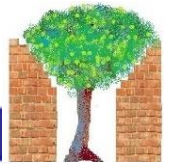




Mètre®

35
anos

Menos Resíduos e CO₂ na atmosfera



ECONOMIA E QUALIDADE NA MEDIDA CERTA PARA SUA OBRA RESPEITANDO OS PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE

QUALIDADE: INSTRUÇÕES PARA PRODUÇÃO DE ARGAMASSA UTILIZANDO OS PLASTIFICANTES MÈTRE®

1. Objetivo:

Orientar os clientes quanto à produção e inspeção em obra de argamassa de cimento e areia usando os plastificantes **Mètre® Mix Plus** ou **Mètre® Mix Super**.

2. Materiais e Equipamentos Necessários:

2.1 Materiais:

- * Cimento Portland CP-II F 32 / E 32. Consulte nosso departamento técnico para outros tipos;
- * Areia média lavada;
- * Água potável;

2.2 Equipamentos:

- * Betoneira basculante ou comum, ou misturador de eixo horizontal;
- * Pás e enxadas;
- * Colher de pedreiro;
- * Baldes;
- * Padiolas com seção trapezoidal, adaptadas sobre chassis de carrinho de mão.

3. Características dos Materiais e Armazenamento:

3.1 Cimento:

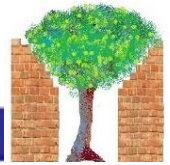
- * Características: O Cimento Portland (CP-II) deve atender à Norma NBR 11578 - "Cimento Portland Composto - Especificação". Os sacos de cimento (embalagens de 50 kg), não podem estar danificados e devem trazer registrado o nome e a marca do fabricante, o tipo de cimento, a sigla correspondente, a massa líquida do saco, a data de fabricação e o prazo de validade.
- * Armazenamento: Estocar em local seco e arejado sobre estrado de madeira, para evitar a ação da água ou umidade. Garantir que os sacos sejam utilizados na mesma ordem de entrega, atentando para nunca ultrapassar a data de validade do produto. Armazenar em pilhas de no máximo 10 sacos, por um período de até 30 dias. Em região litorânea, prever proteção adicional contra umidade, cobrindo-se o lote com uma lona plástica (não hermética).



Mètre®

35 anos

Menos Resíduos e CO₂ na atmosfera



3.2 Plastificante Mètre® Mix Plus

- * Características: O Plastificante **Mètre® Mix Plus** é entregue em embalagens de 50 g, as quais não devem estar violadas, danificadas ou impregnadas por quaisquer produtos estranhos. A embalagem deve informar a data de fabricação e respectivo nº de lote.
- * Armazenamento: Cada fardo do **Mètre® Mix Plus** contém 100 sacos plásticos com 50 g. As pilhas devem ser de no máximo 5 fardos, sobre estrado de madeira em local seco e arejado.

3.3 Plastificante Mètre® Mix Super

- * Características: O Plastificante **Mètre® Mix Super** é entregue em embalagens de 300 g, as quais não devem estar violadas, danificadas ou impregnadas por quaisquer produtos estranhos. A embalagem deve informar a data de fabricação e respectivo nº de lote.
- * Armazenamento: Cada fardo contém 50 sacos plásticos com 300 g. As pilhas devem ser de no máximo 5 fardos, sobre estrado de madeira em local seco e arejado.

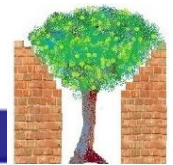
3.4 Areia Lavada:

- * Características: Devem ser, preferencialmente, de granulometria média / média fina e atender às especificações da Norma NBR 7200 - “Revestimentos de paredes e tetos com argamassa - Preparo, aplicação e manutenção”. Não devem conter impurezas, matérias orgânicas, torrões de argila, micas ou outros minerais que se desagregam facilmente com o simples manuseio.
- * Armazenamento: Depositá-la diretamente na baía de armazenamento, o mais próximo possível da produção. As baias devem ser cercadas em três laterais, em dimensões compatíveis com o canteiro e com o volume a ser estocado. Areias com granulometria diferentes deverão ser estocadas em baias distintas. Realizar o transporte com carrinhos de mão, que é mais prático e eficiente.

4. Produção e Aplicação da Argamassa:

4.1 Responsabilidade pela Produção da Argamassa:

- * É fundamental que cada obra determine um **responsável** pela produção e aplicação da argamassa no canteiro. Ele é o verdadeiro “**dono da argamassa**”, com atribuições claras e específicas que, apesar de simples, são de suma importância para garantir a qualidade final. Essas atribuições serão detalhadas no item **5 Controle de Qualidade**.



4.2 Determinação do Traço:

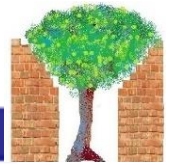
- * Caso a Obra não possua traços pré-estabelecidos, é conveniente contratar um laboratório. A Obra deverá informar quais serão as aplicações da argamassa e os materiais que serão utilizados na obra. Considerando essas informações, o laboratório determinará as propriedades necessárias e os traços mais adequados.
- * Para obras de menor vulto, o traço pode ser elaborado na própria obra por profissional experiente, partindo-se de tabelas de traços práticos como as tabelas abaixo 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3, que apresentam alguns traços orientativos em volume para areias com umidade 5%.
- * A **Mètre®** através de sua equipe de assessoria técnica orienta quanto à definição de traço, preparo, aplicação e controle pós-aplicação, no intuito de proporcionar a satisfação de nossos clientes através de produtos de excelente qualidade. O traço definido deve ser executado e devidamente testado, conforme a aplicação, antes da produção efetiva.
- * O volume de água deve ser determinado e ajustado pelo profissional em função da umidade da areia disponível e da trabalhabilidade necessária.

4.2.1 Na alvenaria de Vedação, Revestimento Interno e Revestimento Externo (Fachada) com Mètre® Mix Plus.

Cimento	Mètre® Mix Plus	Areia Média p/ Fina
50 kg	2 scs 50 g	180 a 288 litros Conforme a resistência desejada

4.2.2 Na Alvenaria Estrutural:

Resistência à Compressão (Mpa)	Cimento CII E ou F (sc de 50 kg)	Mètre® Mix Plus (sc 50g)	Areia Média (litros)
4,5	1	2	216
6,0	1	2	180
8,0	1	1	162
10,0	1	1	144
12,0	1	1	126
14,0	1	1	108
20,0	1	1	90



4.2.3 Revestimento Interno e Revestimento Externo (Fachada) com Mètre® Mix Super.

Cimento	Mètre® Mix SUPER	Areia Média p/ Fina
50 kg	1 saco 300 g	286 litros Revest. Interno 180 a 234 litros Revest. Externo

* Devido a heterogeneidade dos materiais recomendamos que os traços supra citados sejam ensaiados em laboratório para eventuais ajustes.

- * A medição dos materiais (cimento e areia) pode ser feita em padiolas de volume conhecido conforme **Figura 1** (abaixo), de modo a facilitar a elaboração do traço, ou seja, os materiais podem ser quantificados por um número fixo de padiolas. Cada material deverá ter a sua padiola devidamente identificada para evitar confusões no traço. (Sugestão: colocar na padiola uma folha indicando o traço e a hora de produção).
- * A quantificação de água pode ser feita através de latas ou baldes com volumes conhecidos. Deve-se atentar ao fato de que a quantidade de água a ser utilizada poderá variar em função da umidade da areia.
- * Todas as medidas, por meio de padiolas, latas ou baldes, devem obedecer a uma variação máxima de 3%.

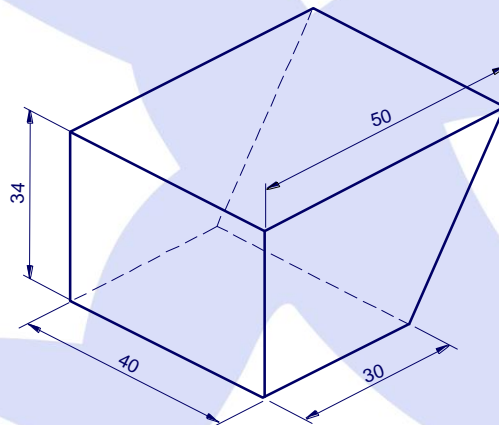


Figura 1 - Padiola trapezoidal com volume conhecido: facilita bascular diretamente na betoneira e permite trabalhar com apenas um homem. O volume dessa caixa é igual a 54,4 litros, ou seja, o equivalente a 3 latas de 18 litros.

4.3 Produção da Argamassa:

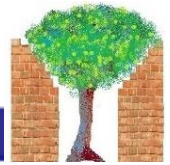
- * Fazer uma estimativa da quantidade de cimento, plastificante e areia necessários para consumo diário.



Mètre®

35 anos

Menos Resíduos e CO₂ na atmosfera



4.3.1 Mistura Mecânica

- * A mistura mecânica deve ser executada em betoneira ou misturador de eixo horizontal, visando obter mais rapidamente a homogeneização do cimento, plastificantes, agregados e água.
- * A betoneira deve estar localizada o mais próximo possível do elevador e dos estoques de materiais, procurando evitar transportes horizontais desnecessários.
- * Para minimizar a mão de obra e otimizar o uso do elevador, recomenda-se a implantação de um sistema de produção na cobertura do edifício. Neste sistema os insumos são transportados, em geral no fim do dia, em quantidades suficientes para a produção de argamassa do dia seguinte.
- * Para transporte da areia, sugere-se envasá-la em recipientes (sacos ou caixas) com volume submúltiplo do traço.
- * A argamassa fresca é distribuída por gravidade para os andares através de mangotes estrategicamente instalados nas laterais do edifício.
- * Caso não seja viável a instalação de betoneira ou misturador na obra, no térreo ou na cobertura, pode-se adotar a mistura manual.

4.3.2 Procedimento de Mistura Mètre® Mix Plus ou Mètre® Mix Super

4.3.2.1 Betoneira:

Desligada:

1. Colocar 1,5 latas (uma lata e meia) de 18 litros de água para traço com 50 kg de cimento.
2. Adicionar o cimento.

Ligada:

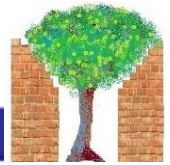
3. Adicionar o **Mètre® Mix Plus** (sc 50g) ou **Mètre® Mix Super** (sc 300 g) conforme o traço.
4. Adicionar a areia.
5. Ir completando a água necessária aos poucos, até atingir o ponto desejado de trabalhabilidade da massa. **A argamassa com plastificantes Mètre® atinge a trabalhabilidade sem necessitar de muita água.** Observe bem a mistura antes de adicionar mais água e aguarde um pouco para adicioná-la se necessário for, pois, apesar da massa “parecer” estar precisando de mais água, ela poderá mudar sua consistência rapidamente chegando à trabalhabilidade desejada.
6. Cronometrar a mistura para **3 minutos** depois de concluída a etapa 5.



Mètre®

35 anos

Menos Resíduos e CO₂ na atmosfera



4.3.2.2 Misturador horizontal:

Ligado:

1. Adicionar areia (quantidade de meio traço).
2. Adicionar um saco de 50kg de cimento.
3. Adicionar o **Mètre® Mix Plus** (sc 50 g) ou **Mètre® Mix Super** (sc 300 g) conforme o traço.
4. Adicionar 1,5 latas (uma lata e meia) de 18 litros de água.
5. Completar a areia do traço.
6. Ir completando a água necessária aos poucos, até atingir o ponto desejado de trabalhabilidade da massa. **A argamassa com plastificantes Mètre® atinge a trabalhabilidade sem necessitar de muita água.** Observe bem a mistura antes de adicionar mais água e aguarde um pouco para adicioná-la se necessário for, pois, apesar da massa “parecer” estar precisando de mais água, ela poderá mudar sua consistência rapidamente chegando na trabalhabilidade desejada.
7. Cronometrar a mistura **2 minutos** depois de concluída a etapa 6.

4.3.3 Mistura Manual

- * Deve-se evitar, porém se for inevitável, a mistura pode ser feita no andar ou em local próximo aos estoques.
- * Recomenda-se a utilização da enxada com dois furos (referências 77212 e 77216 da Tramontina) para mistura dos materiais, com a finalidade de promover melhor incorporação de ar na massa.
- * A mistura manual deve ser preferencialmente feita em caixotes de madeira que apresentem resistência e durabilidade.
- * Misturar a areia, o cimento e o **Mètre® Mix Plus** ou **Mètre® Mix Super** a seco, revolvendo-os com enxada, até que a mescla adquira coloração uniforme. Adicionar a água aos poucos, misturando continuamente. Completar com a água necessária e prosseguir a mistura, sovando a argamassa até que ela atinja a consistência ótima, com aspecto bem homogêneo.
- * A mistura deve ser feita com o devido cuidado para evitar perda de água.

4.3.4 Remistura

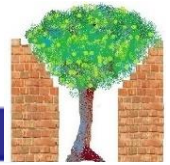
- * A argamassa pode ser remisturada nos caixotes de madeira junto aos pedreiros, manualmente, sempre que isso se fizer necessário para restabelecer a trabalhabilidade, respeitando o período de vida útil da argamassa (2 horas).
- * Proibir que as porções de massa já vencidas sejam dissolvidas pelo acréscimo de água.



Metre®

35 anos

Menos Resíduos e CO₂ na atmosfera



4.3.5 Preparo do Substrato:

- * O uso do chapisco pode ser dispensado para aplicações em áreas internas, exceto sobre superfícies muito lisas ou sobre concreto. Nesse caso deve-se redobrar a cautela na aplicação a fim de garantir perfeita aderência ao substrato.
- * Recomenda-se uso de chapisco quando da aplicação da argamassa em revestimento externo. Utilizar cimento e areia grossa no traço 1:3 em volume, adicionando uma solução de emulsão adesiva e água, na proporção de 1:6.
- * Para se obter um chapisco de cura rápida, no intuito de diminuir a possibilidade de aplicação de argamassa sobre chapisco não curado, sugere-se utilizar no chapisco, o cimento CP-V (ARI – alta resistência inicial).
- * A superfície onde será aplicada a argamassa deve estar limpa e isenta de pó, óleo, fungos, desmoldantes, etc.
- * Em locais sujeitos a insolação ou ventos secos, recomenda-se que se umedeça a superfície onde a argamassa será aplicada, para que esta superfície - muito quente ou seca - não absorva a água do traço, destinada à hidratação do cimento.

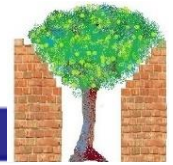
4.4 Aplicação da Argamassa:

4.4.1 Para revestimento:

- * Aplicar a argamassa em chapadas contíguas e ligeiramente sobrepostas com espessuras de 2 a 3 cm conforme NBR 13749, exceto quando houver outra determinação em projeto.
- * Após chapar a argamassa, passar as costas da colher levemente inclinada sobre todo o pano, a fim de garantir a perfeita aderência ao substrato em toda a extensão de aplicação. A colher deverá ser utilizada com certa pressão, fazendo com que o excesso de argamassa retirado preencha as áreas mais vazias.
- * Após transcorrer o tempo de corte, a argamassa deve ser sarrafeada com régua de alumínio. Esse tempo vai variar em função do tipo de substrato, da temperatura e umidade ambiente. Caso a argamassa seja sarrafeada muito fresca, poderá ocasionar fissuras e/ou baixa aderência.
- * Utilizar desempenadeira de madeira ou plástico (referência 77380/112 da Tramontina) para dar o acabamento final. Cuidar para que estas ferramentas sejam de boa qualidade e estejam sempre em excelentes condições de uso.
- * Recomenda-se certo cuidado ao filtrar a argamassa, pois o uso de água aplicada com brocha pode trazer a nata de cimento para a superfície e enfraquecer a massa. Se o desempenho for executado com esmero, não será necessária a aplicação do feltro.
- * O tempo máximo de aplicação da argamassa é determinado pelo cimento e, portanto, não deve ser superior a 2 horas.
- * A argamassa também pode ser aplicada com ejetores de caneca à ar comprimido.



Menos Resíduos e CO₂ na atmosfera



4.4.2 Para assentamento:

- * Pode ser aplicada com colher, bisnaga ou régua.

4.4.3 Desempenho e Controle:

- * Os controles e requisitos de desempenho como resistências à compressão e à tração (aderência), retenção de água e trabalhabilidade, devem ser determinados segundo as normas técnicas e especificações de projeto para cada tipo de aplicação (revestimento ou assentamento).

5. Controle de Qualidade:

- * O “**dono da argamassa**” deve inspecionar periodicamente a massa já aplicada e também as atividades relacionadas à produção”. A frequência de inspeção deve ser determinada em função do volume de argamassa produzida diariamente pela obra. Quanto maior a produção, menor deve ser o intervalo entre inspeções.

5.1 Inspeções na produção e aplicação:

5.1.1 Determinação do Traço (experimental ou prático)

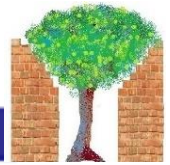
- * Garantir que as amostras dos materiais encaminhados ao laboratório ou profissional qualificado para elaboração do traço experimental, sejam representações fiéis dos materiais que serão utilizados na obra.
- * Verificar o desempenho da argamassa com o traço desenvolvido, antes da sua aplicação definitiva. Recomenda-se que para este item a área de aplicação não seja inferior a 4,5 m² (1,5 m x 3,0 m).

5.1.2 Determinação da Umidade da Areia:

- * Averiguar se a amostra, no estado úmido e no estado seco, foi devidamente pesada.

5.1.3 Proporção dos Materiais:

- * Assegurar que as quantidades de cimento, **Mètre® Mix Plus** ou **Mètre® Mix Super** e areia estejam de acordo com o(s) traço(s) estabelecido(s), respeitando-se variação máxima de $\pm 3\%$.
- * Checar as correções nas quantidades de areia e água a serem adicionadas, de acordo com a umidade da areia.
- * Fixar tabela de traço(s) junto à(s) betoneira(s) e garantir sua utilização com rigor.



5.1.4 Produção da Argamassa:

- * Verificar se a duração do tempo de mistura está compatível com as características da betoneira, de acordo com as recomendações deste procedimento. No caso da produção manual, averiguar se os materiais estão devidamente misturados e uniformizados.
- * Certificar que o produto final seja uma argamassa homogênea, sem exsudação e com trabalhabilidade adequada às necessidades dos profissionais.

5.1.5 Aplicação da Argamassa:

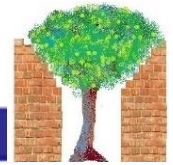
- * Garantir que a superfície de aplicação esteja isenta de desmoldantes ou outras substâncias que possam prejudicar a aderência da argamassa. No caso de substrato com chapisco, o mesmo já deve estar curado.
- * Certificar-se que a argamassa foi aplicada de forma homogênea e coesa.
- * Cuidar para que a argamassa não seja sarrafeada antes do tempo de corte.
- * Verificar o tempo de aplicação da argamassa e garantir que não seja superior a 2 horas. Sugere-se que, em obras de maior porte, cada girica de massa fresca possua uma identificação com a hora de produção.
- * Verificar no processo se não foram utilizadas porções vencidas de massa, conforme recomendações deste procedimento.
- * A **Tabela 2** apresenta alguns indicadores a serem inspecionados durante a aplicação:

Tabela 2 – Inspeção da trabalhabilidade da argamassa

O Que Verificar	Como Verificar	Exigências
Trabalhabilidade	Desprendimento de massa na chapagem (coesão)	Deve ser baixo (menor que 10%)
	Plasticidade	Deve atender às necessidades mínimas do pedreiro, tendo em vista que a massa que tem “mais liga” é também a que tem maior probabilidade de trincar ou fissurar
	Tempo de puxamento para o desempenho	Menor que 4 horas

5.1.6 Desempenho e Controle:

- * O responsável pela argamassa deve garantir que os respectivos controles de desempenho sejam aplicados conforme especificado em projeto.



5.1.7 Inspeções Pós-Aplicação:

- * A **Tabela 3** apresenta de forma sucinta os itens que devem ser inspecionados após a aplicação da argamassa e qual o comportamento esperado.

Tabela 3- Itens de inspeção pós-aplicação

O Que Verificar	Como Verificar	Exigências
Aparecimento de fissuras (mapeadas ou geométricas)	Verificação visual - pode-se pulverizar água sobre a superfície para auxiliar a visualização	Não deve ter fissuras visíveis
Resistência superficial	Riscar a superfície com um prego observando a resistência	A superfície não pode apresentar facilidade para formar sulcos com pregos
Pulverulência	Passar a mão espalmada sobre a superfície	Não pode soltar pó indefinidamente
Textura superficial	Verificação visual	P/ pintura: a mais lisa possível P/ cerâmica: pode ser áspera
Resistência à compressão	Ensaio executado por laboratório credenciado pelo Inmetro	Resistência à compressão não deve ser inferior ao estipulado em projeto
Aderência	Avaliar a aderência por percussão nos revestimentos acabados, em um quadrado imaginário de 1m ² , a cada 50m ² para tetos e a cada 100m ² para paredes	Verificando a existência ou não de som cavo ou chocho
	Ensaio executado por laboratório credenciado pelo Inmetro	Resistência de aderência aos 28 dias ≥ 0,30 MPa: fachadas e cerâmicas ≥ 0,20 MPa: tetos e massa interna NBR 13281