



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE

Prefeitura Municipal de Belo
Horizonte – PMBH

Secretaria Municipal de Obras e
Infraestrutura – SMOBI

Superintendência de
Desenvolvimento da Capital –
SUDECAP

Diretoria de Planejamento e
Controle de Empreendimentos –
DPLC-SD

Departamento de Informações e
Procedimentos Técnicos – DPIT-
SD

Gerência de Normas e Padrões
Técnicos – GENPA-SD

CADERNO DE ENCARGOS SUDECAP

Este documento faz parte do
Caderno de Encargos SUDECAP
disponível no Portal PBH.

São reservados à Prefeitura
Municipal de Belo Horizonte todos
os direitos autorais. Desde que o
documento seja referenciado, é
permitida a reprodução do seu
conteúdo. A violação dos direitos
autorais sujeita os responsáveis às
sanções cíveis, administrativas e
criminais previstas da legislação.



SUDECAP
SUPERINTENDÊNCIA DE
DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

CAPÍTULO 15

PISOS E PEITORIS

PUBLICAÇÃO 4ª EDIÇÃO: 06/04/2018

VERSÃO ATUALIZADA: 09/11/2022

SUMÁRIO

15	PISOS E PEITORIS.....	2
15.1	OBJETIVO	2
15.2	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES	2
15.3	CONDIÇÕES GERAIS	3
15.4	PISO DE TRANSIÇÃO	4
15.5	CONTRA PISO (CAMADA DE REGULARIZAÇÃO).....	5
15.6	LANÇAMENTO, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE SOLOS EM ÁREA DE PASSEIO	6
15.7	PASSEIO	7
15.8	PISO CIMENTADO (ESPESSURA ATÉ 3 CM)	9
15.9	PISO EM PLACAS PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO	10
15.10	PISO DE CONCRETO	11
15.11	PISO DRENANTE	14
15.12	PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO	18
15.13	PISO DE MADEIRA	20
15.14	PISO CERÂMICO	21
15.15	PISO DE PEDRA EM PLACA	23
15.16	PISO EM PLACAS DE VINIL (LADRILHOS VINÍLICOS)	25
15.17	PISO DE BORRACHA	26
15.18	MARMORITES	27
15.19	PISO DE ARGAMASSA DE ALTA RESISTÊNCIA	29
15.20	PISO DE TIJOLO	32
15.21	CALÇADA PORTUGUESA	32
15.22	PISO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO INTERTRAVADO ...	33
15.23	PEITORIS	35
15.24	CRITÉRIOS DE LEVANTAMENTO, MEDIÇÃO E PAGAMENTO	35
15.25	REFERÊNCIAS	36



15 PISOS E PEITORIS

15.1 OBJETIVO

O Capítulo 15 do Caderno de Encargos SUDECAP tem como objetivo determinar as diretrizes básicas para os serviços relativos a pisos em geral.

15.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

NBR 6118/14 - Projetos de estrutura de concreto - Procedimento

NBR 7211/09 - Agregado para concreto - Especificação

NBR 7374/06 - Placa vinílica semiflexível para revestimento de pisos e paredes - Requisitos

NBR 9050/20 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

NBR 9457/13 - Ladrilhos hidráulicos para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio

NBR 9781/13 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e método de ensaio

NBR 9895/16 - Solo - Índice de Suporte Califórnia (ISC) - Método de ensaio

NBR 11801/12 - Argamassa de alta resistência mecânica para pisos - Requisitos

NBR 12041/12 - Argamassa de alta resistência mecânica para pisos - Determinação da resistência à compressão simples e tração por compressão diametral

NBR 12042/12 - Materiais inorgânicos - Determinação do desgaste por abrasão

NBR 12752/92 - Execução de reforço do subleito de uma via - Procedimento

NBR 13753/96 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento

NBR 14081/12 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos

NBR 14081/15 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 2: Execução do substrato-padrão e aplicação da argamassa para ensaios

NBR 14081/12 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 3: Determinação do tempo em aberto

NBR 14081/12 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 4: Determinação da resistência de aderência à tração

NBR 14081/12 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 5: Determinação do deslizamento

NBR 14992/03 - Argamassa a base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios

NBR 15575-3/21 - Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos

NBR 15799/10 - Pisos de madeira com e sem acabamento - Padronização e classificação

NBR 15805/15 - Pisos elevados de placas de concreto - Requisitos e procedimentos

NBR 15953/11 - Pavimento intertravado com peças de concreto - Execução

NBR 16071/21 - Playgrounds - Parte 3: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto

NBR 16071/21 - Playgrounds - Parte 6: Instalação

NBR 16416/15 - Pavimentos permeáveis de concreto - Requisitos e procedimentos

NBR 16537/16 - Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação

NBR ISO13006/20 - Placas cerâmicas - Definições, classificação, características e marcação

NBR ISO10545/17 - Placas Cerâmicas - Parte 1 a 16

15.3 CONDIÇÕES GERAIS

Entende-se como piso qualquer superfície contínua ou descontínua, construída com a finalidade de permitir o trânsito pesado ou leve, apresentando compatibilidade com os outros acabamentos e com sua utilização. Devem apresentar resistência ao desgaste, devido ao atrito necessário ao trânsito, facilidade de conservação e higiene, inalterabilidade de cores e dimensões, além de aspectos decorativos.

Os pisos e os pavimentos deverão ser executados de acordo com as determinações do projeto, no que diz respeito aos tipos de material a serem utilizados e sua metodologia de aplicação deverá ser efetuada rigorosamente conforme as presentes especificações ou de acordo com o memorial descritivo e o projeto, seguindo as recomendações dos FABRICANTES.

Os materiais de pisos adotados deverão apresentar características compatíveis com as solicitações e usos previstos, em função das particularidades funcionais do ambiente de utilização, cabendo unicamente à PBH, efetuar qualquer alteração nas especificações originais do projeto executivo, quando algum fator superveniente assim o exigir.

Os serviços deverão ser executados exclusivamente por mão de obra especializada, com suficiente experiência no manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final, resultem superfícies com acabamento esmerado e com a qualidade e durabilidade específicos de cada tipo de material.

Para as construções em pavimentos térreos, em que a base de concreto está diretamente apoiada sobre o solo, a fim de se evitar a presença de umidade nos pisos, deverão ser executados, quando necessário, projetos de drenagem e impermeabilização, compatíveis com as características do solo, profundidade do lençol freático e perfil do terreno.

A sinalização tátil no piso é considerada um recurso complementar para prover segurança, orientação e mobilidade a todas as pessoas, principalmente àquelas com deficiência visual ou surdo-cegueira. Para atendimento as normas de acessibilidade nos pisos deverão ser seguidas atentamente as orientações do projeto e ser executado conforme a NBR 9050 e NBR 16537.

Os pisos internos laváveis, bem como os pisos externos impermeáveis, deverão ser executados com caimento adequado, em direção ao captor mais próximo, de modo que o escoamento de água seja garantido em toda sua extensão, sem a formação de quaisquer pontos de acúmulo conforme apresentado na Tabela 1, salvo recomendação contrária em projeto.

Tabela 1 - Recomendação de caimentos para pisos. Fonte: Elaboração própria.

Piso	Inclinação mínima	Inclinação máxima
Banheiros, cozinhas, lavanderias, átrios e corredores de uso comum	0,5 %	1,5 %
Box de chuveiro	1,5 %	2,5 %
Pisos externos em cobertura	1,5 %	1,5 %
Quadras	0,5 %	1,0 %

As juntas estruturais, porventura existentes na base de concreto, deverão ser respeitadas em todas as camadas constituintes do sistema de revestimento do piso especificado, com a mesma dimensão da estrutura e adequadamente tratadas.

Os pisos deverão ser executados após a conclusão dos serviços de revestimento de paredes, muros ou outros elementos contíguos, bem como, no caso específico de ambientes internos, após a conclusão dos respectivos revestimentos de teto e a vedação das aberturas para o exterior. Sempre que seja necessária sua execução antes do término dos revestimentos de paredes, muros e tetos, deverá ser prevista proteção eficiente e compatível com o piso executado e deverá ser respeitado o prazo de liberação para tráfego.

Antes de se dar início à execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, eletricidade, etc., diretamente envolvidas, deverão estar instaladas e testadas, com suas valas de embutidura devidamente preenchidas. Os pisos externos devem ser executados em períodos de estiagem.

O acesso às áreas a serem revestidas deverá ser vedado às pessoas estranhas ao serviço, durante toda sua execução, ficando proibido todo e qualquer trânsito sobre áreas recém executadas, durante o período de cura característico de cada material.

Os pisos recém aplicados, em ambientes internos ou externos, deverão ser convenientemente protegidos da incidência direta de luz solar e da ação das intempéries em geral, sempre que as condições locais e o tipo de

piso aplicado assim determinarem.

A recomposição parcial de qualquer tipo de piso somente será aceita pela FISCALIZAÇÃO quando executada com absoluta perfeição, de modo que, nos locais onde o revestimento houver sido recomposto, não sejam notadas quaisquer diferenças ou descontinuidades.

O assentamento das soleiras será realizado utilizando-se o mesmo procedimento descrito para pisos, respeitando-se as particularidades de cada caso.

A superfície de instalação dos rodapés, deverá apresentar-se livre de depressões e/ou saliências. O rodapé de madeira será instalado após a execução da 1ª de mão de pintura.

15.4 PISO DE TRANSIÇÃO

O piso de transição consiste em uma estrutura de concreto executada diretamente sobre o terreno compactado, em áreas cobertas. Terá acabamento natado ou poderá receber outros tipos de revestimento, de acordo com a especificação do projeto.

O processo executivo do piso de transição poderá ser manual ou mecanizado.

15.4.1 Piso de transição executado pelo processo manual

Este procedimento será adotado somente nos casos:

- Quando forem especificados como revestimento outros acabamentos que não o cimentado;
- Quando, mesmo sendo especificado o cimentado, sua execução não for viável pelo método mecanizado (áreas isoladas, reduzidas - com dimensões inferiores a 1 m e/ou que demandem pequenos volumes).

O terreno será devidamente regularizado, compactado e umedecido, sem deixar água livre na superfície. O nivelamento poderá ser aferido com equipamento de nível a laser.

Deverão estar concluídas todas as canalizações que ficarão embutidas ou sob o piso. A superfície final será plana, porém rugosa e nivelada.

15.4.2 Piso de transição executado pelo processo mecanizado

Será realizada a limpeza da área onde o piso será executado, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa e qualquer outro material indesejável.

O terreno será devidamente regularizado, compactado e umedecido, sem deixar água livre na superfície, com utilização de equipamento de compactação tipo placa vibratória.

O nivelamento aferido com equipamento de nível a laser é recomendado. Deverão estar concluídas todas as canalizações que ficarão embutidas ou sob o piso.

Quando existir parede ao redor do piso é indispensável a utilização de EPS ou outro dispositivo que impeça a aderência entre o piso e a parede e crie uma junta de encontro que permita o piso trabalhar (dilatação/retração) de forma independente da estrutura da edificação. Um exemplo desta situação é apresentado na Figura 1, com detalhe de junta de dessolidarização para piso em granito.

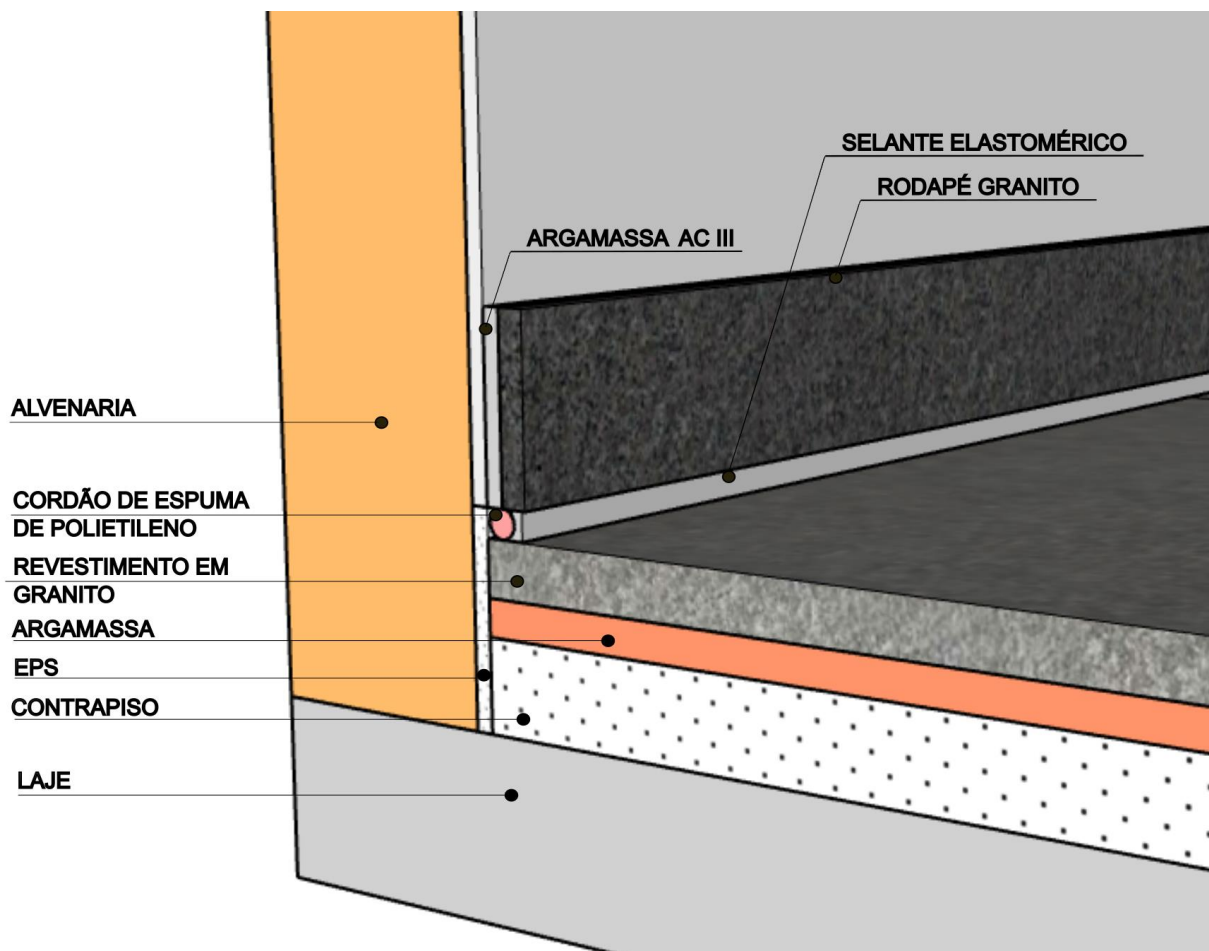


Figura 1 - Exemplo de junta de dessolidarização em piso de granito. Fonte: Elaboração própria.

O concreto será usinado, $f_{ck} \geq 20$ MPa, brita 1, armado com tela soldada plana e espessura mínima final de 8 cm. Em hipótese nenhuma será aceita a utilização de tela em rolo.

Deverão ser instalados espaçadores para que o aço fique com a altura indicada no projeto em relação a base de execução do piso. As telas deverão estar seccionadas em todas as juntas antes do lançamento do concreto.

O sarrafeamento e adensamento do concreto será executado com auxílio de régua vibratória.

O acabamento será executado utilizando-se desempenadeiras mecânicas, até que se obtenha uma superfície vitrificada. Deverá ser executada a cura úmida da laje de piso.

O corte das juntas de dilatação será executado com serra mecânica provida de disco diamantado. As juntas de dilatação não poderão ser preenchidas.

15.5 CONTRA PISO (CAMADA DE REGULARIZAÇÃO)

O contrapiso será executado e medido separadamente somente nos casos em que a base de concreto apresentar um desnível acentuado, quando houver a necessidade de definição de caimentos específicos, ou quando o tipo de acabamento final assim o exigir (pisos vinílicos, laminados de madeira, parquetes, etc.).

O contrapiso deverá ser efetuado com uma argamassa de consistência seca (farofa) no traço 1:4 (cimento e areia) e espessura geralmente compreendida entre 20 mm e 30 mm. Quando da utilização de argamassas industrializadas, ensacadas ou estabilizadas, deverão ser estritamente seguidas as diretrizes técnicas do projeto, atentando-se para as recomendações do FABRICANTE, expressas nas embalagens ou ficha técnica do produto.

A base para o recebimento do contrapiso e de qualquer outra argamassa de assentamento ou acabamento final deverá estar limpa, isenta de poeiras, restos de argamassa e outras partículas que poderão ser removidos através de varrição ou lavagem da superfície. Além destes, deverão, também, ser removidas a nata superficial frágil do concreto e as contaminações específicas através dos seguintes procedimentos:

- Óleos, graxas e gorduras: escovar a superfície com água e detergente e enxaguar com água em abundância;

- Bolor e fungos: escovar a superfície com escova de cerdas duras com solução de fosfato trissódico (30g de Na_3PO_4 em 1 litro de água) ou solução de hipoclorito de sódio (4 % a 6 % de cloro ativo) e enxaguar com água em abundância;
- Eflorescências: escovar a superfície com escova de aço e proceder a limpeza com solução de ácido muriático enxaguando com água limpa. Em seguida, aplicar solução de fosfato trissódico (30 g de Na_3PO_4 em 1 litro de água) ou solução de hipoclorito de sódio (4 % a 6 % de cloro ativo) e enxaguar com água em abundância;
- Sempre que for necessária a utilização de produtos químicos para a limpeza da base, ela deverá ser previamente saturada com água limpa e, depois da aplicação do produto, lavada com água em abundância.

As referências de nível devem ser obtidas através de taliscas assentadas com a mesma argamassa do contrapiso. Deverão ser previstas taliscas junto aos ralos, quando existentes, de modo a garantir o caimento necessário. Não devem ser executadas mestras.

Para aumentar a aderência do contrapiso à base, poderá ser executada, antes do lançamento desta argamassa de regularização, camada de ponte de aderência, constituída de uma mistura de cimento e areia fina (1:1), em volume, sendo facultado o uso de adesivos. É importante garantir que esta camada ainda esteja úmida quando do lançamento do contrapiso.

Todo o taliscamento deve ser retirado e preenchido com a mesma argamassa do contrapiso.

O acabamento da argamassa de contrapiso deve ser compatível com o revestimento final, a saber:

- Piso cimentado: apenas sarrafeado;
- Cerâmicas e pedras: sarrafeado e levemente desempenado com desempenadeira de madeira, garantindo textura áspera;
- Carpetes, têxteis e de madeira, placas vinílicas e de borracha: sarrafeado, desempenado com desempenadeira de madeira seguida de desempenadeira de aço.

O tráfego sobre contrapisos recém executados deverá ser interditado pelo período de 2 a 3 dias.

Para execução da pavimentação final deverão ser aguardados os seguintes prazos de maturação do contrapiso:

- Piso cimentado, cerâmicas e pedras: 14 dias;
- Carpetes, têxteis e de madeira, placas vinílicas e de borracha: 28 dias.

15.6 LANÇAMENTO, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE SOLOS EM ÁREA DE PASSEIO

15.6.1 Execução

- Os serviços de lançamento, espalhamento e compactação de solo em área de passeio serão executados em segmentos de aterro, de acordo com as diretrizes descritas em projeto, no que diz respeito à classificação do material utilizado, ao índice de compactação a ser adotado assim como a forma de regularização e declividade;
- O solo lançado, espalhado e regularizado será compactado em camadas com a utilização de equipamento tipo placa vibratória, observando-se o teor de umidade adequado;
- Serão utilizados caminhões basculantes para o lançamento do material. O espalhamento e a regularização serão executados de forma manual ou mecanicamente (retroescavadeira, pá carregadeira), a compactação com a utilização de placa vibratória, realizada em camadas, observando-se a umidade adequada;
- O material a ser lançado, espalhado e compactado nas áreas de passeio será de 1ª categoria, preferencialmente argiloso. A ocorrência do material será a indicada no projeto.

15.6.2 Controle

O controle será efetuado tendo como referência a classificação, volume do material empregado, índice de compactação, devendo ser atendidas as especificações descritas no projeto.

15.6.3 Critérios de levantamento, medição e pagamento

15.6.3.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

Devido às suas características específicas, os serviços de lançamento, espalhamento e compactação de solos em área de passeio, somente serão objeto de levantamento quando da impossibilidade de realizá-lo na etapa de terraplenagem. Será adotada a unidade em metros cúbicos (m³) compactado considerando sua seção geométrica.

15.6.3.2 Medição

Tendo seu lançamento executado por caminhões basculantes, com espalhamento manual ou com auxílio de equipamentos apropriados (retroescavadeira, pá carregadeira), será considerado o volume total efetivamente lançado, regularizado e compactado, conforme critério de levantamento.

15.6.3.3 Pagamento

Os serviços previstos nesta especificação serão pagos conforme as medições referidas no item anterior, aos preços unitários contratuais, por metro cúbico (m³) efetivamente lançado e espalhado e compactado, o qual remunera todas as operações descritas tais como ferramentas, equipamentos, mão de obra e encargos necessários à execução.

15.7 PASSEIO

15.7.1 Condições Gerais

Passeio ou calçada é a área da plataforma das vias públicas, normalmente segregada e em nível diferente, localizada entre o alinhamento dos imóveis e o meio-fio e/ou nos canteiros centrais, não destinada à circulação de veículos, mas ao tráfego de pedestres, ciclovias e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Atendem principalmente e, prioritariamente, às necessidades do pedestre e devem ser projetadas para suportar a passagem de veículos motorizados entre o leito carroçável e as propriedades lindeiras (estacionamentos, garagens, etc.).

O rebaixamento de calçadas para acesso de portadores de necessidades especiais e travessias de pedestres deverão obedecer a NBR 9050, que preconiza, entre outros tópicos:

- Não haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável;
- Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12);
- Deve ser garantida uma faixa livre no passeio de, no mínimo, 0,80 m além do espaço ocupado pelo rebaixamento, sendo recomendável 1,20 m.

A implantação de passeio deverá atender às exigências do Código de Posturas do município, que se encontra disponível no site da PBH.

As Figuras 2 a 5 ilustram os tipos de perfis dos passeios para referência.

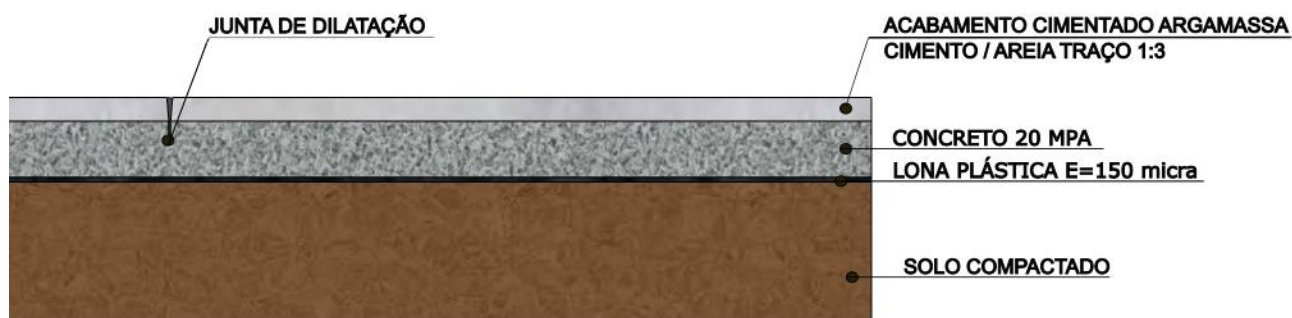


Figura 2 - Passeio em piso cimentado. Fonte: Elaboração própria.

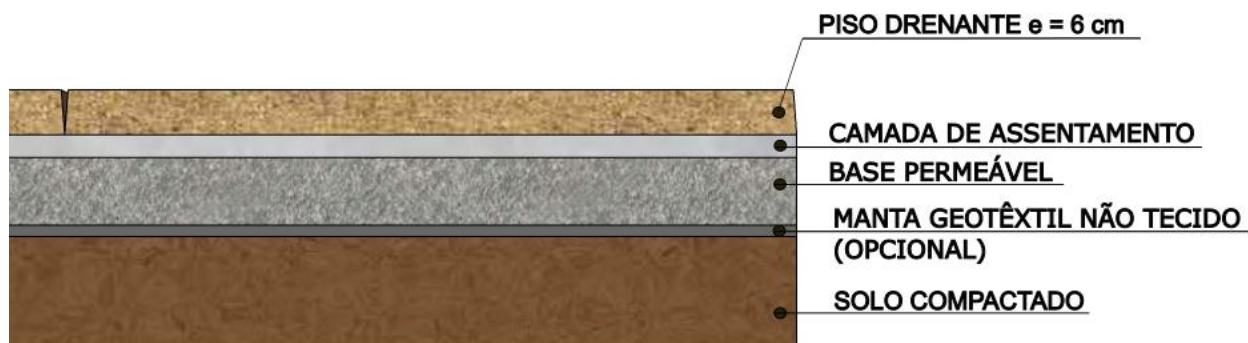


Figura 3 - Passeio em piso drenante. Fonte: Elaboração própria.

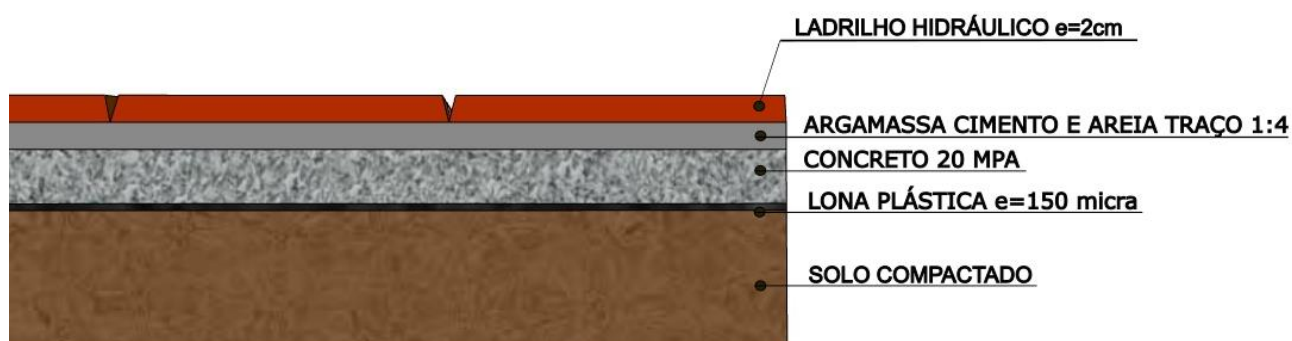


Figura 4 - Passeio com piso em ladrilho hidráulico. Fonte: Elaboração própria.

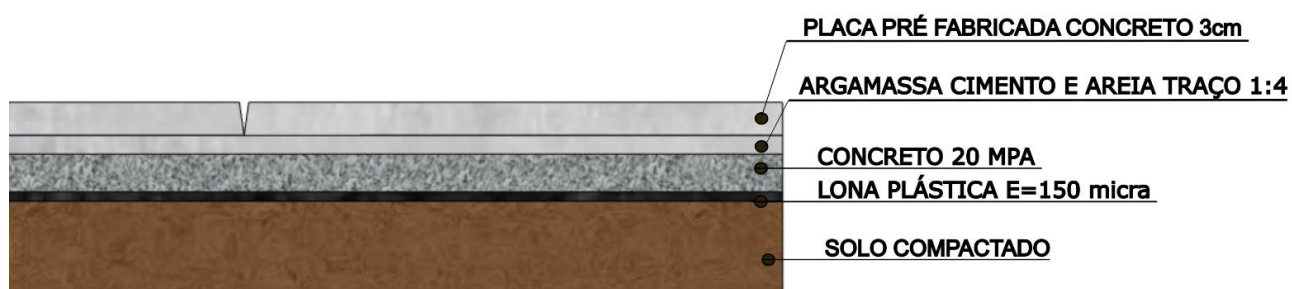


Figura 5 - Passeio com piso em placa pré-fabricada. Fonte: Elaboração própria.

15.7.2 Execução

- Poderá ser utilizada a rampa pré-moldada para a sua instalação, devendo o rebaixamento da calçada estar concluído dentro das dimensões apropriadas;
- Será realizada a limpeza da área onde o passeio será executado, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa e qualquer outro material indesejável;

- O terreno será devidamente regularizado e compactado conforme diretrizes descritas em projeto.
- Entre as camadas de solo compactado e concreto, deverá ser utilizada lona plástica espessura = 150 micras em toda a área de concretagem (apenas para casos de pisos não permeáveis);
- Os rebaixos e concordâncias de passeios deverão ser executados estritamente dentro do estabelecido pela padronização;
- Será utilizado concreto com $f_{ck} \geq 20$ Mpa, com espessura mínima de 6 cm;
- Na entrada da garagem a espessura do passeio deverá ser aumentada para 8 cm;
- O passeio de concreto moldado “*in loco*” terá juntas secas espaçadas de 2 m, constituídas pelo corte, antes do endurecimento do concreto (24 horas após concretagem), utilizando-se ferramentas específicas para este fim, como indutor de junta, sem secionar totalmente a estrutura (profundidade de 1/3 da espessura);
- Será efetuada a cura do passeio, por umedecimento (pelo menos 3 dias) ou cura química. Durante a cura, evitar o trânsito no local.

15.7.3 Critérios de levantamento, medição e pagamento

15.7.3.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado pela área, em metros quadrados (m²) do tipo de passeio a ser executado.

15.7.3.2 Medição

Será efetuada aplicando-se o mesmo critério de levantamento, considerando a área de passeio efetivamente executada.

15.7.3.3 Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: escavação, remoção do material escavado do corpo da obra, regularização e apiloamento de terreno de fundação, concreto, lona plástica, espaçadores e demais serviços e materiais atinentes.

15.8 PISO CIMENTADO (ESPESSURA ATÉ 3 CM)

15.8.1 Características dos materiais a serem utilizados

Os cimentos a serem utilizados na execução dos pisos cimentados devem atender às especificações das normas técnicas brasileiras. A areia a ser utilizada deve atender aos requisitos da NBR 7211.

Os pigmentos porventura utilizados não devem afetar significativamente o tempo de início de pega do cimento e a resistência final da argamassa. Podem ser utilizados pigmentos de diferentes naturezas como óxidos de ferro (vermelho, preto, marrom e amarelo), negro de fumo (preto), óxido de cromo (verde), dióxido de titânio (branco) ou ftalocianina (verde ou azul).

Os perfis para as juntas podem ser de latão, alumínio, ebonite, PVC ou outro plástico equivalente de acordo com especificação do projeto executivo. As juntas devem apresentar formato regular, sem defeitos aparentes.

15.8.2 Armazenamento dos materiais

O cimento deve ser armazenado em local suficientemente protegido das intempéries e da umidade do solo, devendo ficar afastado das paredes e do teto do depósito. As pilhas devem ser de, no máximo, 15 sacos, para armazenamento de até 15 dias, e de 10 sacos para prazos de armazenamento superiores.

A areia deve ser estocada em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação. Materiais de granulometria diferentes devem ficar separados, em locais preferencialmente cobertos, ventilados e próximos à área de peneiramento.

15.8.3 Execução

Os pisos cimentados devem ser executados em argamassa no traço 1:3 em volume (cimento e areia lavada média), podendo ser utilizado o sistema “sobre úmido” (argamassa lançada diretamente sobre a base, concreto ou contrapiso, antes do início de pega da base) ou “sobre seco” (argamassa sobre base curada e endurecida). Quando da utilização de argamassas industrializadas, ensacadas ou estabilizadas, deverão ser estritamente seguidas as recomendações do FABRICANTE expressas nas embalagens ou ficha técnica do produto.

Em função das solicitações a que os pisos cimentados estão submetidos, o sistema “sobre seco” é o mais utilizado, podendo-se aumentar a aderência do piso cimentado à base pela prévia aplicação, instantes antes do lançamento da argamassa, de ponte de aderência constituída por pasta de cimento e areia lavada fina (1:1), em volume, sendo facultado o uso de adesivos.

A espessura da argamassa do piso cimentado varia entre 10 mm e 20 mm para o sistema “sobre úmido” e de 20 mm a 30 mm para o “sobre seco”.

Recomenda-se a utilização de um mesmo tipo de cimento em todas as camadas constituintes do sistema (contrapiso, ponte de aderência e piso cimentado).

O preparo da argamassa pode ser manual, quando se tratar de pequenos volumes e deve ser efetuado sobre superfície plana e limpa, misturando-se, inicialmente, o cimento à água. Para volumes de argamassa superiores a 100 kg de cimento, o amassamento deve ser mecânico em betoneira, lançando-se parte da água e o volume de areia na betoneira em funcionamento, completando com todo o volume de cimento e o restante da água, sendo o tempo de mistura nunca inferior a 3 minutos.

A argamassa produzida não deve ser utilizada em prazo superior ao de início de pega do cimento ($\cong 2,5$ horas), devendo ser descartada após este intervalo. Exceções a esta regra serão permitidas quando do uso de argamassa industrializada estabilizada, devido a presença de aditivo retardador de pega em sua constituição. Nesse caso o prazo de utilização do produto deverá seguir expressamente o recomendado pelo FABRICANTE.

Antes do lançamento da argamassa sobre a base, serão definidos os pontos de nível, que em pisos com juntas pode ser estabelecido pelos próprios perfis previamente assentados (24 horas antes com a mesma argamassa do piso).

O lançamento da argamassa deve ser efetuado de modo a obter o máximo adensamento contra a base, sendo então sarrafeada, procedendo-se o acabamento especificado, que pode ser de dois tipos:

- Rústico ou desempenado: desempenado com desempenadeira de madeira;
- Natado: após desempenar a argamassa com desempenadeira de madeira, promove-se o polvilhamento de cimento, na proporção de 1,5 kg/m², alisando com desempenadeira de aço, de modo a obter uma camada superficial de pasta de cimento da ordem de 1 mm.

A coloração para o piso cimentado, quando especificada em projeto, poderá ser obtida através de dois procedimentos distintos:

- Adição de pigmento em toda a massa: o pigmento é adicionado à massa, após a mistura do cimento com a areia, na proporção de 10 % em relação ao peso do cimento, sendo, em seguida, adicionada a água;
- Acabamento superficial com coloração: sobre o piso com acabamento rústico, num intervalo compreendido entre 12 e 24 horas após a sua execução, aplica-se com desempenadeira de aço, uma nata de cimento, em espessura não inferior a 2 mm, com pigmento na proporção de 10 % em relação ao peso de cimento.

Pisos recém aplicados devem ser submetidos a processo de cura química ou úmida e devem ser protegidos de contaminações e tráfego.

A limpeza final do piso deve ser executada, no mínimo, 14 dias após a sua execução.

Sempre que forem executadas juntas no piso cimentado (juntas de construção), elas devem definir painéis de dimensões especificadas em projeto. As juntas poderão ser definidas antes do lançamento da argamassa, pela fixação prévia dos perfis, ou serem posicionadas sob pressão, após o lançamento da argamassa. A profundidade desta junta não deve ser inferior a 70 % da espessura da camada do piso. Sempre que os perfis forem previamente fixados, deve-se executar frisamento da argamassa de fixação, bem como executar ponte de aderência antes do lançamento do piso cimentado.

Juntas de movimentação do piso, devem ser previstas em projetos específicos sempre que houver juntas na base, área de piso cimentado superior a 60 m² ou a maior dimensão seja superior a 10 m. Estas juntas promovem a liberdade do sistema de piso até a camada de base, devendo ser preenchidas com material de enchimento e selante.

15.9 PISO EM PLACAS PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO

Placas pré-fabricadas de concreto de alto desempenho, fixas ou removíveis para piso elevado ou assentamento diretamente sobre a base, com acabamento texturizado ou não, usadas no revestimento de pisos.

Aplicação em passeios, áreas de lazer, estacionamentos, coberturas, ruas, etc.

15.9.1 Recomendação

- Resistência à compressão do concreto: 35 MPa;
- Resistência à abrasão: Classe A e B, conforme NBR 12042;
- Espessura mínima das placas: 30 mm;
- Modulação das placas: 40 x 40 mm até 100 x 100 mm;
- Acabamento superficial: diversidade de texturas e cores;
- Para pisos elevados as placas devem obedecer a classe de carga da NBR 15805;
- Espessura da camada de assentamento dimensionada de acordo com o tipo de tráfego, atendendo as diretrizes de projeto.

15.9.2 Execução

15.9.2.1 Placa fixa

- Aplicação, regularização e nivelamento de camada de argamassa úmida;
- Assentamento das placas;
- Rejuntamento, limpeza e liberação ao tráfego.

15.9.2.2 Placa removível

- Assentamento de placas sobre pó de pedra;
- Instalação retirada com saca-placas;
- Piso elevado: a parte superior do conjunto (placas) é apoiada sobre uma tampa cilíndrica de concreto, cujas divisões (espaçadores) permitem orientar o alinhamento das placas, garantindo a correta distribuição do apoio e criando um distanciamento entre as placas de aproximadamente 5,0 mm, permitindo assim o escoamento de água ou outros líquidos. Por sua vez, esta tampa poderá ser encaixada no extensor que provê a elevação do piso e este no suporte de concreto que se adapta de forma simples as inclinações da base.

15.9.3 Características de Manutenção

- Limpeza: jato de água e sabão neutro;
- Intervenção: executada pontualmente. As placas fixas poderão ser danificadas na retirada, sendo necessária sua substituição. As placas removíveis são retiradas com saca-placas, sendo totalmente reaproveitadas.

15.10 PISO DE CONCRETO

O processo executivo dos pisos de concreto poderá ser manual ou mecanizado. As quadras esportivas deverão ser executadas pelo processo polido usinado. Os pátios não devem ser executados pelo processo manual.

15.10.1 Piso de concreto executados pelo processo manual

Este processo será adotado somente nos casos em que a execução seja inviável pelo método mecanizado (áreas isoladas, reduzidas - com dimensões que demandem pequenos volumes).

O terreno será devidamente regularizado, compactado e umedecido, sem deixar água livre na superfície. O nivelamento realizado com equipamento de nível a laser é recomendado. Deverão estar concluídas todas as canalizações que ficarão embutidas ou sob o piso.

A área a ser concretada será requadrada através da fixação de sarrafos de madeira, adquiridos especialmente para este fim, sem empenos e devidamente aparelhados. A dimensão do sarrafo recomendada é de 1,5 cm de largura, por 10 cm de altura. Os sarrafos serão posicionados formando quadros de no máximo 3 m x 3 m.

O concreto recomendado será o de $f_{ck} \geq 20$ MPa, brita 0, 1 ou mistura entre ambos agregados. O lançamento poderá ser realizado, alternando-se os quadros (tabuleiro de damas).

No caso em que for necessário um acabamento liso, será executado uma argamassa de cimento e areia por cima do concreto. Assim que se der o início de pega será lançada a camada de acabamento, traço 1:3 (cimento e areia). O acabamento será manual, sarrafeado, desempenado e feltrado. Este procedimento se

faz necessário para que as duas camadas se tornem um corpo único.

15.10.2 Pisos de concreto usinado

Realizar a limpeza da área onde será executado o piso, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa, matéria orgânica e qualquer outro material indesejável.

O terreno será devidamente regularizado, compactado e umedecido, sem deixar água livre na superfície (empoçamento), com utilização de equipamento de compactação tipo placa vibratória ou rolo liso.

O nivelamento poderá ser realizado com o auxílio do equipamento de nível a laser. O caimento do piso será executado no próprio terreno, conforme projeto. Deverão estar concluídas todas as canalizações que ficarão embutidas ou sob o piso.

O concreto será usinado, $f_{ck} \geq 20$ MPa, brita 0, 1 ou mistura entre ambos agregados, armado com tela soldada plana e espessura mínima final de 8 cm. Em hipótese alguma será aceita a utilização de tela em rolo em decorrência da dificuldade de alinhamento e atendimento às diretrizes de recobrimento.

Após a regularização do terreno e a definição do caimento serão instaladas as formas que servirão de guias para o sarrafeamento do concreto. As faixas (pistas) possuem largura máxima de 3 metros. As formas poderão ser niveladas com o auxílio de um nível eletrônico a laser.

Quando existir parede ao redor do piso é indispensável a utilização de EPS ou outro dispositivo que impeça a aderência entre o piso com a parede e crie uma junta de encontro que permita o piso trabalhar (dilatação/retração) de forma independente da estrutura da edificação, conforme ilustrado na Figura 9.

É imprescindível a instalação de lona plástica para que o concreto não perca água para o solo (Figuras 7 e 9).

Deverão ser instalados espaçadores para que seja garantido o posicionamento da tela e assim o seu recobrimento, conforme indicação de projeto. As telas deverão estar seccionadas em todas as juntas antes do lançamento do concreto (Figura 7).

É recomendado que a concretagem seja executada em faixas alternadas conforme Figura 6. O sarrafeamento e adensamento do concreto será executado com auxílio de régua vibratória. As faixas executadas no dia anterior servirão de forma para o piso do dia seguinte.

O corte das juntas de dilatação será executado 24 horas após a concretagem com máquina de corte específica para piso. O espaçamento das juntas varia transversalmente de 3 m até 4 m no máximo. Longitudinalmente as juntas coincidem com as emendas entre as ruas, de 3 m em 3 m. O comprimento de uma junta de construção, ou serrada, deve ser no mínimo igual a 50 cm. Devem ser evitados placas com ângulos menores que 90°. É recomendando cortar as juntas seguindo o alinhamento dos pilares (Figura 8) **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

15.10.3 Pisos de concreto polido usinado

O preparo de terreno e todas outras diretrizes do item anterior devem ser seguidas, entretanto o concreto polido será com concreto $f_{ck} \geq 30$ MPa. A execução do polimento deve ser realizada com equipamento específico com hélice (acabadoras de superfície). O tempo da atividade depende do ambiente/clima e do grau de polimento, mas geralmente duram 3 a 4 horas após o término da concretagem.

Para quadras esportivas o acabamento será do tipo liso, sem espelhamento, proporcionando um acabamento camurçado fino, ideal para prática esportiva e que propicia uma melhor ancoragem da tinta ao piso. Deverá ser executada a cura úmida.

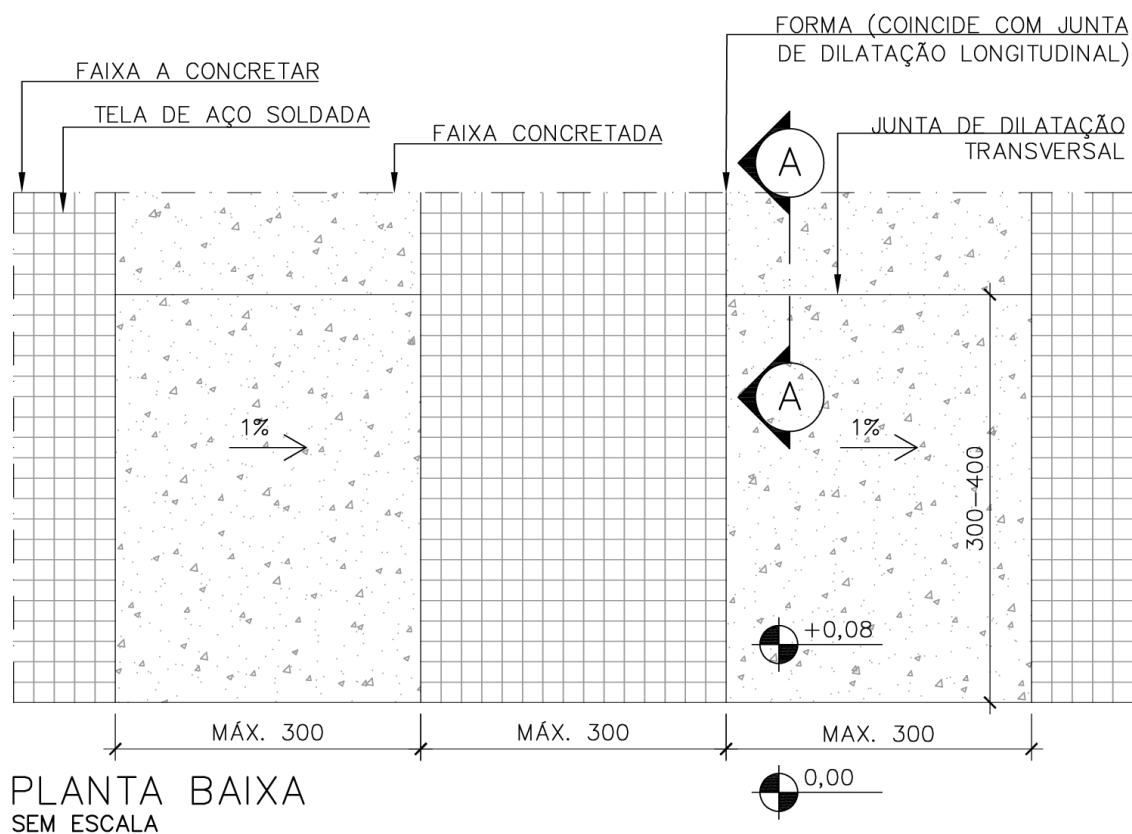


Figura 6 - Concretagem das pistas. Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 06/04/2018.

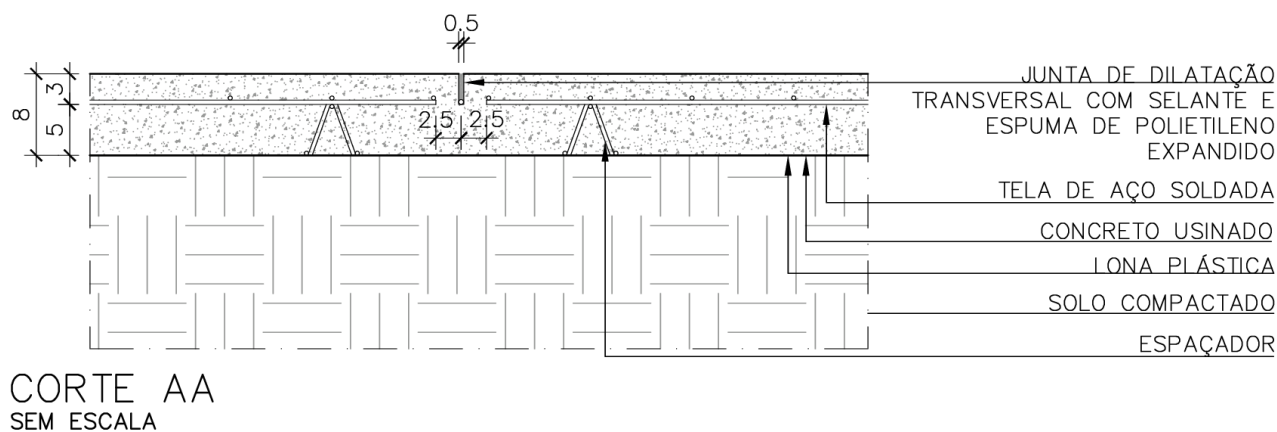


Figura 7 - Corte transversal piso mecanizado. Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 09/11/2022.

assim como condicionantes específicos, ambos subsidiários ao desenvolvimento do projeto. Este sistema pode ser classificado de três formas, sendo estas:

- Infiltração total (Figura 10) - neste sistema, toda a água precipitada alcança o subleito passando pelas camadas que compõe o sistema se infiltrando no solo;

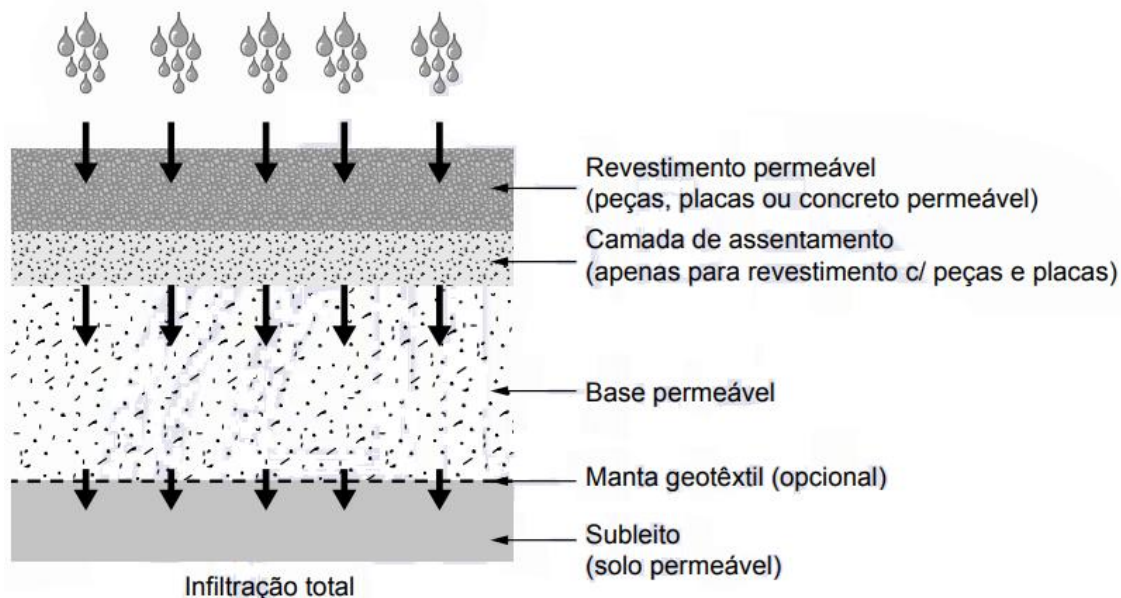


Figura 10 - Exemplo de sistema de pavimento permeável com infiltração total apresentado na NBR 16416. Fonte: Adaptado de ABNT (2015).

- Infiltração parcial (Figura 11) - neste sistema, parte da água precipitada alcança o subleito e se infiltra. Uma outra parte fica temporariamente armazenada na estrutura permeável sendo posteriormente removida pelo dreno, conduzida para a rede de drenagem de águas pluviais;

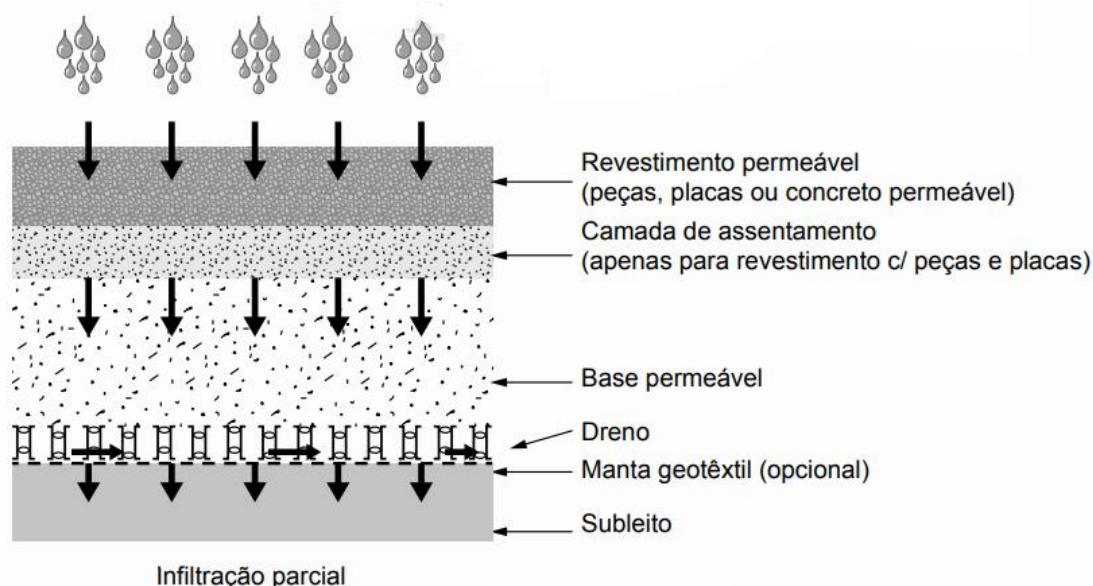


Figura 11 - Exemplo de sistema de pavimento permeável com infiltração parcial apresentado na NBR 16416. Fonte: Adaptado de ABNT (2015).

- Sem infiltração (Figura 12) - neste sistema, a água precipitada fica temporariamente armazenada na estrutura permeável e não infiltra no subleito, sendo removida por meio do dreno, conduzida para a rede de drenagem de águas pluviais.

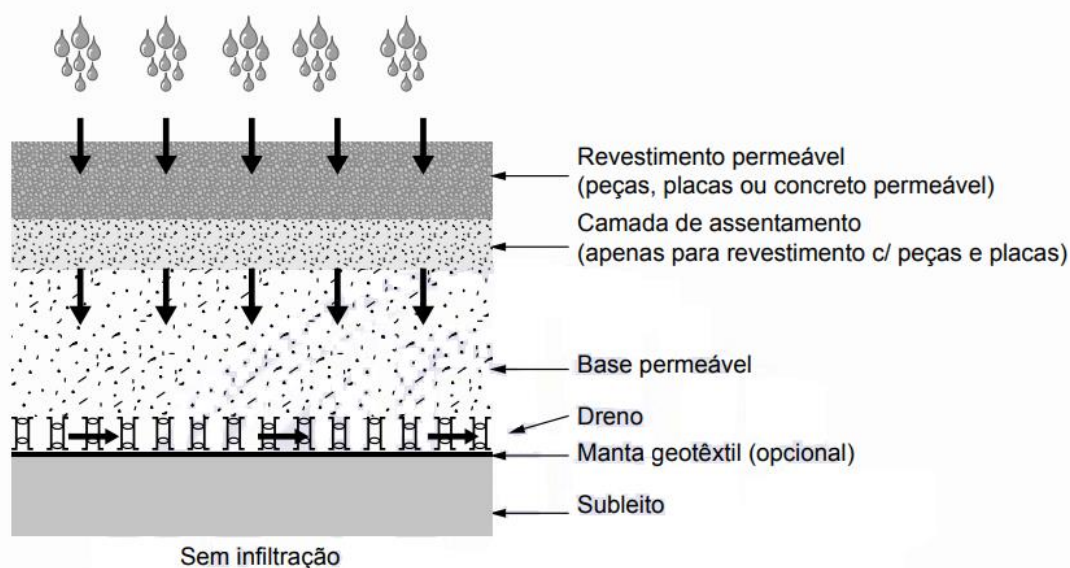


Figura 12 - Exemplo de sistema de pavimento permeável sem infiltração apresentado na NBR 16416.
Fonte: Adaptado de ABNT (2015).

O projeto de um pavimento permeável deve considerar o tipo de uso e o local de implantação, sendo que a definição dos materiais e espessuras das camadas a serem executadas deve atender concomitantemente aos dimensionamentos mecânico e hidráulico.

O dimensionamento mecânico do pavimento deve utilizar métodos reconhecidos e apropriados a cada tipo de revestimento, considerando-se a condição de saturação do solo, no caso de escolha dos sistemas de infiltração total ou parcial. O dimensionamento hidráulico pode ser realizado com base no Anexo B, da NBR 16416, ou outro método de dimensionamento compatível.

No dimensionamento da camada de revestimento, o projeto deve atender no mínimo os valores especificados na Tabela 2, cabendo ao projetista avaliar se estes valores são suficientes para atender as condições de abrasão e suporte de carga, apropriados ao tipo de tráfego previstos em projeto.

Tabela 2 - Resistência mecânica e espessura mínima do revestimento permeável apresentadas na NBR 16416. Fonte: ABNT (2015).

Tipo de revestimento	Tipo de solicitação	Espessura mínima (mm)	Resistência mecânica característica (MPa)	Método de ensaio
Peça de concreto (juntas alargadas ou áreas vazadas)	Tráfego de pedestres	60,0	$\geq 35,0$ a	ABNT NBR 9781
	Tráfego leve	80,0		
Peça de concreto permeável	Tráfego de pedestres	60,0	$\geq 20,0$ a	ABNT NBR 9781
	Tráfego leve	80,0		
Placa de concreto permeável	Tráfego de pedestres	60,0	$\geq 2,0$ b	ABNT NBR 15805
	Tráfego leve	80,0		
Concreto permeável moldado no local	Tráfego de pedestres	60,0	$\geq 1,0$ c	ABNT NBR 12142
	Tráfego leve	100,0	$\geq 2,0$ c	

a determinação da resistência à compressão, conforme na ABNT NBR 9781.

b determinação da resistência à flexão, conforme na ABNT NBR 15805.

c determinação da resistência à tração na flexão, conforme na ABNT NBR 12142.

Destacam-se a seguir parâmetros mínimos de projeto a serem observados na sua elaboração e também na execução da obra (Figura 13):

- Condições de implantação, utilização do pavimento e interferências em geral;
- Condições de carregamento quanto ao tipo de solicitação, se móvel ou estática, frequência, magnitude e configuração à qual o pavimento deve estar sujeito;

- Capacidade de suporte do solo, determinada pelo índice de suporte Califórnia, conforme ABNT NBR 9895;
- Coeficiente de permeabilidade do subleito, conforme a ABNT NBR 13292 ou a ABNT NBR 14545, dependendo do tipo de solo;
- Consideração da condição de saturação do solo no caso dos sistemas de infiltração total ou parcial;
- Medição do nível do lençol freático, sendo necessário que a parte inferior da base do pavimento esteja no mínimo a 0,6 m de distância do nível mais alto do lençol;
- As áreas de contribuição não podem exceder em até cinco vezes as áreas permeáveis do pavimento;
- Declividade máxima de 5 % para as áreas permeáveis;
- Declividade máxima de 20 % para as áreas de contribuição, cabendo ao projetista determinar a necessidade de implantar dispositivos redutores de velocidade;
- Resistência mecânica mínima do revestimento;
- Massa específica do concreto permeável moldado no local;
- Detalhamento das juntas longitudinais e transversais, quando for o caso, do concreto permeável moldado no local;
- Avaliação do risco de contaminação do lençol d'água, mantendo-se a distância de no mínimo 30 m de fontes de captação de água subterrâneas.

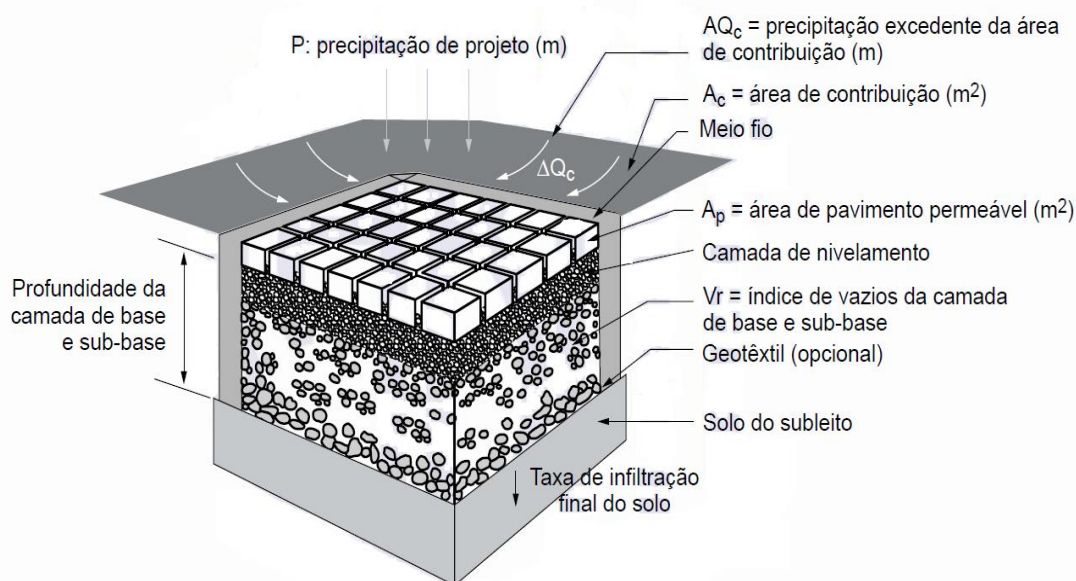


Figura 13 - Parâmetros de projeto para o dimensionamento da camada de base adaptado do Anexo B, da NBR 16416. Fonte: ABNT (2015).

15.11.2 Execução

A execução do pavimento permeável deverá ser realizada conforme as diretrizes estabelecidas em projeto específico pelo qual todas as especificações de materiais e sequência construtiva estará descrita. O acompanhamento da execução, verificando se todas as etapas foram cumpridas se faz necessário por parte da FISCALIZAÇÃO.

15.11.3 Inspeção final e liberação ao tráfego

O pavimento permeável a ser liberado ao tráfego após ser inspecionado visualmente em toda a sua extensão, onde será verificada a presença de peças ou placas quebradas ou trechos com fissuras ou demais patologias construtivas devendo estes pontos serem corrigidos para aceitação do serviço e liberação para o tráfego.

15.11.4 Manutenção

O pavimento permeável deve sofrer intervenções de manutenção sempre que existirem condições que

comprometam o desempenho mecânico ou hidráulico do pavimento.

Os reparos realizados no pavimento devem utilizar os mesmos tipos de materiais do pavimento existente, sendo vetada a utilização de revestimentos impermeáveis ou outros materiais que evidenciem o reparo ou prejudiquem o desempenho do pavimento.

15.12 PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO

As características técnicas dos ladrilhos devem atender às prescrições da NBR 9457.

Poderão ser exigidos ensaios dos materiais a serem utilizados. A coleta deverá ser realizada no canteiro de obra e os procedimentos de amostragem e critérios de aceitação e rejeição seguirão as recomendações das normas pertinentes (citadas anteriormente). Nos casos de reprovação dos materiais, a reposição será de responsabilidade da CONTRATADA.

A formação do lote de fabricação deve ser limitada à produção diária ou semanal (considerar a forma de produção, manual ou mecanizada), utilizando-se o mesmo equipamento e matérias-primas.

De cada lote de compra, devem ser retiradas aleatoriamente peças inteiras que constituam a amostra representativa.

A amostra deve ter no mínimo nove peças para cada lote de até 400 m² e uma peça adicional para cada 50 m² suplementar, até perfazer o lote máximo de 32 peças. A Tabela 3 apresenta quadro resumo com a quantidade de peças ensaiadas de acordo a NBR 9457.

Tabela 3 - Quantidade de peças ensaiadas apresentadas na NBR 9457. Fonte: ABNT (2013).

Propriedade	Quantidade		Número de rejeição admissível
	20 x 20	30 x 30	
Dimensões e tolerâncias	9	6	0
Empenamento	6		1
Escondidade	6		1
Ortogonalidade	6		1
Resistência mecânica	6		0
Inspeção visual	Todas as peças		0

O lote deverá ser aceito quando satisfizer à inspeção visual e atender às exigências técnicas da NBR 9457. Os ladrilhos devem ser bem desempenados, de faces perfeitamente planas e sem fendas ou falhas.

Para atender a padronização de calçadas da Prefeitura de Belo Horizonte deve-se adotar as recomendações vigentes disponibilizadas no portal da PBH, da Secretaria Municipal de Regulação Urbana.

15.12.1 Recebimento e armazenamento dos materiais

O acondicionamento do material deve garantir a sua integridade física até o uso.

O armazenamento das argamassas de rejuntamento deve ser efetuado em local seco e protegido para a preservação da qualidade e de forma que permita fácil acesso à inspeção e identificação do lote. As pilhas devem ser colocadas em estrados secos e não deve ter mais que 1,5 m de altura.

15.12.2 Assentamento dos ladrilhos hidráulicos - Método convencional

A base de assentamento dos ladrilhos, no método convencional, corresponde à própria base de concreto, adequadamente limpa e curada.

A argamassa de assentamento empregada deve ser uma mistura de cimento e areia lavada fina, na proporção de (1:4) em volume, em espessura de até 25 mm. Caso sejam necessárias espessuras maiores, deverá ser executado contrapiso previamente, sendo necessário aguardar um prazo de 14 dias entre o término desta camada de regularização e o assentamento dos ladrilhos.

Os ladrilhos, antes do assentamento, devem permanecer 12 horas imersos em água limpa.

Os cortes necessários nas peças deverão ser executados com ferramenta elétrica de corte. Após o assentamento as peças deverão ser protegidas da ação intensa de sol e vento.

Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência, a base deve ser



umedecida e polvilhada com cimento, formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçaba, formando uma camada de, no máximo, 5 mm.

A argamassa de assentamento deve ser aplicada em uma área da ordem de 2 m² e sarrafeada. Sobre esta argamassa úmida deve ser polvilhado cimento e posicionados os ladrilhos através de leve compressão com o cabo da colher. Sobre toda a superfície assentada bate-se com uma régua.

Quaisquer respingos de argamassa devem ser limpos antes da sua secagem (impossibilidade da utilização de ácidos).

Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, porventura, comprometidas.

É vedado andar sobre o revestimento logo após assentado e até 3 dias não deve ser permitido o tráfego de pessoas. A partir deste prazo, usar pranchas largas de madeira para transitar sobre o piso.

15.12.3 Juntas nos ladrilhos

Não é permitida a adoção de juntas secas, devendo ser garantida uma junta de assentamento da ordem de 2 mm.

O preenchimento das juntas de assentamento deverá ser executado, no mínimo, 3 dias após o assentamento dos ladrilhos.

Para o rejuntamento, as juntas devem estar limpas, isentas de resíduos de argamassa e qualquer material que possa comprometer a penetração e aderência do rejuntamento.

O preparo da argamassa de rejuntamento deve seguir as mesmas recomendações do preparo da argamassa colante.

Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas (tipo II, segundo NBR 14992).

A argamassa de rejuntamento deverá ser de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos fungicidas quando forem destinados a ambientes externos.

Quando especificado em projeto poderá ser utilizada nata de cimento para o rejuntamento.

Após a secagem da argamassa de rejuntamento (15 a 30 minutos), deverá ser efetuada a limpeza do revestimento com uma esponja de borracha macia, limpa e úmida, finalizando com a aplicação de pano ou estopa limpos e secos.

Poderá ser executado o frisamento da argamassa das juntas de assentamento com o emprego de haste de madeira macia ou plástica (exemplo: mangueira de jardim).

Deverão ser executadas juntas de movimentação, conforme projeto técnico específico, para garantir a liberdade do sistema de revestimento. Estas juntas são preenchidas com material de enchimento (exemplo: espuma de polietileno expandido) e selante (ex.: mástique a base de poliuretano, recomendando-se para o mesmo, dureza Shore A mínima de 40).

Deverão ser previstas juntas de dessolidarização no perímetro da área revestida e nas transições entre materiais. Estas juntas devem ser preenchidas com material de enchimento e vedadas com selante e devem apresentar dimensão não inferior a 10 mm.

Juntas estruturais, porventura existentes na base, devem ser respeitadas, em posição e largura, em toda a espessura do revestimento.

15.12.4 Controle de recebimento do piso em ladrilho

Quanto ao tipo, formas, dimensões, disposição e acabamento dos ladrilhos devem ser seguidas as especificações de projeto.

As juntas de assentamento e de alívio (movimentação e dessolidarização) apresentam-se adequadamente preenchidas e sem pontos falhos.

O piso apresenta-se completamente limpo, sem qualquer material aderido sobre as peças.

O caimento dos pisos de ambientes molháveis não deve ser inferior ao especificado em projeto.

As superfícies revestidas devem ficar perfeitamente niveladas e sem saliências apreciáveis entre as peças. As juntas de movimentação e dessolidarização devem estar presentes nas posições anotadas em projeto específico e a sua largura não deve diferir mais que 2 mm em relação à largura especificada no projeto, sendo que as bordas das placas de rocha assentadas na região da junta devem estar perfeitamente alinhadas.

O deslocamento horizontal do eixo da junta de movimentação em relação à posição indicada no projeto não deve exceder 20 mm e a distorção angular deste eixo não deve exceder um ângulo com tangente igual a 1:350.

Os ladrilhos devem estar aderidos ao substrato, não apresentando som cavo por percussão ao toque.

15.13 PISO DE MADEIRA

15.13.1 Características dos materiais a serem utilizados

As peças de madeira para pisos (tábuas corridas, tacos e parquetes), devem ser confeccionadas com material selecionado e seco em estufa com teor de umidade entre 8 % e 12 %, compatível com as condições ambientais locais.

As peças de madeira devem apresentar superfície aplainada, aparelhada, sem nós, fendas, rachas, manchas de podridão, quinas mortas, fibras arrancadas ou quaisquer outros defeitos que possam comprometer a resistência, prejudicar a durabilidade e o efeito decorativo. Além disso, devem apresentar coloração uniforme.

Para a instalação, deverão ser atendidas as prescrições descritas no projeto e também as informações do manual do FABRICANTE:

- Os pisos de madeira não devem apresentar, visualmente, falhas ou imperfeições, tais como: frestas, aspereza, manchas, defeitos de calafetação ou falhas na aplicação do verniz/resina;
- As peças fixadas com adesivo não devem apresentar som cavo por percussão ao toque;
- As cavilhas devem apresentar-se firmemente coladas, porém, não devem estar enterradas;
- Os pisos devem apresentar-se perfeitamente nivelados sem qualquer desvio de nível entre as peças.

15.13.2 Armazenamento dos materiais

- Todas as peças de madeira deverão ser armazenadas em local seco;
- As tábuas deverão ser armazenadas empilhadas com espaçadores de madeira distribuídos de forma uniforme, de modo a evitar deformações e permitir a circulação do ar.

15.13.3 Fixação dos tacos

- A base de fixação para os tacos com encaixe macho e fêmea deve ser um contrapiso adequadamente nivelado, limpo, seco e com idade superior a 14 dias;
- A base de fixação deverá ser impermeabilizada de forma a evitar que a umidade do solo provoque deformações no piso de madeira e até mesmo, com o passar do tempo, seu apodrecimento;
- A base para recebimento dos tacos deve ser inicialmente preparada pela aplicação de mistura de cimento e adesivo aplicada com rodinho ou espátula, de modo a eliminar as irregularidades e porosidades;
- O assentamento dos tacos deverá ser feito pela utilização de cola especial, recomendada pelo FABRICANTE de tacos. A cola deverá ser aplicada sobre a base através de desempenadeira, espátula ou rodo denteado em uma área não superior a 1 m². Os tacos devem ser aplicados, com o auxílio de uma desempenadeira, pressionando-a sobre toda a superfície do piso dos tacos ou batendo-os com um martelo de borracha, de modo a obter aderência completa à base;
- Deve ser proibida a passagem por sobre os tacos nas 24 horas seguintes à sua colocação;

15.13.4 Controle do recebimento do piso de madeira

Em cada medição, como condição para recebimento das obras ou serviços executados, ou da madeira adquirida, a CONTRATADA deverá apresentar ao FISCAL os seguintes documentos, sob pena de aplicação do disposto no art. 46 da Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:

- Comprovante atualizado de inscrição da CONTRATADA no Cadastro Técnico Federal (CTF) do IBAMA;
- Certificado de Regularidade, emitido no site do IBAMA;
- Notas fiscais de aquisição da madeira (bruta ou processada);
- Documento de Origem Florestal – DOF para madeira de espécie nativa.

Ao receber a documentação o FISCAL deverá se certificar de que o nome do comprador constante no DOF

guarda correspondência com o nome inscrito no CTF, bem como se o endereço de destino da madeira lançado no DOF coincide com o endereço do empreendimento. Também deverá ser verificada a validade do DOF, por meio do acesso aos "Serviços on-line" na página do IBAMA (inserir o código de controle para a consulta).

15.14 PISO CERÂMICO

15.14.1 Características dos materiais a serem utilizados

As peças cerâmicas a serem utilizadas devem atender aos requisitos da NBR ISO 10545.

As peças devem ter o verso isento de pó, materiais pulverulentos ou partículas que impeçam a boa aderência.

15.14.2 Argamassa colante para assentamento das placas cerâmicas

A argamassa colante a ser utilizada deverá estar indicada no projeto podendo ser no mínimo tipo AC II, e em alguns casos ser utilizada a AC III em função das características de absorção de água da placa cerâmica a ser assentada (situações de baixíssima porosidade, como nos porcelanatos, por exemplo).

15.14.3 Argamassa de rejuntamento das placas cerâmicas

Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas.

A argamassa de rejuntamento poderá ser de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos fungicidas, quando forem destinados a ambientes externos. Observa-se também que, neste caso, de acordo com a NBR 14992, este rejuntamento deve ser do Tipo II.

Em locais em que seja exigida resistência química (instalações industriais e comerciais) recomenda-se a utilização de rejuntamento à base de epóxi.

15.14.4 Recebimento e armazenamento dos materiais

As placas cerâmicas ou as embalagens devem conter as seguintes informações:

- Marca do FABRICANTE ou marca comercial e o país de origem;
- Identificação de primeira qualidade;
- Tipo de placa cerâmica (grupo de classificação);
- Tamanho nominal, dimensão de fabricação e formato modular ou não modular;
- Natureza da superfície com os seguintes códigos: GL - esmaltadas e UGL - não esmaltadas;
- Informação sobre a classe de abrasão para as esmaltadas;
- Nome e código do FABRICANTE do produto;
- Referência de tonalidade do produto;
- Informações sobre a data de fabricação, turno, lote;
- Nº de peças;
- Área de cobertura sem juntas, quando peças individuais ou com juntas quando fornecidas em conjunto de placas;
- Especificação de junta pelo FABRICANTE.

O armazenamento das peças cerâmicas deve ser feito de modo a evitar quebras ou lascamento dos cantos, empilhando as caixas, de forma cuidadosa, até uma altura máxima de 1,5 m, em pilhas entrelaçadas para garantir a sua estabilidade. O estoque deve ser separado por tipo de peça, calibre e tonalidade em local fechado, preferencialmente, próximo ao transporte vertical.

O armazenamento das argamassas de rejuntamento, deve ser efetuado em local seco e protegido para a preservação da qualidade, de forma que permita fácil acesso à inspeção e identificação do lote. As pilhas devem ser colocadas em estrados secos e não devem ter mais que 1,5 m de altura.

15.14.5 Assentamento do revestimento cerâmico – método com argamassa colante

O preparo e utilização da argamassa colante demandam uma série de cuidados, a saber:

- A argamassa deverá ser preparada em um recipiente estanque, preferencialmente de plástico,

protegida do sol, da chuva e do vento;

- Deverá ser adicionada apenas a quantidade de água recomendada pelo FABRICANTE, sendo interessante que sejam misturados um número inteiro de sacos;
- Sempre que possível, deve ser utilizada mistura mecânica para o preparo da argamassa colante (Ex.: argamassadeiras, furadeira com hélice ou similares), de modo a promover uma maior homogeneização dos componentes da argamassa. No entanto, a mistura deverá ser feita apenas até se atingir esta homogeneização e trabalhabilidade adequada. O produto não deve ser demasiadamente misturado para que não haja incorporação de ar em excesso, o que conduz a uma queda da resistência de aderência;
- De acordo com a NBR 13753 os pisos cerâmicos devem ser executados em condições climáticas médias, com temperatura ambiente e dos materiais superior a 5° C;
- As argamassas colantes possuem tempos a serem respeitados:
 - Tempo de repouso. É o período de descanso da argamassa entre a sua primeira mistura (preparo da argamassa) e a sua utilização. Após este descanso, a argamassa deve ser novamente misturada e, então, estará pronta para ser utilizada. Normalmente, seu valor é fornecido na embalagem da argamassa. A finalidade deste tempo é permitir que os aditivos presentes se tornem ativos e prontos para conferir propriedades indispensáveis às argamassas colantes, tais como retenção de água, adesividade e plasticidade. Na falta de recomendações do FABRICANTE da argamassa, deve-se adotar um tempo de repouso de aproximadamente 15 minutos;
 - Tempo de vida. É o período de utilização da argamassa após o seu preparo (2 horas e meia), sendo vedada, neste intervalo, a adição de água ou outros produtos. Após este espaço de tempo, a argamassa deverá ser inutilizada, não sendo permitida a colocação de mais água no produto ou sua mistura a uma argamassa colante recém preparada, de modo a reaproveitá-la após este período de tempo;
 - Tempo em aberto. É o tempo em que a argamassa colante pode ficar estendida no emboço até a colocação das placas cerâmicas, sem que haja perda da sua propriedade adesiva. O tempo em aberto que uma argamassa deve possuir para ser recomendada para fachadas é de no mínimo 20 (vinte) minutos. No entanto, este é um valor obtido em laboratório sob determinadas condições climáticas, muito diferentes das observadas em uma fachada. Desta forma, não se pode utilizar este valor como uma realidade na obra. O valor do tempo em aberto poderá ser estimado conforme exposto no Capítulo 14 - Revestimentos, deste Caderno de Encargos.

15.14.6 Juntas no revestimento cerâmico

O preenchimento das juntas de assentamento deverá ser executado, no mínimo, 7 dias após o assentamento. Não é permitida a adoção de juntas secas.

Para o rejuntamento, as juntas devem estar limpas, isentas de resíduos de argamassa e qualquer material que possa comprometer a penetração e aderência do rejuntamento.

A argamassa de rejuntamento deve ser aplicada com desempenadeira de borracha, diagonalmente às juntas, em movimentos de vaivém, de modo a preenchê-las completamente.

Após a secagem da argamassa de rejuntamento (15 a 30 minutos), deverá ser efetuada a limpeza do revestimento com uma esponja de borracha macia, limpa e úmida, finalizando com a aplicação de pano ou estopa limpos e secos.

Poderá ser executado o frisamento da argamassa das juntas de assentamento com o emprego de haste de madeira macia ou plástica (Ex.: mangueira de jardim).

Deverão ser executadas juntas de movimentação, conforme projeto técnico específico, para garantir a liberdade do sistema de revestimento, tanto em revestimentos internos quanto externos. Estas juntas são preenchidas com material de enchimento (Ex.: espuma de polietileno expandido) e selante (Ex.: mástique a base de poliuretano, recomendando-se para o mesmo, dureza Shore A mínima de 40). De acordo com a NBR 13753 as juntas movimentação em ambientes internos são previstas sempre que a área do piso for igual ou superior a 32 m² ou uma das dimensões da área revestida for maior que 8 m. Para ambientes externos ou internos expostos diretamente à insolação e/ou umidade estes limites passam respectivamente para 20 m² e 4 m.

Deverão ser previstas juntas de dessolidarização no perímetro da área revestida e nas transições entre os

materiais. Estas juntas devem ser preenchidas com material de enchimento e vedadas com selante e devem apresentar dimensão não inferior a 6 mm.

Juntas estruturais, porventura existentes na base, devem ser respeitadas, em posição e largura, em toda a espessura do revestimento.

15.15 PISO DE PEDRA EM PLACA

15.15.1 Características dos revestimentos pétreos

Devido à necessidade de resistência à abrasão, em razão de tráfego de pessoas e resistência mecânica, em razão de peso próprio de mobiliário e impactos acidentais, dentre outros, dá-se preferência a utilização de rochas silicáticas em pisos (exemplo: granitos, monzonitos, granodioritos, charnockitos, sienitos, dioritos, diabásios/basaltos).

15.15.2 Assentamento com argamassa colante

Devido à baixa absorção de água da grande maioria das rochas ornamentais especificadas para pisos a argamassa colante a ser utilizada deverá ser do tipo AC III.

15.15.3 Assentamento com argamassa de rejuntamento

Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas.

A argamassa de rejuntamento deverá ser de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos fungicidas, quando forem destinados a ambientes externos (deve-se utilizar argamassa de rejuntamento tipo II, de acordo com a NBR 14992).

15.15.4 Recebimento e armazenamento dos materiais

As placas, chapas, lajotas ou lâminas de pedra deverão ser afeiçoadas, aparelhadas e apresentar o acabamento especificado em projeto.

Não serão aceitas peças rachadas, emendadas ou com veios que comprometam seu aspecto, durabilidade e resistência.

Deverá ser efetuada seleção das peças a serem utilizadas de modo a evitar variações de textura e coloração, de forma que resultem superfícies uniformemente mescladas em seu conjunto, sem concentrações desequilibradas e/ou discrepantes.

Deve ser criada uma amostra padrão, aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para definição de cor e textura a ser aceita no recebimento das placas de rocha.

No manuseio devem ser tomadas todas as precauções necessárias a fim de evitar danos às placas.

As placas devem ser, preferencialmente, armazenadas em áreas cobertas, acessíveis e próximas ao local onde vão ser instaladas.

As placas, principalmente de grandes dimensões, devem apoiar-se através de uma de suas bordas em caibros ou sarrafos de madeira e encostar-se em estruturas apropriadas em forma de "A". Deve-se garantir a separação entre as placas através de ripas. As pedras também poderão ser armazenadas na horizontal, apoiadas e separadas entre si por ripas dispostas no mesmo alinhamento.

Toda madeira utilizada como apoio para placas de rocha deve ser macia e não deve conter resinas ou essências que possam manchar as placas.

O armazenamento das argamassas colante e de rejuntamento deve ser efetuado em local seco e protegido para a preservação da qualidade e de forma que permita fácil acesso à inspeção e identificação do lote. As pilhas devem ser colocadas em estrados secos e não deve ter mais que 1,5 m de altura.

15.15.5 Assentamento das pedras em placas - Método convencional

A base de assentamento das pedras em placas, no método convencional, corresponde ao concreto executado e sarrafeado, adequadamente limpo e curado.

A argamassa de assentamento empregada deve ser uma mistura de cimento e areia lavada fina, na proporção de (1:4) em volume, em espessura de até 25 mm. Caso sejam necessárias espessuras maiores, deverá, previamente, ser executado contrapiso, sendo necessário aguardar um prazo de 14 dias entre o término desta camada de regularização e o assentamento das placas de rocha.

Mármore claros que possam apresentar problemas com manchamentos em sua superfície deverão utilizar argamassa confeccionada com cimento branco ou o seu verso previamente chapiscado com cimento branco e adesivo acrílico, misturado junto a água de amassamento deste chapisco. A areia utilizada neste chapisco

não deve apresentar impurezas que possam vir a manchar a placa.

Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência da argamassa à base, esta deve ser umedecida e polvilhada com cimento formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçaba, formando uma camada de, no máximo, 5 mm.

A argamassa de assentamento deve ser aplicada em uma área da ordem de 2 m² e sarrafeada. Sobre esta argamassa úmida, deve ser polvilhado cimento molhado com adesivo, de modo a garantir a aderência da placa à argamassa de assentamento.

As placas devem ser distribuídas, conforme a configuração de projeto, pressionadas sobre esta pasta e batidas com desempenadeira de madeira.

Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, porventura, comprometidas.

Após o assentamento, as peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa sobre as mesmas.

15.15.6 Assentamento de pedras com argamassa colante

Devido à baixa absorção de água da grande maioria das rochas ornamentais especificadas para pisos a argamassa colante a ser utilizada deverá ser do tipo AC III.

O preparo e aplicação da argamassa colante seguirá o exposto no subitem de assentamento de peças cerâmicas com argamassa colante deste documento.

15.15.6.1 Considerações gerais sobre o assentamento de pedras em placas

- Os rebaixos, recortes ou furos serão executados com a melhor técnica, de forma que a peça não fique prejudicada na qualidade ou no aspecto;
- Placas de mármore devem ser estocadas ao abrigo das intempéries em função da sua característica petrográfica;
- Durante a execução dos serviços de assentamento e rejuntamento de pedras naturais todos os respingos e manchas de argamassa, deverão ser imediatamente removidos com água limpa e escova apropriada, especialmente em se tratando de pedras com acabamento superficial rústico ou pedras com elevado grau de absorção;
- Após o assentamento, as peças deverão ser protegidas da ação intensa de sol e vento;
- É vedado andar sobre o revestimento logo após assentado não devendo ser permitido o tráfego de pessoas em até 3 dias. A partir deste prazo, usar pranchas largas de madeira para transitar sobre o piso.

15.15.7 Juntas nas pedras em placas

Não é permitida a adoção de juntas secas, devendo ser garantida uma junta de assentamento de, no mínimo, 3 mm ou ser executada na dimensão especificada em projeto.

O preenchimento das juntas de assentamento deverá ser executado, no mínimo, 7 dias após o assentamento das pedras em placas.

Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas. Para o rejuntamento, as juntas devem estar limpas, isentas de resíduos de argamassa e qualquer material que possa comprometer a penetração e aderência do rejuntamento.

A argamassa de rejuntamento deverá ser de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos fungicidas, quando forem destinados a ambientes externos (deve-se utilizar argamassa de rejuntamento tipo II, de acordo com a NBR 14992).

A argamassa de rejuntamento deve ser aplicada com desempenadeira de borracha, diagonalmente às juntas, em movimentos de vaivém, de modo a preenchê-las completamente. Após a secagem da argamassa de rejuntamento (15 a 30 minutos), deverá ser efetuada a limpeza do revestimento com uma esponja de borracha macia, limpa e úmida, finalizando com a aplicação de pano ou estopa, limpos e secos.

Poderá ser executado o frisamento da argamassa das juntas de assentamento com o emprego de haste de madeira macia ou plástica (exemplo: mangueira de jardim).

Deverão ser executadas juntas de movimentação e dessolidarização, conforme projeto técnico específico, para garantir a liberdade do sistema de revestimento, tanto em revestimentos internos quanto externos. Estas juntas são preenchidas com material de enchimento (ex.: espuma de polietileno expandido) e selante (ex.:

mástique a base de poliuretano, recomendando-se para o mesmo, dureza Shore A mínima de 40).

Juntas estruturais porventura existentes na base devem ser respeitadas, em posição e largura, em toda a espessura do revestimento.

15.15.8 Controle de recebimento do piso em placas de rocha

Quanto ao tipo, formas, dimensões, disposição e acabamento das pedras devem ser seguidas as especificações de projeto.

As juntas de assentamento e de alívio (movimentação e dessolidarização) devem apresentar-se adequadamente preenchidas e sem pontos falhos.

O piso deve apresentar-se completamente limpo, sem qualquer material aderido sobre as peças.

As superfícies revestidas devem ficar perfeitamente niveladas e sem saliências apreciáveis entre as peças.

As juntas de movimentação e dessolidarização devem estar presentes nas posições anotadas em projeto técnico específico e a sua largura não deve diferir mais que 2 mm em relação à largura especificada no projeto, sendo que as bordas das placas de rocha assentadas na região da junta devem estar perfeitamente alinhadas.

O deslocamento horizontal do eixo da junta de movimentação em relação à posição indicada no projeto não deve exceder 20 mm e a distorção angular deste eixo não deve exceder um ângulo com tangente igual a 1:350.

As pedras em placas devem estar aderidas ao substrato, não apresentado som cavo por percussão ao toque.

15.16 PISO EM PLACAS DE VINIL (LADRILHOS VINÍLICOS)

As características técnicas dos pisos vinílicos devem atender às prescrições da NBR 7374 no que diz respeito às propriedades anotadas a seguir:

- Espessuras;
- Estabilidade cromática à luz solar;
- Ortogonalidade;
- Estabilidade dimensional;
- Volatilidade;
- Empeno;
- Dureza;
- Flexibilidade;
- Impacto;
- Resistência a agentes químicos;
- Flamabilidade.

Poderão ser exigidos ensaios dos materiais a serem utilizados. A coleta deverá ser realizada no canteiro de obra e os procedimentos de amostragem e critérios de aceitação e rejeição seguirão as recomendações das normas pertinentes (citadas anteriormente).

A amostragem deve consistir na retirada aleatória de um determinado número de placas num lote homogêneo de produto, conforme NBR 7374, de mesma cor. Para lotes de aquisição menor do que 2.000 m², a NBR 7374 não prescreve a realização de ensaios.

Os pisos vinílicos monocromáticos devem ser coloridos uniformemente. Os pisos vinílicos semiflexíveis marmorizados devem ser coloridos de maneira aleatória em toda a sua espessura, devendo a cor do acabamento e o padrão de marmorização assemelhar-se aos de uma amostra previamente escolhida de comum acordo entre o comprador e o FABRICANTE.

O acabamento superficial deve ser suave ao tato. Os ladrilhos devem ser perfeitamente planos, em formato quadrado ou retangular. A espessura da placa a ser utilizada, deve ser escolhida em função da utilização da área a ser revestida.

15.16.1 Recebimento e armazenamento dos materiais

As embalagens devem garantir a integridade do produto até o seu uso. A embalagem deve conter as seguintes

informações:

- Marca do FABRICANTE;
- Código de cor;
- Dimensões (tamanho e espessura);
- Quantidade em m²;
- Número da NBR 7374;
- Data de fabricação.

No recebimento do material devem ser observados os seguintes aspectos:

- Se as informações contidas na embalagem correspondem ao material especificado no documento de compra;
- Se o material contido nas embalagens corresponde aos requisitos de forma, cor aspecto, dimensões e acabamento superficial especificado no projeto.

15.16.2 Assentamento

Os pisos vinílicos, deverão ser aplicados estritamente de acordo com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações, sobre bases rigorosamente niveladas e desempenadas, limpas e absolutamente secas, e exclusivamente em locais não sujeitos a infiltração ascendente de umidade.

A base para assentamento do ladrilho vinílico corresponde a um contrapiso seco, com acabamento liso, perfeitamente nivelado e com idade superior a 28 dias.

O contrapiso para aplicação do piso vinílico, deverá ser executado com folga de nível exata, determinada em função da espessura do material a ser utilizado.

Antes do assentamento das placas, deverá ser efetuada uma regularização prévia do contrapiso, pela aplicação de pasta de cimento e adesivo PVA através de desempenadeira metálica lisa resultando em camada com espessura inferior a 1,5 mm.

O assentamento de pisos vinílicos deverá ser efetuado com adesivo de contato à base de borracha, fornecido ou indicado pelo respectivo FABRICANTE, estendido de forma contínua e homogênea, com desempenadeira de aço lisa, sobre a base previamente regularizada e cuidadosamente espanada por ocasião da aplicação, procurando obter uma película uniforme (em área da ordem de 1 m²).

A cola também deverá ser aplicada no verso das placas. A placa deve ser assentada quando o adesivo aplicado no seu verso estiver seco, sendo a fixação definitiva obtida com martelo de borracha. O excesso de cola que flui pelas juntas deve ser retirado com solvente apropriado.

O adesivo não deve ser aplicado na base duas vezes no mesmo lugar.

Portas e janelas deverão ser mantidas abertas durante a aplicação do adesivo, de modo a obter uma ventilação contínua.

Os cortes, porventura necessários para paginação do revestimento, poderão ser efetuados com tesoura, faca ou guilhotina.

Após a limpeza final conforme recomendação do FABRICANTE, o piso deverá ser interditado por 48 horas.

Poderá ser executado posterior enceramento e lustração das placas de vinil.

15.16.3 Tolerâncias e requisitos para recebimento do piso em ladrilho vinílico

O tipo, forma, dimensões e disposição dos ladrilhos seguem as especificações de projeto. As placas devem apresentar-se completamente aderidas à base.

O piso deve apresentar-se completamente limpo, sem qualquer material aderido sobre as peças. Não serão aceitas saliências entre as peças.

15.17 PISO DE BORRACHA

Placas de borracha para revestimento são aquelas constituídas por borracha sintética e/ou reciclada. As placas de borracha deverão apresentar as seguintes características:

- Dureza Shore A: (80 ± 5);
- Peso específico: ± 1,38 g/cm³;

- Resistência aos seguintes agentes químicos: suco de limão, vinagre, detergentes domésticos, sabão em pó e soda cáustica a 10 %;
- Abrasão (perda em gramas): 0,18.

A forma da superfície pode ser pastilhada, canelada ou frisada sendo fabricada com alternativa de cores.

15.17.1 Recebimento e armazenamento dos materiais

As embalagens devem garantir a integridade do produto até o seu uso. No recebimento do material devem ser observados os seguintes aspectos:

- Se as informações contidas na embalagem correspondem ao material especificado no documento de compra;
- Se os materiais contidos nas embalagens correspondem aos requisitos de forma, cor aspecto, dimensões e acabamento superficial especificado no projeto.

15.17.2 Placas lisas - Fixação com adesivo

Os pisos de borracha deverão ser aplicados estritamente de acordo com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações, sobre bases rigorosamente niveladas e desempenadas, limpas e absolutamente secas, e exclusivamente em locais não sujeitos a infiltração ascendente de umidade.

A base para assentamento da placa de borracha lisa corresponde a um contrapiso seco, com acabamento liso, perfeitamente nivelado, e com idade superior a 28 dias.

O contrapiso para aplicação da placa de borracha deverá ser executado com folga de nível exata, determinada em função da espessura da placa a ser utilizada.

Antes do assentamento das placas deverá ser efetuada uma regularização prévia do contrapiso, pela aplicação de pasta de cimento e adesivo PVA através de desempenadeira metálica lisa resultando em camada com espessura inferior a 1,5 mm.

O assentamento das placas de borracha deverá ser efetuado com adesivo de contato à base de borracha, fornecido ou indicado pelo respectivo FABRICANTE, estendido de forma contínua e homogênea, com desempenadeira de aço com dentes na forma de "V", sobre a base previamente regularizada e cuidadosamente espanada por ocasião da aplicação, procurando obter uma película uniforme (em área da ordem de 1 m²).

A cola também deverá ser aplicada no verso das placas.

A placa deverá ser assentada quando o adesivo aplicado no seu verso estiver seco, sendo a fixação definitiva obtida com martelo de borracha. O excesso de cola que flui pelas juntas deve ser retirado com solvente apropriado.

Portas e janelas deverão ser mantidas abertas, durante a aplicação do adesivo, de modo a obter uma ventilação contínua. Após a limpeza final conforme recomendação do FABRICANTE, o piso deverá permanecer interditado por 48 horas.

15.17.3 Controle de recebimento do piso em placas de borracha

O tipo, forma, dimensões e disposição das peças seguem as especificações de projeto. As placas devem apresentar-se completamente aderidas à base.

O piso apresenta-se completamente limpo, sem qualquer material aderido sobre as peças. Não são observadas saliências entre as peças.

15.18 MARMORITES

Os cimentos a serem utilizados na execução do marmorite devem atender às especificações das normas técnicas brasileiras.

O mármore e o granito triturados poderão apresentar granulometria desde muito fino nº 0 a grosso nº 4 e não devem conter qualquer tipo de contaminação. Este material triturado é chamado granitina.

Os pigmentos porventura utilizados não devem afetar significativamente o tempo de início de pega do cimento e a resistência final da argamassa.

Os perfis para as juntas podem ser de latão, alumínio, ebonite, PVC ou outro plástico equivalente de acordo com especificação do projeto executivo. As juntas devem apresentar formato regular, sem defeitos aparentes.

15.18.1 Armazenamento dos materiais

O cimento deve ser armazenado em local suficientemente protegido das intempéries e da umidade do solo, devendo ficar afastado das paredes e do teto do depósito. As pilhas devem ser de, no máximo, 15 sacos, para armazenamento de até 15 dias, e de 10 sacos para prazos de armazenamento superiores.

A areia deve ser estocada em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação. Materiais de granulometria diferentes devem ficar separados, em locais preferencialmente cobertos e ventilados e próximos à área de peneiramento.

15.18.2 Execução

A pavimentação em marmorite será executada por empresa especializada, que fornecerá os oficiais, as máquinas e ferramentas bem como a granitina de mármore e juntas plásticas.

A base para aplicação do marmorite deve ser um contrapiso seco, adequadamente limpo e nivelado, com idade superior a 14 dias e acabamento áspero.

Quando da execução do contrapiso de base, deverão ser chumbados, na argamassa ainda plástica, os perfis escolhidos para constituir as juntas de construção, formando painéis quadrados, com área da ordem de 1 m², cuidadosamente nivelados e aprumados, garantindo-se uma saliência, acima da camada de base, da ordem de 10 mm a 15 mm, que será a espessura da camada de marmorite. A fixação dos perfis também pode ser efetuada em sulcos abertos no contrapiso com a utilização de argamassa para chumbamento.

A dosagem do marmorite será função da granulometria do agregado, conforme anotado a seguir:

- Agregado muito fino - nº 0 e 1 → traço 1:1 (cimento e granitina);
- Agregado fino - nº 1 e 2 ou nº 0, 1 e 2 → 1:1,5 (cimento e granitina);
- Agregado grosso - nº 3 e 4 → até 1:3 (cimento e granitina).

No preparo da argamassa, o cimento (branco ou cinza) deverá ser misturado a seco com a granitina e com o corante. A esta mistura deve ser adicionada a água de amassamento, em quantidade suficiente para tornar a massa plástica sem segregação de material.

Esta argamassa deve ser espalhada sobre a camada de base através de réguas apoiadas sobre os perfis das juntas, podendo salgar a superfície com um pouco de granitina para diminuir o espaçamento entre os grãos e conferir maior homogeneidade. Em seguida, a superfície do marmorite deve ser comprimida com um pequeno rolo compressor de 50 kg, no máximo, e alisada com colher, retirando todo o excesso de água e cimento que aflorar à superfície.

O marmorite deve ser submetido à cura úmida por, no mínimo, 7 dias.

O marmorite com a idade de 8 dias poderá ser polido, mecanicamente, conforme sequência a seguir:

- 1º polimento: com esmeris de carborundum de nº 30 até o de nº 80 ou 120;
- Lavagem da superfície de modo a tornar visíveis as falhas, vazios e depressões das superfícies que serão estucadas com mistura de cimento e corante (o mesmo usado no piso) aplicada com rodo;
- Polimento final: 3 dias após o estucamento, com esmeris de carborundum cada vez mais finos (até nº 220);
- Aplicação de cera virgem ou de carnaúba branca.

O piso deverá ser protegido até a entrega da obra por sacos de aniagem ou filmes de polietileno, devendo ser evitado o contato com pontas de cigarro, massa de vidraceiro, folhas de jornal e pedaços de madeira, que promovam manchas no piso.

Em função das dimensões da área a ser pavimentada, deverão ser previstas juntas de movimentação, preenchidas com material de enchimento (exemplo: espuma de polietileno expandido) e selante (exemplo: mástique a base de poliuretano, recomendando-se para o mesmo, dureza Shore A mínima de 40).

Juntas de dessolidarização deverão ser previstas no perímetro da área revestida e em torno de barreiras, podendo ser definida por placa de EPS posicionada nestes pontos, com espessura nunca inferior a 6 mm. Estas juntas deverão ser preenchidas com material de enchimento (exemplo: espuma de polietileno expandido) e selante (exemplo: mástique a base de poliuretano, recomendando-se para o mesmo, dureza Shore A mínima de 40).

15.18.3 Controle de recebimento do marmorite

O piso deverá apresentar-se íntegro, sem som cavo e fissuras, ao longo de toda a superfície.

A superfície acabada deve apresentar máxima compacidade de grânulos possível e em proporção nunca inferior a 70 % de granitina.

A cota do piso acabado não deve apresentar diferença superior a 5 mm em relação à cota especificada no projeto.

Os pisos projetados em nível não devem apresentar desníveis superiores a L/1000 nem maiores que 5 mm, sendo L o comprimento total considerado.

O caimento real do piso acabado não deve diferir em mais de 0,1 % em relação ao caimento especificado no projeto.

Na verificação da planicidade do piso acabado deve-se considerar as irregularidades graduais e as irregularidades abruptas, a saber:

- Irregularidades graduais: menores que 3 mm em relação a uma régua de 2 m;
- Irregularidades abruptas: menores que 1 mm em relação a uma régua de 20 cm.

Essas exigências são válidas tanto para as irregularidades presentes no corpo dos painéis quanto para os desníveis existentes entre dois painéis adjacentes.

O deslocamento horizontal do eixo de uma junta de construção ou de movimentação em relação à posição indicada no projeto não deve superar 10 mm e a distorção angular desse eixo não deve exceder um ângulo com tangente igual a 1:350.

As juntas de movimentação da estrutura, devem ser rigorosamente obedecidas na junta de movimentação executada no piso.

A largura de uma junta de movimentação não deve apresentar afastamento superior a 2 mm em relação ao valor indicado no projeto.

15.19 PISO DE ARGAMASSA DE ALTA RESISTÊNCIA

O cimento utilizado deve atender às especificações brasileiras, podendo ser de qualquer tipo e classe. Os agregados podem ser fornecidos separadamente ou misturados ao cimento.

A argamassa de alta resistência, produzida a partir da mistura dos agregados de alta resistência com o cimento, deve-se enquadrar em um dos três grupos especificados pela NBR 11801, em função do tipo de solicitação a que estará submetido, a saber:

- Grupo A: solicitação predominante por abrasão, causada pelo arraste e rolar de cargas pesadas, tráfego de veículos de rodas rígidas e impacto de grande intensidade;
- Grupo B: solicitação predominante por abrasão, causada por arraste e rolar de cargas médias, tráfego de veículos de rodas rígidas, tráfego intenso de pedestres e impacto de pequena intensidade;
- Grupo C: solicitação predominante por abrasão, causada pelo arraste e rolar de pequenas cargas leves, tráfego de veículos de rodas macias e pequeno trânsito de pedestres.

Para cada um destes grupos são definidos os valores para as propriedades mecânicas a serem avaliadas, conforme Tabela 4:

Tabela 4 - Propriedades mecânicas apresentadas na NBR 11801. Fonte: ABNT (2012).

Tipo de Solicitação	Desgaste (D) Percurso de 1000 m	Resistência à compressão simples	Resistência à tração por compressão diametral
Grupo A	< 0,8 mm	> 40,0 MPa	> 4,0 MPa
Grupo B	0,8 mm < D < 1,6 mm		
Grupo C	1,6 mm < D < 2,4 mm		

A formação de amostra representativa e os parâmetros de aceitação e rejeição das argamassas de alta resistência constam da NBR 11801.

15.19.1 Recebimento e armazenamento dos materiais

O cimento deve ser armazenado em local suficientemente protegido das intempéries e da umidade do solo, devendo ficar afastado das paredes e do teto do depósito. As pilhas devem ser de, no máximo, 15 sacos, para armazenamento de até 15 dias, e de 10 sacos para prazos de armazenamento superiores.

Os agregados de alta resistência devem ser fornecidos em embalagens lacradas e invioláveis que garantam a sua integridade.

As embalagens dos agregados devem conter as seguintes informações:

- Nome do produto;
- Categoria a que pertence;
- Massa líquida da embalagem;
- Data de validade (quando fornecido misturado com o cimento).

15.19.2 Execução

O preparo e a aplicação da argamassa de alta resistência devem obedecer às instruções do FABRICANTE.

Na aplicação da argamassa de alta resistência mecânica, é necessário observar o seguinte:

- As camadas inferiores devem ser dimensionadas de acordo com as solicitações específicas de uso constante do projeto;

15.19.2.1 Sistema de aplicação sobre o concreto fresco (sistema úmido sobre úmido)

Deve ser utilizado sempre que as circunstâncias permitirem e, principalmente, quando se tratar de áreas sujeitas a solicitações intensas.

- Preparo de superfície

Neste sistema, a argamassa de alta resistência mecânica é aplicada diretamente sobre o concreto ainda plástico, no início da fase de endurecimento. A superfície do concreto deve ser rugosa, isenta de nata e água de exsudação, para a garantia da aderência entre as camadas, de forma que a argamassa do revestimento se incorpore ao concreto da base, formando um bloco monolítico.

- Execução do piso de alta resistência

O preparo e a aplicação da argamassa de alta resistência devem obedecer às instruções do FABRICANTE.

- Juntas

As juntas podem ser executadas pelo processo de moldagem da ranhura com a argamassa ainda fresca ou pelo emprego de disco diamantado, na largura e na profundidade indicadas no projeto. No processo da abertura da junta pelo emprego de serra de disco diamantado, opera-se o corte logo que a argamassa tenha resistência tal que não provoque o esborcinamento das bordas das juntas, procurando-se observar um prazo máximo de 48 h.

- Selagem das juntas

Antes de seladas, as juntas devem ser limpas com ferramentas manuais e jatos de ar, de forma que todo material incompressível nelas depositado seja removido. A selagem deve ser feita de acordo com os fatores de forma estabelecidos no projeto. O material selante deve ser aplicado a frio. O selante deve ficar ligeiramente (de 1 mm a 2 mm) abaixo da superfície do piso.

15.19.2.2 Sistema de aplicação sobre o concreto curado (sistema úmido sobre seco)

- Preparo de superfície

Para a garantia de uma perfeita aderência às camadas inferiores do piso, tornam-se necessárias as seguintes providências:

- Sobre a base do concreto existente, com idade superior a sete dias, proceder a uma rigorosa limpeza da superfície, que deve se apresentar áspera, isenta de pó, partículas soltas, graxas, óleos etc. Os locais que não atenderem a essas exigências devem ser apicoados ou submetidos a jatos de areia;
- Saturação da base de concreto preparada, com água, pelo período mínimo de 24 h;
- Sobre a superfície úmida da base de concreto, sem poças de água, aplicar uma argamassa plástica, traço 1:1, com auxílio de vassouras de pelo duro, sendo facultado o uso de adesivos, conforme a necessidade. A argamassa deve ser lançada sobre a superfície e espalhada de forma enérgica com as vassouras.

15.19.2.3 Contrapiso de correção

Esta camada deve ser executada com uma argamassa de cimento e areia média (ou grossa), traço em massa 1:3. Sua espessura deve ser superior ou igual ao dobro da espessura do piso de alta resistência, e nunca inferior a 2 cm.

Para espessuras superiores a 4 cm, o traço acima indicado deve sofrer correções, de forma a reduzir os efeitos de retração.

A argamassa deve ter relação água/cimento compreendida entre 0,35 e 0,40 e que não permita a formação de grumos ou torrões durante a operação de mistura e apresente consistência adequada ao processo de adensamento manual com soquetes. Sua resistência à compressão deve ser igual ou superior à resistência à compressão da base de concreto. A superfície final desta camada deve ser rugosa, isenta de nata e água de exsudação, de forma a garantir a aderência à camada seguinte.

Sobre a superfície da argamassa de regularização ainda fresca lançar argamassa de alta resistência.

15.19.2.4 Cura

Imediatamente após o término do acabamento superficial final e antes que a argamassa perca o brilho da água superficial, iniciam-se os procedimentos de cura.

A cura inicial deve-se dar pela aspersão de um produto químico líquido, capaz de formar película plástica contínua, na taxa mínima de 100 ml/m².

Quando o piso tiver resistência tal que a textura dada pelo acabamento superficial final não fique prejudicada ou alterada inicia-se a cura úmida, realizada com a colocação de sacos de estopa, de aniagem, de panos de algodão ou de camada de areia de aproximadamente 3 cm de espessura, mantidos permanentemente umedecidos durante, pelo menos, sete dias, ou até o início do polimento do piso.

15.19.3 Controle de recebimento da argamassa de alta resistência

Os corpos de prova moldados durante a execução do piso devem atender às propriedades mecânicas exigidas em função do grupo de solicitação.

A cota do piso acabado não deve apresentar diferença superior a 5 mm em relação à cota especificada no projeto.

Os pisos projetados em nível não devem apresentar desníveis superiores a L/1000 nem maiores que 5 mm, sendo L o comprimento total considerado.

Na verificação da planeza do piso acabado deve-se considerar as irregularidades graduais e as irregularidades abruptas, a saber:

- Irregularidades graduais: menores que 3 mm em relação a uma régua de 2 m;
- Irregularidades abruptas: menores que 1 mm em relação a uma régua de 20 cm.

Essas exigências são válidas tanto para as irregularidades presentes no corpo dos painéis quanto para os desníveis existentes entre dois painéis adjacentes.

O deslocamento horizontal do eixo de uma junta de construção ou de movimentação em relação à posição indicada no projeto não deve superar 10 mm e a distorção angular desse eixo não deve exceder um ângulo

com tangente igual a 1:350.

Juntas de movimentação da estrutura devem ser rigorosamente obedecidas na junta de movimentação executada no piso.

15.20 PISO DE TIJOLO

Os tijolos maciços a serem utilizados devem apresentar-se sem defeitos visuais, com as faces paralelas e bem queimados.

15.20.1 Recebimento e armazenamento dos materiais

Os tijolos deverão ser armazenados em pilhas, de preferência, próximo ao local de transporte e uso e não devem ficar sujeitos a umidade excessiva.

15.20.2 Assentamento

Os tijolos deverão ser assentados sobre base de concreto, adequadamente limpa e curada. A argamassa de assentamento empregada deve ser uma mistura de cimento e areia lavada fina, na proporção de (1:4) em volume, em espessura de até 25 mm. Caso sejam necessárias espessuras maiores, deverá, previamente, ser executado contrapiso, sendo preciso aguardar um prazo de 14 dias entre o término desta camada de regularização e a aplicação dos tijolos.

O tijolo deve, previamente, ser tratado na superfície aparente com óleo diesel ou de linhaça para evitar manchas causadas por respingos de argamassa.

Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência da argamassa à base, esta deve ser umedecida e polvilhada com cimento formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçaba, formando uma camada de, no máximo, 5 mm.

A argamassa de assentamento deve ser aplicada em uma área da ordem de 2 m² e sarrafeada. Sobre esta argamassa úmida deve ser polvilhado cimento e posicionados os tijolos, que devem ser molhados no instante da aplicação.

Entre as peças devem ser deixadas juntas de 1 a 2 cm, que deverão ser preenchidas 3 dias após o assentamento das mesmas, com argamassa de cimento e areia, na proporção de 1:4 em volume fazendo-se o acabamento abaulado.

Quaisquer respingos de argamassa devem ser limpos antes da sua secagem.

15.20.3 Controle de recebimento do piso de tijolos

O tipo, forma, dimensões e disposição das peças devem seguir as especificações de projeto.

O conjunto de tijolos devem apresentar-se completamente aderidos à base. O piso deve apresentar-se completamente limpo, sem qualquer material aderido sobre as peças. Não serão aceitas saliências entre as peças.

15.21 CALÇADA PORTUGUESA

Os serviços executivos compreendem os seguintes itens:

- Regularização da área, com remoção de materiais orgânicos, terra vegetal ou outros materiais inservíveis para a base;
- Compactação do subleito, verificando a necessidade de reforço de algumas camadas com materiais de melhor especificação técnica;
- Marcação no terreno, com gabaritos dos desenhos decorativos;
- Execução do colchão de areia e cimento na proporção de 1:7;
- Fornecimento e assentamento de pedra;
- Rejuntamento, varredura e cura.

15.21.1 Assentamento

Os serviços de regularização e compactação do subleito deverão ser executados para trânsito leve e grau de compactação de 90º do proctor normal.

A marcação será executada por pessoal habilitado, de modo a observar as declividades do projeto e contorno do desenho ornamental fornecido.

Após umedecer o subleito, o colchão de areia e cimento será espalhado a seco, obedecendo o traço 1:7. A espessura será entre 6 a 10 cm. Em situação de chuva, tomar os cuidados necessários para proteger a mistura do colchão com lona plástica. A mistura saturada de umidade deve ser substituída.

As pedras deverão ter cor uniforme, não apresentar estrias ou manchas e com forma aproximada de um tronco de pirâmide nas dimensões entre 4 e 6 cm.

O assentamento das pedras será executado sobre o colchão de areia e cimento, tomando-se o cuidado de encostar as pedras umas nas outras de modo a obter o efeito de intertravamento. Não pode haver, sistematicamente, vazios entre as pedras assentadas e também, preenchimentos nas ocorrências ocasionais dos mesmos com material residual. Serão observados rigorosamente os desenhos do projeto, assim como o perfeito nivelamento da superfície, sem saliências ou depressões.

O rejuntamento será feito com mistura de areia fina peneirada e cimento no traço 1:3. A superfície deve ser varrida antes de ser recoberta com uma camada de areia fina e úmida para a cura durante 48 horas. Neste espaço de tempo, proteger o serviço através de tapumes ou telas plásticas para evitar a passagem de pessoas e ciclistas sobre o mesmo.

Após a cura, a FISCALIZAÇÃO verificará o perfeito nivelamento do serviço, lançando água suficiente para detectar possíveis empoçamentos que deverão ser removidos, caso ocorram.

15.22 PISO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO INTERTRAVADO

As peças pré-fabricadas intertravadas devem atender as especificações da NBR 9781 no que diz respeito às seguintes características:

- Defeitos visíveis;
- Dimensões;
- Resistência à compressão.

No que diz respeito às peças destinadas a pavimentação de vias urbanas, pátios de estacionamentos e similares, os valores limites para estas características podem ser obtidos na NBR 9781.

A amostragem de um lote para ensaios deverá ser efetuada através de um mínimo de 6 peças para um lote de até 300 m² e uma peça adicional para cada 50 m² suplementar, até perfazer uma amostra máxima de 32 peças.

Em qualquer aplicação, a resistência característica à compressão deve observar as seguintes referências:

- ≥ 35 MPa, para solicitações de veículos comerciais de linha;
- ≥ 50 MPa, quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

Os materiais a serem utilizados em camadas de leito e base deverão atender às especificações de normas pertinentes. A areia a ser utilizada deverá atender às prescrições da NBR 7211.

15.22.1 Recebimento e armazenamento dos materiais

As peças de pré-moldados podem ser armazenadas ao tempo desde que seja garantida a sua integridade. No recebimento as peças constituintes do lote (conjunto de peças com as mesmas características, produzidas sob as mesmas condições e com os mesmos materiais – informação a ser fornecida pelo FABRICANTE) devem ser inspecionadas visualmente objetivando a identificação de peças com defeitos que possam vir a comprometer o assentamento, o desempenho ou a estética. Recomenda-se a rejeição do lote quando forem constatadas mais de 5 % de peças defeituosas ou a substituição destas, desde que as exigências técnicas estejam sendo atendidas.

Os agregados devem ser estocados em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação. Materiais de granulometria diferentes devem ficar separados, em locais, preferencialmente, cobertos e ventilados. A areia deve estar próxima à área de peneiramento.

A areia de rejuntamento deve ser estocada em local protegido de água, de forma a se garantir que ela esteja seca de sua utilização.

15.22.2 Execução

15.22.2.1 Confinamento

O projeto deve especificar, quando necessário, o uso de vigas de contenção. O espaçamento entre as vigas é determinado em função do tipo de tráfego, utilização e inclinação, devendo este detalhamento constar do

projeto.

15.22.2.2 Subleito

O subleito pode ser constituído de solo natural do local ou proveniente de empréstimo, devendo cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- O material do subleito deve apresentar índice de suporte Califórnia (ISC ou CBR) maior que 2 % e expansão volumétrica menor ou igual a 2 %, conforme ensaio especificado na NBR 9895;
- Caso seja necessário o reforço do subleito, sua execução deve atender às especificações da NBR 12752;
- Toda a camada de subleito deve estar limpa, sem a presença de plantas, raízes e qualquer tipo de matéria orgânica;
- A camada do subleito deve estar bem drenada, mantendo o lençol freático rebaixado no mínimo 1,5 m da cota final da superfície do pavimento acabado;
- A camada final do subleito deve apresentar a cota definida no projeto e ter os mesmos caimentos da camada de revestimento do pavimento pronto, sendo recomendado o caimento mínimo de 2 %, salvo condição específica de projeto.

15.22.2.3 Sub-base e Base

A camada de sub-base ou de base pode ser constituída de materiais pétreos (agregados industriais, agregados reciclados, cascalho) ou misturas estabilizadas com cimento devendo cumprir, conforme o caso, as especificações NBR 11803, NBR 11804, NBR 11798, NBR 15115.

15.22.2.4 Base de assentamento (“colchão”)

A camada de assentamento deve ser constituída de materiais pétreos granulares e deve cumprir as seguintes especificações:

- A umidade do material de assentamento deve estar entre 3 % e 7 % no momento da aplicação;
- O material de assentamento deve cumprir as especificações da NBR 7211 quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;
- A camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 5 cm, com variação máxima de ± 2 cm, na condição não compactada ou conforme especificação de projeto;
- A dimensão máxima característica do material de assentamento deve ser menor que 5 vezes a espessura da camada de assentamento compactada.

Concluídas as execuções do subleito, sub-base e base, inclusive o nivelamento e compactação, a pavimentação intertravada com as peças pré-moldadas de concreto será executada partindo-se de um meio fio lateral.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar, após a compactação, sobre a base de areia ou pó de pedra.

Para obtenção de um ajustamento perfeito entre as peças intertravadas, devem ser observadas as seguintes considerações:

- Assentar a primeira fiada de acordo com o padrão de assentamento estabelecido no projeto, respeitando o esquadro e o alinhamento previamente marcados;
- O assentamento das peças pode ser manual ou mecanizado e deve ser executado sem modificar a espessura e uniformidade da camada de assentamento;
- As peças não podem ser arrastadas sobre a camada de assentamento até sua posição final;
- Manter as linhas-guia à frente da área de assentamento das peças, verificando regularmente o alinhamento longitudinal e transversal;
- Efetuar os ajustes de alinhamento das peças, mantendo as espessuras das juntas uniformes (espessura de 2 mm a 5 mm entre as peças de concreto). Casos específicos, como, por exemplo, trechos em curva, devem ser definidos em projeto.

15.23 PEITORIS

15.23.1 Considerações gerais

Os peitoris serão assentados seguindo-se os procedimentos descritos para pisos, de acordo com o material utilizado. Deve-se atentar para alguns detalhes executivos, como a previsão, para casos de peitoris externos, de uma inclinação mínima de 3 % em favor do lado externo da edificação e a adoção de pingadeiras de, no mínimo, 1,5 cm, visando evitar o escoamento ao longo da fachada. Ainda para peitoris externos deve-se instalar as suas laterais embutidas na alvenaria, no mínimo 2 cm, conforme apresentado na Figura 14.

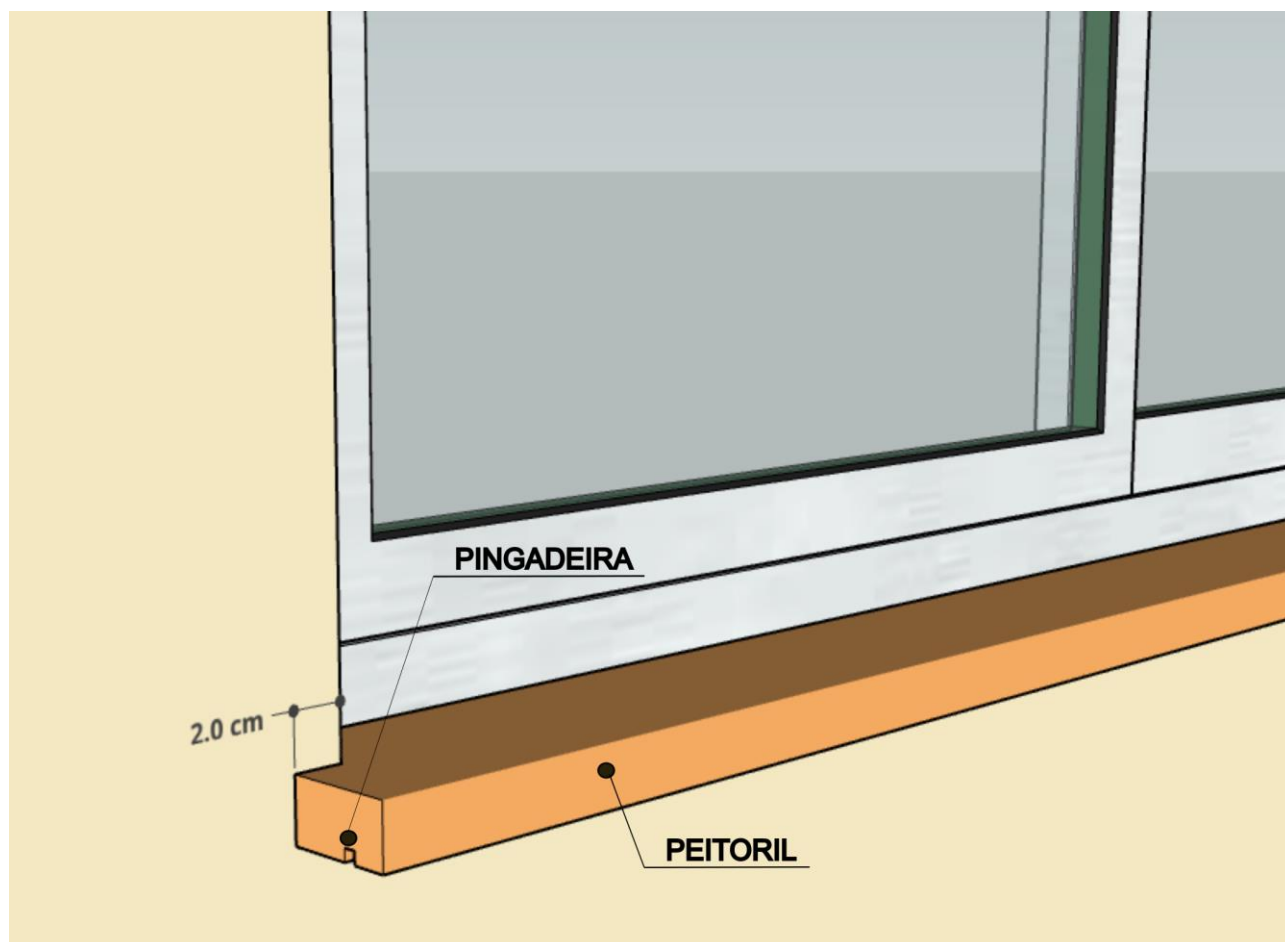


Figura 14 - Detalhe de instalação de peitoril. Fonte: Elaboração própria.

15.24 CRITÉRIOS DE LEVANTAMENTO, MEDIÇÃO E PAGAMENTO

15.24.1 Pisos em geral / soleiras e peitoris de pedra

15.24.1.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado por metro quadrado (m^2) a ser executado, baseando-se nas dimensões do projeto. O levantamento será realizado nível por nível, separando-se por tipo de piso, soleira ou peitoril, devidamente especificado. Exemplo: Piso de pedra / ardósia 40 x 40 cm.

Para o caso de execução do Piso Drenante serão consideradas todas as camadas especificadas em projeto sendo a sua unidade também metro quadrado (m^2).

15.24.1.2 Medição

Será adotado o mesmo critério de levantamento, medindo o quantitativo do serviço efetivamente executado.

15.24.1.3 Pagamento

Os serviços serão pagos ao preço unitário contratual, contemplando toda a mão de obra, materiais, equipamentos e ferramentas necessários à sua execução.



15.24.2 Rodapés / soleiras e peitoris de concreto

15.24.2.1 Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado por metro (m) a ser executado, baseando-se nas dimensões de projeto. O levantamento será realizado nível por nível, separando-se por tipo de rodapé, devidamente especificado. Exemplo: Rodapé de pedra / ardósia H = 7 cm.

15.24.2.2 Medição

Será adotado o mesmo critério de levantamento, medindo a metragem efetivamente executada.

15.24.2.3 Pagamento

Os serviços serão pagos ao preço unitário contratual, contemplando toda a mão de obra, materiais e ferramentas necessários à sua execução.

15.25 REFERÊNCIAS

NBR 7211:2009 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 9457:2017 - Ladrilhos hidráulicos para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio

NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio

NBR 11801:2012 - Argamassa de alta resistência mecânica para pisos

NBR 11803:2013 - Materiais para base ou sub-base de brita graduada tratada com cimento - Requisitos

NBR 11804:2013 - Materiais para sub-base ou base de pavimentos estabilizados granulometricamente

NBR 11798:2012 - Materiais para base de solo-cimento - Requisitos

NBR 12041:2016 - Argamassa de alta resistência mecânica para pisos - Determinação da resistência à compressão simples e tração por compressão diametral

NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento

NBR 14992:2003 - A. R. - Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios

NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos

NBR 15805:2015 - Pisos elevados de placas de concreto - Requisitos e procedimentos

Padronização de passeios - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte < <https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/informacoes/passeios/padronizacao> >

CHIODI FILHO, C.; RODRIGUES E. P., Guia de aplicação de rochas em revestimentos; Projeto Bula - São Paulo: ABIROCHAS, 2009.