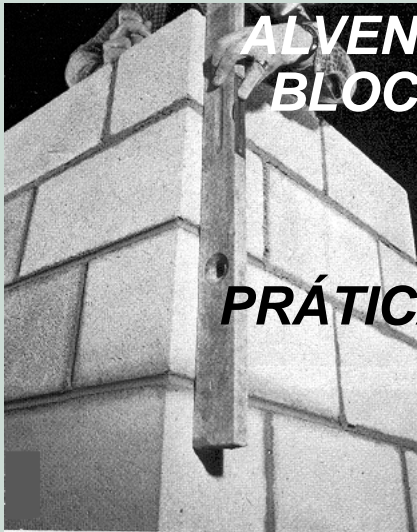


# BOLETIM TÉCNICO



**ALVENARIA ARMADA DE  
BLOCOS DE CONCRETO**

**PRÁTICA RECOMENDADA**



**BT-108**



Associação  
Brasileira de  
Cimento Portland

Associação Brasileira de Cimento Portland

**ALVENARIA ARMADA DE BLOCOS DE CONCRETO  
PRÁTICA RECOMENDADA**

por

*Públio Penna Firme Rodrigues*  
*Engenheiro Civil*

São Paulo  
dezembro de 1995  
2ª edição  
(mudanças no aspecto gráfico)

1ª edição - 1985

2ª edição - 1995 (mudanças no aspecto gráfico)

F

693.4            Rodrigues, Públio Penna Firme  
R696a            Alvenaria armada de blocos de concreto;  
                     prática recomendada. 2.ed.  
                     São Paulo, ABCP, 1985.  
                     44p. ilus. 21cm            (BT-108)

Alvenaria de blocos de concreto  
Blocos de concreto  
Série

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: (011) 3760-5300 - Fax: (011) 3760-5320

## LISTA DAS FIGURAS

<i>nº</i>	<i>Título</i>	<i>p.</i>
1	<i>Esquema da alvenaria armada (Cf. Ref. 1)</i>	3
2	<i>Bloco vazado de concreto (Cf. Ref. 5)</i>	4
3	<i>Tipos de blocos de concreto</i>	6
4	<i>Padrões de assentamento (Cf. Ref. 5)</i>	7
5	<i>Juntas de argamassa (Cf. Ref. 1)</i>	8
6	<i>Área efetiva para o cálculo dos esforços atuantes (Cf. Ref. 2)</i>	22
7	<i>Seção transversal de fundações (Cf. Ref. 13)</i>	25
8	<i>Amarração de painéis com blocos (Cf. Ref. 5)</i>	26
9	<i>Amarração dos painéis com armadura (Cf. Ref. 5)</i>	27
10	<i>Amarração com tela (Cf. Ref. 6)</i>	28
11	<i>Fixação com ancoragem (Cf. Ref. 6)</i>	28
12	<i>Amarração com grampos (Cf. Ref. 5)</i>	29
13	<i>Junção da laje com a parede (Cf. Ref. 13)</i>	30
14	<i>Exemplo de poio da laje de cobertura</i>	31
15	<i>Aberturas de portas e janelas (Cf. Ref. 5)</i>	32
16	<i>Detalhe do cintamento das paredes</i>	33
17	<i>Juntas de retração (Cf. Ref. 2)</i>	34
18	<i>Junta a prumo de retração</i>	35

# SUMÁRIO

## *LISTA DAS FIGURAS*

1	INTRODUÇÃO	1
2	MATERIAIS COMPONENTES	2
2.1	Blocos Vazados de Concreto	3
2.2	Graute	9
2.3	Argamassa de Assentamento	12
2.3.1	Requisitos da argamassa no estado fresco	13
2.3.2	Requisitos da argamassa endurecida	14
2.3.3	Materiais	15
2.3.4	Classes de argamassa	16
2.3.5	Mistura da argamassa	18
2.4	Aço para as Armaduras	18
3	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	18
3.1	Paredes	19
3.2	Pilares	21
4	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	23
4.1	Fundação	24
4.2	Encontro de Paredes	26
4.3	União das Paredes com as Lajes	29
4.4	Aberturas	31
4.5	Cintas	33
4.6	Juntas de Retração	34
	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	37

# 1 INTRODUÇÃO

A alvenaria é seguramente um dos mais antigos sistemas estruturais concebidos pelo homem, havendo exemplos notáveis de sua utilização desde os primórdios da civilização, como, por exemplo, a pirâmide de Queops, com seus quase 150 m de altura, que permanece incólume até nossos dias, ou o farol de Alexandria, que tinha 165 m de altura e que, por mais de 1500 anos, orientou os navegantes do Mediterrâneo, até ser destruído por um terremoto no século XIII de nossa era.

Apesar da larga utilização desse tipo de construção, só modernamente é que passou a ser estudada com maior profundidade pelos calculistas e tecnologistas, devido à necessidade de se aumentar cada vez mais a altura das edificações.

Os estudos acabaram por criar ou diferenciar dois sistemas construtivos de alvenaria autoportante: a alvenaria estrutural simples e a armada. Esta é atualmente bastante conhecida em alguns estados brasileiros, como São Paulo, onde podem ser mencionados o edifício Murity, em São José dos Campos, com 16 andares e inúmeras obras da Companhia de Habitação de São Paulo (COHAB/SP).

Essas obras são erguidas com blocos estruturais vazados de concreto, funcionando as paredes simultaneamente como elemento estrutural, absorvendo esforços permanentes e acidentais e também como vedação. Seu sucesso deve-se primordialmente aos baixos custos iniciais, que são freqüentemente inferiores aos de outros sistemas construtivos, trazendo ainda as vantagens técnicas de conforto térmico, acústico e resistência ao fogo.

É claro que o sistema exige alguns cuidados de projeto, no tocante a modulação, em função das medidas padronizadas dos blocos. A título de exemplo, as paredes divisórias das unidades devem ser distanciadas de um múltiplo de 40 cm ou 20 cm (meio-bloco), para evitar o corte dos blocos na obra e, pelo mesmo motivo, o pé-direito da construção deve ser múltiplo de 20 cm(\*).

---

(\*) Os blocos estruturais de concreto são oferecidos com comprimento de 39 cm e altura de 19 cm; como as juntas de argamassa são de 1 cm, resulta que o bloco assentado tem 40 cm de comprimento e 20 cm de altura. Há ainda o meio-bloco, com as mesmas medidas, exceto o comprimento, que é de 19 cm.

Outro aspecto arquitetônico importante é que em construções de vários andares, é necessário que as paredes do pavimento superior coincidam com a posição das inferiores.

A utilização dos blocos vazados de concreto (ver definição em 2.1) simplifica bastante o processo executivo, pois as tubulações de serviços, como gás, água e luz são facilmente inseridas nos vazios dos blocos, sem a necessidade de executar-se os custosos cortes para embutí-las, como ocorre na alvenaria comum.

Neste texto, pretende-se apresentar, de maneira simplificada e resumida, a tecnologia da alvenaria armada, compreendendo os materiais, a metodologia de cálculo e os aspectos construtivos, visando principalmente informar aos técnicos das possibilidades e versatilidade do sistema.

O texto não esgota o assunto mas fornece ampla bibliografia para os interessados em aprofundar-se, principalmente no tocante ao cálculo estrutural.

## 2 MATERIAIS COMPONENTES

A alvenaria armada, como pode ser vista na *Figura 1*, é composta por blocos vazados de concreto, pela argamassa de assentamento, armadura e o graute (do inglês *grout*), um concreto de pequena dimensão máxima característica(\*) – geralmente 9,5 mm ou 12,5 mm – e extremamente plástico, com abatimento de tronco de cone de 20 cm, no mínimo<sup>2</sup>.

A alvenaria armada pode ser executada também com blocos maciços; neste caso, as paredes portantes são constituídas por dois painéis contíguos espaçados de 2,5 cm a 10 cm; sendo o vazio preenchido com o graute, onde fica inserida a armadura.

Os materiais trabalham conjuntamente para resistir aos esforços atuantes na estrutura e precisam ser compatíveis entre si, de modo a evitar a ocorrência de defeitos que possam ser a eles atribuídos como, por exemplo, o que ocorre quando a argamassa de assentamento possui

---

(\*) Antigamente denominado *diâmetro máximo*.

módulo de elasticidade muito elevado — mistura com grande rigidez, produzida, em geral, por excesso de cimento na massa — quando aparecem trincas nos painéis.

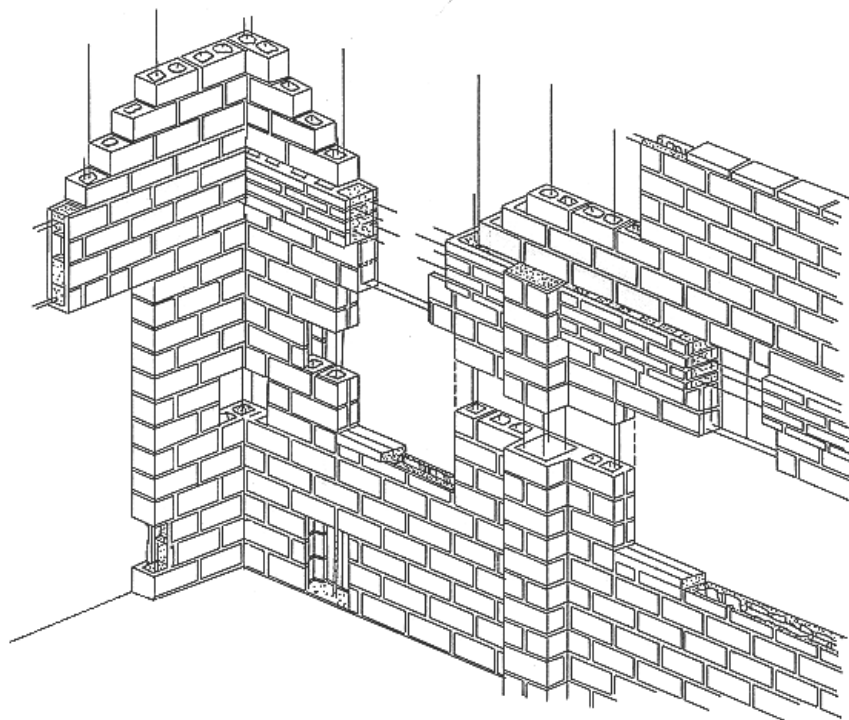


FIGURA 1 - Esquema da alvenaria armada (Cf. Ref. 1)

Portanto, os materiais devem seguir rigidamente as especificações técnicas pertinentes; estas são em sua maior parte guiadas pelo *Uniform Building Code (UBC)*<sup>3</sup> e por normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), muitas ainda em caráter comprobatório.

## 2.1 Blocos Vazados de Concreto

Blocos vazados de concreto, ou simplesmente blocos, são elementos prismáticos, com dois ou três furos dispostos no sentido de sua maior dimensão, cuja área vazada seja igual ou superior a 25% da área do plano normal aos furos da peça<sup>4</sup>, conforme mostra a *Figura 2*.



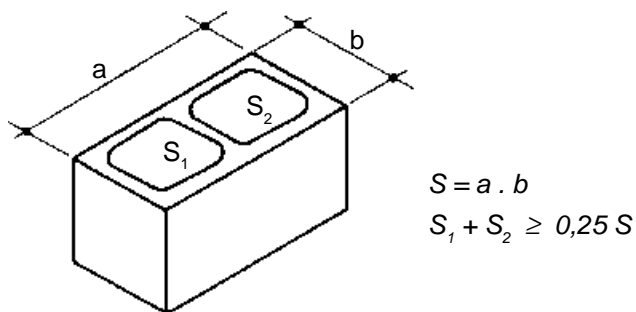


FIGURA 2 - Bloco vazado de concreto (Cf. Ref. 5)

A norma ABNT que especifica os blocos estruturais, isto é, aqueles que podem ser utilizados nas alvenarias autoportantes, tem o título de *Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria Estrutural (NBR 6136)*<sup>4</sup>. Ela define blocos com duas dimensões padronizadas, denominadas *M-15* e *M-20*, que são apresentadas no *Quadro 1*. Quanto à resistência à compressão, há duas classes: de resistência característica ( $f_{bk}$ ) de 6 MPa (classe *A*) e de 4,5 MPa (classe *B*).

QUADRO 1 - Dimensões reais dos blocos modulares e submodulares

Dimensão (cm)	Designação	Dimensões (mm)		
		Largura	Altura	Comprimento
20	M-20	190	190	390
		190	190	190
		190	90	390
		190	90	190
15	M-15	140	190	390
		140	190	190
		140	90	190
		140	90	390

Atualmente a norma está sofrendo profundas modificações, entre elas a introdução de duas classificações, uma para uso geral (classe A) e outra para ser utilizada exclusivamente com revestimento ou em paredes internas, sempre acima do nível do solo (classe B).

Para a resistência à compressão, prevê-se a criação de 8 classes (em MPa): 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14 e 16. Quanto às dimensões, sugere-se a supressão dos blocos com altura de 90 mm, tanto para os atuais M-15 como para os M-20.

Outro aspecto de suma importância, freqüentemente negligenciado é o controle da umidade dos blocos; quando muito elevado, pode causar sérios defeitos na construção, devidos à retração hidráulica que ocorre após o assentamento.

Muitas das fissuras, hoje observadas em diversas obras de alvenaria estrutural, têm essa causa; por esse motivo, é importante que se controle, no recebimento dos blocos, não apenas a resistência, mas, também, a umidade.

A norma C 90 da *American Society for Testing and Materials (ASTM)*<sup>9</sup> especifica, de acordo com as condições ambientais e de retração hidráulica do bloco(\*), os valores de umidade constantes no *Quadro 2*.

QUADRO 2 - Teor de umidade admissível nos blocos

Retração linear (%)	Umidade máxima admissível, porcentagem da absorção total, com clima		
	Úmido <sup>(a)</sup>	Intermediário <sup>(b)</sup>	Seco <sup>(c)</sup>
menor que 0,03	45	40	35
de 0,03 a 0,045	40	35	30
de 0,045 a 0,065	35	30	25

NOTAS:

- (a) Umidade relativa média anual acima de 70%.
- (b) Umidade relativa média anual entre 50% e 70%.
- (c) Umidade relativa média anual inferior a 50%.

(\*) O ensaio de retração é feito com corpos-de-prova serrados do bloco, de acordo com a norma ASTM C 426.

Além dos blocos propriamente ditos, existem outras peças básicas para a construção com alvenaria armada, com os meio-blocos, os blocos canaletas, as meias-canaletas etc., que são mostrados na Figura 3.

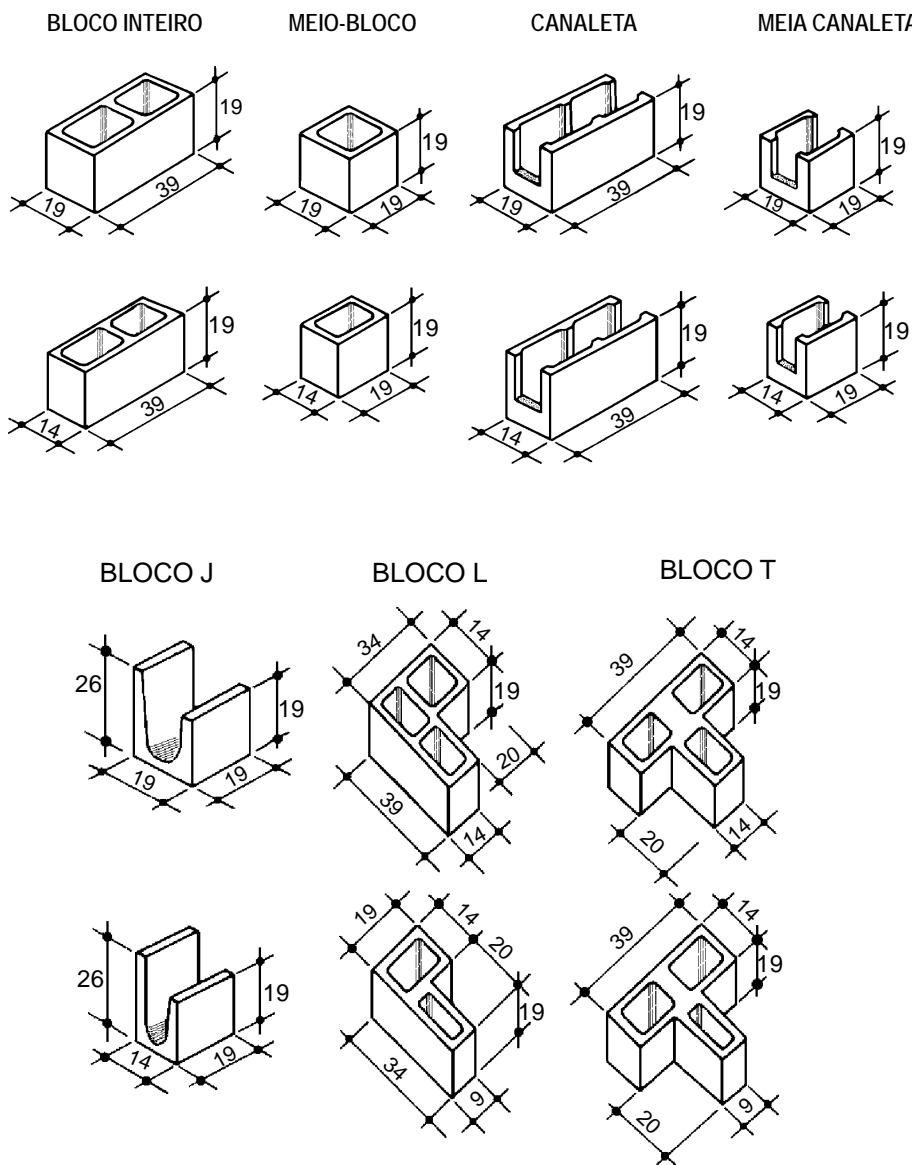
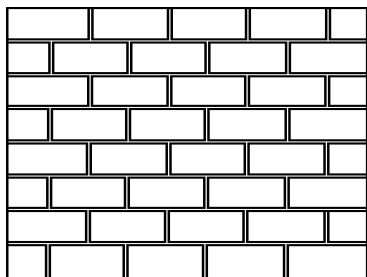


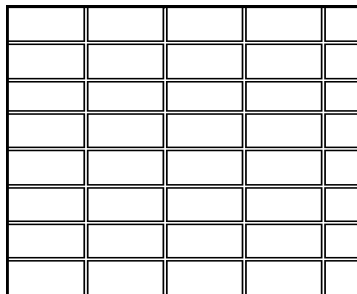
FIGURA 3 - Tipos de blocos de concreto

## Padrões de assentamento

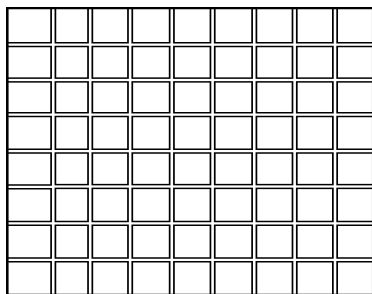
A maneira mais comum de assentamento dos blocos é a do tipo *junta amarrada* (Figura 4) e mais recentemente um outro padrão, denominado *junta a prumo*, vem também tendo boa aceitação (Figura 4); outros padrões, como *junta a prumo com meio-bloco*, *junta a prumo em pé*, *dama* e *composto* (Figura 4), têm menor interesse, sendo que os três últimos não podem ser utilizados na alvenaria armada.



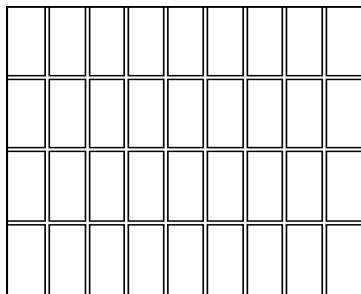
Junta amarrada



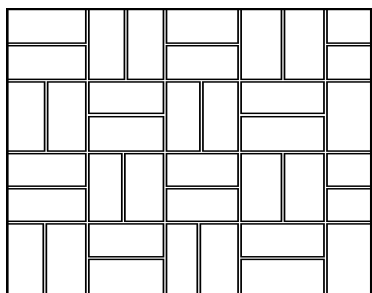
Junta prumo



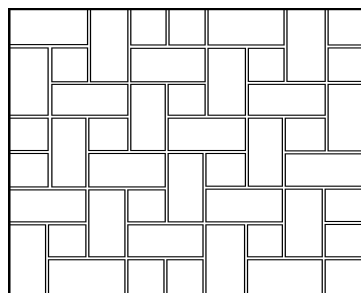
Junta prumo com meio-bloco



Junta prumo em pé



Dama

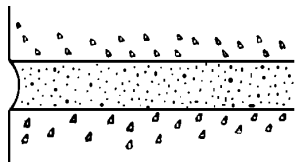


Composição: bloco inteiro e meio bloco

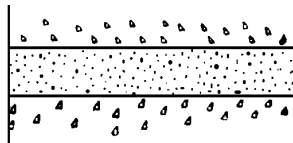
FIGURA 4 - Padrões de assentamento (Cf. Ref. 5)

## Juntas de argamassa

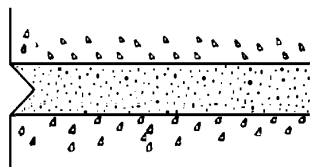
As juntas de argamassa desempenham um papel importante na alvenaria estrutural, não apenas no tocante à estética, mas, também, quanto à durabilidade da obra. Na *Figura 5* são apresentados diversos tipos de juntas utilizadas em alvenaria aparente, valendo destacar as do tipo **V** e as **convexas**, que são bastante adotadas; há ainda observações quanto à conveniência ou não da utilização delas.



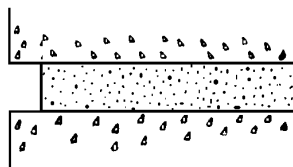
Côncava - recomendada



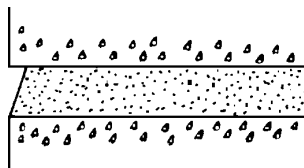
Plana



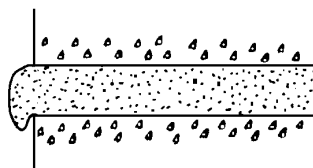
V - recomendada



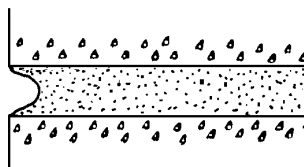
Rebaixada - não recomendada



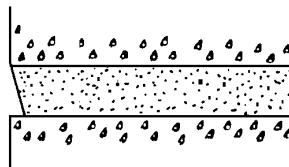
Chanfrada - recomendada



Escorrida - não recomendada



Aprofundada - recomendada



Chanfro invertido - não recomendada

FIGURA 5 - Juntas de argamassa (Cf. Ref. 1)

## 2.2 Graute

O graute, como definido anteriormente, é um concreto com pequena dimensão máxima característica, de plasticidade adequada para preencher os vazios dos blocos. Sua principal finalidade é fazer com que a armadura nele inserida trabalhe de modo monolítico com a alvenaria<sup>1</sup>.

O graute deve apresentar resistência à compressão mínima aos 28 dias de idade, de 14 MPa (aproximadamente  $140 \text{ kgf/cm}^2$ )<sup>3</sup> e o menor abatimento admissível – medido com o mesmo tronco de cone utilizado para concreto – é de 20 cm ou 25 cm quando os blocos possuem alta capacidade de absorção d'água<sup>6</sup>.

O *American Concrete Institute (ACI)*<sup>7</sup> especifica dois tipos de grauteamento, conforme seja a sua altura de lançamento:

- a) para pequenas alturas, feito para preencher vazios de até 1,5 m de altura, os vazios (furos do bloco) devem ter a menor dimensão superior a 5 cm e área transversal superior a  $50 \text{ cm}^2$ ;
- b) para maiores alturas, feito para preencher vazios com mais de 1,5 m de altura; nesse caso os vazios que serão preenchidos devem ter a menor dimensão superior a 7,5 cm e área transversal maior que  $25 \text{ cm}^2$ .

### *Materiais*

O cimento pode ser de qualquer tipo e classe, desde que esteja de acordo com as especificações da ABNT, bem como a cal hidratada.

Quanto aos agregados, devem estar dentro dos padrões de qualidade<sup>8</sup> da NBR 7211; além disso, a norma ASTM C 404 indica uma faixa granulométrica em que deve estar contido<sup>9</sup>, constante do *Quadro 3*.

QUADRO 3 - Faixa granulométrica dos agregados

Peneira ABNT (mm)	Material que passa, em massa (porcentagem)					
	Agregado miúdo			Agregado graúdo		
	Tamanho 1	Tamanho 2		Tamanho 8	Tamanho 89	
		Natural	Artificial			
12,5	-	-	-	100	100	100
9,5	100	-	-	85 - 100	90 - 100	
4,8	95 - 100	100	100	10 - 30	20 - 55	
2,4	85 - 100	95 - 100	95 - 100	0 - 10	5 - 30	
1,2	50 - 85	70 - 100	70 - 100	0 - 5	0 - 10	
0,6	25 - 60	40 - 75	40 - 75	-	0 - 5	
0,3	10 - 30	10 - 35	20 - 40	-	-	
0,15	2 - 10	2 - 15	10 - 25	-	-	
0,075	-	-	0 - 10	-	-	

Podem ser utilizados aditivos para adequar a trabalhabilidade, desde que se façam ensaios preliminares para comprovar a sua ação. Não devem ser utilizados aditivos à base de cloretos, pelo risco de corrosão das barras da armadura.

### Dosagem

O graute deve ser dosado de modo que tenha plasticidade conveniente e suficiente coesão, para que não ocorra a segregação dos componentes durante o transporte ou lançamento. Uma primeira estimativa de dosagem pode ser feita com base em recomendações estrangeiras, como a da *Portland Cement Association (PCA)* ou da *ASTM C 476*, reproduzidas no *Quadro 4*.

QUADRO 4 - Traço do graute<sup>6, 9</sup>

Tipo	Partes em volumes			
	Cimento Portland	Cal hidratada	Agregados miúdos, medidos em estado solto	
			Fino	Grosso
Fino	1	até 0,1 vezes o volume de cimento	2,2 a 3 vezes a soma dos volumes de cimento e cal	—
Grosso	1	até 0,1 vezes o volume de cimento	2,2 a 3 vezes a soma dos volumes de cimento e cal	1 a 2 vezes a soma dos volumes de cimento e cal

NOTA: A norma ASTM C 476 considera as seguintes massas unitárias no estado solto: cimento, 1,5 kg/ℓ ; cal, 0,64 kg/ℓ; areia úmida, 1,3 kg/ℓ. Para o pedrisco (brita 0), pode-se considerar 1,35 kg/ℓ.

Os valores contidos no *Quadro 4* devem ser tomados como indicadores iniciais, pois referem-se a materiais com características distintas dos encontrados em nosso País. Quanto à água, deve ser adicionada até que se obtenha a plasticidade desejada, desde que não se ultrapasse a relação água/cimento de 0,75 em massa (para o cimento classe 320)<sup>10</sup>, sob pena de não se atingir a resistência mínima necessária.



## *Mistura*

A mistura dos materiais deve ser feita preferencialmente em centrais de concreto, o que em geral possibilita um melhor controle de qualidade do graute. Em obras pequenas, nas quais não se justifique a utilização de pré-misturado, o graute pode ser preparado com auxílio de uma misturadora portátil ou mesmo ser misturado manualmente; nesse caso, recomendam-se teores mais elevados de aglomerantes (cimento e cal). Após a mistura, o graute pode ser transportado por meios comuns, como bombeamento, com grua ou carrinho, tomando-se as precauções necessárias para evitar a segregação. Não devem ser utilizadas misturas com mais de 1h30min de vida.

### 2.3 Argamassa de Assentamento

A argamassa é o material formado pela adição de material cimentante e areia, e utilizado para o assentamento dos blocos de concreto. As principais funções da argamassa são<sup>11</sup>:

- a) unir solidariamente os blocos, ajudando-os a resistir aos esforços laterais;
- b) distribuir uniformemente as cargas atuantes na parede por toda a área resistente dos blocos;
- c) absorver as deformações naturais a que a alvenaria estiver sujeita;
- d) selar a união entre os blocos, impedindo a penetração de água.

Quanto ao tipo, as argamassas podem ser de cimento, quando o aglomerante é apenas o cimento portland; de cal, quando apenas este ligante é utilizado, e mistas, quando os dois materiais são empregados. As argamassas de cimento têm bom desenvolvimento de resistência mecânica, podendo ser usadas em condições adversas – como sob a água – mas, em contrapartida, apresentam pouca trabalhabilidade e

baixa elasticidade (ver definições nas seções 2.3.1 e 2.3.2, respectivamente); as argamassas de cal têm ótima trabalhabilidade e alta elasticidade mas, como desvantagem, apresentam baixo ganho de resistência ao longo do tempo e requerem condições específicas para que ocorra o endurecimento; as mistas, que são utilizadas no assentamento de blocos na alvenaria estrutural, têm como vantagem ser — como o nome diz — uma espécie de meio-termo entre os outros dois tipos de argamassa, e somente ela será abordada, por ser praticamente a única utilizada em alvenaria estrutural.

Para que possam cumprir adequadamente as finalidades a que se propõem, as argamassas devem exibir, tanto no estado fresco como no endurecido, propriedades convenientes — resumidas a seguir — que ditarão a sua adequação ao uso pretendido.

### 2.3.1 Requisitos da argamassa no estado fresco

Os principais requisitos da argamassa no estado fresco são a trabalhabilidade, a capacidade de retenção de água e a taxa ou velocidade de endurecimento<sup>6</sup>.

#### *Trabalhabilidade*

É a propriedade mais importante da argamassa no estado plástico, de difícil mensuração sendo, em geral, avaliada exclusivamente pela análise dos fatores que nela influem, como consistência, plasticidade e coesão; deve ser tal que permita o assentamento dos elementos de alvenaria com rapidez e economia<sup>11</sup>. Por ter de atender às características peculiares a cada operário, a trabalhabilidade ótima está contida em uma faixa de valores que define sua adequação.

#### *Retenção de água*

É a capacidade que a argamassa possui de reter a água de amassamento, impedindo que haja perdas acentuadas por evaporação

antes do uso, ou pela absorção dos blocos após o assentamento. Nesse caso fica seriamente comprometida a capacidade de aderência, a impermeabilidade e a elasticidade da argamassa. A capacidade de retenção de água é a propriedade que está intimamente ligada à trabalhabilidade: quando é alta, conserva por maior tempo a plasticidade e a consistência da argamassa. Pode ser conseguida ou melhorada por aditivos incorporadores de ar, agregados ultrafinos, materiais cimentantes ou plastificantes.

### *Taxa ou velocidade de endurecimento*<sup>6</sup>

Depende fundamentalmente do cimento empregado e das condições climáticas. Quando é muito elevada, reduz de maneira significativa o tempo de utilização, isto é, aquele no qual a argamassa é trabalhável; caso a velocidade de endurecimento seja muito baixa, força que o ritmo de execução seja lento, pois a argamassa não terá resistência suficiente para suportar a sobrecarga causada pelos blocos, escoando-se pelas juntas e impedindo a continuação do erguimento do painel. Deve ser observada com maior atenção quando se tem variações acentuadas de temperatura em curtos espaços de tempo, fenômeno que afeta marcadamente a velocidade de endurecimento do cimento.

## 2.3.2 Requisitos da argamassa endurecida

### *Resistência à compressão*

Não é a mais importante característica da argamassa, apesar de ser, muitas vezes, erroneamente assim considerada. A argamassa é o elemento de ligação entre as peças estruturais; dessa forma, deverão ser consideradas outras características essenciais ao seu comportamento em serviço, como a aderência e a durabilidade. Entretanto, a determinação, com frequência, da resistência à compressão pode ser um bom parâmetro de controle de qualidade, quando se tem perfeitamente estabelecida a sua correlação com as outras propriedades; o valor máximo da resistência deve ser inferior ao dos blocos<sup>11</sup>.

## *Aderência*

É a forte ligação entre a argamassa e o bloco, e que permite à interface absorver tensões tangenciais (cisalhamento) e normais (tração)<sup>11</sup>. Não é uma característica única da argamassa mas também do bloco; depende principalmente dos constituintes e do traço da argamassa e das características físicas do bloco, como a textura da face de assentamento e a capacidade de absorção inicial de água. A boa aderência *bloco-argamassa* faz com que a parede torne-se monolítica, fato fundamental para o seu bom desempenho; quando isso não acontece, ocorrem fissuras nas *juntas de argamassa*, que possibilitam a entrada de água e os indesejáveis efeitos da umidade.

## *Elasticidade*

É a propriedade que um material tem de deformar-se sem apresentar ruptura, retornando à posição original quando cessam os esforços mecânicos aplicados. Nas argamassas, é inversamente proporcional à resistência à compressão<sup>11</sup>. Quando a argamassa tem baixo módulo de elasticidade, torna-se capaz de absorver os movimentos causados pela retração hidráulica ou térmica, impedindo o surgimento das fissuras prejudiciais nas *juntas de argamassa*.

### 2.3.3 Materiais

As argamassas são constituídas de cimento portland, cal, areia, água e eventualmente aditivos.

O cimento pode ser de qualquer tipo e classe, desde que atenda às especificações brasileiras pertinentes; deve-se atentar para as características peculiares de cada tipo de cimento.

A cal deve ser hidratada e obedecer aos requisitos impostos pelas normas técnicas da ABNT.

A areia pode ser natural ou artificial, desde que se enquadre nas especificações técnicas referentes à sanidade do agregado, contidas

na norma NBR 7211. A granulometria deve ser adequada à trabalhabilidade da argamassa, e seguir preferencialmente as limitações<sup>9</sup> da norma ASTM C 144, apresentadas no *Quadro 5*.

QUADRO 5 - Faixa granulométrica da areia<sup>9</sup>

Abertura nominal das peneiras (em mm)	Porcentagem retida em massa	
	Areia natural	Areia artificial
4,8	-	-
2,4	0 - 5	0 - 5
1,2	0 - 30	0 - 30
0,6	25 - 60	25 - 60
0,3	65 - 90	60 - 80
0,15	85 - 98	75 - 90
0,075	-	90 - 100

#### 2.3.4 Classes de argamassa

Não existem especificações brasileiras dirigidas à argamassa de assentamento de blocos para alvenaria estrutural, obrigando à utilização de normas estrangeiras, principalmente da ASTM e do UBC. A ASTM C 270 especifica quatro classes de argamassas de cimento e cal e outras quatro de cimento de alvenaria(\*); são mostradas no *Quadro 6*, juntamente com as especificações de capacidade de retenção de água e resistência mínima à compressão aos 28 dias de idade. O UBC especifica que apenas as argamassas de tipos *M* e *S* podem ser utilizadas em alvenarias estruturais de blocos de concreto.

Para as nossas condições, *RIPPER*<sup>12</sup> indica que a argamassa mista mais adequada para o assentamento de blocos de concreto é a do tipo *S*, mais especificamente a de traço 1:0,25:3,00.

(\*) Cimento de alvenaria é o aglomerante hidráulico resultante da moagem do clínquer com adições minerais e aditivos, que confere à argamassa qualidades semelhantes às aquelas produzidas com cimento portland e cal. No Brasil, esse cimento está em fase de normalização.

QUADRO 6 - Classes de argamassa: traços em volume solto (ver nota do Quadro 4)

Argamassa	Tipo	Proporções em volume (materiais cimentantes)			Areia	Retenção de água mínima (%)	Resistência à compressão aos 28 dias (MPa)
		Cimento portland	Cimento de alvenaria	Cal hidratada			
Mista	M	1	-	0,25	Não menos que 2,25 e não mais que 3 vezes	75	17,2
	S	1	-	0,25 - 0,50		75	12,4
	N	1	-	0,50 - 1,25		75	5,2
	O	1	-	1,25 - 2,5		75	2,4
Cimento de alvenaria	M	1	1	-	a soma dos materiais cimentantes	75	17,2
	S	0,5	1	-		75	12,4
	N		1	-		75	5,2
	O		1	-		75	2,4

### 2.3.5 Mistura da argamassa

A mistura da argamassa deverá ser feita, sempre que possível, com misturadores mecânicos; caso seja viável apenas a mistura manual, deve-se fazê-la sobre superfície cimentada, horizontal, não absorvente e ligeiramente úmida; a operação de amassamento prosseguirá até que se assegure a homogeneidade da argamassa.

No proporcionamento em volume dos materiais deve-se ter grande cuidado com o cimento e a cal, pois as massas específicas no estado solto podem variar apreciavelmente, conforme o modo como são lançados no recipiente; as tabelas citadas anteriormente admitem para esses materiais os valores de  $1500 \text{ kg/m}^3$  e  $640 \text{ kg/m}^3$  respectivamente. A prática, entretanto, tem demonstrado que os valores podem ser substancialmente alterados, pois há registros, por exemplo, de que a massa específica solta do cimento pode chegar a valores de  $1200 \text{ kg/m}^3$  ou até menos.

### 2.4 Aço para as Armaduras

O aço para as armaduras da alvenaria armada deve atender aos mesmos requisitos necessários para o concreto armado, isto é, seguir a norma NBR 7408 (*Barras e Fios de Aço Destinados a Armadura para Concreto Armado*).

O diâmetro das barras deve ser superior a 10 mm, exceto quando da armação das juntas de argamassa; nesse caso, a armadura deverá ter proteção contra a corrosão, caso a parede fique em contato com umidade<sup>2</sup>.

## 3 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento da alvenaria estrutural armada(\*) obedece aos critérios adotados no cálculo do concreto armado no *Estádio II*, havendo

(\*) De acordo com o Projeto de Norma *Execução e Controle de Obras de Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto*, há três tipos de alvenaria estrutural: a *não armada*, onde as armaduras têm finalidade construtiva e de amarração; as *parcialmente armadas*, nas quais são dispostas localizadamente em certas regiões e, as *armadas*, nas quais se coloca armadura ao longo do componente estrutural, constituindo um todo solidário com os elementos da alvenaria.

entretanto algumas características e limitações próprias<sup>13</sup> que são estabelecidas primordialmente pelo UBC. Nesta seção serão tecidas algumas considerações sobre o dimensionamento, que poderão servir como indicadores para os calculistas de estruturas; não se pretende, de forma alguma, esgotar o assunto ou formar especialistas. Maiores detalhes poderão ser encontrados na bibliografia (Refs. 1, 3, 6 e 13).

A alvenaria estrutural armada pode ser considerada como dividida em três elementos estruturais básicos: as paredes, os pilares e as vigas; além desses existem cintas, vergas, coxins, enrijecedores e as lajes (ou diafragmas).

Neste trabalho serão abordados apenas as paredes e os pilares por serem os elementos que apresentam maior interesse ao tema.

### 3.1 Paredes

Parede é o componente laminar vertical, apoiado de modo contínuo em toda a sua base, com comprimento maior do que  $1/5$  da sua altura. Pode ser *portante* quando tem capacidade de resistência a outras cargas permanentes, além do seu peso próprio e a cargas acidentais, ou *não portante*, quando sua função é única e exclusivamente de vedação, resistindo apenas a seu peso próprio<sup>14</sup>.

A dimensão da parede é limitada pela relação altura/espessura ( $h/t$ ), podendo esta ser, no caso de blocos vazados de concreto, no máximo igual a 25 – com blocos de no mínimo 15 cm de largura – para as paredes portantes, e para as não portantes no máximo igual a 30, sendo neste caso permitido o uso de blocos com até 7 cm de largura<sup>3</sup>.

A parede portante deve ser dimensionada para resistir aos esforços citados no *Quadro 7*, de acordo com as recomendações do UBC<sup>3</sup>. Os dados estão em função da *resistência à compressão dos prismas de alvenaria ( $f'm$ )*; esta obtém-se pelo ensaio de resistência à compressão axial de prismas – dois blocos assentados um sobre o outro – executados com materiais semelhantes aos que serão utilizados na obra. As diretrizes do ensaio são ditadas pela norma NBR 8215 (*Prismas de Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria Estrutural - Preparo e Ensaio à Compressão*).



## QUADRO 7 - Tensões máximas de trabalho (MPa)

Tipo de esforço	Tipo de unidade													
	Blocos vazados de concreto para alvenaria estrutural							Teste especial <i>f<sub>m</sub></i> estabelecido por teste de prismas						
	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>	<i>f<sub>m</sub></i>
Tensão de ruptura à compressão	4,5	9,0	6,0	12,0	7,5	15,0	14,0	19,0	21,0	24,5				
Requerendo inspeção especial	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não				
Paredes - compressão axial (0,225 <i>f<sub>m</sub></i> )	1,0	2,0	1,4	2,8	1,7	3,4	3,2	4,3	4,7	5,5				
Colunas - compressão axial (0,20 <i>f<sub>m</sub></i> )	0,9	1,8	1,2	2,4	1,5	3,0	2,8	3,8	4,2	4,9				
Compressão - flexão (0,33 <i>f<sub>m</sub></i> )	1,5	3,0	2,0	4,0	2,5	5,0	4,7	6,3	5,0	8,2				
Força cortante - sem armação	0,1	3,5	0,1	3,5	0,1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5				
Flexão - com armação	0,35	0,85	0,35	0,85	0,35	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85				
Força cortante - paredes	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
Módulo de elasticidade (1000 <i>f<sub>m</sub></i> )	4.500	9.000	6.000	12.000	7.500	15.000	14.000	19.000	21.000	21.000				
Relação de módulos	46	23	35	17	28	14	15	11	10	10				
Módulo de rigidez (400 <i>f<sub>m</sub></i> )	1.800	3.600	2.400	4.800	3.000	6.000	5.600	7.500	8.400	8.400				
Apóios área total (0,25 <i>f<sub>m</sub></i> )	1,1	2,3	1,5	3,0	1,9	3,8	3,5	4,8	5,3	6,1				
Apóios - 1/3 ou menos da área (0,30 <i>f<sub>m</sub></i> )	1,4	2,7	1,8	3,6	2,3	4,6	4,2	5,2	6,3	7,4				
Ancoragem - barras lisas	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4				
Ancoragem - barras torcidas	0,7	1,0	0,7	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				

NOTA: Os esforços para unidades vazadas de alvenaria são baseados na área líquida.

Quando existem esforços de flexão e compressão atuando simultaneamente na parede, é necessário que seja cumprida a condição:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1$$

onde:

$f_a$  = *tensão de compressão axial atuante;*

$F_a$  = *tensão de compressão admissível;*

$f_b$  = *tensão de compressão atuante devida à flexão;*

$F_b$  = *tensão de compressão devida à flexão admissível.*

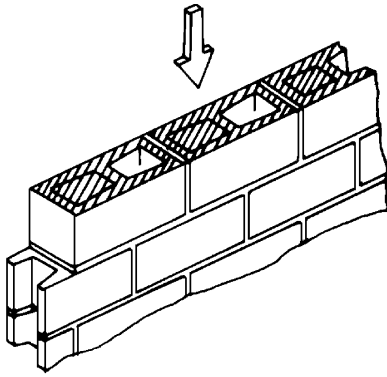
A tensão axial atuante nas paredes portantes da alvenaria estrutural armada não deve exceder o valor dado pela expressão:

$$F_a = 0,20 f'm \left[ 1 - \left( \frac{h}{40 t} \right)^3 \right]$$

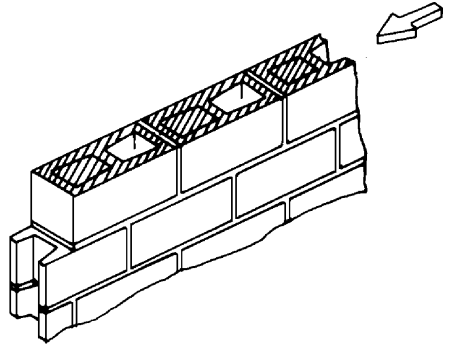
em que os símbolos têm os mesmos significados já definidos anteriormente. As áreas da parede utilizadas no cálculo dos esforços atuantes são apresentadas na *Figura 6*.

### 3.2 Pilares

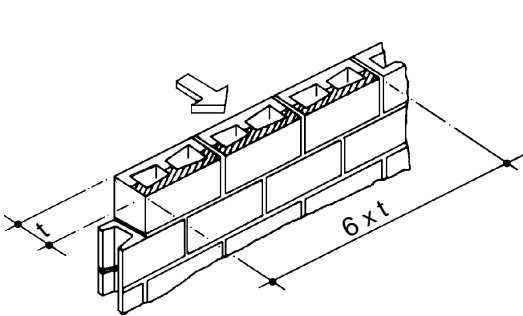
Pilar é o componente estrutural vertical em que a maior dimensão da seção transversal utilizada no cálculo do esforço resistente é menor do que 1/5 de sua altura. No caso de figuras compostas de retângulos, a limitação prevalece para cada ramo distinto<sup>14</sup>.



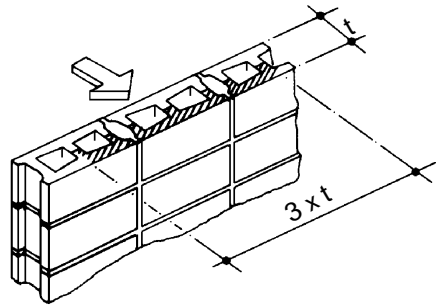
////// tensão de compressão



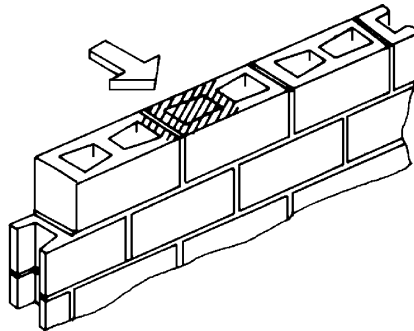
////// tensão de cisalhamento



////// flexão (junta amarrada)



////// flexão (junta prumo)



////// cisalhamento

FIGURA 6 - Área efetiva para o cálculo dos esforços atuantes (Cf. Ref. 2)

A carga axial atuante não deve exceder o valor dado pela expressão<sup>3</sup>:

$$P = Ag (0,18 f'm + 0,65 P_g \times f_s) \left[ 1 - \left( \frac{h}{40 t} \right)^3 \right]$$

onde:

$P$  = carga axial admissível;

$Ag$  = área bruta do pilar;

$P_g$  = relação entre a área transversal das barras da armadura e  $Ag$ ;

$f_s$  = tensão admissível do aço das armaduras (no máximo 170 MPa)<sup>5</sup>;

$t$  = menor dimensão do pilar;

$h$  = altura livre.

A ABNT, através da Comissão de Estudos CE-2:03.04 - *Alvenaria Estrutural de Bloco de Concreto*, está preparando(\*) norma técnica relativa ao dimensionamento de alvenaria estrutural com blocos de concreto, que fixará as diretrizes principalmente no tocante à armadura mínima necessária nas paredes, pilares e vigas. A não inclusão dessas especificações neste texto deve-se ao fato de que ainda estão em discussão e sujeitas a alterações.

#### 4 ASPECTOS CONSTRUTIVOS

A construção com o sistema de alvenaria estrutural armada com blocos de concreto exige uma série de cuidados e detalhes imprescindíveis ao seu sucesso. Nesta seção pretende-se orientar o construtor quanto a alguns desses detalhes considerados mais importantes.

---

(\*) março de 1985.

O UBC<sup>3</sup> apresenta uma série de requisitos construtivos para a alvenaria com blocos vazados, reproduzidos a seguir:

- a) A alvenaria de blocos de concreto armado deve ser construída de forma a não ocorrerem obstruções nos furos, formando células verticais contínuas.
- b) Essas células verticais devem possuir alinhamento vertical suficiente para manter uma abertura desobstruída de, pelo menos,  $5 \times 7,5 \text{ cm}^2$ .
- c) Junto à base de cada célula vertical deve-se deixar uma abertura para limpeza, sempre que a altura de grauteamento for superior a 120 cm. Todo excesso de argamassa e qualquer outra obstrução devem ser retirados. Essas aberturas devem ser fechadas antes do grauteamento e após a inspeção.
- d) A armadura vertical deve ser colocada na célula, fixada no topo e na base; serão postos espaçadores a distâncias iguais a 192 diâmetros da armadura.
- e) Todas as células que contenham armadura devem ser preenchidas com graute; este deve ser lançado de alturas inferiores a 240 cm. O graute deve ser adensado durante o lançamento, com vibração ou socamento; posteriormente, antes da perda da plasticidade, o graute pode ser revibrado. Quando a altura de grauteamento for superior a 240 cm, o graute deve ser lançado em camadas de 120 cm, devendo-se fazer acurada inspeção durante a operação.
- f) Quando o grauteamento for interrompido por mais de 1 hora, deve-se adotar junta horizontal de construção, fazendo com que o graute fique a pelo menos 15 mm abaixo do topo da última fiada de blocos. A armadura horizontal, quando houver, deve ficar imersa no graute.

#### 4.1 Fundação

A parede estrutural deve-se apoiar de modo contínuo na fundação, que pode ser, do mesmo modo que no sistema construtivo tradicional, de diversos tipos. A armadura horizontal deve ser engastada na fundação, como mostra a *Figura 7*.

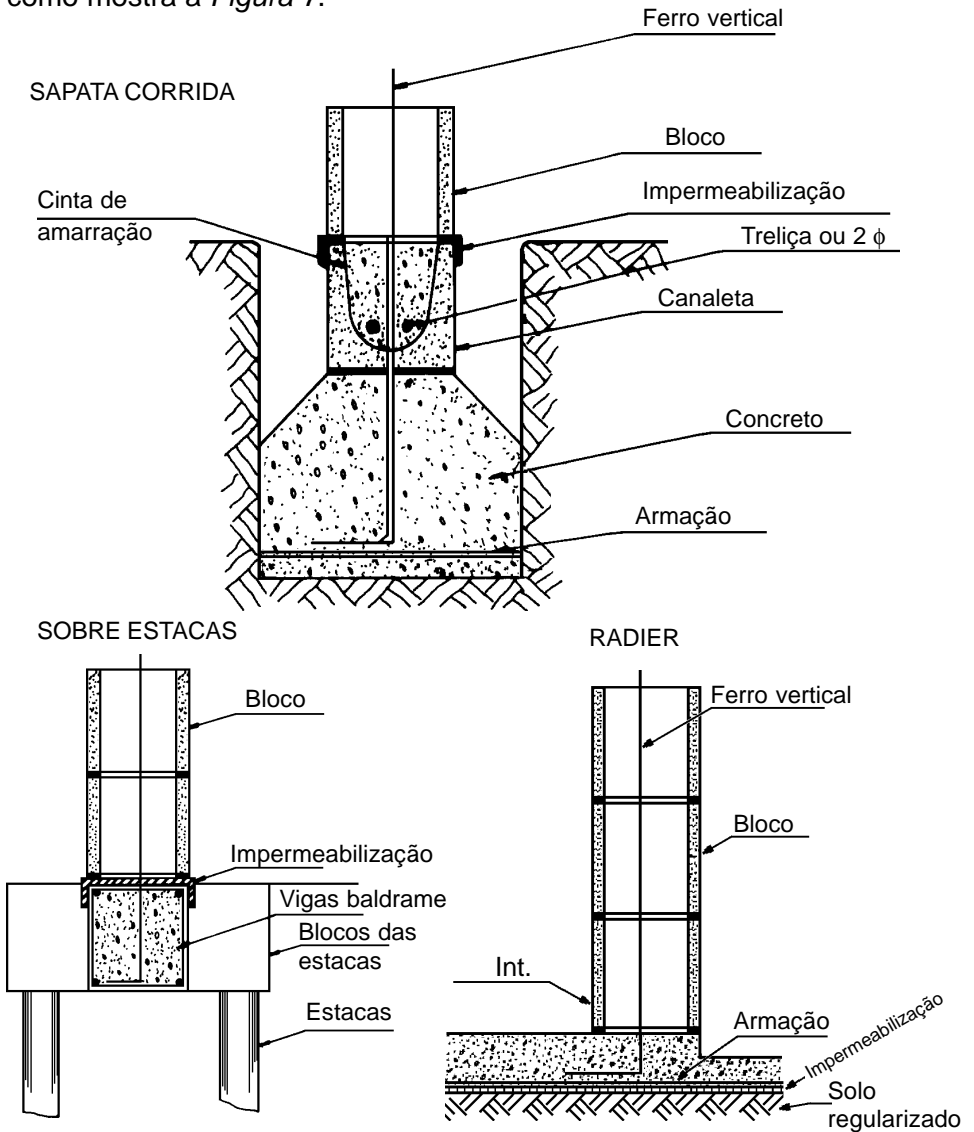


FIGURA 7 - Seção transversal de fundações (Cf. Ref. 13)

## 4.2 Encontro de Paredes

O encontro de duas paredes perpendiculares entre si é bastante problemático, principalmente quando se trata de paredes externas. Com a movimentação natural dos painéis forma-se na junção uma abertura bastante vulnerável à entrada d'água, havendo portanto necessidade de promover a perfeita amarração dos dois painéis.

Quando os dois painéis são feitos com blocos M-20 (20 cm de espessura), a amarração pode ser feita com os próprios blocos, como mostra a *Figura 8*, sendo conveniente que a célula vertical da quina seja armada e grauteada. No caso de encontro de painéis com espessuras

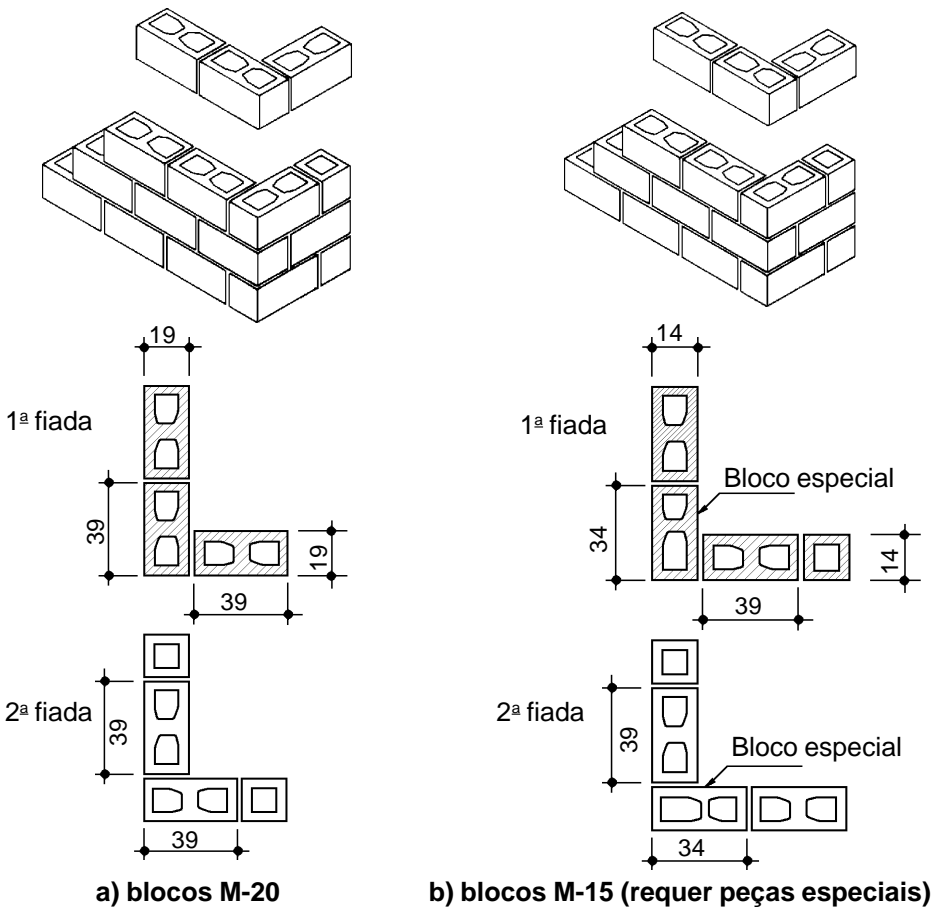


FIGURA 8 - Amarração de painéis com blocos (Cf. Ref. 5)

diferentes ou quando os dois são erguidos com blocos M-15, é necessário tomar outras providências para a amarração, caso não se disponha de blocos especiais, pois a dimensão desses blocos (15 cm x 20 cm x 40 cm) não permite que seja feita com eles mesmos, ao contrário do que ocorre com os M-20.

Uma das alternativas para essa amarração é utilizar armaduras, fazendo-se as juntas armadas alternadas e empregando 2 ferros com 6,3 mm de diâmetro, como mostra a *Figura 9*.

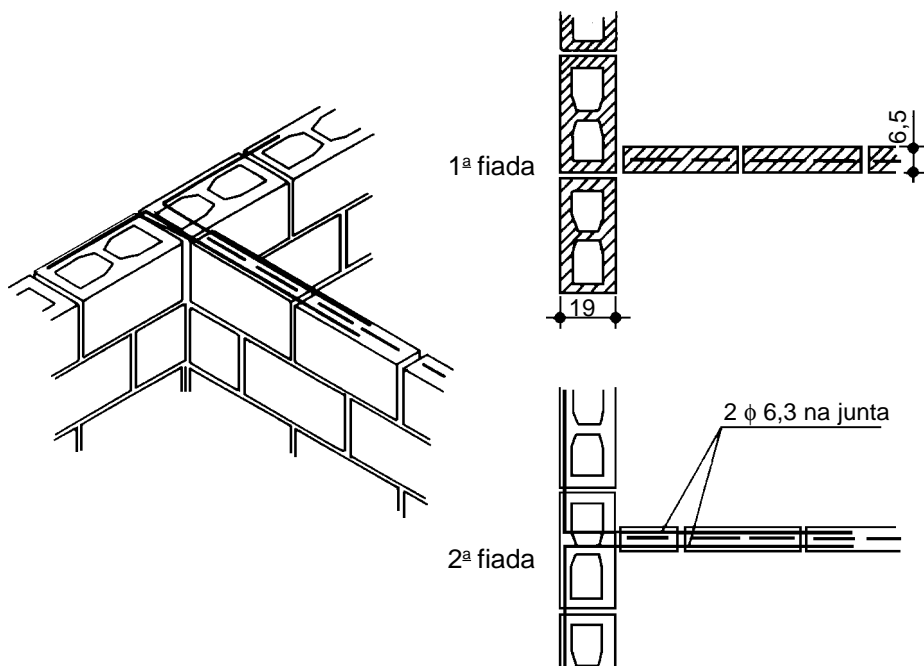


FIGURA 9 - Amarração dos painéis com armadura (Cf. Ref. 5)

Opcionalmente, pode-se utilizar tela metálica (*Figura 10*) ou ancoragem (*Figura 11*).



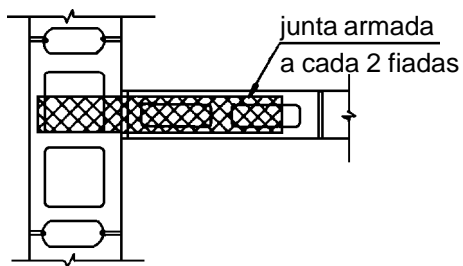


FIGURA 10 - Amarração com tela (Cf. Ref. 6)

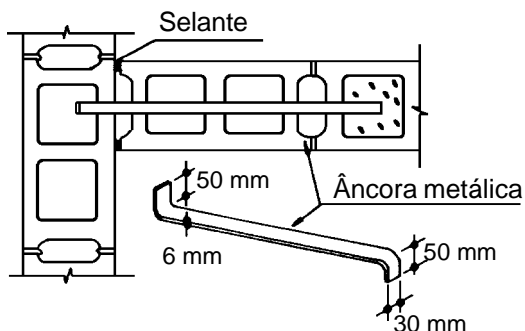


FIGURA 11 - Fixação com ancoragem (Cf. Ref. 6)

Outro processo que usa barras de aço e que foi bastante difundido é o sistema de *grampos* (Figura 12), que se torna mais eficiente quando se consegue boa amarração deles com a ferragem vertical.

Como a experiência nacional mostrou que, na grande maioria dos casos, esses sistemas de amarração são ineficientes, os fabricantes de blocos passaram a desenvolver peças especiais para a amarração dos painéis, como as do tipo *L* e *T*.

A solução, apesar de introduzir um complicador a mais na obra – posto que as peças têm formato que torna mais difícil o manuseio, além da necessidade de se ter diferentes peças em estoque – foi a que conduziu aos melhores resultados no impedimento da deslocação dos painéis, garantindo um travamento bastante eficiente.

Atualmente já existem construtoras realizando experiências de construção com blocos de dimensões modulares de 15 cm x 20 cm x 30 cm, que permite a amarração com os próprios blocos; estas peças não estão ainda normalizadas.

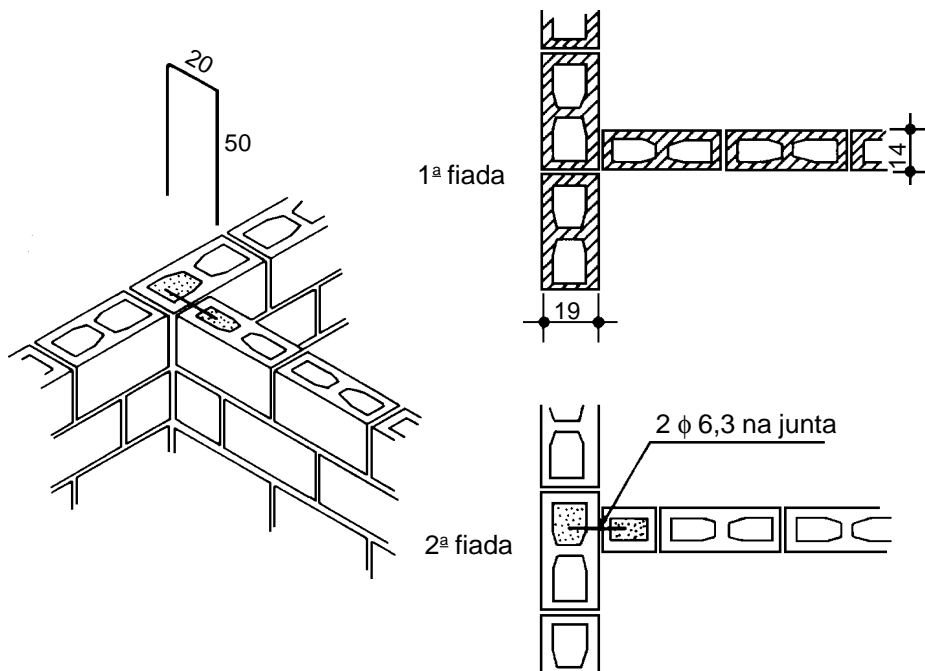


FIGURA 12 - Amarração com grampos (Cf. Ref. 5)

#### 4.3 União das Paredes com as Lajes

A união das paredes com as lajes pode ser feita simplesmente com blocos-canaleta, complementados por uma concretagem no local quando se tratar de lajes pré-moldadas (*Figura 13*), ou usando os blocos do tipo *J*, que apresentam maior facilidade construtiva e conferem à alvenaria aparente aspecto mais homogêneo e agradável.

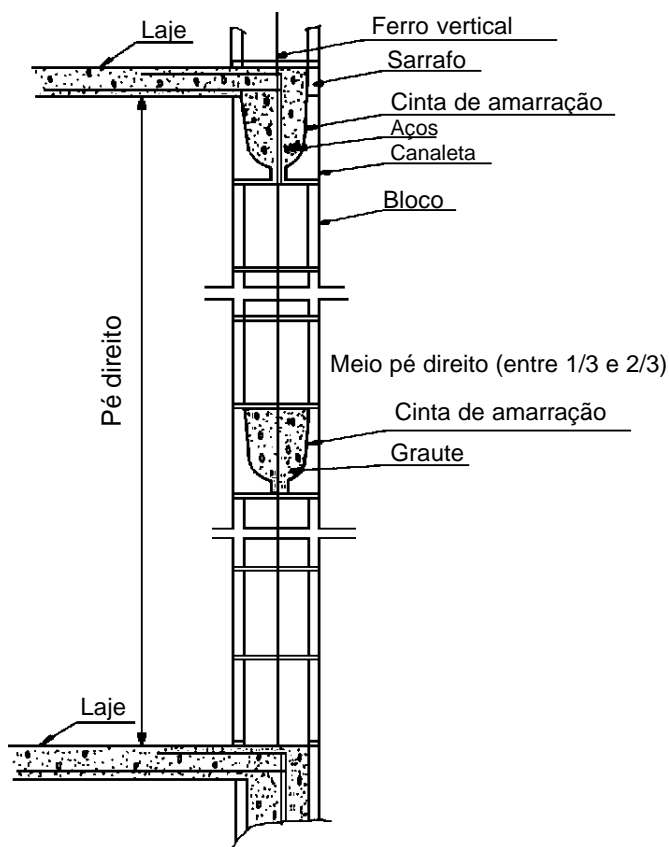


FIGURA 13 - Junção da laje com a parede (Cf. Ref. 13)

Quando se tratar de laje de cobertura, a solução técnica da união deve ser diferente, pois tem-se observado sérios problemas de fissuração no último pavimento das edificações, causados pelos movimentos da laje, sujeita a variações térmicas acentuadas. Hoje em dia há a preocupação fundamental de deixar a laje simplesmente apoiada sobre as paredes, permitindo que ela se movimente livremente no seu plano. Isto pode ser conseguido utilizando aparelhos de apoio adequados, como o de *neoprene*, ora sendo testado com bons resultados, ou, ainda, com

papel betumado, conforme mostra o detalhe da *Figura 14*. O problema também pode ser minimizado pelo artifício de cobrir-se a laje com uma camada de argamassa refratária como, por exemplo, a que utiliza vermiculita expandida.

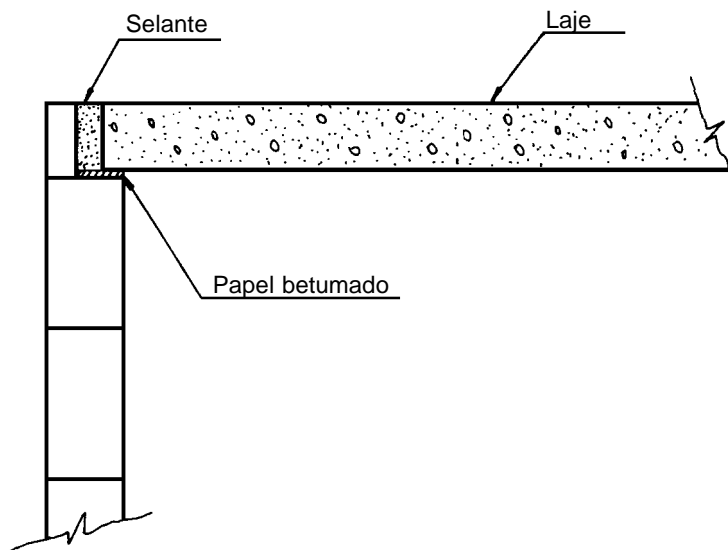


FIGURA 14 - Exemplo de apoio da laje de cobertura

#### 4.4 Aberturas

As aberturas para portas e janelas das paredes estruturais devem ser providas de enrijecedores horizontais e verticais, sendo que os primeiros podem ser confundidos com as cintas e as vergas. A *Figura 15* apresenta a posição dos enrijecedores.

As vergas devem ter, de acordo com a abertura do vão e da carga da parede as armaduras constantes no *Quadro 8*, válido para paredes construídas com bloco M-20.

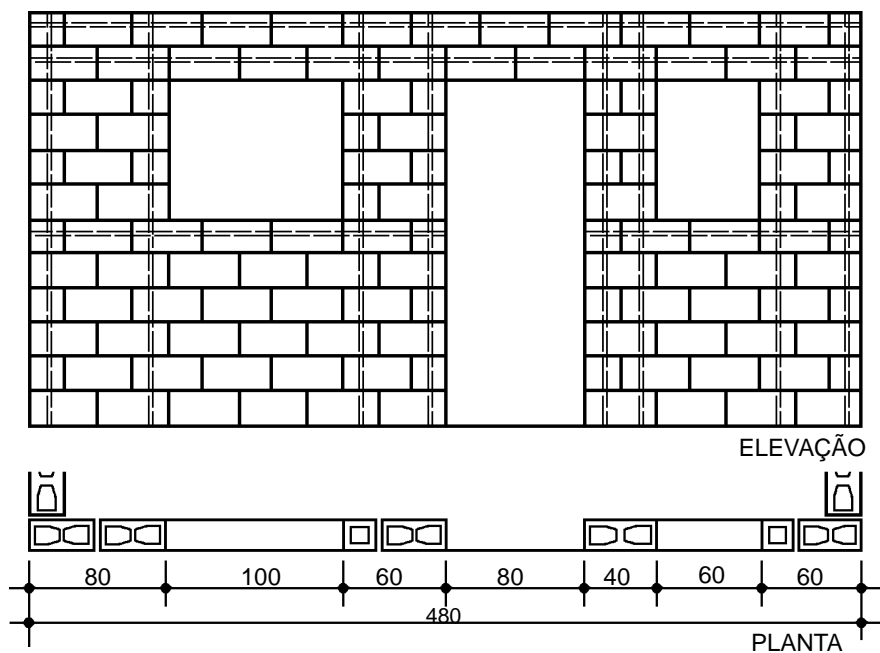


FIGURA 15 - Aberturas de portas e janelas (Cf. Ref. 5)

QUADRO 8 - Armadura (em mm) para vergas simplesmente apoiadas com blocos de concreto (de acordo com a Ref. 5)

Tipo de carregamento	Seção do bloco (cm)	Vãos (m)							
		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
Parede	19 x 19	1 $\phi$ 10	2 $\phi$ 10	2 $\phi$ 10	2 $\phi$ 12,5	2 $\phi$ 12,5	2 $\phi$ 16	2 $\phi$ 20	
450 kg/m <sup>l</sup>	19 x 39							2 $\phi$ 16	2 $\phi$ 16
Parede + laje + cobertura	19 x 19	2 $\phi$ 12,5							
1500 kg/m <sup>l</sup>	19 x 39	2 $\phi$ 10	2 $\phi$ 10	2 $\phi$ 10	2 $\phi$ 12,5	2 $\phi$ 12,5	2 $\phi$ 12,5	2 $\phi$ 16	2 $\phi$ 16

Para estas condições, as vergas devem possuir estribos com diâmetro de 6,3 mm a cada 20 cm.

## 4.5 Cintas

A parede estrutural deve ter uma cinta abaixo da laje e outra situada entre  $1/3$  e  $2/3$  do seu pé-direito, preferencialmente no meio, como mostra a *Figura 16*.

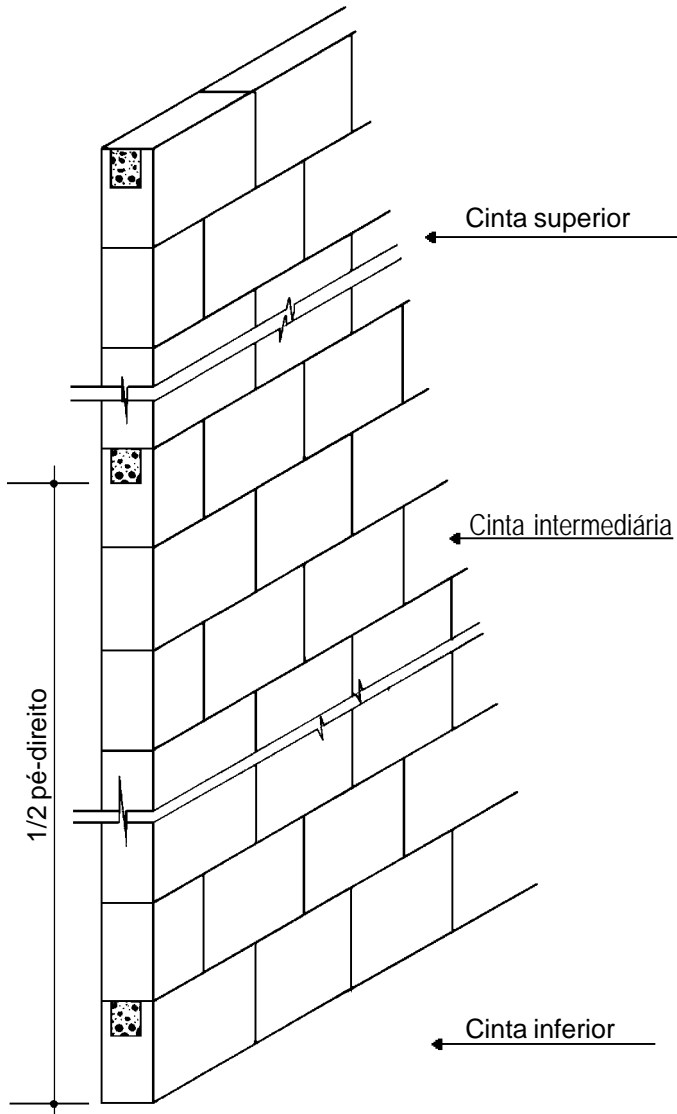


FIGURA 16 - Detalhe do cintamento das paredes

## 4.6 Juntas de Retração

É bem conhecido o fato de que as construções de concreto estão sujeitas a movimentos causados por variações da temperatura, retração hidráulica, retração por carbonatação etc. Dentre esses fatores, a variação volumétrica mais apreciável é aquela causada por retração hidráulica.

Ela ocorre sempre que o bloco de concreto é aplicado com teor de umidade superior à umidade relativa do ar da região da construção<sup>6</sup>. Para reduzir seus efeitos, que invariavelmente conduzem a trincas transversais no painel, trazendo como conseqüência a redução da sua capacidade de resistir a esforços normais ao seu plano, permitindo ainda a entrada de água e prejudicando a estética, adotam-se as *juntas de retração*.

A junta de retração deve ser capaz de permitir os movimentos longitudinais da parede e garantir a transferência de esforços perpendiculares ao seu plano. A PCA<sup>6</sup> recomenda dois tipos de juntas de retração que atendem perfeitamente esses requisitos: a tipo *michigan* e a *macho-e-fêmea*(\*). As duas exigem blocos adequados a esse fim, conforme esquematizado na *Figura 17*. É bastante comum em nosso meio a utilização de uma *junta a prumo* como junta de retração; nesse caso, não há transferência de esforços entre os painéis contíguos (*Figura 18*).

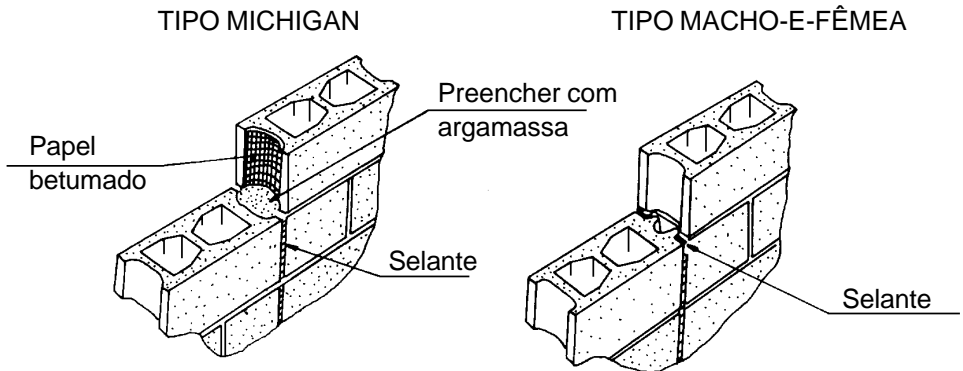


FIGURA 17 - Juntas de retração (Cf. Ref. 2)

(\*) O Autor não tem conhecimento da utilização desses tipos de juntas no Brasil.

As juntas de retração precisam ser selada com material apropriado para impermeabilizá-las; para isso, recomenda-se a escarificação da argamassa de assentamento até aproximadamente 2 cm de profundidade. Esta abertura deve ser bem limpa e preenchida com o selante.

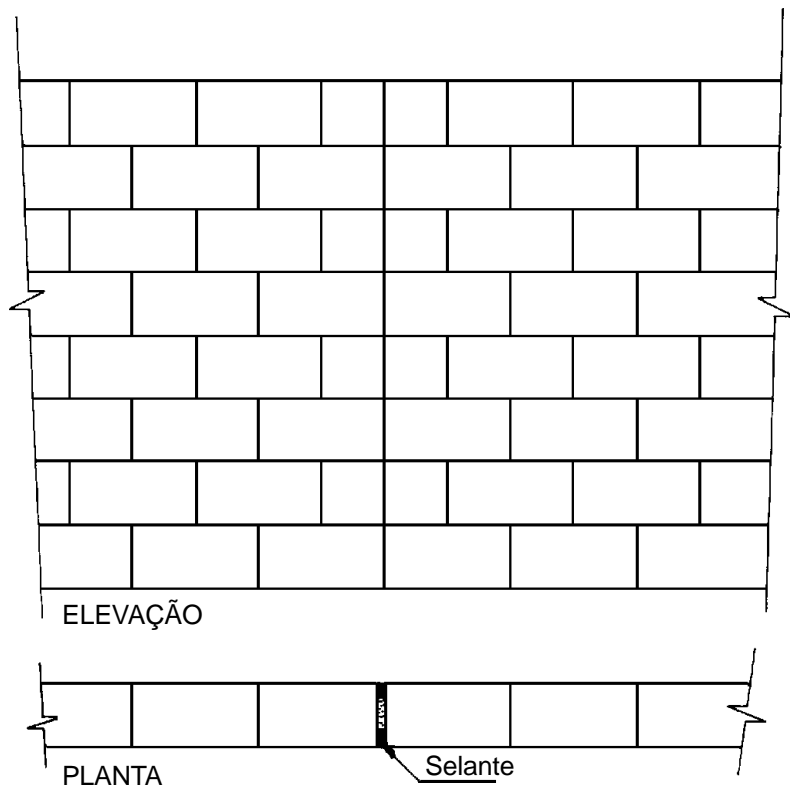


FIGURA 18 - Junta a prumo de retração





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SCHNEIDER, Robert R., DICKEY, Walter L. *Reinforced masonry design*. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1980. 619p. ilus.
2. AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI). Comentary on building code requeriments for concrete masonry structures ; ACI 531-79. In : \_\_\_\_\_. *Manual of concrete practice*. Detroit, 1983. v.5.
3. INTERNATIONAL CONFERENCE OF BUILDING OFFICIALS. Masonry. In : \_\_\_\_\_. *Uniform buildincode*. Whittier, 1976. p.152-191.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural ; NBR 6136/80*. Rio de Janeiro, 1995.
5. TAUIL, Carlos Alberto, RACCA, Cid Luiz. *Alvenaria armada*. 3.ed. rev.ampl. São Paulo : Projeto, 1983. 125p. ilus.
6. RANDALL JR., Frank A., PANARESE, William C. *Concrete masonry handbook for architects, engineers, builder*. Skokie : PCA, 1976. 211p. ilus.
7. AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI). Specification for concrete masonry construction ; ACI 531.1-76. In : \_\_\_\_\_. *Manual of concrete practice*. Detroit, 1983. v.5.
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Agregados para concreto ; NBR 7211/83*. Rio de Janeiro, 1995.
9. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). *Annual book of ASTM standards*. Philadelphia, 1983. v.04.05.
10. RODRIGUES, Públis Penna Firme. *Parâmetros de dosagem do concreto*. São Paulo : ABCP, 1984. 34p. ilus. (ET-67).
11. SABBATINI, Fernando Henrique. *O processo construtivo de edifícios de alvenaria estrutural sílico-calcária*. São Paulo : EPUSP, 1984. 298p. ilus. (Dissertação de mestrado apresentada a Escola Politécnica da USP).

12. RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo : PINI, 1984. 122p. ilustrado.
13. FRANÇA, Armando Manuel Machado. Manual da construção em alvenaria estrutural de blocos de concreto. s.l.p.: s.c.p., 1982. várias paginações. ilustrado.
14. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto; NBR 8798/84. Rio de Janeiro, 1995.



**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](http://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