fixes, para aparelhagens pesadas.

Os *massames* podem ser de *betão, de alvenaria* e *ciclópicos*. Os massames de betão são construídos por cascalho (pedra britada) e argamassa de cimento e areia. Os de alvenaria são, como o seu nome indica, construídos com alvenaria, de pedra e argamassa, e os ciclópisão construídos com betão e grandes blocos de pedra irregular entremeados na massa.

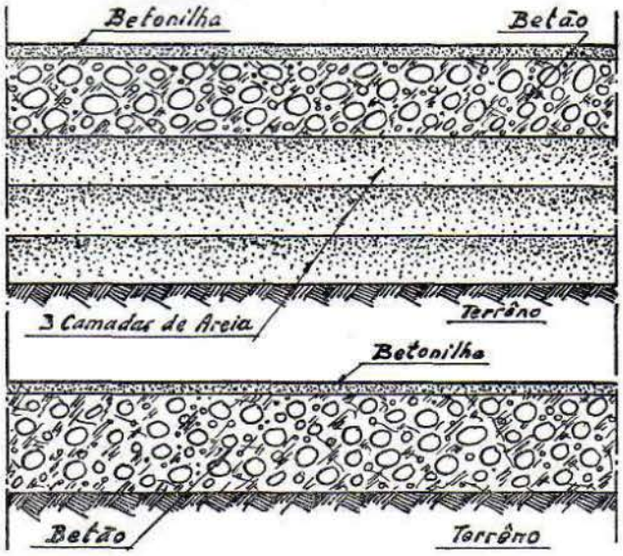


Fig. 4 — CAIXAS PARA PAVIMENTOS

Em baixo — *Pavimento de betonilha com massame;*
Em cima — *Pavimento de betonilha sobre massame e com 3 camadas de terra*

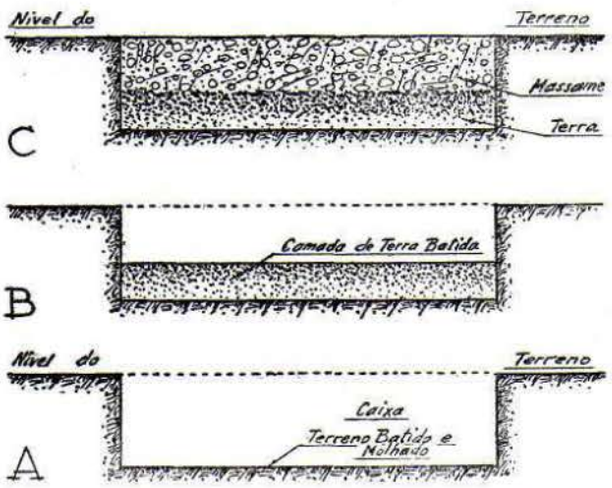


Fig. 5 — CAIXAS PARA PAVIMENTOS

A) *Caixa aberta;* B) *Caixa com uma camada de terra batida;*
C) *Caixa cheia com terra e massame*

Geralmente os massames só são começados depois da terra onde se assentam, ter sida batida e regada com água doce e limpa.

Os massames de betão devem ser executados com rapidez, para que todas as camadas se liguem umas às outras antes do cimento fazer presa.

Os melhores massames são os que são batidos a maço à medida que vão sendo executados, isto é, quando a massa vai sendo despejada uma sobre a outra.

FORMIGÃO

O *formigão* é um agregado composto de pedra britada e argamassa de cal e areia. Destina-se quase sempre o *formigão* (1) à construção de pavimentos térreos,

(1) O betão foi designado por «formigão» no seu princípio, entre nós. Em Espanha ainda se mantém essa designação — o *hormigón*.

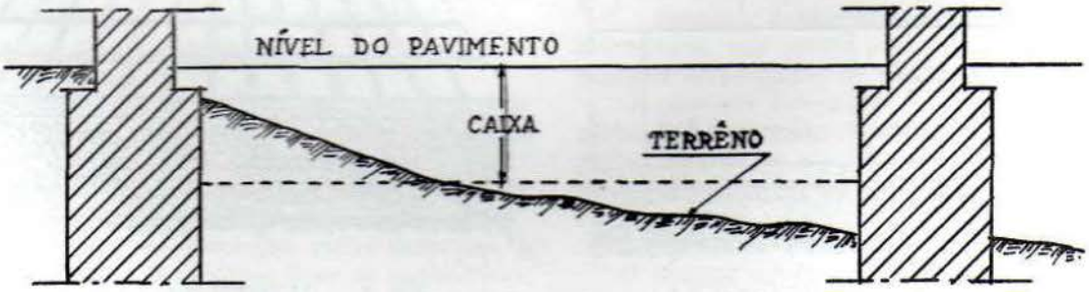


Fig. 6 — CAIXA PARA PAVIMENTO SOBRE TERRENO IRREGULAR

bases para linhas de canalizações metidas na terra, e fixes para aparelhagem de pequeno peso.

Antes do desenvolvimento moderno do *betão*, era o *formigão* o género de trabalho em uso corrente para todos os casos de revestimento de terrenos. Superiormente era revestido com uma camada de argamassa de cerca de 0m,02 de espessura, muito bem afagada.

Também se constróem formigões com argila, cinza de carvão de pedra, cacos e outros fragmentos misturados com argamassa.

Muitas vezes a *areia* é substituída por *saibro*.

Se o formigão forma uma camada delgada, não se pode empregar o cascalho, utilizando-se antes *granito* (1) ou fragmentos de tijolo e de peças de barro sem vidrado.

Os traços para o formigão são muitos e variados.

Alguns técnicos indicam o seguinte traço para a construção de formigões:

Cal gorda	13 partes
Cinza de carvão de pedra . .	9 partes
Cacos pisados.	8 partes
Areia ou saibro	70 partes

Junta-se-lhe a água necessária para que, depois de todos os materiais amassados em conjunto, resulte uma pasta consistente.

Também se obtém um bom formigão com o seguinte traço:

1 de cal gorda, 2 de areia e 4 de cascalho.

Neste traço amassa-se primeiramente a cal com a areia, e só depois da boa mistura estar feita se lhe adiciona a pedra britada. A quantidade de água a aplicar na amassadura é só a estritamente necessária.

Com o desenvolvimento do betão, o formigão foi relegado para segundo plano; porém, por razões de ordem económica ainda se utiliza em muitas obras.

(1) O *granito* é a pedra muito miudinha.

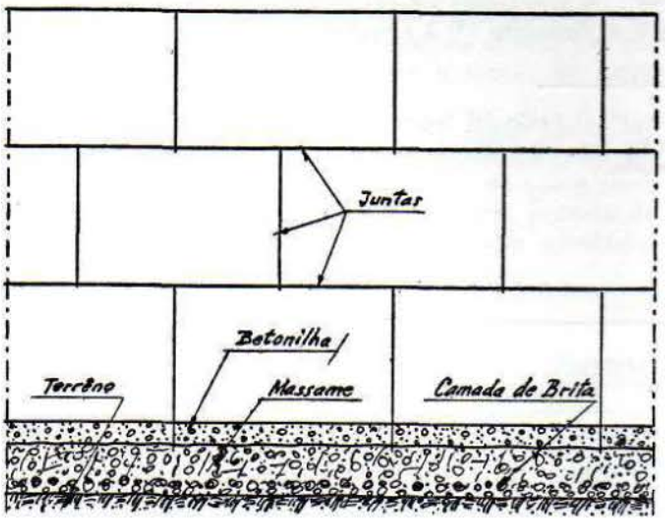


Fig. 7 — PAVIMENTO DE BETONILHA COM JUNTAS

BETÃO

O *betão* é um aglomerado composto de cimento, areia e brita, ou, ainda, cal hidráulica, saibro e brita.

A construção do *betão* é antiquíssima, mas depois da queda do Império Romano desapareceu, para só voltar quase nos nossos dias.

Para a construção do *betão* (1) é absolutamente necessária a aplicação de bons materiais. Assim, a pedra britada, a *brita* — o vulgar *cascalho* (2), deve ser muito bem lavada com água doce e limpa, a fim de ficar livre de argila e de outros elementos nocivos.

De entre as qualidades de pedras a aplicar no betão, deve preferir-se a pedra rija.

A grossura do *cascalho*, que em geral se obtém com o anel de 0m,02 a 0m,06, é aplicada de acordo com a espessura da obra a realizar. Num pavimento ou parede delgada não se aplica pedra muito grossa, compreende-se bem.

A areia dos pinhais ou dos rios de água doce, é a melhor para a massa de betão, mas se se tratar de um massame de grande espessura, já qualquer areia mais grossa serve bem (3).

O que é conveniente neste caso, é que a areia seja limpa e isenta de argila e não seja salgadiça.

A forma de fabricar o betão consiste em amassar bem o cimento com a areia ou a cal hidráulica com o saibro, empregando-se a água para essa argamassa sem escassez. Depois junta-se-lhe o cascalho, e juntando lhe mais água se for preciso, para se obter uma boa massa consistente.

A amassadura mecânica é muito mais rápida e perfeita que a manual, e para uma obra de certa importância já nada justifica a ausência de uma *betoneira* mecânica.

Em tempos usaram-se betoneiras manuais manejadas por dois trabalhadores.

(1) A palavra *betão* deriva do francês *bèton*.

(2) Os operários da Construção designam vulgarmente a pedra britada por *murraça*.

(3) Ver o *Caderno n.º 13* desta *Enciclopédia*, «Obras de Alvenaria».

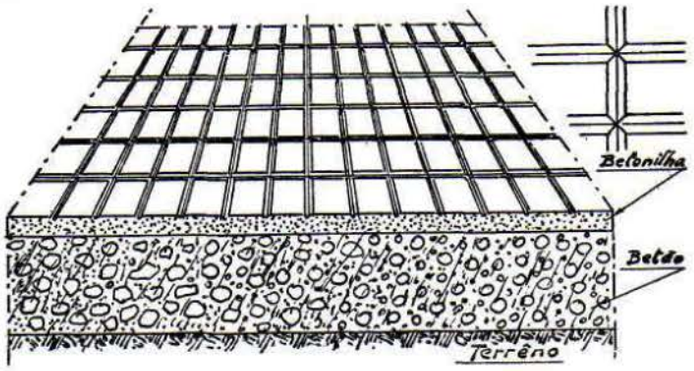


Fig. 8 — BETONILHA ESQUARTELADA ASSENTE SOBRE MASSAME

São bons traços para betão os seguintes, já usados pela prática com óptimos resultados:

1 de cimento, 4 de areia e 8 de cascalho:
1 de cimento, 3 de areia e 6 de cascalho;
1 de cal hidráulica, 2 de saibro e 4 de cascalho;
1 de cal hidráulica, 3 de areia e 6 de cacos e fragmentos de tijolo.

Para coberturas de edifícios preparam-se betões leves com jorra ou pedra pomes, em vez de pedra britada.

O peso destes betões oscila de 1.100 a 1.300 quilos por metro cúbico, enquanto que os construídos com brita calcárea elevam-se para 2.000 quilos, e os de cascalho de basalto atingem 2.500 quilos ou mais.

PESO DE UM METRO CÚBICO DE BETÃO

De jorra de carvão	1.100	a	1.300 kg
De escórias metálicas	1.500	a	1.900 kg
De cacos e fragmentos de tijolo.	1.700	a	1.950 kg
De cascalho de calcáreo	2.000	a	2.100 kg
De saibro	2.000	a	2.250 kg
De granito britado	2.150	a	2.250 kg
De cascalho de basalto.	2.500	a	2.550 kg

BETONILHA

A *betonilha* é uma massa de cimento e areia, de pouca espessura, assente geralmente sobre massames e destinada a pavimentos. Os traços das betonilhas são muito variáveis; no entanto, são quase sempre massas fortes. As betonilhas são muito aplicadas nos pisos ao ar livre, nos subterrâneos e armazéns.

As *betonilhas* são estendidas sobre massames, como acima dissemos, se são de pouca espessura, e muitas vezes mesmo directamente sobre o terreno se são de relativa camada e constituídas de betão, quer com brita de anel apertado quer de granito.

As *betonilhas* poderão ser lisas, afagadas, esquarteladas e de juntas divididas em rectângulos.

Os traços mais usados nas betonilhas são: 1 : 1; 1 : 2; 1 : 3 e 1 : 4, se são de massa simples, como argamassa, e de 1 : 1 : 2; 1 : 2 : 4 e 1 : 3 : 6 se são compostas. Estas betonilhas compostas são, como se vê, de betão e brita ou granito. Em tempos idos construíam-se betonilhas de cal hidráulica, mas as de cimento oferecem maior soma de vantagens.

As betonilhas com o traço de 1 de cimento e 2 de areia são de boa contextura, para baixa espessura, bem como as do traço de 1 de cimento, 2 de areia e 4 de granito de cálcáreo, para as de maior camada.

Para trabalhos sem responsabilidade podem utilizar-se traços bastante pobres.

Nos meios construtivos designam-se os traços das betonilhas por *traços ricos* e *traços pobres*, consoante as dosagens de cimento sejam melhores ou piores.

As categorias e os sistemas das betonilhas variam conforme as obras que têm delas necessidade.

As várias espécies de betonilha serão descritas, à medida que estudarmos os diversos tipos de pavimentos.

Agora descrevemos sómente os géneros de trabalhos que entram, duma maneira geral, na construção dos pavimentos como preliminares, antes de entrarmos na matéria pròpriamente estudada à base das obras.

As betonilhas podem ser coloridas, para o que basta misturar um pouco de terras (tintas em pó) nas massas. Está muito em voga nos pavimentos de betonilha afagada das cozinhas, a mistura de óxido de ferro nas massas, o que lhes dá, como sabem, a cor avermelhada.

As betonilhas assim tratadas são susceptíveis de receber enceramento.

REVESTIMENTOS HIDRÓFUGOS

A impermeabilização dos pavimentos é feita geralmente com produtos hidrófugos, a quente ou a frio, como seja de sua indicação.

Os mais conhecidos desses produtos têm como base o alcatrão ou breu, derivados da borra de gás, e dos betumes naturais.

Estes produtos aplicam-se sobre os massames antes de se assentarem sobre eles os revestimentos superiores. A prática aconselha de preferência o assentamento dos produtos hidrófugos a quente. No entanto, alguns há cujo assentamento é de conveniência ser a frio.

Este mesmo género de impermeabilização também é adoptado nas paredes salgadiças e húmidas.

Nos pavimentos hidráulicos, os revestimentos hidrófugos são aplicados para se evitarem as infiltrações de águas, de esgotos e outros de qualquer ordem.

Os produtos materiais básicos para as impermeabilizações são os que abaixo vamos descrever.

ASFALTO

O *asfalto* é uma substância sólida, mole ou líquida, podendo ser sempre reduzida a este último estado pelo calor. A sua cor é escura e um pouco brilhante. A frio, o *asfalto* é inodoro, mas quente tem um forte cheiro empireumático.

É um calcáreo betuminoso que forma uma rocha calcárea porosa, impregnada naturalmente e de uma maneira íntima, de uma certa quantidade de betume, cerca de 6 a 12 por cento. É pela acção do calor que o betume é extraído da rocha asfáltica.

Nos últimos tempos começou a fabricar-se em alguns países um asfalto sintético que, não tendo os reais valores do asfalto natural, serve razoàvelmente para os fins vulgares.

BETUME

O *betume* é uma substância composta de carbono, hidrogénio e oxigénio, sendo pois um carboreto de hidrogénio, que serve para fabricar os mastiques betuminosos empregados na construção.

O *mastique betuminoso* é uma mistura de betume e rocha asfáltica pulverizada, na proporção de 10 a 15 partes de betume por 85 a 90 partes de rocha asfáltica. Misturado com areia, o *mastique* emprega-se nos passeios, terraços, placas de betão armado, etc.

A sua fusão é obtida aos 100° aproximadamente.

O betume artificial é feito com a seguinte composição, necessária a 1 metro quadrado: 4,50 l. de breu de hulha, $0^{kg},70$ de colofone e $0^{m3},005$ de cal.

COALTAR E BREU

O *coaltar* ou *alcatrão mineral* é uma matéria viscosa produzida pela destilação da hulha, sendo, como o betume, um carboreto de hidrogénio.

O *breu* é uma matéria resinosa, proveniente da decomposição da hulha. O *breu* seco é negro ou arruivado e a sua fractura é vitrosa.

O breu, misturado com coaltar, é mais gordurento.

Todos estes produtos são encontrados no comércio, bem como os seus derivados, e preparados para as várias modalidades de pavimentos. Alguns deles dão bons resultados, garantindo completamente a impermeabilização desejada.

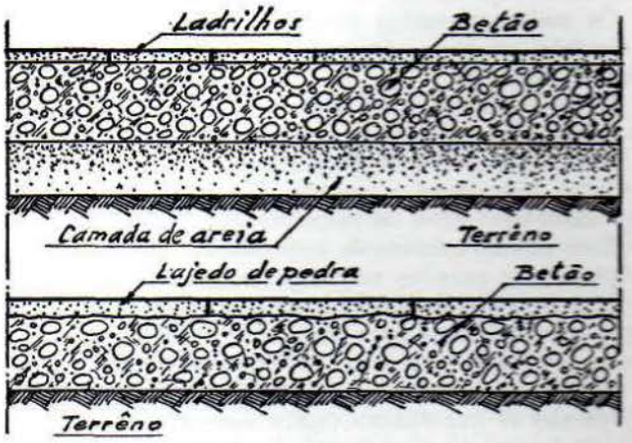


Fig. 9 — CORTES DE MASSAME

TERRAÇOS

A impermeabilização dos terraços é um dos problemas mais graves que a Construção Civil tem a resolver.

Por motivos de várias ordens, nem sempre os terraços, varandas e coberturas dos edifícios sem telhado garantem a impermeabilidade da sua contextura, apesar da utilização de vários produtos a esse fim destinados, e até algumas vezes serem de sobeja garantia.

As defecções são atribuídas a muitos factores, não sendo estranho mesmo, o nosso clima. No entanto, desde remotos tempos que por quase todo o país se constróem terraços de fáceis e ligeiras estruturas, que desafiam as intempéries pelos seus revestimentos.

Por conseguinte, temos os seguintes processos de execução, quer os terraços sejam de estrutura de betão armado ou de *abobadilha:*

Revestem-se de uma camada de betonilha de $0^m,02$ ou $0^m.03$ de espessura, e sobre essa massa faz-se o assentamento de ladrilhos ou de tijoleiras, com as juntas bem tapadas de massa.

Terminada a camada de betonilha, aplica-se-lhe em cima qualquer dos indutos com base no asfalto ou alcatrão, e superiormente assentam-se os tijolos ou os mosaicos, e temos com certeza um bom pavimento impermeabilizado.

Sobre a betonilha com a aplicação superior dos indutos de alcatrão, cobre-se depois tudo com uma camada de cerca de $0^m,02$ de areão, — areia muito grossa —, que se agrega ao próprio induto, porque se faz este serviço antes do alcatrão ou asfalto estar seco.

Uma cobertura geral da abobadilha ou placa de betão armado, de cerca de $0^m,02$ de espessura de uma betonilha de cimento, areia e granito, ao traço de 1 : 3 : 6, bem apertada, sobre a qual se assenta a tijoleira ou o mosaico.

A cal hidráulica também é indicada para esta espécie de trabalho, que, acima de tudo, deve ser muito bem feito e com todos os requisitos convenientes.

Todas as coberturas ou revestimentos dos terraços, devem ficar inclinados do centro para os lados, para escoamento das águas pluviais, que depois correm para os algerozes e saem pelos tubos de queda.

Também lembramos aos construtores que, para se evitar a infiltração dos terraços, é conveniente, quando se constrói a placa de betão armado, haver o cuidado de bem lavar a brita que entra nesse betão, e fazer bem o enchimento, não deixando espaços mal cheios junto dos ferros.

Aqui falamos sòmente de terraços, mas este estudo diz completo respeito às coberturas dos edifícios desprovidos de telhados.

Sobre a permeabilização das placas de betão armado nas coberturas das edificações, temos de presente que isso se dá na maior parte das vezes, devido à má preparação da massa, feita com areias de péssima qualidade e sem serem lavadas com água doce e limpa, para as perseverarem das impurezas que quase sempre contêm. A brita quase nunca é bem lavada com a precisão conveniente.

Os enchimentos também às vezes são feitos apressadamente, não se garantindo assim o maciçamento que as placas de betão armado exigem.

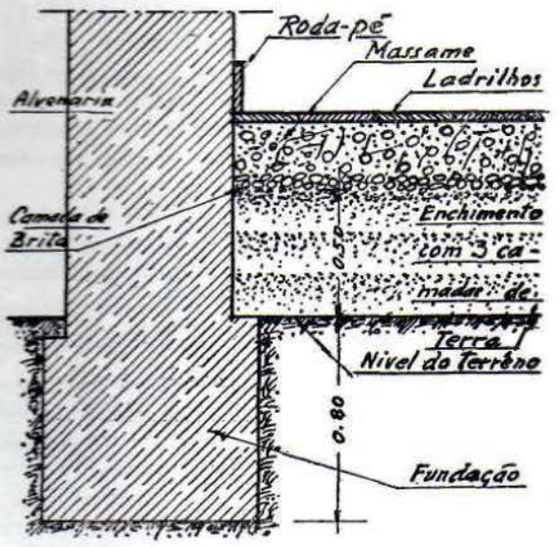


Fig. 10 — CORTE DE UM MASSAME SOBRE CAMADAS DE TERRA

PAVIMENTOS SIMPLES

DESIGNAM-SE em geral pavimentos simples, aqueles chãos apenas tratados pelo maço, de superfície melhor ou pior nivelada, que se deixam nos barracões e nos subterrâneos, apenas destinados a arrecadação.

Também se categorizam nesta escala os pavimentos revestidos, mas de grande pobreza, como os de barro, que quase sempre são de greda, os de uma leve camada de betonilha sobre o terreno duro ou endurecido pelo maço, e ainda aqueles construídos com um delgado massame de formigão, recoberto de betonilha ou de tijolo rebatido.

Todos os outros pisos de melhor revestimento e consolidação, estão fora desta designação genérica.

Assim os vamos descrever, um a um, para melhor elucidação dos estudiosos.

PAVIMENTOS DE BARRO

BATE-SE convenientemente o terreno que prèviamente se limpou de ervas e outras impurezas, e estende-se sobre ele, depois de molhado, a massa de barro que foi amassada com água e vem relativamente diluída.

Em seguida o barro estendido em toda a superfície do departamento, é calcado a pés e, quando começa a sezonar-se, serrafa-se totalmente com uma régua, a fim de se obter um razoável nivelamento.

Algumas vezes em lugar de barro emprega-se *greda* ou terra argilosa.

PAVIMENTOS DE AREIA

BATE-SE muito bem o terreno com maço, quando se encontra no nível desejado, e seguidamente espalha-se com espalhador, em toda essa superfície, areia amarela ou saibro.

Em muitos casos a areia amarela ou o saibro são espalhados em duas camadas. A primeira é também calcada a maço e a segunda e última fica solta.

Em grandes extensões, o terreno e a primeira camada de areia ou saibro são calcados por cilindro.

PAVIMENTOS DE BETONILHA SOBRE A TERRA

CALCADO o terreno, a maço em pequenas extensões e a cilindro em grandes superfícies, cobre-se depois de molhado com uma camada de betonilha de $0^m,4$ a $0^m,5$ muito bem agregada.

Principiada a sezonar, serrafa-se com uma régua e nivela-se convenientemente.

Às vezes reveste-se superiormente com uma nova camada de massa de $0^m,015$ ou $0^m,020$, que se afaga com uma colher grande. Esta camada superior, que é uma espécie de reboco, só se deve aplicar depois da outra estar seca.

Em certos casos não convém este pavimento contínuo, porque está sujeito a fender-se. Para se obviar este inconveniente separa-se o pavimento em rectângulos.

A divisão dos rectângulos é feita na superfície do pavimento com cordéis, e fixam-se no chão com o auxílio de mechas de argamassa, umas fasquias muito delgadas, para que as juntas não fiquem muito largas, e que depois da betonilha seca se tiram com cuidado.

Se estes pavimentos são construídos ao ar livre, é conveniente deixar-lhes uma pequena inclinação para um dos lados, a fim de dar escoamento às águas da chuva.

Este sistema serve muito bem para jogos de *tennis* e outros que careçam de piso rijo.

Quando, porém, o terreno não tenha a necessária resistência, é mister construir um massame de betão de $0^m,15$ ou $0^m,20$ de espessura, sobre o qual se aplica uma betonilha de $0^m,015$ ou $0^m,02$ de espessura, que se afaga e inclina como se deseja. Este sistema já pertence ao estudo dos pavimentos hidráulicos.

PAVIMENTOS DE BETONILHA SOBRE PLACAS DE BETÃO ARMADO

SOBRE as placas de betão armado também se aplica a vulgar betonilha, quando, é claro, se não deseja empregar qualquer outro tipo de revestimento.

Aqui, a aplicação da betonilha pode ser contínua, sem juntas ou repartida em rectângulos, como nos restantes casos já descritos.

Antes da aplicação da betonilha molha-se muito bem toda a placa de betão armado com água doce e limpa.

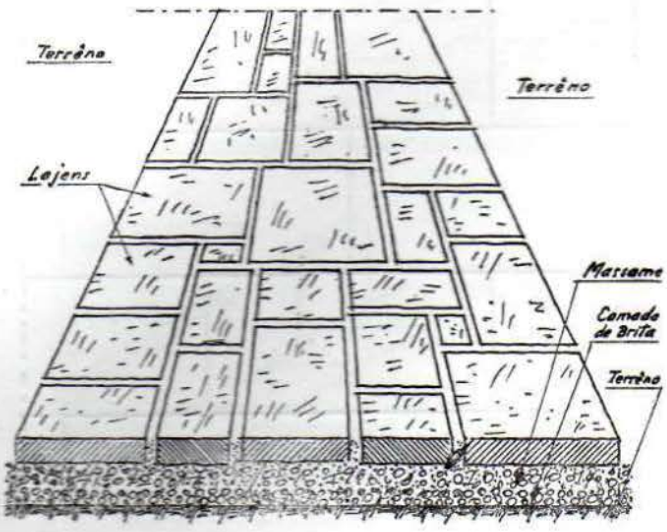


Fig. 11 — LAGEDO DE JUNTAS ABERTAS

PAVIMENTOS HIDRÁULICOS

Todos os pavimentos baseados no cimento e na cal são genèricamente designados *pavimentos hidráulicos*, mas aqui separamos aqueles que embora construidos com essas massas, são de leve factura. Designamo-los, como vimos, pavimentos simples, para efeitos simplesmente de estudo e nada mais.

Assim, os pavimentos hidráulicos reunem as diversas betonilhas e os mosaicos hidráulicos, nas suas variadíssimas combinações.

A perfeição destes pavimentos depende sempre do bom acabamento dado.

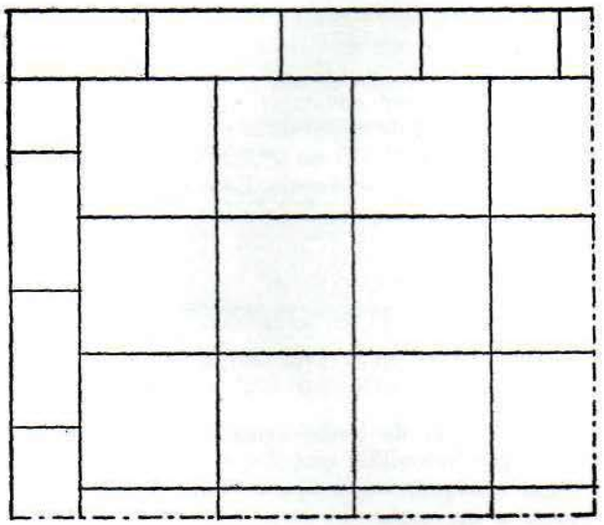


Fig. 12 — PAVIMENTO DE LADRILHO

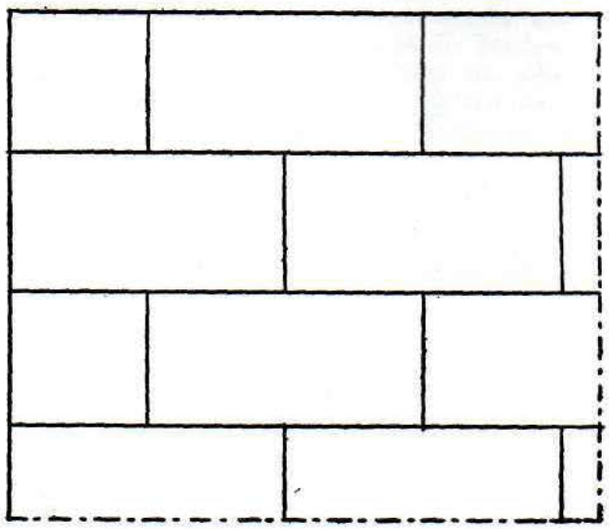


Fig. 13 — PAVIMENTO DE PEDRA

PAVIMENTOS DE BETONILHA

Além das ligeiras betonilhas, que já tratámos no estudo dos *pavimentos simples*, temos os pavimentos de betonilha, pròpriamente ditos.

Estes pavimentos quando são assentes sobre o terreno, constam dos seguintes trabalhos, depois da preparação do chão ou da escavação para a abertura da caixa: calcamento por maço ou cilindro, uma camada de brita de pouca espessura, $0^m,07$ ou $0^m,08$, como nos anteriores estudos indicámos, um massame de $0^m,10$ de espessura, onde superiormente assenta a betonilha que pode conter $0^m,02$ ou $0^m,03$ de espessura, com os traços já estudados.

A superfície deverá ficar bem afagada. Conforme as necessidades, a betonilha do pavimento poderá ligar por meio de curva com o roda-pé, quando este também for construido com o mesmo material.

Nem sempre os pavimentos de betonilha ficam nivelados, porque em certas obras é conveniente dar-lhes declive para efeito de escoamento e outros fins.

BETONILHA ESQUARTELADA

A *betonilha esquartelada* (fig. 8) é o pavimento adequado para cavalariças, pois que pelas juntas chanfradas escorrem as humidades e águas de lavagens.

Porém, pelas pesadas passadas dos cavalos, este pavimento deve ficar muito resistente.

Assim, o massame nunca deve medir menos de $0^m.20$ de espessura e o seu assentamento sobre o terreno bem batido ou calcado, deve ficar muito bem apertado sobre uma delgada camada de brita ou cascalho.

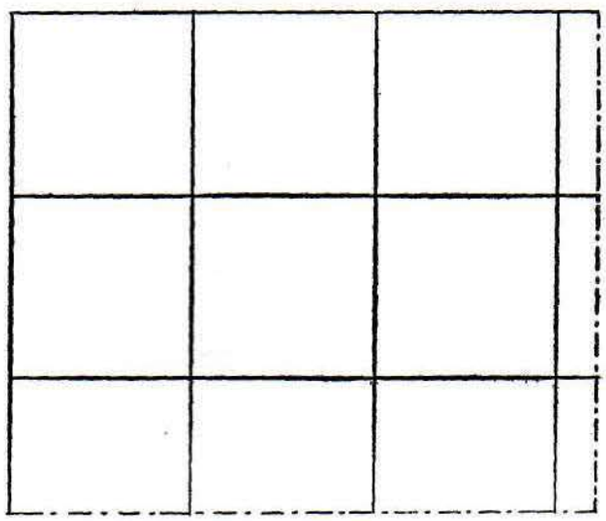


Fig. 14 — PAVIMENTO DE PEDRA

Depois do massame estar sezonado faz-se a betonilha, que para dar lugar às juntas chanfradas não pode ser muito delgada, antes deve medir de espessura pelo menos 0m,03.

Quando toda a camada de betonilha começar a sezonar faz-se, por meio de cordéis e réguas, o traçado do esquartelamento, que por sua vez se abre com a colher ou com uma gorgeta e com a colher se afaga.

Este pavimento deve ficar muito bem afagado, e com as juntas abertas em triângulo muito perfeitas. O traço destas betonilhas não pode ser fraco para se manter intacto todo o esquartelamento, com as patadas dos animais. É aconselhado o traço da massa a 1 : 1 ou 1 : 1,5.

BETONILHAS DE JUNTAS METÁLICAS

De um modo geral esta betonilha tem a constituição das outras betonilhas, tanto nos trabalhos básicos como nos acabamentos.

A diferença desta betonilha consiste apenas na disposição de umas delgadas réguas ou lâminas de latão, que ficam a formar rectângulos ou quaisquer outras combinações geométricas no pavimento.

Vaza-se a massa nos espaços entre as lâminas metálicas, aperta-se bem serrafando-se em toda a superfície com uma régua bem direita e deixa-se sezonar.

Depois afaga-se á colher e assim que tudo estiver completamente seco pulem-se as lâminas e o efeito deste pavimento é assaz belo.

Por vezes coloram-se os rectângulos da betonilha com cores diferentes e o resultado é agradável.

BETONILHAS DE JUNTAS

A *betonilha de juntas* para pavimentos ordinários é uma betonilha vulgar, que se constroi por rectangulos, um ou dois de cada vez, em todas as extensões, por maiores que sejam.

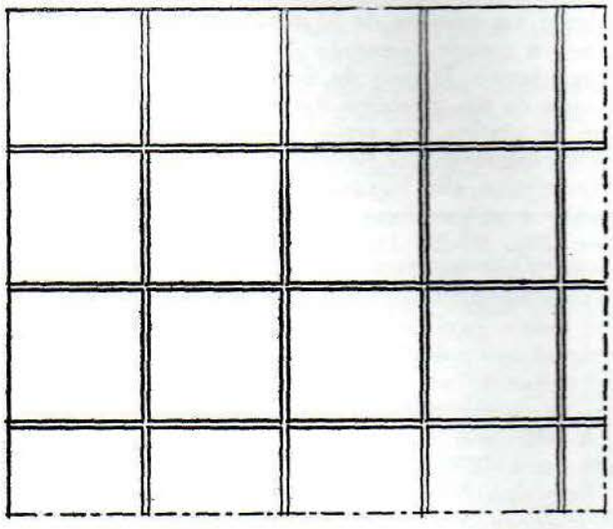


Fig. 15 — PAVIMENTO DE LADRILHOS COM JUNTAS TOMADAS A MASSA DE COR

O massame é geral em toda a superfície a pavimentar e só depois de sezonado se faz o assentamento da camada de betonilha, cuja espessura é vulgar.

Este sistema de construir betonilhas por partes, serve para evitar rachas ou fendas, que se podem produzir nos pavimentos contínuos de grandes dimensões, quando o terreno não nos dá garantia de firmeza.

PAVIMENTOS DE LADRILHOS

Sobre massames e placas de betão armado constroem-se pavimentos de ladrilhos, mosaicos hidráulicos, de cimento e areia ou calcáreo e areia e outras composições mais ou menos idênticas.

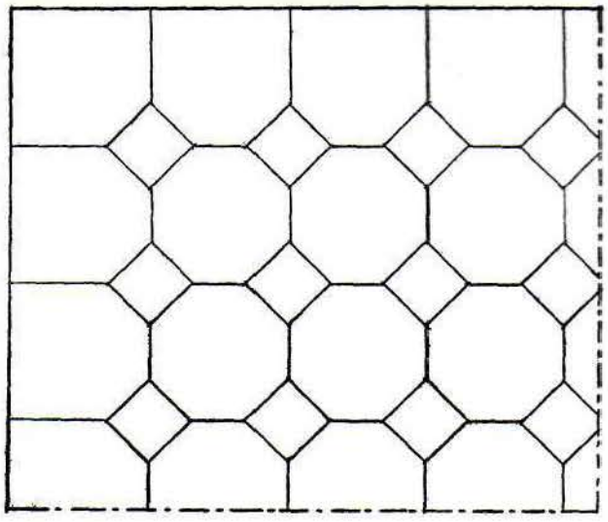


Fig. 16. — PAVIMENTO DE LADRILHOS

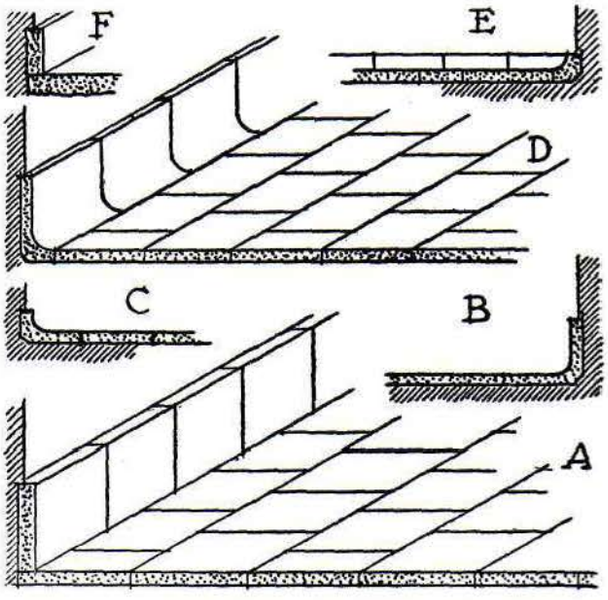


Fig. 17 — PAVIMENTO DE LADRILHOS
(Diversos cortes)

Estes mosaicos são assentes com argamassa de cimento e areia, de qualquer traço normal, como sejam os de 1:4 ou 1:5, e com argamassa de cal e areia, ao traço de 1:2, quando o assentamento seja feito sobre formigão ou massame de argamassa de cal, areia e brita. Algumas vezes também se assentam os ladrilhos com argamassa de cal e areia, mesmo sobre as placas de betão armado. Quando a cal é de boa qualidade e se não foge ao traço, faz-se um bom assentamento de mosaicos com essa massa.

Com os diversos mosaicos de cores obtêm-se vistosos pavimentos hidráulicos.

No mercado encontram-se os mosaicos de várias dimensões, especialmente de $0^m,20 \times 0^m,20$. $0^m,20 \times 0^m,10$, $0^m,30 \times 0^m,30$, $0^m,30 \times 0^m,10$, etc., etc. e de formatos hexagonais, sextavados, e outros, que prefazem combinações apreciáveis.

A espessura dos ladrilhos oscila por $0^m,02$.

Durante o assentamento deve evitar-se a argamassa depositada sobre os ladrilhos, pois que ficam para sempre mais ou menos manchados. No acto de se assentarem molham-se os ladrilhos, mergulhando-os em água limpa e doce.

O assentamento faz-se a *encher*, quando todos os mosaicos são da mesma cor, ou quando são apenas de duas cores alternadas. Quando se assentam combinações, cercaduras e demais composições, é conveniente fazer-se a medição da superfície com o número de mosaicos a utilizar, e mesmo começar o pavimento pelo centro, para que tudo dê bem.

A combinação do número certo de mosaicos é sempre interessante, fazendo-se os cortes nas extremidades dos pavimentos.

Os *ladrilhadores* cortam os ladrilhos com a picadeira ou com uma lâmina de aço fixada numa esquadria de madeira.

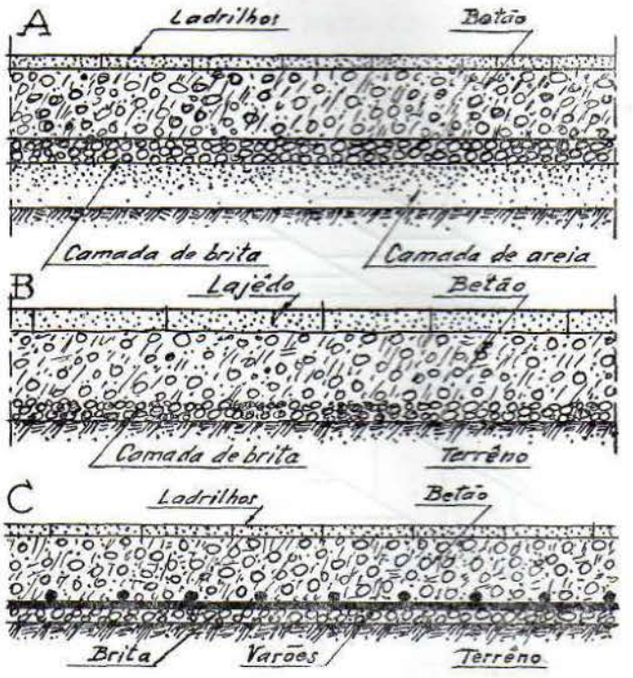


Fig. 18 — CORTES DE DIVERSOS PAVIMENTOS

BETONILHA BRUNIDA

Esta betonilha, que tanto se pode aplicar sobre os terrenos, como sobre os massames ou placas de betão armado, tem quase sempre uma espessura não inferior a $0^m,05$.

O seu traço pode ser de 1 : 2 : 4 ou 1 : 3 : 6, de cimento, areia e granito de calcáreo. É bastante resistente e de longa duração este agregado hidráulico, que depois de seco é brunido com pedra e bastante água.

Em algumas obras também se adiciona à betonilha pequenos fragmentos de pedras de várias cores, que depois de efectuado o brunimento fica de bonito efeito.

O seu processo de execução é idêntico ao das restantes betonilhas. Também ùltimamente se têm feito estas vistosas betonilhas com cimento branco.

ESTRUTURAS

As estruturas dos pavimentos elevados são nas edificações modernas, como se sabe, de betão armado, por meio de placas construídas conforme os cálculos de resistência estudados para cada superfície.

Antes do emprego do betão armado, usava-se para os pavimentos hidrófugos, que não podiam ser construídos de madeira, a *abobadilha (Fig. 20-A)*.

Este tipo de construção que ainda hoje tem cabimento em muitos edifícios, é constituído por um vigamento de ferro I, assente na menor dimensão da dependência a pavimentar. Os espaços entre as vigas, de $0^m,40$ a $0^m,60$, pouco mais ou menos, são cheios com umas pequenas abóbadas de tijolo. Os perfis destas vigas devem ser colocados de acordo com as dimensões das dependências onde têm lugar, no entanto nunca poderão ter menos de $0^m,13$ para dar lugar aos tijolos que medem $0^m,11$ e necessitam de reboco abaixo das abas das vigas.

Presentemente além das abobadilhas e das placas de betão armado, também se constroem pavimentos de tijolo armado.

Consta esta forma de construir, de enfiar num varão de ferro um número de tijolos, cujo comprimento total prefaça a menor dimensão da dependência que tem de pavimentar-se. Depois da fiada de tijolos estar pronta, em cima de um estaleiro, dobram-se as pontas do varão, como se pratica nas armaduras de betão armado para bem encastrarem nas paredes.

Os tijolos são ligados entre si com argamassa de cimento e areia a um traço forte, aplicado nos seus topos *(Fig. 20-E)*. Depois de cada fiada estar assente no seu lugar, aplica-se argamassa nas suas faces e encosta-se-lhe nova fiada e assim sucessivamente até prefazer todo o pavimento. Os varões de ferro podem comportar os mesmos diâmetros aplicados no betão armado. Nas pequenas superfícies é dispensada a cofragem, como se compreende.

A cofragem para este pavimento é apenas um estrado em toda a superfície.

Este tipo de pavimento é muito recomendável para cobrir dependências acanhadas, em que por isso se torna difícil a construção de placas de betão armado ou abobadilha.

PAVIMENTOS CERÂMICOS

Os chamados *pavimentos cerâmicos* são aqueles construídos com mosaicos cerâmicos e os de tijolo.

Construído o massame ou placa de cimento, faz-se o assentamento do revestimento superior com argamassa de cimento e areia aos traços normais de 1 : 4 ou 1 : 5 se é para mosaicos, e de cal e areia, com o traço de 1 : 2, se se destina a tijolos.

Os mosaicos cerâmicos são muito mais resistentes que os mosaicos hidráulicos, e os pavimentos assim revestidos são muito mais belos e duradouros.

PAVIMENTOS DE MOSAICOS

Os *mosaicos cerâmicos* têm geralmente as dimensões dos ladrilhos hidráulicos. Pelas suas cores e pelos seus formatos fazem-se pavimentos de alta categoria, quer para átrios, vestíbulos, corredores, casas de banho, cozinhas e outras dependências, em que é mister aplicar este bom material.

Estes pavimentos de mosaicos prestam-se a belas combinações, formando conjuntos agradáveis com figuras geométricas, cercaduras com bonitas gregas e tapetes de uma só cor ou variegados.

Estes mosaicos são mais difíceis de cortar do que os mosaicos hidráulicos, mas a mão-de-obra de assentamento é do mesmo valor, se não houver necessidade de fazer cortes.

Alguns destes mosaicos são de reduzidíssimas dimensões e de magníficos coloridos, prestando-se a pavimentos de alto valor decorativo.

PAVIMENTOS DE TIJOLOS

Com os tijolos rebatidos e tijoleiras de barro cozido fazem-se bons pavimentos para cozinhas, casas térreas, vestíbulos e corredores.

Estes pavimentos são relativamente frios e recomendáveis para as regiões quentes; no entanto usam se em muitas regiões do país com bons resultados.

Os tijolos e as tijoleiras são assentes sobre os massames com argamassa de cal e areia, como já dissemos. Combinam-se os assentamentos com disposições agradáveis como *espinhados*, *entrançados*, *gregas*, etc.

Em geral estes tijolos rebatidos medem $0^m.23 \times 0^m,11$, $0^m,25 \times 0^m.12$, etc., e as tijoleiras $0^m.15 \times 0^m,25$, $0^m.25 \times 0^m,25$, etc., conforme as suas fabricações e origens. A espessura deste material é de cerca de $0^m,022$ a $0^m,025$.

A resistência destes pavimentos é relativamente grande, convindo, porém, que estes produtos cerâmicos sejam bem cozidos, e manufacturados com barro de boa qualidade, a fim de se evitar o rápido desgaste e o esmilhamento.

ASSENTAMENTO

No assentamento dos ladrilhos nos pavimentos para que o efeito seja o da maior correcção, deve ser prèviamente delineado o centro a revestir, o que se faz com a aplicação de cordéis. Um cordel divide a largura da sala e outro divide o comprimento.

Estabelecido todo o espaço com o número de mosaicos que se deseja, inicia-se o seu assentamento.

Se se pretende um *tapete* central com cercaduras ou faixas em toda a volta, ladrilha-se primeiramente o *tapete* e só depois as cercaduras.

As cercaduras devem ficar combinadas com o *roda-pé*, especialmente quando ele é constituído por mosaicos curvos *(Fig. 17)*.

Quando as dependências a ladrilhar são de planta irregular, é conveniente estudar bem a melhor maneira de formar o conjunto, para que o pavimento não resulte defeituoso. Quando se tratar do assentamento de mosaicos de uma só cor o caso é mais fácil de resolver, mas se se tratar de uma combinação, é de boa norma desenhar a planta com a distribuição dos ladrilhos.

Ainda, se o novo pavimento tiver de ligar a outro já existente, é mister fazer cuidadosamente a transição entre os dois sobrados. É claro que o que se pratica com os mosaicos, também se pratica com os tijolos rebatidos. A forma de estabelecer o sobrado é sempre a mesma, quer se trate de um outro material.

Aplica-se primeiramente a argamassa sobre o massame e depois de molhado o mosaico, assenta-se no seu lugar, devidamente nivelado com uma regua assente sobre o pavimento, respeitando-se, como se deve compreender, a espessura sempre certa do revestimento.

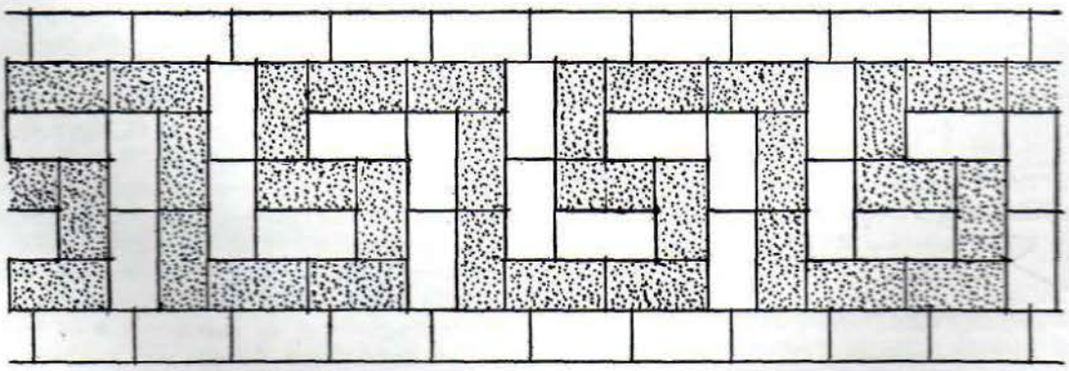


Fig. 19 — GREGA DE MOSAICOS OU TIJOLOS

OUTROS PAVIMENTOS

FORA do quadro dos pavimentos descritos há ainda outros de certo uso, como os de pedra e os mistos de pedra e mosaicos cerâmicos, e aqueles das mais variadas composições e combinações.

Alguns destes pavimentos atingem certa imponência, como os de mármores de vistosas cores que o pulimento aviva em toda a sua beleza.

Destes vários pavimentos vamos descrever os de lagens e os de pedra serrada, em primeiro lugar.

PAVIMENTOS DE LAGENS

PARA jardins, subterrâneos e adegas, constroem-se uns pavimentos de lagedo, de execução relativamente fácil. Este lagedo preparado de pedras ordinárias e irregulares, de pequena espessura, tem algumas vezes também a designação de *cascões (Fig. 18)*.

O seu assentamento é feito com argamassa de cimento e areia, ao traço de 1 : 4, sobre um ligeiro massame de $0^m,06$ ou $0^m,07$ de espessura sobre terra batida.

Nos jardins constroem-se veredas com este sistema de lagedo, deixando-se, porém, largas juntas entre as lagens para aparecimento de relva. (*Fig. 11*).

Algumas vezes certos lagedos assentam-se simplesmente sobre a terra, ligando-se as juntas das pedras com massa de cimento.

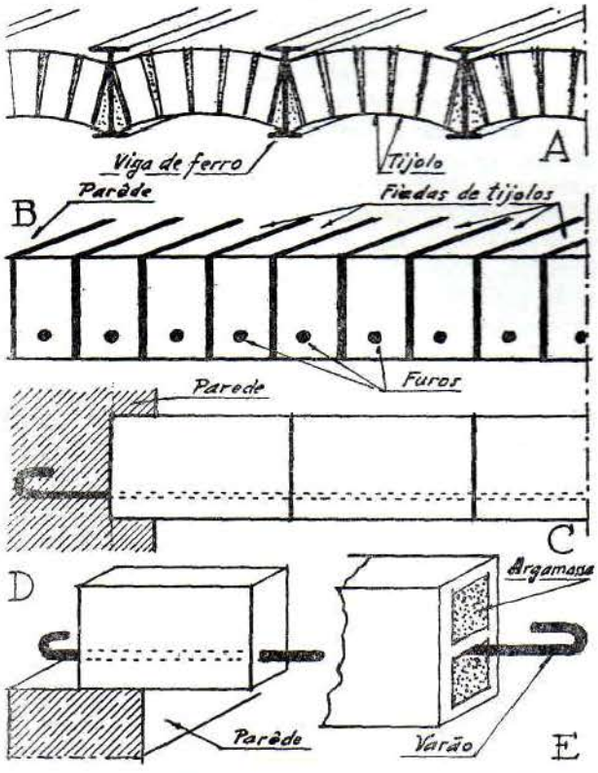


Fig. 20 — ESTRUTURAS DE PAVIMENTOS
A) *Abobadilha;* B) *Tijolos armados;* C) *Uma fiada de tijolos armados;* D) e E) *Assentamento*

PAVIMENTOS DE PEDRA SERRADA

COM placas de pedra serrada obtêm-se mosaicos do mais belo efeito, na combinação de explêndidos desenhos geométricos. As dimensões destes mosaicos podem ser bastante variadas, e são quase sempre preparadas de acordo com os desenhos das superfícies a revestir.

Nos revestimentos vulgares assentam-se ordinàriamente mosaicos de $0^m,30$ ou $0^m,40$ de lado, em quadrados, rectângulos e outros polígonos.

Com estas peças também se combinam pavimentos de lindos coloridos, para o que basta apenas preparar os mosaicos de pedras de várias cores.

Com mármores de cores constroem-se os mais ricos pavimentos, que depois de encerados são de elevada categoria.

Estas pedras têm em geral a espassura de $0^m,025$, $0^m,03$ ou $0^m,035$ e assentam-se com argamassa de cimento e areia, ao traço de 1 : 4, sobre massame ou placas de betão armado e abobadilha (*Fig. 18*).

O assentamento dos pavimentos de *pedra serrada* é feito da mesma maneira dos de ladrilhos e de tijolos, sendo, porém, conveniente fazer-se antes de tudo a planta da dependência a revestir, com a disposição de todas as pedras e os seus remates com o *rodapé*.

PAVIMENTOS POLICROMICOS

COM fragmentos de mármores de variegadas cores e com mosaicos cerâmicos policrómicos constroem-se lindíssimos pavimentos para átrios, galerias e salas de *passos perdidos*.

A maior parte das vezes estes pavimentos costumam ser estudados prèviamente, para uma perfeita arrumação dos seus componentes, sobre qualquer princípio a que têm de obedecer, mas em muitas edificações o assentamento de todos os materiais é feito ao acaso.

Em muitas obras com este processo de assentamento ao calhar, com a arrumação nada estudada dos mosaicos e dos pedaços de mármore, o resultado é de primeiríssima ordem em todo o conjunto.

Têm alguns arquitectos por vezes, apenas estudado não a arrumação dos materiais em formas caprichosas, mas sòmente, e aí conseguem uma beleza extraordinária, o assentamento por cores formando *áreas*, de tons fortes nos seus centros e fracos nas ligações de umas com as outras, como diluindo-se entre si.

A suavidade na transição dos conjuntos das cores dá a todo o pavimento uma sensação doce e apreciável.

Todos estes materiais, os mármores e os mosaicos cerâmicos, e melhor os vidrados, se assentam sobre os massames com argamassa de cimento e areia ao traço de 1 : 2, quando ela é de boa qualidade.

Os fragmentos de mármores e os mosaicos cerâmicos ou hidráulicos devem ser molhados com água na ocasião do assentamento.

PAVIMENTOS REVESTIDOS

PAVIMENTOS REVESTIDOS é a designação genérica dada a todos os pavimentos que são cobertos com outros materiais, mudando-lhes o aspecto. Dos soalhos de madeira, por exemplo, podemos fazer superiormente outro sobrado com revestimentos hidráulicos e cerâmicos.

Sobre as placas de betão, como já descrevemos, podemos fazer os melhores pavimentos com qualquer material, incluindo a própria madeira. E sobre as abobadilhas idênticos sobrados podemos construir, dentro das melhores garantias de resistência.

SOBRE SOBRADOS DE MADEIRA

POR necessidade de adaptação de qualquer dependência normal a casa de banho, sem se poder arrancar o pavimento existente, procede-se ao seu revestimento hidráulico.

Assim, prega-se sobre o soalho uma rede metálica, do chamado *metal distendido* ou mesmo de qualquer outro tipo, como as de capoeira, e aplica-se sobre ela uma camada de betonilha.

O assentamento da rede deve ficar cerca de $0^m,01$ ou $0^m,015$ acima do solho, para que a massa fique bem assente e não haja espaços ocos, que são muito prejudiciais como se sabe.

Essa altura consegue-se no acto do pregamento, pondo-lhe por debaixo, de espaço a espaço, um pequeno fragmento de caco que dê a medida conveniente.

A camada de massa a aplicar terá a espessura conveniente, para que o pavimento fique nivelado de acordo com outros que se continuem, tendo no entanto em conta também a espessura de ladrilhos ou de qualquer outro revestimento que se lhe assente em cima.

Se o pavimento fica só de betonilha *(Fig. 21)*, deve afagar-se convenientemente para ficar bem lisa e aplicar-se-lhe qualquer tratamento.

Nos pavimentos destinados a fins de superiores acabamentos *(Fig. 22)*, arranca-se o solho de madeira, e assenta-se entre as vigas que formam o vigamento de todo o pavimento, um novo e ligeiro solho que se prega nos serrafos fixados de ambos os lados de cada viga.

Executado este sobrado com qualquer madeira, mesmo com a do antigo solho, se estiver sã, assenta-se-lhe a rede de *metal distendido* alteada também $0^m,01$ ou $0^m,015$ do solho de baixo, e aplica-se a betonilha.

Depois de seca a camada de argamassa procede-se ao assentamento de ladrilhos ou de qualquer outro revestimento.

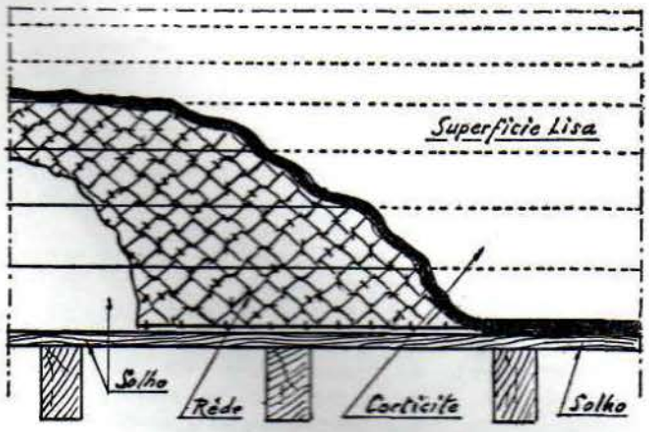


Fig. 21 — PAVIMENTOS DE BETONILHA SOBRE SOLHO DE MADEIRA

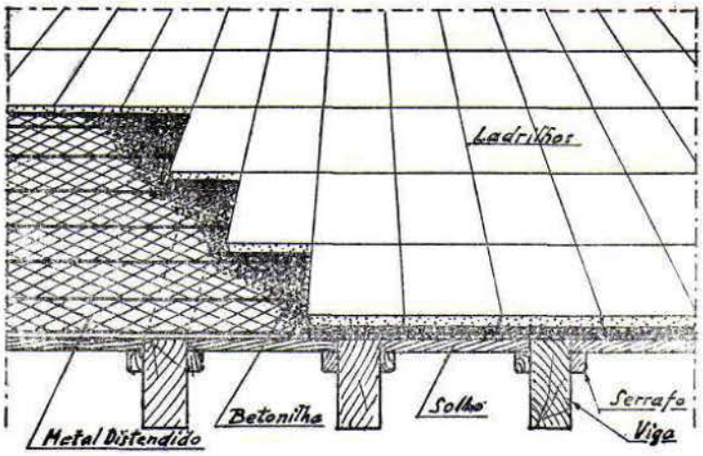


Fig. 22 — PAVIMENTO DE LADRILHOS SOBRE METAL DISTENDIDO

SOBRE ABOBADILHAS

EM certas obras as abobadilhas (*Fig. 18*) são simplesmente revestidas por uma camada de argamassa afagada, e às vezes nas cozinhas e nas casas de banho, uma camada um pouco mais espessa de massa de cimento, areia e granito, que depois é brunida com pedra e água.

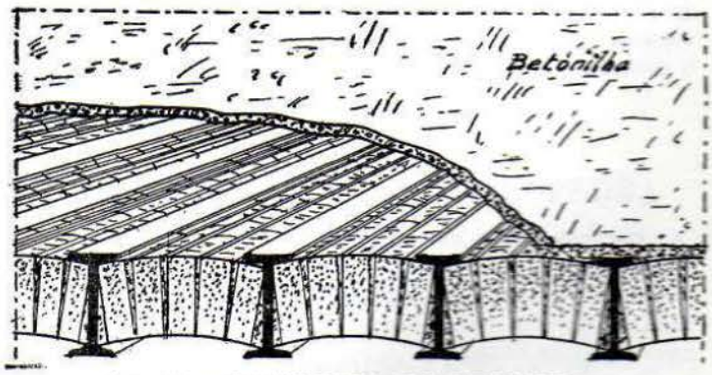


Fig. 23 — PAVIMENTO DE BETONILHA SOBRE ABOBADILHA

Sobre as *abobadilhas* também se constroem pavimentos de mosaicos e de solho de madeira. Todos estes pavimentos são de bons resultados e muito duradouros.

SOBRE PLACAS DE BETÃO ARMADO

Sobre as placas de betão armado constroem-se bons pavimentos, revestidos quer de material hidráulico, quer de outra contextura.

Para se fazer o assentamento de ladrilhos sobre as placas, basta limpá-las das impurezas que se acumularam, e *arranhar* com a picadeira algumas extensões que se conservaram lisas, como que afagadas, o que às vezes acontece.

Preparadas assim as placas de betão armado, pode proceder-se ao assentamento dos ladrilhos com as argamassas indicadas.

Quando haja conveniência, para efeitos de precaução contra infiltrações de humidade, pode aplicar-se sobre as placas, antes da argamassa, uma camada de qualquer produto hidrófugo. É claro que só se faz o assentamento dos mosaicos depois do resguardo hidrófugo estar solidificado.

SOBRE BETONILHA

Existindo um pavimento de betonilha que convenha revestir de ladrilhos ou de qualquer outro material, tem de se fazer o rebaixamento necessário, a fim de se obter a altura precisa para caber o novo revestimento.

Se for para receber mosaicos tem de contar-se com a espessura dele e mais a espessura da massa a aplicar no assentamento, pelo menos $0^m,01$.

Com o rebaixo ou espécie de caixa para o pavimento, fica irregular esse nível, o que é conveniente para a boa ligação da argamassa com a betonilha existente.

Quando, porém, o revestimento assenta directamente sobre a betonilha, sem ser necessário abrir caixa, é conveniente picar toda a superfície para a ligação das massas. Essa picagem tem a designação de *aferroamento*.

Também lembramos que no caso de se aproveitar toda a betonilha, por já estar na altura própria, terá de se picar e arrancar o fio da superfície, quando o pavimento estiver engordurado pelo uso. Nessas condições o revestimento não ficava bem ligado.

CORTICITE

A *corticite* que é um aglomerado de serradura de cortiça ou de madeira, forma uma massa relativamente consistente, que, quando é bem feita e bem aplicada, apresenta um pavimento sem fendas e sem juntas numa grande extensão.

A *corticite* pode ser aplicada sobre madeira e sobre betonilha, numa espessura em geral de $0^m,02$.

Se a *corticite* é aplicada sobre soalhos de madeira, é conveniente fixar sobre eles uma rede de arame vulgar e picar com um canto da enxó toda a superfície a revestir. Assim é facílimo prender a massa ao pavimento existente.

O emprego da corticite é algumas vezes oportuno para proteger solhos velhos, que não é conveniente arrancar.

A camada de desgaste do aglomerado pode apresentar qualquer cor, para o que basta adicionar na água as tintas de terras necessárias.

A aplicação das massas é feita de acordo com o nivelamento do pavimento, por meio de réguas e de *mestras* equidistantes, em toda a superfície a revestir.

Os rodapés quando construídos também de *corticite* formam uma continuidade do próprio pavimento, não formando, porém, ângulo recto mas sim um pequeno quarto de círculo.

Este chão sem fendas pode ser encerado, depois de pulido e limpo com *aguarrás*, para a sua conservação.

Se os pavimentos de madeira onde a corticite assenta tiverem muitas oscilações, podem fazer rachar toda a corticite.

Estas rachas ou fendas podem ser tapadas com massa de idêntica composição e cor.

MARMORITE

A *marmorite* é um aglomerado de grãos de mármore, lioz e outras pedras finas, cimento colorido e água, que se estende sobre betonilha de cimento.

A *marmorite* forma um pavimento contínuo, sem fendas e de certa beleza. A boa *marmorite* é constituída por duas camadas: a inferior com granito e argamassa de cimento a um traço relativamente forte, e a camada de desgaste de cerca de $0^m,01$ de espessura, em que se utiliza a massa de grãos de mármore e cimento colorido de qualquer cor, com a água bastante para que o agregado não seja duro.

A segunda camada só é estendida depois da primeira já estar sezoada.

Depois de tudo seco procede-se ao alisamento da superfície com pedra pomes e abundância de água, quer manualmente quer por processo mecânico.

Só se considera pronto este revestimento quando se atingir um certo estado de pulimento e nivelamento perfeito.

Estes pavimentos podem ser encerados e a sua limpeza, depois de sujos, faz-se com muita água e sabão.

CORTIÇA

Os revestimentos de cortiça são recomendáveis para escritórios, salas e quartos, pela sua boa impermeabilização de som, frio e calor.

A sua beleza com combinações de cores é superior e presta-se a um fino enceramento.

Os revestimentos de cortiça são estendidos no próprio local, por uma camada de aglomerado e também pelo assentamento de placas. Tanto de um como de outro processo, podem fazer-se os mais variados desenhos geométricos, como mostramos no desenho *(Fig. 19)*.

Este revestimento pode assentar sobre betonilha e tem geralmente a espessura de $0^m,01$, pouco mais ou menos.

CALÇADAS

ABERTA a caixa destinada a receber a *calçada*, como sucede com todos os outros pavimentos, exceptuando, é claro, os sobrados de madeira, procede-se ao respectivo trabalho, batendo primeiramente todo o terreno.

Se o terreno a *calcetar* ou a *empedrar* for de grande superfície, faz-se todo o seu calcamento com um cilindro mecânico ou de tracção animal, mas se se tratar de uma pequena extensão, emprega-se simplesmente o maço de madeira manual.

As calçadas poderão ser executadas com pedra, por vários sistemas, e também com cubos ou paralelepípedos de madeira.

Os calcetamentos mais usados no nosso país são os de pedra. Os sistemas vulgares são os dos empedrados de *macadame* (1) e as calçadas pròpriamente ditas, com pedra britada de calcáreo e de basalto.

Não são à primeira vista as calçadas obras de construção civil, mas os pátios e as caves carecem muitas vezes desses pavimentos, que é por conseguinte útil conhecer.

EMPEDRADO DE MACADAME

O empedrado ou calçada *à macadame* consiste simplesmente em depositar-se a pedra britada ou *cascalho*, na *caixa* destinada a pavimentar, com a altura indicada no projecto.

Seguidamente procede-se ao calcamento da pedra por meio de cilindro pesado, para que essa camada, assás espessa, fique bem comprimida. Finaliza-se a obra espalhando uma camada de saibro ou de areia amarela por cima de toda a brita, que também deve á ser calcada a cilindro. Nas margens da calçada onde o cilindro não pode chegar, faz-se o calcamento por meio do maço de madeira.

O terreno da caixa deve ser molhado, bem como a camada da brita e a superfície da areia ou do saibro.

(1) O vocábulo *macadame* deriva do nome do engenheiro francês Mac Adam que criou este tipo de calçada.

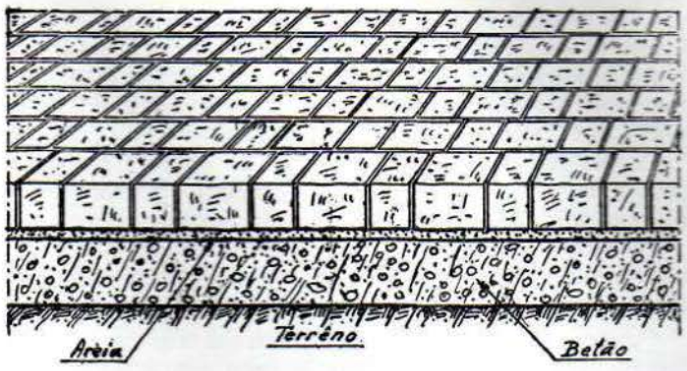


Fig. 24 — EMPEDRAMENTO COM PARALELEPÍPEDOS

CALÇADA DE BASALTO

COM pedra de basalto quebrada em fragmentos de cerca de $0^m,10$, pouco mais ou menos, em volume, faz-se uma calçada de grande resistência e de simples execução.

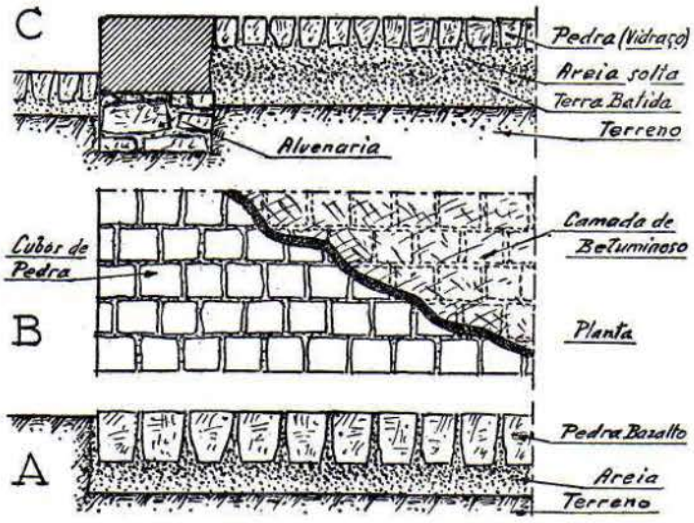


Fig. 25 — CALÇADA COM CUBOS DE PEDRA
A) *Corte;* B) *Planta;* C) *Corte de passeio com o lancil*

Sobre a caixa no terreno a calcetar espalha-se areia, e sobre esta camada vão-se dispondo as pedras, deixando o lado melhor facetado para cima. A junção das pedras faz-se encostando as melhores faces de umas às outras, conchegando-as com um camartelo.

Finalmente espalha-se areia por sobre a calçada, a fim de encher e tapar as juntas entre as pedras.

O calcamento por meio de cilindro mecânico garante a resistência da calçada.

CALÇADA DE CUBOS DE PEDRA

PREPARADA a caixa para o pavimento com o seu fundo bem batido a maço ou bem calcado a cilindro e molhado, procede-se da mesma maneira como para a calçada de basalto, espalhando a areia necessária para receber os cubos ou os paralelepípedos de pedra.

A pedra para os cubos deve ser a de granito, pois que a sua dureza é garantida e a sua duração eterna.

Terminada a calçada e devidamente calcada pelo cilindro, pode proceder-se a aplicação de qualquer induto betuminoso sobre a sua superfície.

É esta uma das melhores calçadas para o ar livre.

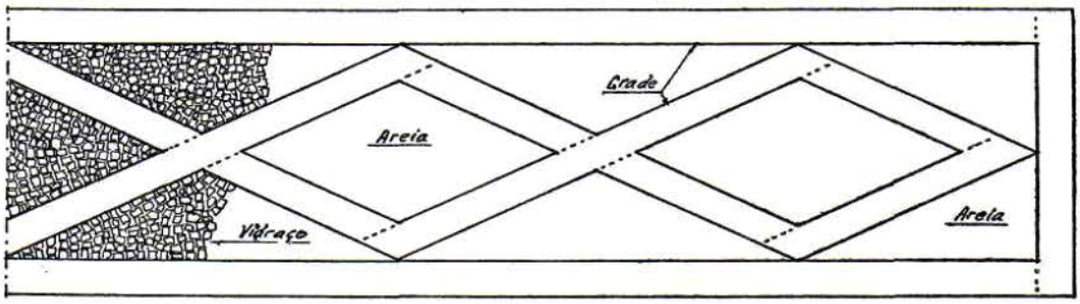


Fig. 26 — CALÇADA À PORTUGUESA (Calcáreo e basalto)

CUBOS DE MADEIRA

Os cubos de madeira, de dimensões mais ou menos iguais aos de granito, são assentes na camada de areia pelo mesmo processo.

Para obtenção destes cubos ou paralelepípedos emprega-se madeira rija, como o pinho manso, o azinho e outras. O assentamento é feito ficando um dos topos do cubo para cima.

Procede-se igualmente ao calcamento pelo cilindro e pode-se fazer a aplicação de betuminosos. O alcatrão oferece boas condições para cobrir estas calçadas de madeira.

CALÇADA A PORTUGUESA

Designa-se *calçada à portuguesa* o empedrado feito com pequenos fragmentos de calcáreo que vulgarmente se chamam *vidraço*.

A maneira de realizar esta calçada é completamente idêntica às das outras calçadas. Com areia espalhada na caixa vão-se ajustando as pequeninas pedras que se batem com o camartelo levemente e acompanham-se com areia, tapando as juntas. No final bate-se toda a calçada a maço.

É corrente nestes empedrados aplicar desenhos geométricos e de outros efeitos, letras, gregas, etc., que se obtêm empregando *pedras* de basalto, que se destacam do vidraço que é claro.

Estes fragmentos de calcáreo e basalto não medem mais de $0^m,03$ ou $0^m,04$ de superfície.

Estes empedrados artísticos são muito empregados na calçada dos passeios. A bordadura dos passeios é conseguida com a utilização de *lancis* de cantaria *(Fig. 25)*.

Os traçados a executar em pedra preta — *basalto*, são objecto de cérceas de madeira, que assentam no terreno e formam os desenhos desejados. Aplica-se todo o empedrado de fundo com a pedra branca — o *vidraço*, em volta da forma do desenho *(Fig. 26)*, e quando este trabalho estiver concluído tira-se a grade de madeira e enche-se o seu espaço com a pedra preta.

As valetas são também revestidas com estes empedrados, empregando-se geralmente só vidraço.

A largura das valetas nestes empedrados mede geralmente $0^m,40$ de largura.

ANOTAÇÕES

Todas as superfícies calcetadas de empedrado *à portuguesa* quando cobertas, poderão ser niveladas em todos os sentidos, mas quando são construídas ao ar livre, expostas por conseguinte à chuva, devem ficar inclinadas, embora levemente, para escoante das águas. Se se tratar da calçada de uma rua ou pátio, a superfície deverá ficar abaulada, para que as águas pluviais ou de lavagem escoem para ambos os lados, para as respectivas valetas, que as conduzirão às sargetas.

Em todos os tipos de calçadas se deve observar o declive, por causa das águas pluviais. O mais indicado é quase sempre o abaulamento. O que se faz para as calçadas, pratica-se também com todos os pavimentos revestidos expostos ao ar livre.

É uma regra comum.

Os pedaços de lancil para bordadura dos passeios podem ser de comprimento variável. No respeitante a largura e altura, tudo depende de cada obra, em que tudo pode ser variável. São assentes os lancis sobre um leito de alvenaria (*Fig. 25*), para evitar qualquer assentamento frequente neste género de trabalhos.

Os lancis para as bordaduras dos passeios devem ser de lioz ou granito aparelhados à escoda.

O leito de alvenaria é em geral de pouca espessura.

★

Para a construção dos pavimentos contínuos de marmorite, cortiça e corticite, é exigida a maior perfeição, não só na factura básica como também e especialmente nos trabalhos de acabamentos.

Em pavimentos de grande dimensão, para se evitarem as imperfeições que essas superfícies possam dar lugar nos seus acabamentos, é costume dividir o revestimento de *marmorite* e da corticite em rectângulos separados por delgadas fitas metálicas (*Fig. 7*).

Estas lâminas de latão depois de efectuado o pulimento da superfície ficam de um amarelo brilhante, que se harmoniza bem com a cor da marmorite.

O rodapé fica homogèneamente ligado com o pavimento por concordância curva, isto é, a continuação da massa pela parede.

Quando as paredes se revestem de lambris de marmorite, fica estabelecida uma ligação contínua do pavimento e silhares.

CADERNOS DA ENCICLOPÉDIA

1 — ASNAS DE MADEIRA — Preliminares — Asnas vulgares, simples e compostas — Meias-asnas — Assentamentos (27 Figuras).

2 — ASNAS DE MADEIRA — Asnas de mansarda — Asnas de lanternim — Asnas especiais e *sheds* (13 Figuras).

3 — ESCADAS DE MADEIRA — Preliminares — Volutas das rampas das escadas — Escadas simples e Escadas de lanços paralelos (18 Figuras).

4 — ESCADAS DE MADEIRA — Escadas de lanços paralelos e de lanços perpendiculares — Balanceamento de degraus (25 Figuras).

5 — ESCADAS DE MADEIRA — Escadas de compensação — Escadas de leque e mixtas de vários traçados (15 Figuras).

6 — ESCADAS DE MADEIRA — Escadas de caracol de vários sistemas — Guardas de escadas e acabamentos (23 Figuras).

7 — PAVIMENTOS DE MADEIRA — Preliminares — Vigamentos — Tarugagem — Madeiras — Serrafados — Soalhos à portuguesa e à inglesa — Espinhados — Parquetas — Mosaicos (34 Figuras).

8 — MADEIRAMENTOS E TELHADOS — Preliminares — Madeiramentos — Rincões — Larós Tacaniças — Alpendrados — Estruturas (25 Figuras).

9 — MADEIRAMENTOS E TELHADOS — Madeiramentos de mansardas — Mansardas diversas — Mansardas de alvenaria — Construções de trapeiras — Trapeiras de diversos tipos (21 Figuras).

10 — MADEIRAMENTOS E TELHADOS — Construção de clarabóias — Clarabóias diversas — Lanternins de construções industriais — Telhados especiais — Telhados piramidais e diversos (22 Figuras).

11 — MADEIRAMENTOS E TELHADOS — Telhados especiais — Telhados cónicos, de cúpula e de pavilhão — Pormenores das coberturas — Contraventamentos — Beirais — Algerozes — Tubos de queda — Guarda-fogos, etc. (18 Figuras).

12 — TECTOS DIVERSOS — Preliminares — Tectos de madeira, de esteiras simples, sobrepostos, de rampa e artezoados — Tectos estucados — Tectos especiais (27 Figuras).

13 — OBRAS DE ALVENARIA — Preliminares — Alvenarias diversas — Paredes de alvenarias diversas — Muros — Cunhais — Pilares — Argamassas diversas — Materiais (32 Figuras).

14 — OBRAS DE ALVENARIA — Implantações — Fundações — Elevações — Pormenores — Muros de suporte e de vedação — Enrocamentos — Diversos traçados (29 Figuras).

15 — ARCOS E ABÓBADAS — Diversos traçados de arcos, construção e materiais — Abóbadas de vários sistemas (40 Figuras).

16 — OBRAS DE CANTARIA — Guarnecimentos de vãos — Envasamentos — Convergências dos arcos — Cunhais — Faixas — Escadas — Capeamentos — Assentamento (27 Figuras).

17 — OBRAS DE CANTARIA — Molduras — Pilastras — Pilares — Colunas — Galbamentos — Caneluras — Capitéis — Vãos de janelas — Traçados (42 Figuras).

18 — PAVIMENTOS DIVERSOS — Massames — Formigões — Betões Betonilhas — Pavimentos hidráulicos e cerâmicos — Lages — Pedra serrada — Revestimentos (26 Figuras).

19 — VÃOS DE JANELAS — Aros — Tábuas de peito — Caixilhos de janelas — Bandeiras — Veda-luzes — Ferragens — Pormenores (21 Figuras).

20 — VÃOS DE JANELAS — Diversos tipos de vãos de janelas — Caixilhos especiais — Gelosias — Rótulas — Persianas — Pormenores (26 Figuras).

21 — PORTAS EXTERIORES — Aros — Portas de taipal — Portas envidraçadas — Portas de postigo — Portas almofadadas — Portas principais (24 Figuras).

22 — PORTAS INTERIORES — Guarnecimentos — Vãos de um e de dois batentes — Portas almofadadas e envidraçadas — Guardaventos — Assentamentos (25 Figuras).

23 — INSTALAÇÕES SANITÁRIAS — Preliminares — Manilhas — Sifões — Encanamentos diversos — Caixas e poços de limpeza — Ventilação (25 Figuras).

24 — INSTALAÇÕES SANITÁRIAS — Canalização de Água — Loiças Sanitárias — Autoclismos — Urinóis — Retretes — Casas de Banho — Pias (27 Figuras).

25 — INSTALAÇÕES SANITÁRIAS — Canalizações — Tinas de Banho — Chuveiros — Reservatórios — Tanques — Lavadouros — Fossas (22 Figuras).

26 — INTERIORES E EXTERIORES — Revestimentos — Guarnecimentos — Tabiques e Frontais — Envidraçados — Pinturas e Caiações (25 Figuras).

27 — CHAMINÉS E AQUECIMENTO — Diversos sistemas de chaminés — Chaminés industriais — Aquecimento central de diversos sistemas (26 Figuras).

28 — TRABALHOS DE FERRO — Asnas — Caixilhos, portas e portões — Escadas — Grades — Gradeamentos — Ligações (26 Figuras).

29 — VENTILAÇÃO E ACÚSTICA — Ventilação — Circulação do ar — Acústica — Ruídos — Tectos acústicos — Auditórios (25 Figuras).

30 — DIVERSOS TRABALHOS — Motivos de jardins — Armários de cozinha — Betão armado — Ligações de ferro (23 Figuras).