

Construção

Serviço

Execução de revestimento de pisos internos com placas cerâmicas

Edição 129 - Abril/2012

Definição

Execução de revestimento de pisos internos com placas cerâmicas.

Especificação dos produtos

Placas cerâmicas, agregados, aglomerantes, aditivos, adições e argamassa industrializada.

Dados de projeto

O projeto deve trazer:

- Vistas com detalhes específicos, incluindo juntas;
- Detalhes construtivos típicos;
- Memorial descritivo;
- Especificação dos materiais a serem utilizados;
- Definição dos serviços a serem realizados;
- Planilha quantitativa de serviços e materiais a serem aplicados;
- Forma de aplicação das placas cerâmicas;
- Informações sobre preparo e aplicação das argamassas;
- Definição das etapas de execução e seus intervalos;
- Particularidades de projeto, como junta de dessolidarização, aplicação de material de dessolidarização entre laje e contrapiso, juntas entre panos, etc.;
- Critérios de mapeamento e taliscamento;
- Procedimentos de execução, aplicação, controle e aceitação:
 - limpeza e preparo da base
 - colocação de reforços ou de camadas intermediárias
 - argamassa de regularização do piso
 - juntas
 - colocação das placas cerâmicas
 - rejuntamento
 - nivelamento, planeza e regularidade da superfície.

ETAPAS DO SERVIÇO

A execução divide-se nas seguintes fases

- Recebimento em obra e armazenamento dos materiais
- Regularização e limpeza da superfície
- Aplicação de telas em interfaces de bases com materiais diferentes, quando previstas em projeto, e adoção dos detalhes previstos em projeto
- Execução de camada de dessolidarização, quando prevista
- Assentamento das placas cerâmicas
- Execução das juntas previstas no piso
- Execução do rejuntamento
- Limpeza final

Normas técnicas diretamente relacionadas

NÚMERO	ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	TIPO DE NORMA
NBR 9817	30/05/1987	Execução de Piso com Revestimento Cerâmico – Procedimento	Procedimento
NBR 13753	30/12/1996	Revestimento de Piso Interno ou Externo com Placas Cerâmicas e com Utilização de Argamassa Colante – Procedimento	Procedimento
NBR 9575	17/09/2010	Impermeabilização – Seleção e Projeto	Requisitos

Recebimento e armazenamento em obra (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

Placas cerâmicas

As placas cerâmicas devem ser armazenadas em local plano e firme, protegidas contra intempéries e em pilhas com altura máxima de 2 m. As placas são estocadas em grupos, de acordo com as dimensões de fabricação, tonalidade do produto e/ou classe. São retiradas das embalagens logo antes do assentamento. Durante a estocagem e manuseio das placas, devem ser evitados choques e contato com materiais abrasivos ou contaminantes.

Aglomerantes

Recomenda-se que o cimento e a cal sejam armazenados em locais protegidos da ação de intempéries e da umidade do solo e afastados das paredes ou tetos dos depósitos.

Recomenda-se que não sejam formadas pilhas com mais de dez sacos de cimento.

Adesivos e argamassas colantes

Os adesivos com ou sem cimento, ou as argamassas colantes são armazenados em locais secos e frescos, protegidos das intempéries. Recomenda-se que sejam seguidas as instruções do fabricante referentes ao período máximo de armazenamento.

Aditivos impermeabilizantes e selantes

Os aditivos impermeabilizantes e selantes devem ser armazenados em locais secos e frescos, protegidos das intempéries. As normas recomendam que sejam seguidas as instruções do fabricante referentes ao período máximo de armazenamento.

Execução de piso cerâmico

As superfícies devem estar limpas, secas e isentas de poeira, graxas e óleos, além de

estarem livres de qualquer irregularidade. As fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o tipo de argamassa a ser utilizado.

Disposição de assentamento (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

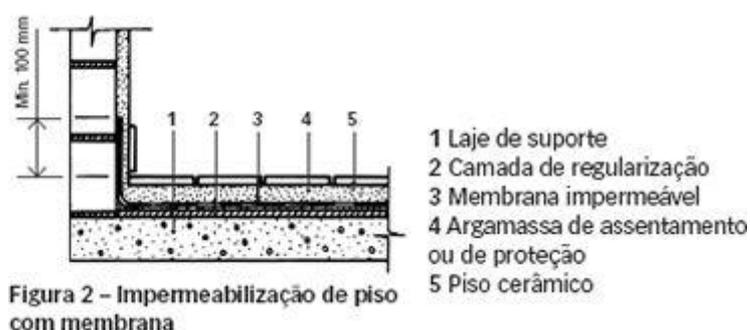
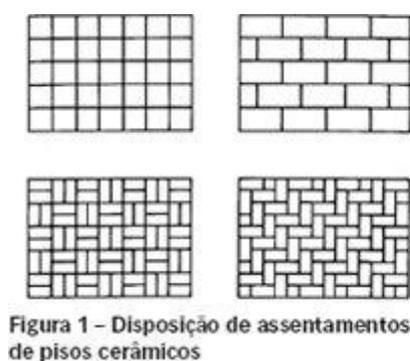
Recomenda-se que as disposições de assentamento de pisos cerâmicos sejam previstas de modo a evitar o maior número de corte de peças (*figura 1*).

Caimento (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

O piso de ambientes não molháveis, como quartos e salas, é executado em nível ou com caimento máximo de 0,5%. O piso interno de ambientes molháveis, como banheiros, cozinhas, lavanderias e corredores de uso comum, é executado com caimento de 0,5% em direção ao ralo ou à porta de saída, sendo que a norma recomenda que não seja excedido o valor de 1,5%. Nos boxes dos banheiros, o caimento em direção ao ralo é entre 1,5% e 2,5%.

Impermeabilização (NBR 9817:1987)

Segundo a norma, o piso interno sujeito a lavagens deve ser estanque à água; a impermeabilização pode ser de diversas formas, como previsto na ABNT NBR 9575:2010, com mantas ou membranas asfálticas, membranas de polímeros etc. As impermeabilizações com membranas ou mantas asfálticas ou de polímeros são aplicadas sobre camada de regularização; nos encontros com paredes, nos boxes de chuveiro, a impermeabilização deve prolongar-se no mínimo 100 mm acima do nível do piso acabado (*figura 2*). No caso de a camada de impermeabilização ser de argamassa ou cimento polimérico, recomenda-se assegurar a continuidade entre a impermeabilização do piso e a da base da parede; não se recomenda o emprego de aditivos diretamente na argamassa de regularização, de modo a não prejudicar a aderência das placas cerâmicas.



Base (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

De acordo com as normas técnicas, as lajes de concreto armado e as lajes mistas devem atender às recomendações da NBR 6118.

Em aplicações no pavimento térreo, sob o solo, quando não for prevista camada de impermeabilização, as normas recomendam que o lastro tenha espessura mínima de 70 mm a 80 mm e seja constituído por concreto impermeável; no caso de lastro impermeável com área superior a 25 m² ou extensão superior a 5 m, a

norma recomenda que o mesmo seja armado ou, então, com juntas de movimentação, tratadas com selantes e com espaçamento máximo de 4 m.

No caso de camada de impermeabilização, a espessura mínima recomendada para o lastro é de 50 mm, com um consumo mínimo de 200 kg de cimento por metro cúbico de concreto. Em solos muito úmidos ou supostamente contaminados por sulfatos ou outras substâncias agressivas, a impermeabilização é constituída por membrana/manta asfáltica aplicada diretamente sobre terreno preparado, nivelado e apiloado.

Nos solos muito úmidos, além da camada de impermeabilização, as normas recomendam que seja prevista drenagem entre o solo e o lastro, constituída, por exemplo, de uma camada de brita com pelo menos 300 mm de espessura. Sobre esta camada é preparado o lastro (contrapiso) com espessura mínima de 120 mm, constituído por concreto impermeável. Em casos extremos de lençol d'água aflorado ou a pouca profundidade, é necessária a colocação de drenos.

Preparação da superfície da base

As normas recomendam que a superfície da base não apresente áreas muito lisas ou muito úmidas, manchas de ferrugem, eflorescência, bolor, pulverulência ou impregnação com substâncias gordurosas. A remoção de sujeira, pó e materiais soltos pode ser efetuada por escovação ou lavagem com água. Quando necessária, é feita raspagem com espátula ou escova de fios de aço. As superfícies muito lisas, como, por exemplo, as bases constituídas por concreto impermeável, podem ser picotadas ou escarificadas, se necessário. Esse tratamento é dispensável sempre que a base tiver sua superfície ligeiramente escarificada logo no início do endurecimento do concreto.

Preparação das placas cerâmicas

Antes do assentamento, as placas cerâmicas são imersas em água limpa, somente no caso do assentamento com argamassa convencional preparada em obra. No caso do assentamento com argamassa colante, não é feita a imersão da placa cerâmica em água.

As placas cerâmicas podem ser retiradas de diferentes caixas ao mesmo tempo (cinco ou seis caixas de cada vez), pois as pequenas variações de tonalidade entre elas são dissimuladas após a conclusão do assentamento.

Em situações onde haja presença de reentrâncias no tardo, a aplicação da argamassa é feita também no tardo da placa cerâmica.

As placas cerâmicas dos arremates com obstáculos verticais são cortadas mediante emprego de ferramenta com ponta de vídea ou diamante; o uso de torquês é admitido para execução de pequenos cortes nos cantos das peças.

No caso de assentamento com argamassa convencional, o tardo das placas cerâmicas com área superior a 600 cm² é chapiscado com emprego de argamassa de cimento e areia média com traço em volume de 1:2, um dia antes do assentamento. No caso de argamassa industrializada (argamassa colante), a argamassa é aplicada na base e no tardo da placa no ato do assentamento.

Argamassa (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

Argamassa convencional

As normas recomendam os seguintes traços para argamassa convencional:

Tabela 1 – Traços para argamassa convencional

TIPO DE CAMADA	TIPO DE ARGAMASSA	TRAÇO	NORMA
Camada de regularização	cimento e areia média seca	1:4	NBR 9817:1987
	cimento e areia média úmida	1:6	NBR 13753:1996
Camada de separação	cimento e areia fina	1:2	NBR 9817:1987
		1:3	NBR 13753:1996
Camada de assentamento	cimento e areia fina, seca e peneirada	1:4	NBR 9817:1987
	cimento, cal e areia fina	1:0,25:5	
Contrapiso	cimento, cal hidratada e areia média úmida	1:0,25:6	NBR 13753:1996

Os eventuais aditivos são empregados na proporção indicada pelo fabricante, devendo ser homogeneizados com uma parcela de água de amassamento.

Amassamento manual

O amassamento manual da argamassa pode ser realizado sobre um estrado ou superfície plana, impermeável e sem contaminação com terra ou qualquer tipo de impureza. A argamassa é preparada misturando-se primeiramente a seco a areia, o cimento e eventualmente a cal, de maneira a obter-se uma mistura de cor uniforme; em seguida a água é adicionada aos poucos, prosseguindo-se o amassamento até a obtenção de uma massa com consistência uniforme. As normas recomendam que não seja preparado, de uma só vez, um volume de argamassa superior ao correspondente a 100 kg de cimento.

Amassamento mecânico

O amassamento mecânico é executado de modo a permitir a completa homogeneização da mistura. O tempo de amassamento aumenta com o volume a ser amassado, sendo maior quanta mais seca for a argamassa; o tempo de amassamento na betoneira é geralmente inferior a três minutos.

Argamassa colante

No preparo manual, a argamassa colante é colocada em recipiente apropriado e a água é adicionada aos poucos, sendo misturada e amassada até obter uma mistura sem grumos, pastosa e aderente. Após o período de repouso indicado

pelo fabricante a argamassa é reamassada. A NBR 13753:1996 recomenda que a argamassa seja utilizada até 2h30 após o seu preparo; durante este período é vedada a adição de água ou outros produtos. Em locais sujeitos à insolação e/ou ventilação, é necessário umedecer a base sem saturação. A pasta é estendida em faixas com aproximadamente 60 cm de largura. A extensão da faixa de espalhamento varia para cada caso e depende das condições de temperatura, insolação, ventilação e umidade relativa do ar presentes no local; caso estas sejam agressivas, pode ocorrer a formação de película reduzindo o tempo da argamassa e falseando a aderência das placas cerâmicas. A aderência é verificada com a remoção aleatória de algumas placas cerâmicas após o seu assentamento, observando se o tardo está totalmente impregnado de argamassa colante.

A pasta da argamassa colante é estendida com o lado liso da desempenadeira de aço, apertando de encontro à superfície do contrapiso e formando uma camada de 3 mm a 4 mm. Em seguida é aplicada com o lado denteado da desempenadeira em ângulo de 60°, formando cordões para facilitar o nivelamento e a fixação das placas cerâmicas. A quantidade de pasta e sua espessura são determinadas para cada caso e dependem da tolerância nas irregularidades da superfície do contrapiso e do empeno côncavo ou convexo das placas cerâmicas. Os espaços provocados pelas irregularidades são preenchidos com argamassa colante (*figura 3*).

Camada de regularização (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

A camada de regularização é empregada quando a base apresentar-se irregular, de maneira que não possa atender os limites para a espessura da camada de assentamento, ou quando houver necessidade de corrigir a declividade da base para atingir o caimento especificado para o piso. A camada de regularização é aplicada com a preparação da base para o recebimento de uma camada de separação e/ou de uma camada de impermeabilização constituída por membrana asfáltica ou membrana de polímeros.

A camada de regularização é constituída por argamassa plástica de cimento e areia média seca com traço de 1:4 em volume. A espessura da camada está entre 10 mm e 30 mm; no caso de correções acentuadas, que superem 30 mm, a argamassa de regularização é lançada em duas ou mais camadas, respeitando os limites de 10 mm e 30 mm. Cada camada é executada após a cura da anterior (*figura 4*).

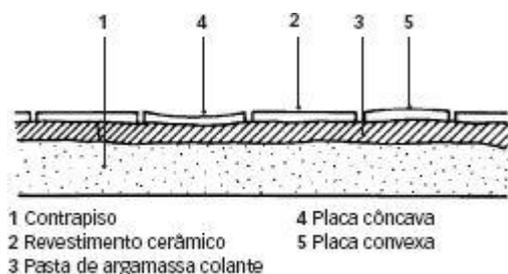


Figura 3 – Preenchimento de irregularidades com argamassa colante

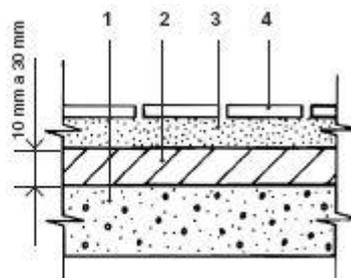


Figura 4 – Camada de regularização constituída por argamassa de cimento e areia, no caso de assentamento com argamassa convencional

A camada de regularização é executada com antecedência, de modo a atenuar a retração da argamassa sobre os pisos cerâmicos assentados, caso não seja prevista a execução de camada de separação. Nos locais das juntas de movimentação e/ou de dessolidarização são colocados, por ocasião da execução da camada de regularização, elementos removíveis (ripas de madeira, por exemplo) ou elementos que atuarão como material de enchimento (tiras de EPS, por exemplo).

A argamassa da camada de regularização é lançada sobre base preparada e saturada com água. Antes do lançamento da argamassa é necessário aplicar sobre a base pasta de cimento, a menos que haja incorporação de aditivos que melhorem as condições de aderência da argamassa à base.

O nível superior da camada de regularização é obtido com o uso de taliscas assentadas com base numa referência de nível (linha horizontal traçada nas paredes a aproximadamente 1 m de altura); as cotas de arrasamento estão condicionadas à espessura máxima admitida para a camada de regularização, ao caimento e à cota final especificada para o piso acabado.

As taliscas são assentadas em todos os cantos do pavimento e onde ocorre variação no caimento do piso; as taliscas intermediárias são assentadas com distanciamento mínimo de 2,5 m (*figura 5*).

Após o assentamento das taliscas, é feito o lançamento de argamassa de regularização de modo a constituírem as guias ou mestras; a argamassa é compactada contra a base e lançada em excesso, sendo em seguida sarrafeada com uma régua deslocada sobre duas taliscas consecutivas em movimentos de vaivém.

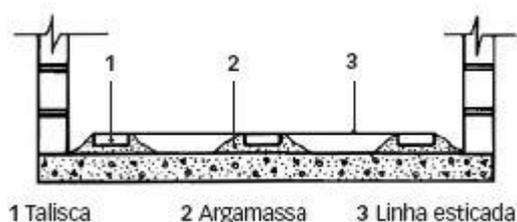
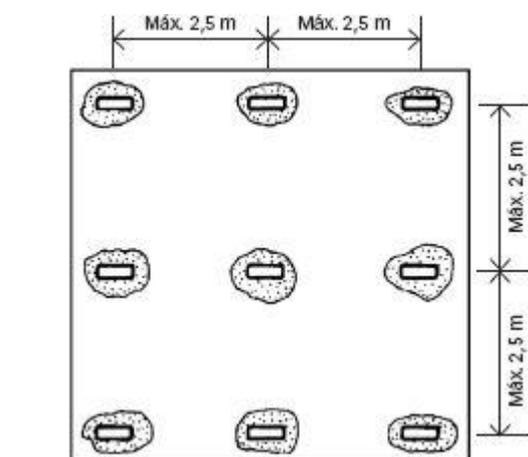
Após a execução das mestras, é lançada argamassa de regularização entre elas procurando-se obter o máximo adensamento da argamassa; o nivelamento final da camada de regularização é obtido com o deslocamento da régua sobre duas mestras consecutivas (*figura 6*).

Camada de separação (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

A camada de separação é utilizada quando a base estiver sujeita a deslocamentos ou deformações que podem introduzir falhas nos revestimentos cerâmicos.

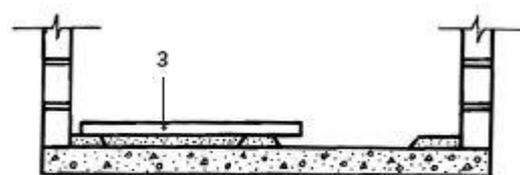
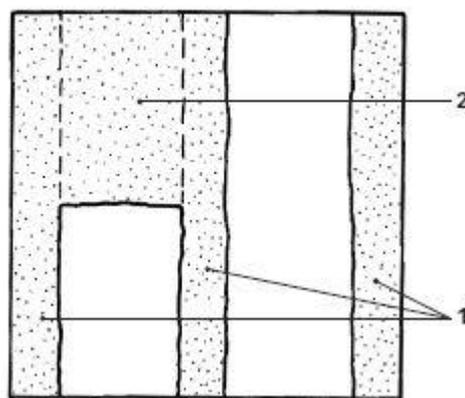
Quando houver necessidade, poderão ser instalados produtos com finalidade de melhorar o isolamento a ruídos de impactos no piso, caracterizando a camada de separação.

No caso de assentamento com argamassa convencional, quando a superfície da laje for desempenada após a concretagem, a membrana da camada de separação pode ser aplicada diretamente sobre a laje, dispensando a execução de camada de regularização. Em piso interno com área inferior a 50 m², a camada de separação pode ser de areia média estabilizada com cimento, na proporção de 150 kg de cimento por metro cúbico de areia. Recomenda-se que a mistura areia/cimento seja empregada com baixo teor de umidade e a espessura da camada de separação fique entre 20 mm e 30 mm, dispensando a regularização da base (*figura 7*). Neste caso a camada de separação é executada com o emprego de taliscas e mestras, observação de juntas etc. Recomenda-se que a mistura de areia e cimento seja bem compactada contra a base, sendo lançada de uma só vez em toda a base, no mínimo um ou dois dias antes da aplicação da camada de assentamento dos pisos cerâmicos.



1 Talisca 2 Argamassa 3 Linha esticada

Figura 5 – Colocação de taliscas para execução da camada de regularização



1 Mestras 2 Argamassa lançada entre duas mestras 3 Régua apoiada sobre duas mestras

Figura 6 – Nivelamento de camada de regularização com uso de mestras

A camada de separação constituída por outros materiais, como feltros, mantas e membranas, é aplicada sobre a superfície limpa e seca, após cura do material de apoio. Em bases desempenadas, a correção de eventuais irregularidades pode ser feita por estucamento com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:2 (assentamento com argamassa convencional) e 1:3 (assentamento com argamassa

colante) ou aplicação de berço de emulsão asfáltica com carga, quando compatível com o material empregado na camada de separação.

A fixação de mantas ou membranas ao substrato depende de cada produto específico. Nas emendas, entretanto, recomenda-se preparar uma faixa de sobreposição com largura mínima de 50 mm. No caso de argamassa colante, quando houver camada de separação, a NBR 13753 recomenda que seja utilizada tela de aço soldada de malha quadrada acima da camada de regularização ou do próprio contrapiso, caso este esteja logo acima da camada de separação (figura 8).

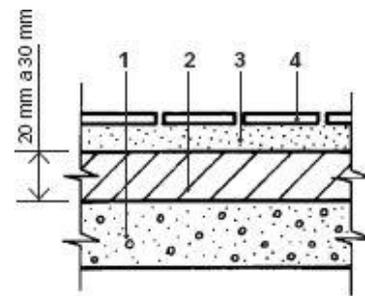
Camada de assentamento (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

No caso de assentamento com argamassa convencional, a camada de assentamento com argamassa plástica é constituída por argamassa de cimento e areia fina, seca e peneirada, com traço de 1:4, ou por argamassa de cimento, cal e areia fina com traço de 1:0,25:5. A relação água/cimento é de aproximadamente 0,7.

A espessura da camada de assentamento está compreendida entre 15 mm e 25 mm, sendo polvilhado sobre ela aproximadamente 1,5 kg de cimento por metro quadrado de piso (figura 9).

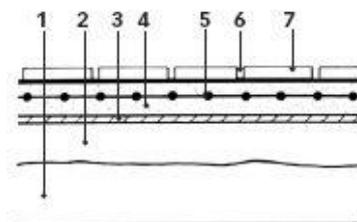
A camada de assentamento com argamassa semisseca é constituída por argamassa de cimento e areia média, com traços recomendados de 1:4 (areia seca) ou 1:5 (areia úmida), com relação água-cimento em torno de 0,55. A espessura da camada de assentamento está compreendida entre 30 mm e 50 mm; sobre a argamassa semisseca é aplicada uma pasta de cimento e areia fina (traço 1:1), com espessura mínima de 2 mm (figura 10).

Nestas duas situações de assentamento com argamassa convencional, seja com argamassa plástica ou com argamassa semisseca, as placas cerâmicas são assentadas após terem sido umedecidas, mantendo-se entre eles as juntas de assentamento. A NBR 9817:1987 recomenda que seja utilizada tela metálica no caso dos pisos sujeitos a deslocamentos acentuados que possam



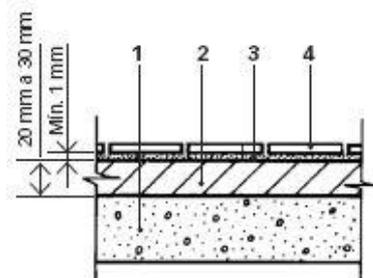
- 1 Base
- 2 Camada de separação
- 3 Camada de assentamento
- 4 Placa cerâmica

Figura 7 – Camada de separação com areia estabilizada, no caso de assentamento com argamassa convencional



- 1 Base
- 2 Camada de regularização
- 3 Camada de separação
- 4 Contrapiso
- 5 Tela soldada
- 6 Argamassa colante
- 7 Revestimento cerâmico

Figura 8 – Aplicação sobre camada de separação com membrana



- 1 Base ou camada intermediária
- 2 Argamassa plástica
- 3 Cimento polvilhado
- 4 Placa cerâmica

Figura 9 – Assentamento de piso cerâmico com argamassa plástica (argamassa convencional)

introduzir falhas no revestimento e/ou nos casos onde haja maior distanciamento entre juntas de movimentação.

No caso de argamassa colante, o contrapiso ou a camada de regularização são executados diretamente sobre a base ou sobre a camada intermediária, após um período mínimo de sete dias da conclusão da camada anterior. O traço recomendado para argamassa de cimento e areia úmida é de 1:6, e para argamassa de cimento, cal hidratada e areia média úmida é de 1:0,25:6. A NBR 13753:1996 recomenda que o contrapiso ou a camada de regularização sejam executados pelo menos sete dias antes do assentamento das placas cerâmicas. As bases antigas ou muito lisas são apicoadas. O acabamento da superfície do contrapiso ou da argamassa de regularização é feito conforme a argamassa é lançada; a textura áspera é obtida por meio de sarrafeamento ou desempenamento.

Assentamento das placas cerâmicas (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

No caso de argamassa convencional, a NBR 9817:1987 recomenda que o assentamento seja feito sem interrupções, sendo iniciado pelos cantos ou nos locais onde serão formadas juntas de movimentação; caso o assentamento não ocorra sobre camada de separação, é necessário verificar se a idade da base ou da camada de regularização atende ao período mínimo de cura.

A argamassa de assentamento é lançada sobre camada de separação limpa, sobre base previamente preparada ou sobre camada de regularização; nestes dois casos, o lançamento da argamassa é precedido pela saturação do substrato com água e pela aplicação de pasta de cimento.

A camada de assentamento é realizada tomando-se cuidado no assentamento das taliscas para que suas cotas de arrasamento sejam compatíveis com a cota final prevista para o piso acabado e com a espessura das placas cerâmicas empregadas; no caso de assentamento com argamassa semisseca, é recomendada atenção à sua compactação.

A argamassa é aplicada em etapas, de acordo com a velocidade de colocação das placas cerâmicas e com o início de pega do cimento; caso seja utilizada armadura na camada de assentamento, a argamassa é lançada em duas etapas sucessivas, intercalando-se a tela metálica e observando-se uma distância de 50 mm a 100 mm entre a borda da tela e a borda de uma junta de movimentação ou de dessolidarização (*figura 11*).

Após o desempenamento da argamassa, é aplicado sobre a mesma cimento polvilhado ou pasta de cimento e areia fina preparada com pouca antecedência. O cimento polvilhado é alisado levemente com colher de pedreiro até ocorrer o afloramento de umidade.

As placas cerâmicas, previamente umedecidas, são forçadas uma a uma contra a camada de assentamento, com o auxílio de um martelo de borracha (*figura 12*).

A NBR 9817:1987 recomenda que, após o assentamento em área não muito grande, seja feito o batimento das placas cerâmicas com o auxílio de uma desempenadeira de madeira ou tábua aparelhada. Na operação de batimento, e somente quando for utilizada argamassa de assentamento semisseca, pode-se aspergir sobre as placas cerâmicas recém-colocadas pequena quantidade de água (*figura 14*).

Após o batimento, as placas cerâmicas recebem uma limpeza inicial com pano umedecido com água. Após o assentamento, as placas cerâmicas são cobertas com uma manta de polietileno, com sacos de estopa umedecidos ou com papelão umedecido.

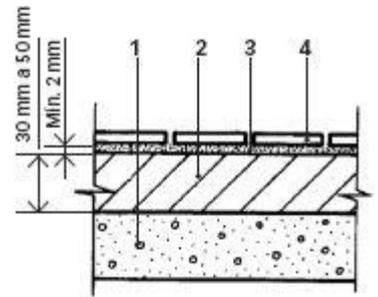
A colocação de revestimento cerâmico com argamassa colante é feita sobre cordões de pasta fresca, sem que haja na superfície película seca. Nas reentrâncias do tardo é feito o preenchimento prévio com argamassa colante (*figura 15*). Nesta situação as placas cerâmicas não são previamente umedecidas.

Para placa cerâmica com área menor que 400 cm², igual ou maior que 400 cm² e menor que 900 cm², a NBR 13753:1996 recomenda:

- espalhar e pentear a argamassa colante com desempenadeira;
- aplicar cada placa cerâmica sobre os cordões de argamassa ligeiramente fora da posição, pressionando e arrastando-as perpendicularmente até sua posição final;
- aplicar vibrações manuais com a ponta dos dedos quando a placa estiver em sua posição final, de modo a obter maior acomodação possível.

Obs.: A NBR 13753:1996 recomenda que para placa cerâmica igual ou maior que 400 cm² e menor que 900 cm² seja utilizada desempenadeira de 8 mm x 8 mm x 8 mm.

Para placa cerâmica com área igual ou maior que 900 cm²,



- 1 Base ou camada intermediária
- 2 Argamassa semisseca
- 3 Pasta de cimento e areia
- 4 Placa cerâmica

Figura 10 – Assentamento de piso cerâmico com argamassa semisseca (argamassa convencional)

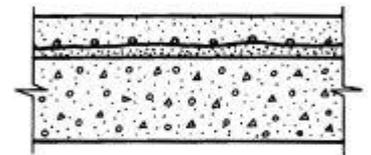


Figura 11 – Camada de assentamento com argamassa convencional armada com tela metálica

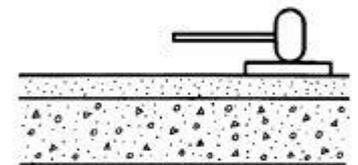
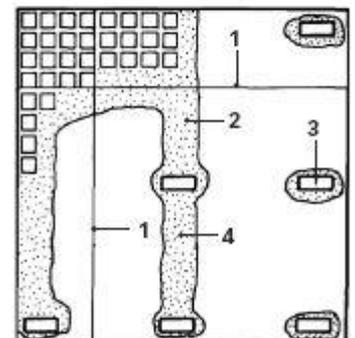


Figura 12 – Assentamento de piso com argamassa convencional, com auxílio de martelo de borracha



- 1 Linhas esticadas
- 2 Argamassa de assentamento
- 3 Talisca
- 4 Mestra

Figura 13 – Assentamento de piso com argamassa convencional e controle de alinhamento das juntas

a NBR 13753:1996 recomenda:

- espalhar e pentear a argamassa colante no contrapiso, ou na argamassa de regularização, e no tardez das placas cerâmicas;
- aplicar as placas cerâmicas ligeiramente fora de posição, de forma a cruzar os cordões do tardez e com os cordões do contrapiso, ou da argamassa de regularização, pressionando-as e arrastando-as até sua posição final;
- aplicar vibrações manuais com a ponta dos dedos quando a placa estiver em sua posição final, de modo a obter maior acomodação possível.

Obs.: A NBR 13753:1996 informa que, caso seja utilizada desempenadeira com aberturas semicirculares de raio de 10 mm, espaçadas a cada 3 mm, os procedimentos são os mesmos indicados para placas com área menor que 400 cm².

Os cordões de argamassa colante são desfeitos durante a aplicação das placas cerâmicas, formando uma camada uniforme, impregnando todo o tardez com argamassa colante.

A NBR 13753:1996 recomenda que sejam obedecidas as disposições das placas e a largura das juntas de assentamento, utilizando, caso necessário, espaçadores. O controle das juntas é feito com o auxílio de linha esticada (*figura 16*).

Recomenda-se não transitar sobre o piso por pelo menos três dias. A partir deste prazo o trânsito de pessoas, caso seja necessário, pode ser feito com o uso de pranchas de madeira.



1 - Preparo da argamassa



2 - Colocação de espaçadores



3 - Modulação



4 - Juntas



5 - Assentamento



6 - Contrapiso armado

Rejuntamento (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

De acordo com a NBR 9817:1987, o rejuntamento pode ser feito com pasta de cimento e areia fina (diâmetro inferior a 0,15 mm). A dosagem pode variar em função da largura da junta de assentamento (j):

- $j \leq 2$ mm: pasta de cimento;
- $2 < j \leq 5$ mm: uma parte de cimento, uma parte de areia, em volume;
- $j > 5$ mm: uma parte de cimento, duas partes de areia, em volume.

As juntas coloridas são obtidas com o uso de cimento branco com pigmento mineral inerte, com consumo máximo de 20% em relação ao teor de cimento. O rejuntamento é iniciado após 24h do assentamento das placas cerâmicas. A pasta de cimento e areia fina é aplicada em abundância sobre as placas cerâmicas, introduzindo de maneira uniforme nas juntas com auxílio de rodo (*figura 17*). No caso de pisos cerâmicos bisotados, as juntas são frisadas com emprego de taco pequeno de madeira mole com a ponta arredondada. Os excessos de material da limpeza com pano e/ou frisamento são removidos com emprego de vassoura com cerdas macias.

Recomenda-se que os pisos cerâmicos rejuntados não sejam submetidos ao caminhamento de pessoas ou outra solicitação mecânica. O rejuntamento também pode ser feito com materiais industrializados especialmente formulados para esta finalidade, com ampla variedade de cores. No caso de placas cerâmicas assentadas com argamassa colante, a NBR 13753:1996 recomenda que o rejuntamento seja iniciado no mínimo três dias após o assentamento; caso haja alguma placa cerâmica que apresente som cavo, a mesma é removida e reassentada. A mistura de rejuntamento pode ser industrializada ou preparada em obra com cimento Portland e agregados finos. Devido às condições do ambiente e/ou exigências de desempenho, o material de rejuntamento pode ser à base de cimento e agregados; cimento, agregados e látex; resina epóxi ou resina furânica. As juntas entre as placas são

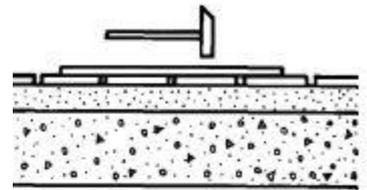


Figura 14 – Batimento das placas com desempenadeira ou tábua aparelhada para eliminação de ressaltos, no caso do emprego de argamassa convencional para assentamento

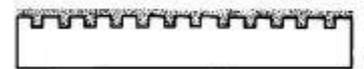
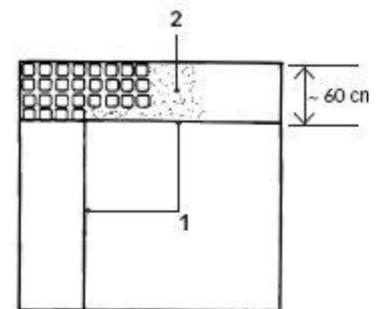


Figura 15 – Preenchimento das reentrâncias do tarso com argamassa colante



1 Linhas esticadas
2 Pasta espalhada com desempenadeira denteadada

Figura 16 – Assentamento de placas cerâmicas com argamassa colante e controle de alinhamento das juntas

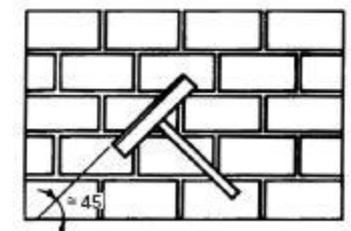


Figura 17 – Rejuntamento com auxílio de rodo de borracha

umedecidas e é feita a aplicação da argamassa de rejuntamento, o material é aplicado em excesso de modo a preencher totalmente as juntas com o uso de desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha (*figura 17*). A norma recomenda que a argamassa de rejuntamento fique secando de 15 minutos a 30 minutos; em seguida é feita a limpeza das placas com esponja úmida. A limpeza final é feita com pano limpo e seco. O excesso de material ressecado é retirado com a utilização de vassoura com cerdas macias. A norma recomenda que não se caminhe sobre o piso recém-rejuntado, nem que o mesmo seja submetido a outras solicitações mecânicas. Recomenda-se especial atenção nos processos de aplicação e de remoção dos excessos de rejuntamentos à base de resina epóxi ou resina furânica, para não impregnar as placas e dificultar a limpeza.

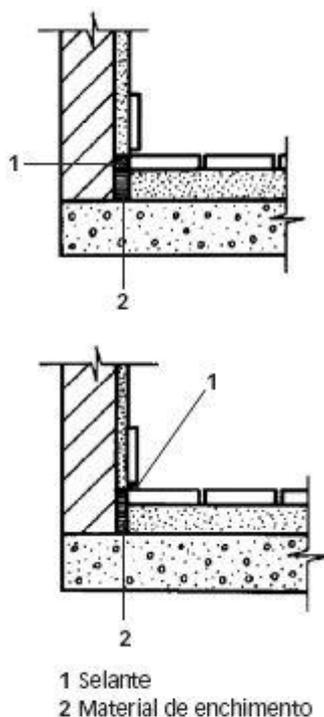


Figura 18 – Acabamento das juntas de dessolidarização com enchimento e selante

Juntas (NBR 9817:1987 e NBR 13753:1996)

Juntas de assentamento

Devem ser respeitadas as larguras de juntas recomendadas pelos fabricantes de placas cerâmicas e constantes nas respectivas normas técnicas.

Juntas de dessolidarização

No caso de argamassa convencional, conforme a NBR 9817:1987, as juntas de dessolidarização são executadas com largura entre 5 mm e 10 mm no encontro do piso com paredes, pilares ou outros obstáculos verticais; as juntas são preenchidas com material deformável e vedadas com selante flexível (*figura 18*).

As juntas de dessolidarização são executadas em todo o contorno do piso, aprofundando-se até a superfície da base. A execução de juntas de dessolidarização pode ser suprimida nos casos de pisos internos com área igual ou menor que 20 m², com o comprimento do lado maior não excedendo a 8 m. No caso de argamassa colante, conforme a NBR 13753:1996, as juntas de dessolidarização são executadas no perímetro da área revestida e no encontro com colunas, vigas e saliências ou com outros tipos de revestimento.

Juntas de movimentação

De acordo com a NBR 13753:1996, as juntas de movimentação são executadas quando a área do piso for igual ou maior que 32 m² ou quando uma das dimensões do revestimento for maior que 8 m. Em pisos interiores sujeitos à umidade, as juntas são executadas em área igual ou maior que 20 m² ou quando uma das dimensões do revestimento for maior que 4 m. As juntas de movimentação

também são executadas quando houver mudança de materiais da base, em bases de grandes dimensões sujeitas à flexão e em regiões onde ocorram momentos fletores máximos positivos ou negativos. A largura das juntas é dimensionada de

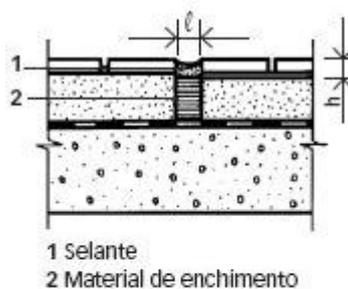


Figura 19 - Acabamento das juntas de movimentação com enchimento e selante

acordo com a movimentação prevista para o revestimento e a deformabilidade prevista do selante. A junta é aprofundada até a base ou a camada de impermeabilização quando houver, sendo preenchida com material deformável e depois sendo vedada com selante flexível (figuras 19 e 20). Segundo a NBR 9817:1987, quando forem executadas juntas de movimentação é necessária a execução de juntas de dessolidarização no contorno do piso.

As distâncias máximas entre juntas de movimentação são apresentadas na *tabela 2*.

As disposições construtivas das juntas de movimentação são apresentadas na *tabela 3*.

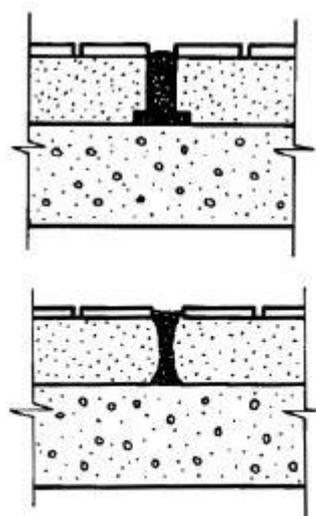


Figura 20 - Juntas de movimentação não estanques com tiras pré-formadas

As juntas podem ser executadas com tiras pré-formadas de material resiliente. Esse material é colocado durante o assentamento do piso cerâmico.

Nos pisos não laváveis podem ser utilizadas tiras pré-formadas de configuração mais simples, que são inseridas durante o assentamento dos pisos ou introduzidas sob pressão na junta após a execução do piso.

Tabela 2 - Distâncias máximas entre juntas de movimentação (NBR 9817:1987)

PISOS	COM CAMADA DE SEPARAÇÃO	SEM CAMADA DE SEPARAÇÃO
Internos	5 m	4 m

Obs.: de acordo com a norma, as distâncias acima podem ser acrescidas de 50% caso seja utilizada tela metálica na argamassa convencional de assentamento.

Proteção do revestimento cerâmico (NBR 13753:1996)

O revestimento pode ser exposto ao tráfego de pessoas somente sete dias após o rejuntamento, no mínimo. A norma recomenda que o revestimento recém-aplicado seja protegido de respingos de tintas, óleos, solventes, argamassas, materiais abrasivos etc.; recomenda-se não arrastar equipamentos diretamente em contato com as placas cerâmicas.