

- **Desempenho térmico e acústico:** as alvenarias podem também ser um bom aliado no isolamento térmico-acústico.
- **Peso específico:** característica que influencia o dimensionamento estrutural da edificação, inclusive nas estruturas de fundação.
- **Outras observações:** na escolha do elemento de alvenaria deve-se também verificar a capacidade de suporte e fixação de outros elementos de acabamento ou decoração, tais como esquadrias, equipamentos, armários e redes.

7.4 PROJETO

São poucos os projetos que contemplam os detalhes da execução de uma alvenaria, prática que deve ser sempre considerada para que haja uma racionalização na sua execução com diminuição de desperdícios e maior produtividade. Neste sentido, um projeto de alvenaria deve prever:

- Tipo do elemento de alvenaria (blocos cerâmicos, tijolo comum, blocos de concreto, blocos silicocalcários, alvenaria estrutural etc.);
- Projeto das fiadas dos elementos;
- Dimensão dos vãos para colocação de portas e janelas;
- Posicionamentos dos elementos embutidos, tais como eletrodutos e tubulações hidráulicas;
- Detalhe de execução das vergas e contravergas;
- Ligação entre alvenaria e a estrutura, principalmente com os pilares;
- Detalhes construtivos gerais (vergas, contravergas, ligações com pilares, encunhamentos, encontros entre paredes, juntas etc.);
- Especificação detalhada de todos os materiais empregados, tais como blocos, argamassas, ganchos etc.;
- Descrição de todo o processo de execução das paredes, principalmente dos tempos de cura antes de fazer os encunhamentos (caso seja necessário).

7.5 TIPOS DE ELEMENTOS DE ALVENARIA

Para aplicação das alvenarias temos diversos tipos de elementos que podem ser utilizados na execução das paredes. Os mais comuns entre todos são os tijolos de barro comum, os blocos cerâmicos ou blocos de concreto, havendo ainda outros tipos de elementos como os tijolos silicocalcários, blocos de concreto celular etc. Cada tipo possui características específicas com diferentes aplicações, mas todos

possuem algumas características em comum, tais como cuidados no armazenamento, assentamento, nivelamento, prumo, estruturação etc. Neste livro cabe a orientação de modo geral com consultas específicas para cada tipo de elemento quando se tratar de seu detalhamento.

7.5.1 BLOCOS CERÂMICOS

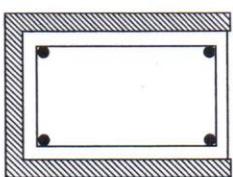
Têm como matéria-prima a argila que é extrudada e seca em fornos. Possuem furos longitudinais e baixa porosidade. Normalmente empregados para alvenaria de vedação e possuem baixo custo, havendo ainda blocos cerâmicos especiais utilizados em alvenaria com função estrutural.



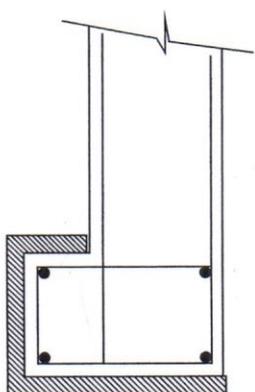
9 x 19 x 19 com 8 furos
11,5 x 14 x 24 com 6 furos
14 x 19 x 29 com 9 furos
Principais dimensões encontradas no mercado da construção civil

Figura 7.2 - Fonte: www.ceramicakato.com.br/blocos.htm em 30/06/2008.

Para a facilidade construtiva de apoio de lajes e execução de vergas, encontram-se no mercado blocos com esta finalidade, conforme os exemplos seguintes:



Bloco do tipo canaleta



Bloco do tipo "J"

Figura 7.3

7.5.2 BLOCOS DE CONCRETO

Têm como matéria-prima o concreto executado com pedrisco, areia e cimento. Podem ser fabricados com função de vedação ou estrutural. São fornecidos também blocos do tipo canaleta para execução de vergas e vigas.

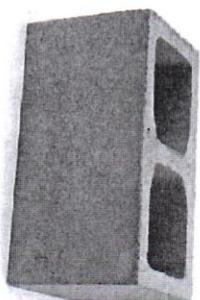


Figura 7.4

Principais dimensões encontradas

9 x 19 x 39
14 x 19 x 39
19 x 19 x 39

É fornecido também, conforme o fabricante, o chamado meio bloco com a finalidade de evitar cortes na execução de uma parede.

7.5.3 TIJOLO CERÂMICO COMUM (MACIÇO)

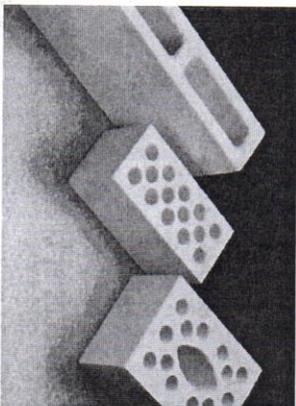
Tijolo obtido pela moldagem do barro (argila) seco ao sol e depois cozido em fornos. É de alto custo, principalmente nas grandes cidades, e usado para vedação. É fabricado também como elemento de decoração. Os tijolos ficam à vista sem revestimento. As medidas encontradas nesse tipo de elemento são variadas, sendo as mais comuns 4,5 x 9 x 19 cm e 5 x 10,5 x 21 cm.

Uma alvenaria constituída por esse tipo de tijolo é pesada, porém tem uma vantagem em relação aos blocos de cerâmica furados (tijolo baiano) que é a capacidade de suportar com mais tranquilidade a fixação de inserts e peças fixadas na alvenaria por meio de parafusos providos de buchas plásticas.

Figura 7.5 - Fonte: www.aldebarceramica.com.br

7.5.4 BLOCO SILICOCALCÁRIO

Elemento para alvenaria formado pela composição principal de areia e cal, com pequenas dosagens de cimento. Possui alta resistência, sendo utilizado para alvenaria autopoortante (estrutural) não armada e também pode compor as alvenarias do tipo à vista.

Figura 7.6 - Fonte: www.prensil.com.br em 02/06/2008.

7.5.5 BLOCO DE CONCRETO CELULAR³

Esse produto tem como base de fabricação a mistura de cimento, cal, areia e alumínio em pó que conferem características especiais ao produto, tornando-o leve, resistente e de fácil manuseio. Utilizado em alvenaria como elemento de vedação, alvenaria estrutural não armada e como enchimento na confecção de lajes. Outras vantagens desse tipo de bloco: os blocos podem ser serrados, furados, escarificados e pregados. São encontrados nas medidas de 30 cm na altura, 60 cm no comprimento e nas espessuras de 10 cm, 12,5 cm e 15 cm e assentados de maneira convencional.

Figura 7.7 - Fonte: www.ceramicaforte.com.br

7.5.6 BLOCO CERÂMICO PARA ALVENARIA ESTRUTURAL

A alvenaria estrutural também é composta de elementos de cerâmica furada, porém com algumas características que a diferenciam dos tijolos cerâmicos furados convencionais. Começa pela dimensão dos blocos que possuem uma tolerância de desvios de medidas mais rigorosas e um controle de qualidade de produção mais apurado, pois é necessário garantir uma elevação de alvenaria mais apropriada para o embutimento (entre os furos dos elementos) das instalações elétricas e hidráulicas.

A execução desse tipo de alvenaria proporciona algumas vantagens:

- Menor utilização de formas e armação;
- Produtividade controlada;
- Menor desperdício de material;
- Obra mais racionalizada;
- Cumprimento de prazos mais certos;
- Consumo altamente quantificável;
- Maior possibilidade de supervisão.

A título de ilustração, apresentamos alguns tipos de elementos de alvenaria utilizados, observando que as dimensões são variadas de acordo com o fabricante e os blocos são identificados conforme a sua "família", o que significa a espessura dos blocos. No exemplo apresentamos a família de "14".

7.7.1 JUNTAS DE ASSENTAMENTO

As juntas de assentamento, que podem variar de 1 a 2 cm de espessura, devem ser em amarração para fins de distribuir adequadamente as tensões, movimentações térmicas, sempre com defasagem de meio bloco ou unidade, para fins de modulação das fiadas, e também para facilitar a passagem de instalações nos seus septos (furos). A junta pode ser frisada ou reta em ambas as faces da alvenaria, devendo-se adotar sistemas de impermeabilização quando elas ficarem expostas à umidade.

A falta de argamassa nas juntas verticais (juntas secas) não é uma boa técnica construtiva, pois além de comprometer a união entre os elementos, causa prejuízo quanto à distribuição das tensões verticais oriundas de esforços externos e do peso próprio. A adoção dessa prática deverá ser bastante criteriosa e em pequenos vãos acompanhados de um reforço no revestimento.

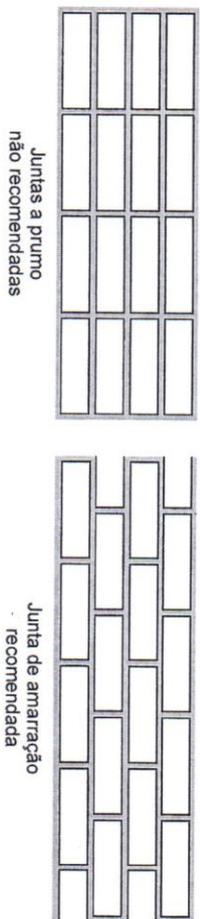


Figura 7.9 - Tipos de amarração entre os blocos de alvenaria.

7.7.2 ESPESURAS DAS ALVENARIAS

Normalmente as alvenarias podem ter espessuras variáveis de acordo com o posicionamento dos tijolos ou blocos. Comumente há denominações como:

- **Alvenaria de cutelo:** construída no sentido da sua menor espessura.
- **Alvenaria de meia vez:** alvenaria executada quando os tijolos são assentados no seu sentido longitudinal, um após o outro.
- **Alvenaria de uma vez:** executada quando os tijolos são assentados no seu sentido transversal.
- **Alvenaria de uma vez e meia:** quando os tijolos são assentados considerando os seus sentidos longitudinal e transversal.

Como exemplo ilustrativo, apresentamos a montagem de uma alvenaria considerando tijolos comuns. É recomendável que as juntas verticais estejam desalinhadas das juntas verticais da fiada imediatamente inferior para haver melhor distribuição das tensões e das cargas provenientes do peso da alvenaria.

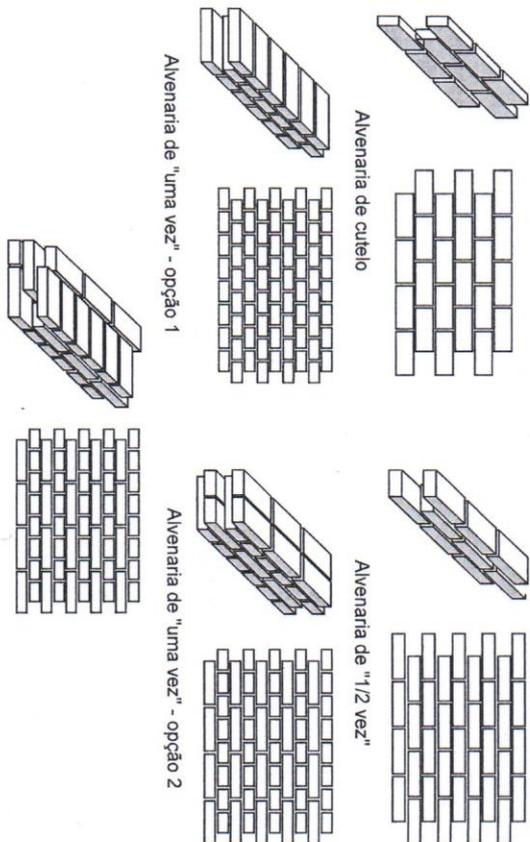


Figura 7.10

7.7.3 LOCAÇÃO DAS PAREDES

Antes da locação das paredes, é necessário conferir a posição de cada componente estrutural, como pilares, vigas e outros. Com base na marcação da primeira fiada, é preciso marcar o início da alvenaria, com posição de eixo de cada parede, ou na maioria das vezes, o alinhamento da face do lado em que o pedreiro vai executar a alvenaria. Para lançar as medidas, é recomendável que a trena seja de aço, para evitar distorções, marcando inicialmente os cantos e encontros de paredes. Um esquadro de 90 graus é indispensável na marcação e colocação da primeira fiada.

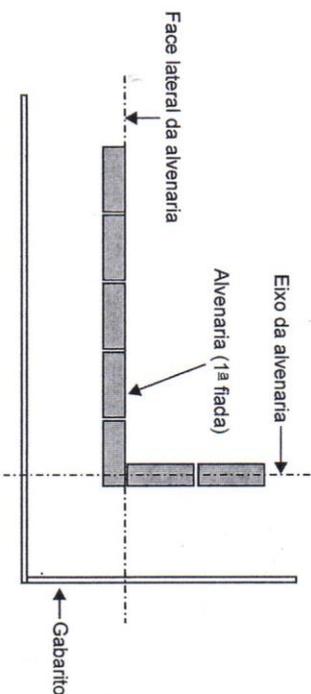


Figura 7.11

7.7.4 NÍVEL DA PRIMEIRA FIADA

Para nivelar a primeira fiada, deve-se verificar o projeto de posicionamento das paredes (ou o projeto de arquitetura) e o nível definitivo do piso ou da viga baldrame em que será assentada a alvenaria, além de marcar as fiadas nos pilares ou em equipamentos chamados escantilhões (régua graduada). A graduação de cada fiada vai depender da altura do tijolo/bloco adotado mais a espessura da argamassa de assentamento que pode variar de 1 a 2 cm, dependendo da uniformidade dimensional do tijolo/bloco.

Caso o piso ou a viga não esteja nivelada, deve-se proceder ao nivelamento da primeira fiada, não ultrapassando 2 cm nessa regularização. Caso seja necessário um complemento, pode ser feito na segunda fiada. Essa prática é importante para facilitar o assentamento dos caixilhos e posicionamento das lajes.

Nos casos em que a alvenaria é executada após as vigas estruturais, o que é comum em edifícios, deve-se prever espaço para o "encunhamento".

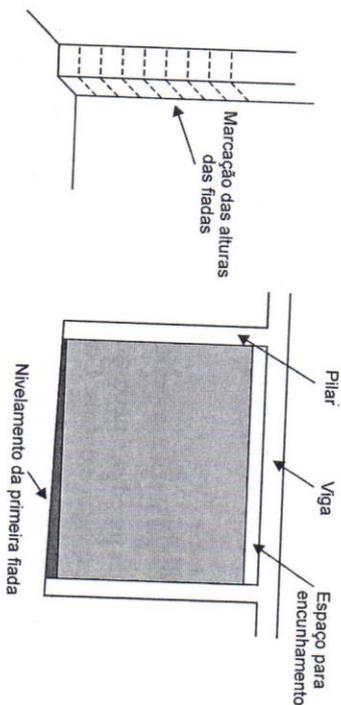


Figura 7.12

7.7.5 LIGAÇÃO DA ALVENARIA COM PILARES DE CONCRETO

Atenção deve ser dada ao encontro da alvenaria com a estrutura de concreto, de tal forma que haja uma integração (amarração) entre esses dois elementos de construção. Várias são as formas de ligação. Destacam-se:

- **Tela galvanizada:** recorta-se a tela com largura igual à largura da alvenaria, fixando-a na estrutura por meio de pinos de aço. A distância entre as telas deve ser de três a quatro fiadas e posicionadas entre as juntas de assentamento.
- **Chapisco:** a superfície da estrutura de concreto deve ser chapiscada com argamassa de cimento e areia no traço em volume de 1:3. Para melhor aderência deve-se adicionar à argamassa de chapisco um adesivo. Antes da execução do chapisco é preciso retirar toda a poeira e, principalmente, os restos de desmoldantes utilizados. A sua aplicação pode ser com rolo ou simplesmente com colher de pedreiro.

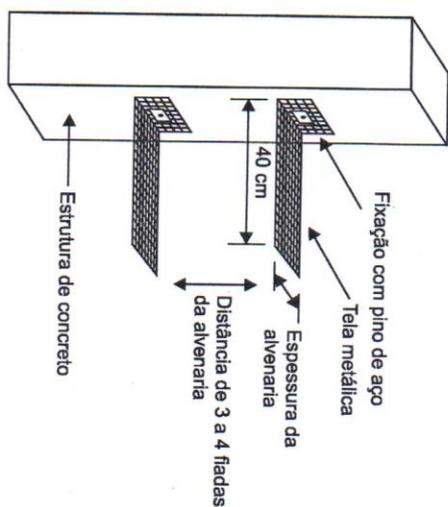


Figura 7.13

- **Ferros de espera:** neste caso são colocados ferros ($\varnothing 6,3$ mm ou $\varnothing 5$ mm) de espera na estrutura que podem ser fixados junto com a concretagem do pilar, o que requer uma precisão muito rigorosa no posicionamento. Outra alternativa mais viável é a fixação desses ferros por meio de adesivos à base de epóxi. Neste caso é assim o procedimento:
 - Marcar as fiadas na estrutura.
 - Executar furos de no mínimo 5 cm de profundidade com furadeira apropriada com broca de um diâmetro acima do diâmetro do ferro a ser colocado e limpeza com a retirada do pó.
 - Colocação do adesivo e posterior colocação do ferro de espera.

A distância entre os ferros de espera também deve ser de três a quatro fiadas.

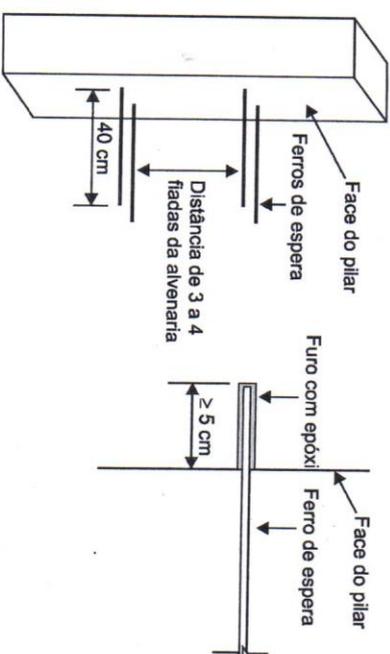


Figura 7.14 - Detalhe dos ferros de espera.

"amarragens" entre as suas fiadas. Ou seja, uma parede estará engastada ou ligada com outra parede.

Várias são as formas de amarração. Apresentamos em seguida alguns exemplos:

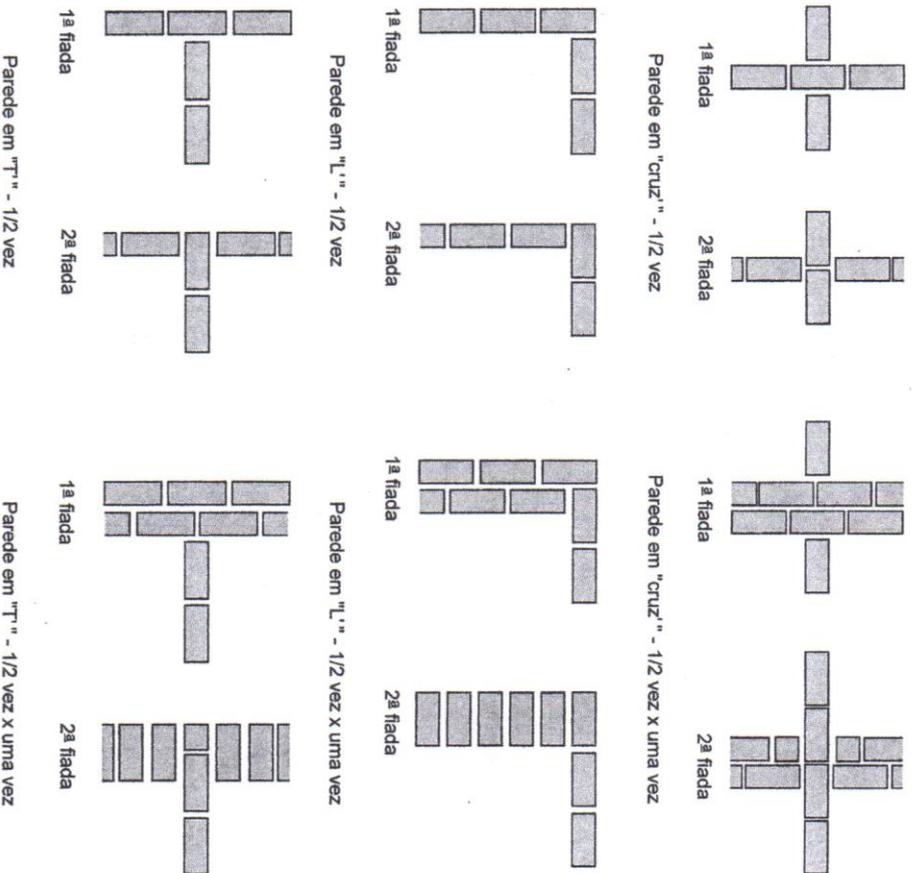


Figura 7.19

7.7.9 ENCUNHAMENTO DAS PAREDES

Em alvenarias destinadas a fechamento de vãos entre estruturas (vigas e pilares) deve-se deixar um pequeno vão entre a alvenaria e a viga estrutural, porque se elevá-las até o final, pode acontecer um destacamento da estrutura devido à acomodação entre as diversas fiadas da alvenaria, além da acomodação estrutural. Para prevenir tal situação, a alvenaria é interrompida cerca de 20 cm antes do encontro

com a viga. Após o período de cura do assentamento da alvenaria e ainda depois do adicionamento das cargas principais do pavimento superior, no caso de prédios de diversos pavimentos, procede-se ao fechamento desse vão que é o chamado encunhamento.

O encunhamento é executado com tijolos assentados e inclinados com argamassa normal e pressionados entre a viga e a alvenaria já executada. O preenchimento do vão pode ainda ser executado com o uso de espuma expansiva de poliuretano e neste caso o vão entre a alvenaria e a viga não deve ser superior a 3 cm.

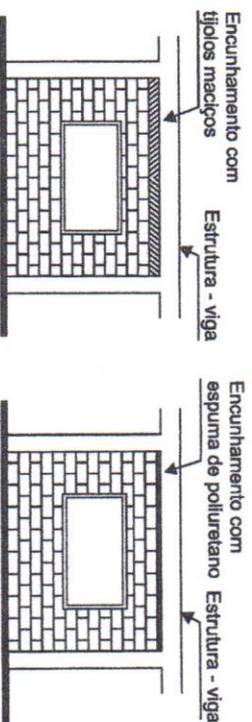


Figura 7.20

7.7.10 VERGAS, CONTRAVERGAS E CINTAS DE AMARRAÇÃO

Os contornos dos vãos de portas e janelas estão sujeitos a tensões concentradas, em virtude das solicitações mecânicas a que as paredes estarão sujeitas, causando fissuras indesejáveis nos cantos e no meio do vão dos caixilhos. Para evitar este problema, lança-se mão das vergas, contravergas e cintas. Tal reforço deve dar suporte às movimentações.

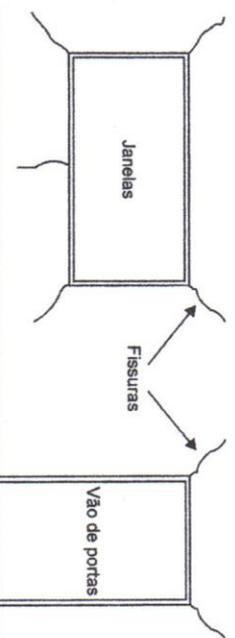


Figura 7.21

Entende-se como:

- **Verga:** elemento estrutural executado acima dos vãos dos caixilhos.
- **Contraverga:** elemento estrutural executado imediatamente abaixo dos vãos de janelas e vãos abertos em alvenarias.