

BOLETIM TÉCNICO



Associação Brasileira de Cimento Portland

MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO

São Paulo
abril de 1997
(mudanças no aspecto gráfico)

1ª edição - 1980

2ª edição - 1989 (revista e atualizada)

3ª edição - 1997 (mudanças no aspecto gráfico)

F
625.888 Associação Brasileira de Cimento Portland.
A849m Meio-fio pré-moldado de concreto. 3.ed. São Paulo, 1997.
16p. ilus. 21cm.(BT-82)

Meios-fios de concreto
Pré-moldados - Concreto

Proibida a reprodução total ou parcial.
Todos os direitos reservados à
Associação Brasileira de Cimento Portland
Avenida Torres de Oliveira, 76 - Jaguaré
CEP 05347-902 São Paulo/SP
Fone: 55-11-3760-5300 - Fax: 55-11-3760-5320

SUMÁRIO

1	CARACTERÍSTICAS	1
1.1	Funcionais	1
1.2	Altura do Meio-Fio Acima do Nível das Ruas	1
1.3	Paramento de Frente — Face ou Espelho	1
1.4	Formatos e Dimensões	2
2	FABRICAÇÃO	4
2.1	Materiais Constituintes	4
2.2	Dosagem do Concreto	5
2.3	Preparo do Concreto	7
2.4	Lançamento e Adensamento	8
2.5	Cura	8
2.6	Controle de Fabricação	9
3	RECEBIMENTO	9
4	ASSENTAMENTO	10

1 CARACTERÍSTICAS

1.1 Funcionais

A principal característica do meio-fio é a de constituir um obstáculo ou uma separação entre o tráfego de veículos na faixa de rolamento e o trânsito de pedestres nos passeios.

O meio-fio tem ainda por função delimitar a faixa de rolamento da via pública e os passeios laterais ou refúgios centrais, protegendo-os e mantendo-lhes os bordos alinhados. Além disso, constitui uma ótima referência para o tráfego de veículos, pois orienta os seus condutores indicando-lhes as linhas extremas de faixa onde ele é permitido; é assim, também, um elemento indispensável à segurança dos transeuntes, nos passeios e nos refúgios centrais.

1.2 Altura do Meio-Fio Acima do Nível das Ruas

A altura do meio-fio acima da superfície de rolamento dos veículos deve ser tal que ofereça proteção suficiente aos pedestres, nos passeios ou abrigos centrais das ruas, sem constituir, entretanto, um inconveniente ao movimento dos veículos e ao seu estacionamento junto aos passeios.

Normalmente, as especificações das municipalidades fixam essa altura; todavia, onde não houver disposições nesse sentido, uma altura de 15 cm satisfaz àqueles requisitos. Nos refúgios centrais das ruas, é conveniente elevar essa altura para 17 cm ou 18 cm.

1.3 Paramento de Frente – Face ou Espelho

Nos meios-fios, é sempre conveniente que o canto superior externo seja arredondado e, ainda que a face externa seja ligeiramente inclinada, a fim de não danificar os pneumáticos dos automóveis ou os aros das rodas e seus acessórios. Esses detalhes facilitarão aos veículos colocarem-se, quando estacionados, bem junto dos passeios, deixando assim, largura suficiente na faixa de trânsito.

1.4 Formatos e Dimensões

São freqüentes o emprego de dois tipos de meios-fios de concreto (*Figuras 1 e 2*), ambos pré-moldados:

- *Tipo I* - de 30 cm de altura assente sobre concreto ou concreto rolado.
- *Tipo II* - de 40 cm de altura assente diretamente sobre o solo de fundação.

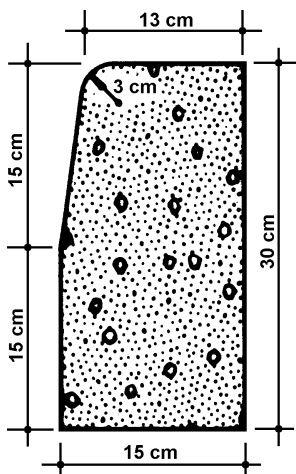


FIGURA 1 - Meio-fio - Tipo I

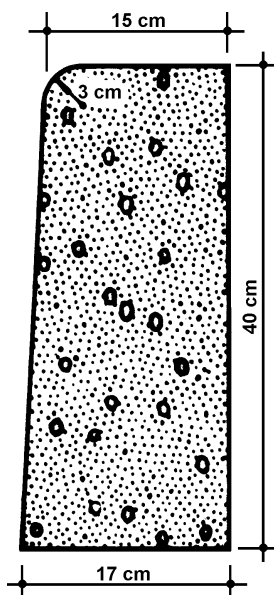


FIGURA 2 - Meio-fio - Tipo II

Ambos os tipos são fabricados com o comprimento padronizado de 1,00 m e sua seção transversal deve obedecer o formato e dimensões da *Figura 1* ou da *Figura 2* conforme o tipo escolhido.

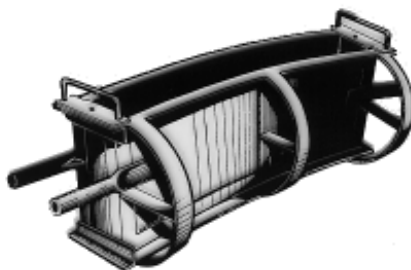
Uma comparação entre os dois tipos revela que o *Tipo I* é mais leve do que o *Tipo II* e, portanto, mais fácil de transportar e manejar na obra, por ocasião do seu assentamento. Mas, quem adotar o *Tipo I*, necessitará preparar,

na obra, o concreto destinado ao seu assentamento, o que não ocorrerá para quem usar o *Tipo II*.

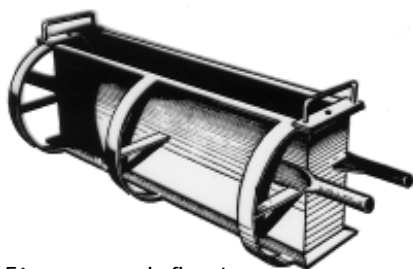
Com o emprego do granito ou gnaissé como agregado, ter-se-á os seguintes pesos aproximados para peças de 1,00 m de comprimento: *Tipo I* \cong 96 kg e *Tipo II* \cong 141 kg.

Para curvas de pequeno raio, será preciso moldar os meios-fios no próprio local, ou fazer, em cada caso, as necessárias fôrmas para fabricação em canteiro. A não ser nos casos excepcionais, de curvas que devam ser moldados no próprio local de assentamento, é de toda a conveniência que os meios-fios sejam pré-moldados, para assegurar uma fabricação mais cuidadosa e perfeita.

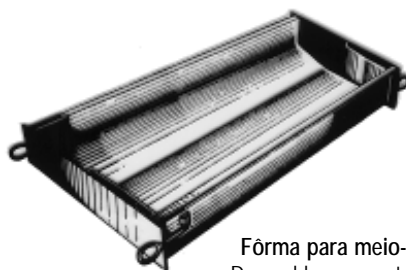
Bons resultados são obtidos com o emprego de fôrmas metálicas. Diversos fabricantes produzem fôrmas de aço dentro dos padrões normalmente adotados (*Figura 3*).



Fôrma para meio-fio curva
Desmoldagem imediata
(raio a indicar)



Fôrma para meio-fio reta
Desmoldagem imediata



Fôrma para meio-fio
Desmoldagem posterior
(dormir)

FIGURA 3 - Fôrmas metálicas

Este Boletim visa, especialmente, fixar diretrizes para a fabricação, recebimento e assentamento de meios-fios pré-moldados de concreto, como subsídio às municipalidades que não as tenham.

2 FABRICAÇÃO

2.1 Materiais Constituintes

Cimento

O cimento deve satisfazer às exigências, conforme o uso, de uma das seguintes normas: NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735 ou NBR 5736 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), não sendo admissível o emprego de cimentos já comprometidos pela hidratação que, na maioria dos casos, é causada pelas condições inadequadas de armazenamento.

Para a boa estocagem do cimento é aconselhável adotar as precauções enumeradas no Folheto Técnico nº 2 (antigo BT-67) da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), intitulado *Armazenamento de Cimento Ensacado*.

Agregados

As características exigidas para os agregados devem obedecer a NBR 7211 da ABNT.

Como agregados para o concreto destinados à confecção de meios-fios, usam-se a areia e o pedregulho ou pedra britada de diâmetros compreendidos entre 4,8 mm e 25,0 mm (britas nºs 1 e 2). De um modo geral, os agregados devem ser constituídos de grãos resistentes, estáveis, densos, de preferência pouco absorventes, quimicamente inertes em relação ao cimento e não conter quantidades excessivas de pó ou impurezas como óleo e materiais orgânicos.

Água

A água deve ser limpa o bastante para ser potável. Somente ensaios de laboratório poderão julgar se uma água suspeita pode ser utilizada para o preparo do concreto.

2.2 Dosagem do Concreto

Parâmetros de Dosagem

O concreto, para a confecção de meios-fios, deve ter um consumo por metro cúbico de concreto não inferior a 300 kg, para não comprometer o aspecto e a durabilidade das peças, que estarão sujeitos à ação do tempo e ao choque dos veículos (exposição severa).

Uma mistura cuidadosamente dosada, de acordo com os princípios expostos nas publicações da ABCP, como o Estudo Técnico nº 67 - *Parâmetros de Dosagem do Concreto*, permitirá obter um concreto plástico e trabalhável, como é necessário no caso de adensamento manual, para conseguir um bom acabamento superficial.

Quando, no adensamento, for adotado o processo vibratório, o concreto poderá ser menos plástico, com a redução da quantidade de água, mantendo a mesma relação água/cimento, o que facilita obter concreto da mesma resistência, com menor consumo de cimento.

Traço

Um bom concreto, que atenda a todos os requisitos enumerados para a confecção de meios-fios, pode ser obtido com os seguintes traços:

a) para adensamento manual

- em massa:

- cimento 325 kg
- areia 720 kg
- pedra nº 1 292 kg
- pedra nº 2 883 kg
- água 180 litros

- em volume:

- cimento 0,229 m³ = 6,5 sacos
- areia 0,576 m³
- pedra nº 1 0,210 m³
- pedra nº 2 0,640 m³
- água 180 litros

b) para adensamento vibratório

- em massa:

- cimento 300 kg
- areia 745 kg
- pedra nº 1 304 kg
- pedra nº 2 912 kg
- água 165 litros

- em volume:

- cimento 0,211 m³ = 6 sacos
- areia 0,596 m³
- pedra nº 1 0,220 m³
- pedra nº 2 0,660 m³
- água 165 litros

As quantidades de materiais necessárias para o traço com um saco de cimento de 50 kg são as seguintes:

a) adensamento manual

- cimento 1 saco
- areia 89 litros
- pedra nº 1 32 litros
- pedra nº 2 98 litros
- água 27,5 litros

b) adensamento vibratório

- cimento 1 saco
- areia 99 litros
- pedra nº 1 36,7 litros
- pedra nº 2 110 litros
- água 27,5 litros

A areia, em todos os traços sugeridos, foi considerada seca. No caso de apresentar umidade (4%, por exemplo, como é geralmente encontrada nos depósitos dos canteiros de obras), deve-se considerar as alterações provocadas por esse teor de umidade, o que obriga à correção na quantidade de água de amassamento, e ao reajustamento das quantidades desse material nos traços, quer medidas em massa, quer em volume, uma vez que, neste último caso, as medidas são alteradas por efeito do inchamento do material.

2.3 Preparo do Concreto

Quando misturado mecanicamente, o tempo da mistura deve ser, no mínimo, de um minuto depois de todos os materiais colocados no tambor da

betoneira, sendo aconselhável obedecer à seguinte ordem na colocação: inicialmente, parte da água de amassamento; o agregado graúdo; depois o cimento, seguido do restante da água e, por último, a areia.

Quando preparada manualmente, a mistura deverá ser realizada sobre um estrado ou superfície plana, impermeável e resistente, misturando-se de início, a seco, a areia e o cimento até obter-se uma coloração uniforme. A seguir, é adicionado e misturado o agregado graúdo e, finalmente, a água de amassamento. A mistura deverá continuar de modo enérgico, até que o concreto adquira homogeneidade.

2.4 Lançamento e Adensamento

Logo após a mistura, o concreto deverá ser lançado nas fôrmas metálicas que deverão ser bem untadas internamente com óleo, sabão ou graxa. Para enchimento, as formas são colocadas com a face ou espelho para baixo e o concreto, quando adensado manualmente, deverá ser compactado de modo a não deixar vazios. Quando usada a vibração, esta deverá cessar, tão logo apareça na superfície do concreto, uma tênue película de água.

As fôrmas empregadas na fabricação dos meios-fios de concreto devem ser de chapa de aço, suficientemente reforçadas, de modo a resistirem aos esforços provenientes do adensamento por vibração, quer em mesas vibratórias, quer com o emprego de vibradores de imersão (*Figura 3*).

2.5 Cura

Os meios-fios, após a desmoldagem, devem ser transportados para local abrigado do sol e de correntes de ar, onde devem permanecer durante 7 dias, sujeitos a molhagens freqüentes. Terminado esse período de cura, os meios-fios poderão ser transportados para outros locais ao ar livre, para secagem e endurecimento.

Não é aconselhável a utilização dos meios-fios antes de decorrido o prazo de 28 dias contados da moldagem das peças, a menos que apresentem, antes disso, a resistência mínima exigida, comprovada por ensaios de laboratório, o que é possível obter, se forem usados processos rigorosos de cura artificial ou cimento de alta resistência inicial.

2.6 Controle de Fabricação

O concreto utilizado na fabricação dos meios-fios deve ser controlado na própria fábrica, desde os materiais constituintes, até o acabamento e a resistência, que deve ser a especificada, e que servirá de base ao recebimento.

3 RECEBIMENTO

O recebimento deve ser efetivado através de amostragem, colhendo-se, ao acaso, uma peça para cada 100, que será submetida a exame e ensaios.

Quando os ensaios demonstrarem uniformidade, através de vários lotes, a critério da fiscalização, a amostragem poderá ser reduzida para uma peça em cada lote de 500.

Os ensaios, para fins de aceitação ou rejeição, podem ser classificados em três tipos principais: quanto às *dimensões*, quanto ao *acabamento* e quanto à *resistência*.

Quanto às *dimensões*, as tolerâncias são:

Referência	Medida em cm		
	Nominal		Erro tolerado
	Tipo I	Tipo II	
Comprimento	100	100	± 2
Altura	30	40	± 1
Base	15	17	$\pm 0,5$
Topo	13	15	$\pm 0,5$

No caso de meios-fios curvos, a seção transversal deverá ser mantida uniforme e o raio de curvatura de acordo com o projeto da obra, guardadas as mesmas tolerâncias especificadas para os meios-fios retos.

O paramento inclinado (espelho) deve ser feito nos 15 cm superiores do meio-fio, em sua face aparente.

A concordância entre o topo e a face inclinada deverá ser feita por meio de curva circular, de 3 cm de raio.

As demais arestas devem ser vivas e o topo plano, de forma que uma régua apoiada em toda a extensão dos meios-fios, não apresente flechas superiores a 3 mm.

Quanto ao *acabamento*, a principal exigência se refere à textura da superfície aparente, topo e espelho, que será lisa, isenta de fendilamentos, fissuras e bolhas.

Quanto à *resistência*: será verificada, optativamente, por processo não destrutivo (esclerometria), nas peças componentes da amostragem ou por ensaios destrutivos, pela moldagem de corpos-de-prova, durante a fabricação, segundo os métodos NBR 5738 e NBR 5739 da ABNT, cuidando-se, neste caso, da identificação de cada partida fabricada, referida ao controle tecnológico.

A avaliação da qualidade do concreto deve ser feita estatisticamente. A resistência mínima de aceitação deve ser limitada a 25 MPa (250 kgf/cm²), aos 28 dias de idade.

4 ASSENTAMENTO

Execução

Para assentamento do meio-fio, é necessário, normalmente, abrir a cava de fundação com a largura da ordem de 40 cm e profundidade compatível com a altura do tipo do meio-fio.

O preparo do terreno sobre o qual o meio-fio assentará é de máxima importância para êxito do serviço e sua durabilidade.

A base deve ser drenada e bem compactada de modo a constituir uma superfície firme, de resistência uniforme.

O meio-fio *Tipo I* é comumente assentado sobre uma base constituída de uma camada de 5 cm a 10 cm de concreto ou concreto rolado, com 5 cm a 10 cm de largura a mais do que a base do meio-fio. Os meios-fios são colocados sobre uma camada de 2 cm a 3 cm de argamassa (traço 1:7) e nivelados no topo, segundo a cota do passeio.

A estabilidade, no sentido vertical, é mantida pela colocação de uma porção de concreto na parte interna de cada junta (por exemplo, traço 1:3:5 de cimento, areia e pedra britada), com volume aproximado de 5 litros por junta.

O meio-fio *Tipo II* é assentado diretamente no fundo da cava, após conveniente compactação do solo. É usual empregar-se uma camada da ordem de 5 cm de areia sobre o fundo da cava sobre a qual assenta-se o meio-fio.

Para estabilidade, no sentido vertical, procede-se de forma idêntica ao indicado para os meios-fios *Tipo I*.

Após o assentamento dos meios-fios, vedam-se as juntas com argamassa de cimento e areia, de traço 1:3 (água/cimento \cong 0,6).

Controle de Execução

O controle de execução é feito, normalmente, com a passagem de uma régua de 3 m sobre o topo dos meios-fios, apoiada metade sobre os meios-fios colocados e metade avançando sobre os meios-fios em assentamento. A cada 10 ou 15 meios-fios, deve-se verificar o nivelamento do conjunto, esticando-se uma linha sobre os meios-fios assentados, não devendo ocorrer diferenças de nível superiores a 3 mm, em qualquer ponto.



FOTO 1 - Meio-fio e sarjeta executados. Trecho em curva



Sede:

Av. Torres de Oliveira, 76 - Jaguaré - 05347-902-São Paulo/SP
Tel.: (11) 3760-5300 - Fax: (11) 3760-5320
DCC 0800-0555776 - www.abcp.org.br

Escritórios Regionais:

Pernambuco	- Tel: (81) 3092-7070 - Fax: (81) 3092-7074
Distrito Federal	- Tel./Fax: (61) 3327-8768 e 3328-7776
Minas Gerais	- Tel./Fax: (31) 3223-0721
Rio de Janeiro	- Tel: (21) 2531-1990 - Fax: (21) 2531-2729
São Paulo	- Tel: (11) 3760-5374 - Fax: (11) 3760-5320
Paraná	- Tel: (41) 3353-7426 - Fax: (41) 3353-4707

Representações Regionais:

Ceará:	- Tel./Fax: (85) 3261-2697
Bahia	- Tel./Fax: (71) 3354-6947
Santa Catarina	- Tel./Fax: (48) 3322-0470
Rio Grande do Sul	- Tel./Fax: (51) 3395-3444
Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	- Tel./Fax: (67) 3327-2480
Espírito Santo	- Tel./Fax: (27) 3314-3601