



GOLDSZTEIN CYRELA / PORTO ALEGRE-RS



LOMANDO AITA / PORTO ALEGRE-RS



INCOBEN / PASSO FUNDO-RS



PLENA / SERAFINA CORRÊA-RS

CADERNO PAULUZZI

para alvenaria estrutural com blocos cerâmicos

 **Pauluzzi**[®]
BLOCOS CERÂMICOS



APRESENTAÇÃO

Caderno **Pauluzzi**

Este material foi elaborado com o objetivo de informar alguns princípios do processo construtivo de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos, apresentando recomendações técnicas que são fundamentais para uma utilização adequada de nossos produtos. Antes de sua aplicação, essas orientações devem ser discutidas com o arquiteto(a) ou engenheiro(a) responsável técnico pela obra.

Alvenaria **estrutural**

A alvenaria estrutural cerâmica é uma tecnologia construtiva tradicional, utilizada há milhares de anos. Nos últimos 30 anos, a alvenaria estrutural apresentou grandes e visíveis avanços, tornando-se um processo construtivo racionalizado com normas técnicas consistentes e razoavelmente amplas.

No processo construtivo de alvenaria estrutural, as paredes da edificação exercem dupla função, de estrutura e vedação (estrutura laminar). Neste sentido, o comportamento estrutural da edificação se diferencia das estruturas aporricadas em concreto armado, havendo a necessidade de se ter um cuidado especial ao projeto e a execução das alvenarias.

A Pauluzzi **hoje**

Conhecida por seus produtos de alta resistência, pela sua capacidade de inovar e por suas ações em benefício do sistema construtivo, a Pauluzzi possui um processo industrial altamente automatizado e grande capacidade de produção. Alcançou a posição de maior indústria de blocos cerâmicos do país em 2009. Além do atendimento personalizado de sempre, procura colaborar constantemente no mercado onde atua, mantendo as parcerias com os clientes.

Produtos **certificados**

Em janeiro de 2008, a Pauluzzi foi a primeira indústria cerâmica da região sul do país a conquistar a certificação PSQ – Programa Setorial da Qualidade - garantindo assim o fornecimento de produtos certificados ao mercado.



Canal Pauluzzi no **YouTube**

O canal Pauluzzi foi criado para demonstrar de maneira prática os procedimentos recomendados para a utilização dos blocos cerâmicos, bem como vídeos do processo produtivo.

www.youtube.com.br/canalpauluzzi



Siga-nos no Twitter: **@blocosceramicos**

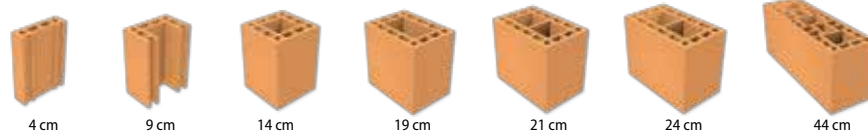
PRODUTOS

A Pauluzzi fabrica os blocos cerâmicos de maior resistência no país, fato comprovado pela existência no Rio Grande do Sul dos mais altos prédios construídos em alvenaria estrutural com blocos cerâmicos. Veja abaixo as diferentes linhas de resistência fabricadas pela Pauluzzi para alvenaria estrutural.

Linha Fbk **7MPa**

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Dimensões (cm) L14/H19/C29 |  | Peso do bloco ≈ 6,30 kg |  | Área líquida/bruta ≈ 0,41 |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|

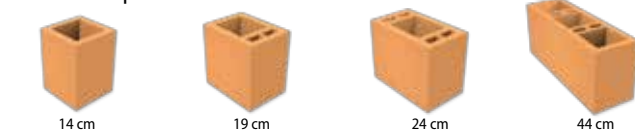
Blocos complementares



Linha Fbk **10MPa**

| | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | Dimensões (cm) L14/H19/C29 |  | Peso do bloco ≈ 7,50 kg |  | Área líquida/bruta ≈ 0,48 |
|--|--------------------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------------|

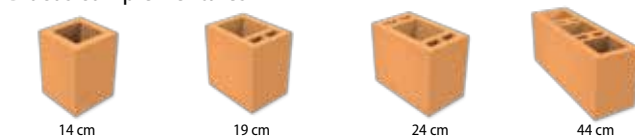
Blocos complementares



Linha Fbk **15MPa**

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Dimensões (cm) L14/H19/C29 |  | Peso do bloco ≈ 8,20 kg |  | Área líquida/bruta ≈ 0,53 |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|

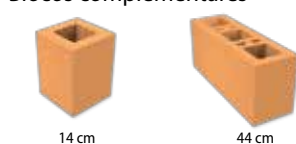
Blocos complementares



Linha Fbk **18MPa**

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Dimensões (cm) L14/H19/C29 |  | Peso do bloco ≈ 9,50 kg |  | Área líquida/bruta ≈ 0,60 |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|

Blocos complementares



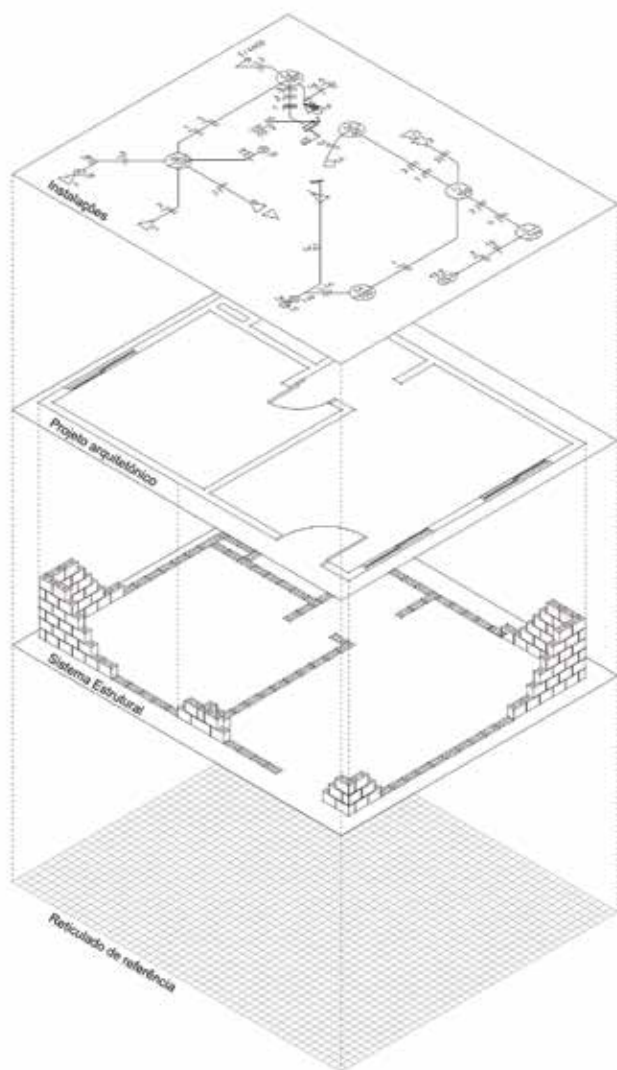
Os blocos canaletas e blocos elétricos, assim como a linha completa de produtos pode ser visualizada no catálogo de produtos ou através do site: www.pauluzzi.com.br

Os blocos cerâmicos Pauluzzi só poderão ser adquiridos pelo construtor se o empreendimento possuir planta de primeira fiada, elevações das paredes, detalhes construtivos e projetos elétrico e hidráulico compatibilizados com o projeto de alvenaria.

Modulação e compatibilização de projetos

A racionalização se inicia no projeto. Para isto, o projeto arquitetônico já deve ser elaborado seguindo os conceitos de alvenaria estrutural. A modulação e a compatibilização dos

projetos são etapas fundamentais para o desempenho adequado do sistema construtivo.



Instalações

São executadas paralelamente a alvenaria, sendo assim, seus projetos devem estar compatibilizados com os de alvenaria desde o início da obra.

Projeto arquitetônico

Deve ser concebido com uma visão global do sistema de alvenaria estrutural, compatibilizado com as instalações a serem executadas.

Sistema estrutural

As paredes são a estrutura da edificação, impossibilitando a sua remoção.

Reticulado de referência

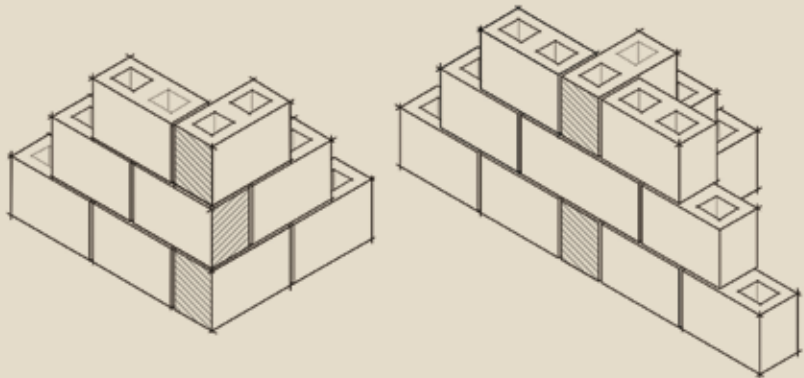
Uma malha de 15 x15 cm evita o uso de peças complementares.

PROJETO

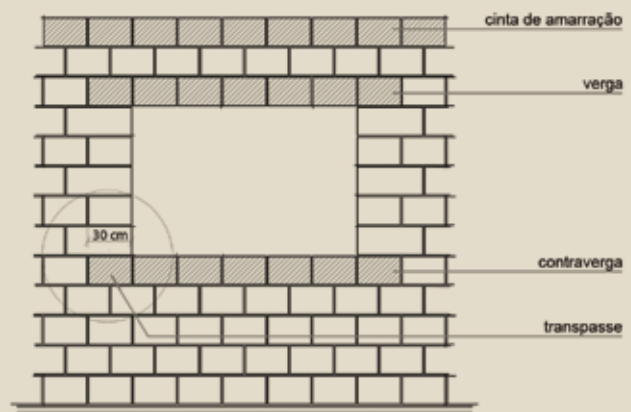
Projeto arquitetônico

- Observe o arranjo arquitetônico espacial de forma a ter uma edificação robusta com paredes estruturais bem distribuídas.
- Simplifique o projeto com o menor número possível de tipos de componentes (blocos) utilizando o módulo.
- Se a escada ou o pergolado forem fixados diretamente na parede, prever em projeto um bloco canaleta preenchido com graute para fixar o paraboló.

- Observe a amarração das paredes, projetando preferencialmente por interpenetração com blocos contrafiados.

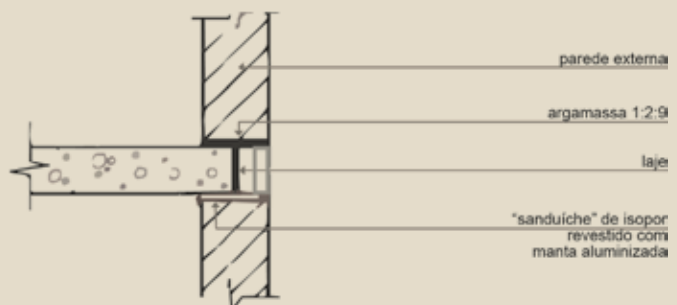


- Dimensione cintas de amarração sobre todas as paredes além de vergas e contravergas no entorno dos vãos de janelas, com transpasse mínimo, para as laterais, de 30cm.



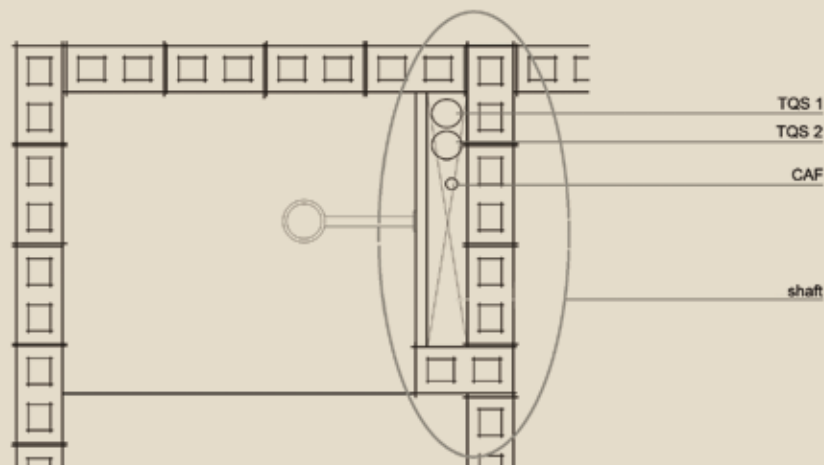
- Utilize pontos de graute nas laterais das janelas, cantos e centros de paredes.
- Adote juntas de controle e de movimentação, conforme norma técnica.

- Adote juntas deslizantes (horizontais) na interface das lajes de cobertura com as paredes do último pavimento.



Instalações hidrossanitárias

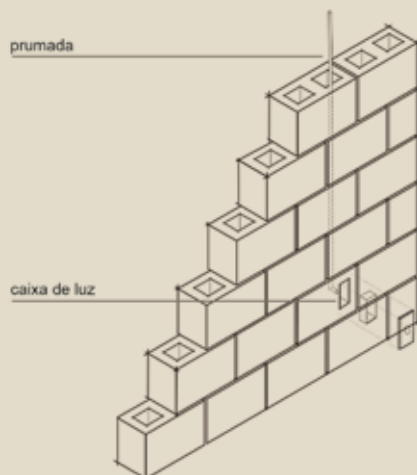
- As prumadas hidráulicas não devem ser embutidas nas paredes de alvenaria estrutural, devem estar em shafts projetados para esta finalidade. Adote 'shafts' para passagem das tubulações hidrossanitárias principais (colunas).



- Admite-se o embutimento de pequenos trechos verticais (ex.: esgoto de pias) nos vazados dos blocos, desde que estes tubos tenham diâmetro máximo de 50 mm. Se executados posteriormente, durante a elevação podem ser assentados blocos hidráulicos verticais ou blocos com uma das faces laterais previamente recortada.
- Trechos horizontais devem passar sobre o forro ou sob o piso. É proibido o recorte horizontal de paredes estruturais.

Instalações elétricas

- O posicionamento dos eletrodutos deve constar no projeto de elevação das alvenarias.
- Quando as prumadas elétricas não puderem ser embutidas nas paredes de alvenaria estrutural, devem estar em shafts projetados para esta finalidade.
- A localização e dimensão do centro de distribuição deve constar na elevação para evitar quebras.
- Prever nas elevações a dimensão de quadros de instalações (luz, telefone, TV a cabo, etc.), evitando quebras.



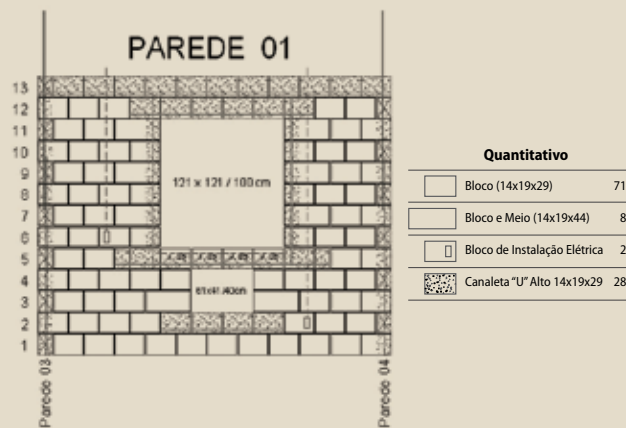
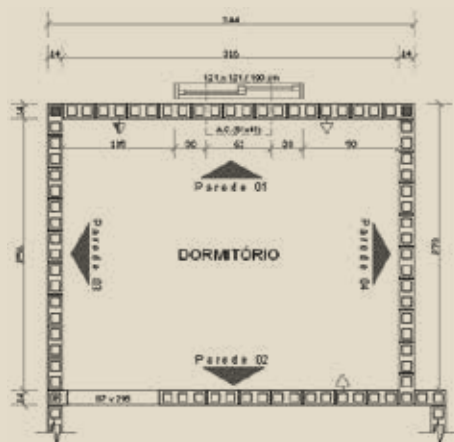
- Projete as prumadas dos conduítes das instalações (elétricas, telefônicas e outras) na vertical, sem rasgos horizontais na alvenaria.

PROJETO

Projeto executivo

Para obter o máximo de vantagens que o processo construtivo de alvenaria estrutural proporciona, é imprescindível a elaboração de um projeto executivo. Este é composto de desenhos dos detalhes e das informações necessárias à realização dos serviços de execução das alvenarias.

- Elabore uma planta baixa, identificando a primeira fiada dos blocos, suas cotas, instalações e numeração das paredes.
- Projete todas as paredes (elevações), através de vista de parede sem revestimento.



- Padronize os detalhes construtivos mais utilizados, como as vergas e contra-vergas, por exemplo.
- Informe as características técnicas dos materiais a serem utilizados.

NA OBRA

Recebimento

- Preparar um local plano de no mínimo 3 x 9 m ou o equivalente a 14 pallets de 1,2 x 1,2 m.
- Quanto às dimensões geométricas, a NBR15270-2 determina uma margem de tolerância de ± 5 mm na largura, na altura e no comprimento dos blocos com relação às dimensões individuais das unidades.
- Descarregar os blocos com cuidado, evitando choques bruscos.
- Quanto às características visuais, os blocos podem apresentar pequenas lascas, defeitos ou pequenas trincas verticais, desde que não comprometam a estética da alvenaria.
- Deixar os pallets vazios empilhados perto do local de descarga.

Armazenamento

- Armazenar os blocos em local plano para evitar quebras.
- Armazenar os blocos sobre os pallets para evitar o contato direto com o solo.
- As pilhas de blocos devem ter altura máxima de 1 pallet (1,20m).
- Identificar blocos com diferentes faixas de resistência através da impressão que se localiza na face lateral do bloco.

Transporte na obra

- O transporte sobre pallets é o mais indicado.
- Para o transporte horizontal, utilizar equipamentos específicos para evitar quebras. Ex.: paleteira, carriola para pallets ou carrinho "coca-cola". Evitar a utilização de carrinho-de-mão e girica.
- Para o transporte vertical, utilizar equipamentos específicos para evitar quebras. Ex.: grua, guindaste, elevador de carga.

FERRAMENTAS | EQUIPAMENTOS

Colher de pedreiro: utilizada principalmente para distribuir a argamassa para o assentamento dos blocos da primeira fiada, aplicar a argamassa nas juntas transversais e retirar o excesso das mesmas. Evitar uso de colher de pedreiro para assentar blocos.

Canaleta ou palheta: utilizadas para distribuir os cordões de argamassa nas juntas longitudinais de assentamento dos blocos. Os cordões de argamassa (horizontais e verticais) devem ser distribuídos, preferencialmente, com 2cm de espessura, a fim de conduzir a uma espessura final de 1cm de junta. Guardar meia-cana imersa em água ou na argamassa.

Régua de nível: utilizada para aferir o nível e o prumo das paredes. Recomenda-se que a régua tenha comprimento entre 1,2m e 1,8m.

Escoras para aberturas: necessárias para evitar que as vergas trabalhem, ocasionando fissuras.

Esquadro metálico: utilizado para aferir o esquadro da primeira fiada. Recomenda-se que o esquadro tenha medidas de, no mínimo, 80cm de face.

Caixa para argamassa (masseira): recomenda-se que as paredes do caixote sejam perpendiculares entre si para possibilitar o emprego das ferramentas específicas de assentamento (palheta e canaleta). O caixote não deve ser de material poroso que permita a perda da água da argamassa. Recomenda-se que o suporte do caixote tenha rodas para facilitar seu deslocamento.

Andaimes: recomenda-se apoiar sobre cavaletes, e nunca sobre as paredes.

Escantilhão: régua de marcação vertical, com graduação de 20 em 20 cm, a partir da parte superior da primeira fiada. Recomendado para garantir prumo e nível das paredes.

Gabaritos de portas e janelas: é aconselhável a utilização de gabaritos metálicos ajustáveis e reutilizáveis para obter medidas exatas em todos os vãos de portas e janelas (possibilita usar portas prontas).

Nível a laser: utilizado para nivelar, principalmente, as lajes.

EXECUÇÃO

Projeto na mão - cada equipe de pedreiros, tanto de marcação de primeira fiada quanto de elevação de paredes, deve possuir os respectivos projetos referentes ao trabalho que irá executar.

- Equipe de elevação das alvenarias: projetos de alvenaria, especialmente as elevações compatibilizadas com os projetos de instalações.
- Equipe marcação: projeto de primeira fiada.

Marcação da primeira fiada

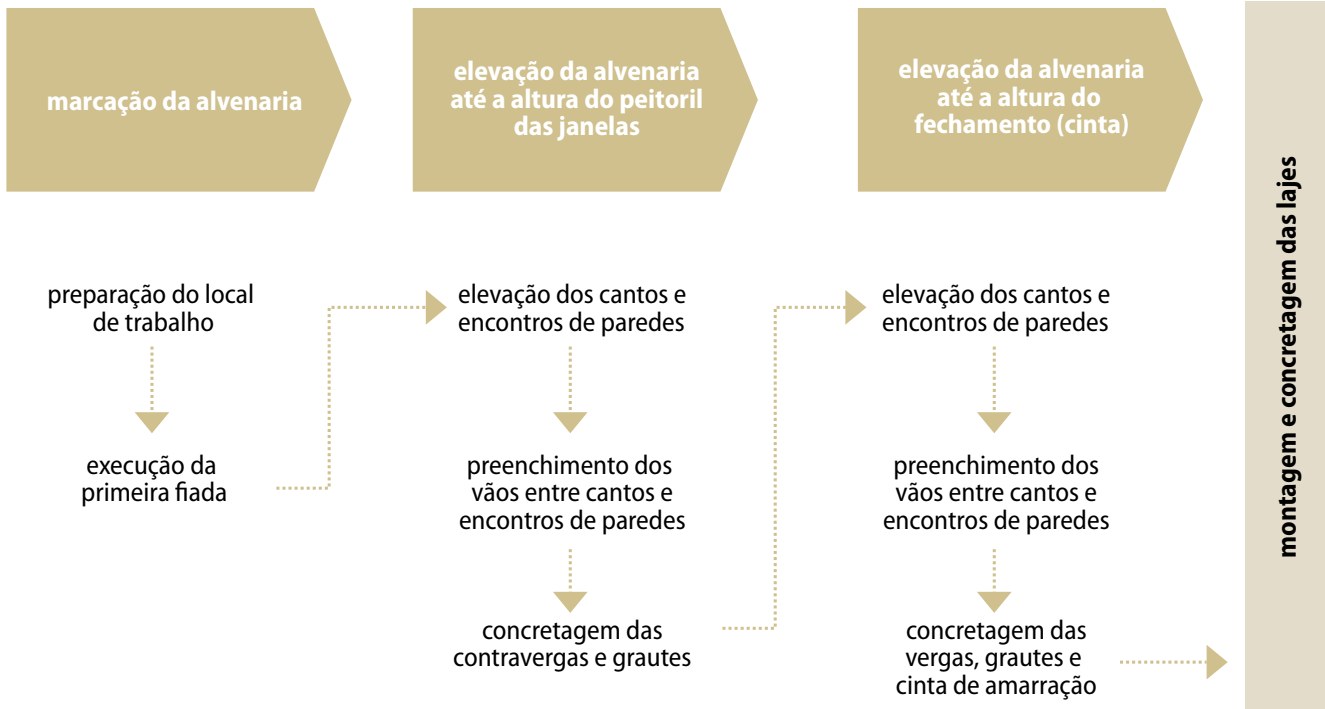
- Verificar o nivelamento da superfície a ser assentada a primeira fiada.
- Limpar e umedecer a superfície a ser assentada a primeira fiada.
- Verificar o esquadro da base a ser assentada a primeira fiada.
- Impermeabilizar a superfície a ser assentada a primeira fiada do primeiro pavimento (térreo).
- Assentar a primeira fiada após, no mínimo, 16h do término da concretagem das lajes. Não se recomenda assentar a primeira fiada diretamente sobre as vigas de baldrame, sem que o piso do térreo (base de concreto) esteja executado.
- Marque, primeiramente, os blocos dos cantos (blocos mestres) e encontros de paredes, aferindo as dimensões acumuladas e entre os vãos das peças.

Elevação da alvenaria

- Usar somente os blocos especificados no projeto. Se algum bloco inteiro danificado for reaproveitado como bloco menor, cortar a medida exata com equipamento adequado. É proibido o uso de blocos com furos na horizontal (blocos de vedação) em paredes estruturais.
- O traço da argamassa (feita na obra ou industrializada) deve conter cal ou produto semelhante que resulte em boa trabalhabilidade e retentibilidade de água.
- Umedecer os blocos antes do assentamento para evitar perda de água da argamassa para os blocos.
- As juntas de argamassa devem ser de 1 cm (com variação de ± 3 mm) e devem estar completamente preenchidas.
- Nas juntas verticais, colocar dois cordões laterais e nas juntas horizontais colocar dois cordões longitudinais. Preencher as juntas transversais somente se estiver especificado no projeto estrutural.
- Após assentados os blocos, a movimentação dos mesmos deve ser a mínima possível. Qualquer ajuste para alinhamento, nivelamento e prumo deve ser feito com auxílio de martelo de borracha, durante o estado fresco da argamassa.

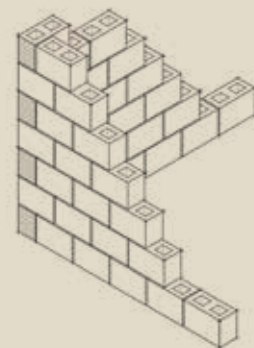
EXECUÇÃO

Sequência básica para **elevação de paredes**



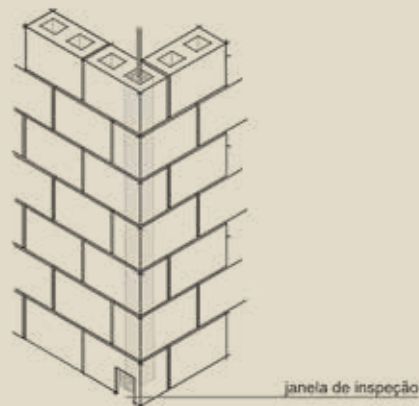
- A união entre paredes estruturais deve ser por interpenetração (contrafiamento). Quando não for possível, utilizar grampos metálicos em "U" imersos no graute dos vazados dos blocos que serão unidos.
- Se a alvenaria for revestida internamente apenas com textura, rebaixar levemente a junta. Para alvenaria com revestimento, as juntas devem ser rasadas logo após o assentamento.
- O assentamento da alvenaria não poderá ser feito sob chuva. Se começar a chover, a parede recém assentada deve ser coberta com lona ou madeira.
- Para verificação de nível, usar fios flexíveis estirados na horizontal e paralelos ao plano da parede. Observando a olho nú em uma das extremidades do fio, não pode haver curvatura resultante da gravidade ou do vento.
- Para conferência da planicidade é aconselhável que o alinhamento de cada parede seja conferido com régua prumo-nível de 1,20 m.
- Conferir o prumo para cada bloco de canto assentado através do fio prumo. É recomendável a utilização do escantilhão. Após prumado, o escantilhão já confere prumo e nível das fiadas, quando usado com a linha.
- O desaprumo da altura total do edifício pode ser no máximo de 2 cm.

- Executar as paredes estruturais formando sempre um castelinho nos encontros de paredes. Apoiar um bloco sobre o outro, não deixar "bocas de leão".
- Para juntas de movimentação, usar poliestireno expandido (isopor) em toda extensão da junta. Executar conforme especificado no projeto de alvenaria.
- Para juntas de dilatação, usar poliestireno expandido (isopor) em toda extensão da junta. Executar conforme especificado no projeto estrutural.



Grauteamento

- O graute deve ser auto adensável e sua resistência possui uma relação direta com a resistência do bloco.
- Fazer uma janela de inspeção de no mínimo 5 x 7 cm ao pé de cada vazio a grautear. Se o grauteamento for realizado em duas etapas, deve ter obrigatoriamente duas janelas de inspeção.



- Antes de lançar o graute, retire o excesso de argamassa do interior dos blocos (rebarbas), por uma janela de inspeção no bloco da primeira fiada, com auxílio de uma barra de ferro.
- Deixar transpasse da armadura durante a execução da laje ou inserir posteriormente de acordo com o especificado no projeto estrutural.
- Deixar traspasse de 40 vezes o diâmetro da barra para armadura vertical.
- Umedecer os vazios a serem grauteados para evitar perda de água do graute para os blocos.
- O grauteamento deve ser preferencialmente em duas etapas, sendo a primeira a meia altura (na altura da contraverga) e a segunda antes da viga de cintamento. Fazer adensamento manual (não utilizar vibrador). O nível superior do graute da primeira etapa deve ficar a meia altura do bloco (evita que uma possível fissura na junta de grauteamento coincida com a junta de assentamento horizontal).
- O adensamento do graute deve ser feito com haste metálica de diâmetro entre 10 e 15 mm e de um comprimento suficiente para atingir a base do furo a preencher. É proibido o uso da armadura para este fim se for alvenaria estrutural armada. A medida que o graute vai sendo lançado, adensar em camadas de 40 cm.
- Colocar a armadura vertical ou horizontal, conforme especificado no projeto estrutural.

Contravergas

- Quando executadas com canaletas, devem seguir o projeto, tendo transpasse mínimo de 30 cm. Evitar juntas-prumo.
- Quando executadas com pré moldados, devem seguir rigorosamente o projeto, tendo no mínimo 30 cm de transpasse. Devem ser assentados com argamassa e junta de 1 cm. Não deve ser assentada depois de executada a fiada superior à contraverga.
- A armadura deve ter comprimento igual ao comprimento da contraverga menos 3 cm, conforme especificado no projeto estrutural.
- A concretagem deve ser feita imediatamente após a colocação da armadura, antes do assentamento de quaisquer fiadas acima.

Vergas de janelas

- Devem seguir rigorosamente o projeto, tendo transpasse mínimo de 30 cm. Evitar juntas-prumo.
- A armadura deve ter comprimento igual ao comprimento da verga menos 3 cm, conforme especificado no projeto estrutural.
- A concretagem deve ser feita imediatamente após a colocação da armadura, antes do assentamento de quaisquer fiadas acima.

EXECUÇÃO

Vergas de portas

- O prolongamento deve seguir rigorosamente o projeto, tendo no mínimo 15 cm.
- Quando a laje do piso for nível zero, usar pré-moldado para ajustar a medida do vão da porta ou usar porta com bandeira.

Instalações elétricas

- O embutimento dos eletrodutos nas paredes estruturais deverá ser feito concomitantemente com a elevação da alvenaria. O posicionamento dos eletrodutos deve constar nas elevações. Cuidar para não danificar os eletrodutos durante a execução.
- Verificar a posição dos quadros de instalações de luz, telefone, TV a cabo, etc., normalmente localizados próximos da circulação vertical. O projeto deverá prever estes pontos.
- Observar no projeto a localização e dimensão do centro de distribuição para evitar quebras.
- Assentar os blocos dos pontos de luz durante a elevação da alvenaria. Se forem necessários cortes, devem ser feitos com ferramenta elétrica apropriada (tipo maquina) equipada com discos diamantados. Outra sugestão é assentar os blocos com as caixas elétricas chumbadas anteriormente.
- Quando as prumadas elétricas não puderem ser embutidas nas paredes de alvenaria estrutural, devem estar em shafts projetados para esta finalidade.

Instalações hidrossanitárias

- Trechos horizontais devem passar sobre do forro ou sob o piso. É proibido o recorte horizontal de paredes estruturais.
- Admite-se o embutimento de pequenos trechos verticais (ex.: esgoto de pias) nos vazados dos blocos, desde que estes tubos tenham diâmetro máximo de 50 mm. Se executados posteriormente, durante a elevação podem ser assentados blocos hidráulicos verticais ou blocos com uma das faces laterais previamente recortada. Se estiver previsto no projeto cortes na alvenaria executada, devem ser feitos com ferramenta elétrica apropriada (tipo maquina) equipada com discos diamantados.
- As prumadas hidráulicas não devem ser embutidas nas paredes de alvenaria estrutural, devem estar em shafts projetados para esta finalidade.

Cortes em paredes estruturais

- São proibidos cortes horizontais em paredes de alvenaria estrutural.
- Evitar cortes verticais na alvenaria. Somente são aceitos os que estiverem especificados no projeto de paginação.
- É proibido fazer corte posterior para instalação de ar-condicionado. O vão do ar condicionado deve ser previsto no projeto de alvenaria, pois exige verga e contraverga. Em caso de ar-condicionado split, prever dreno embutido no vazado dos blocos.

Parede de vedação

- Para amarração de parede de vedação com parede estrutural deixar tela de aço galvanizada eletrosoldada, na junta de argamassa na parede estrutura a cada duas fiadas, para posterior amarração com a parede de vedação.
- Para encunhamento prever espaçamento de 2 a 3 cm entre a última fiada e a laje ou viga.
- A última fiada da parede de vedação pode ser com bloco especial para encunhamento ou de bloco com vazados preenchidos. Para preencher estes vazados, espalhar 2 cm de argamassa sobre uma lona no chão. Sobre esta argamassa, colocar os blocos e recortar com colher de pedreiro as laterais. No dia seguinte pode-se virar o bloco que este estará com todos os vazados preenchidos.
- Após execução de todas as lajes, encunhar as paredes de vedação com argamassa especial para encunhamento.
- Se necessário, prever em projeto paredes hidráulicas (podem ser cortadas na horizontal). A laje não pode apoiar sobre uma parede hidráulica.



EXECUÇÃO

Laje

- Na última laje devem ser previstas esperas de armaduras para o assentamento da alvenaria das platibandas/oitões, com posições compatíveis com os furos dos blocos. Observar que estas esperas partem da própria laje, não podendo vir do andar inferior, visto que a laje é solta e a armadura do último andar deve ser interrompida na cinta de amarração do mesmo.
- Recomenda-se prever ventilação nos oitões e nas laterais do telhado para retirada do ar quente entre o telhado e a laje de cobertura.
- Executar laje do último pavimento solta, conforme instruções do item "projeto arquitetônico".

Revestimentos

- Recomenda-se a utilização de chapisco como primeira camada de revestimento nas paredes externas.
- Para paredes internas recomenda-se o uso de revestimento de argamassa (1 cm), gesso ou textura. Não é necessário chapisco.
- A espessura total do revestimento externo deve ter no mínimo 2,5cm.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Controle dos materiais

- **Blocos estruturais:** controle a resistência à compressão característica dos blocos com seu coeficiente de variação, assim como suas características dimensionais e geométricas.

Através do número do lote gravado na face lateral do bloco é possível verificar os resultados de resistência a compressão na área exclusiva do site da Pauluzzi (www.pauluzzi.com.br).



número do lote | resistência

- **Argamassa de assentamento:** controle de uniformidade de produção pela dispersão dos resultados de resistência à compressão axial.
- **Graute:** controle de uniformidade de produção do graute. Este é verificado através da resistência à compressão.

Controle de prismas

- Os prismas de alvenaria são submetidos a ensaios em laboratório com a finalidade de avaliar o desempenho das paredes estruturais de alvenaria. O controle se dá através do ensaio da resistência à compressão dos prismas. Os procedimentos para realização dos ensaios, os critérios para seleção da amostra e aceitação (ou rejeição) constam em norma técnica NBR 15812-2. Este controle é de fundamental importância em obras de alvenaria estrutural.

Controle da produção de paredes estruturais

- O objetivo do controle da produção é avaliar algumas propriedades do componente produzido, a fim de intervir no processo de produção caso haja alguma não conformidade. Este controle deve ser utilizado para manter as propriedades, como nível, prumo e esquadro dentro dos limites considerados satisfatórios por normas técnicas. A tabela "Variáveis de controle na produção da alvenaria" da NBR 15812-2 apresenta alguns fatores com suas tolerâncias.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Variáveis de controle na produção da alvenaria

| FATOR | | TOLERÂNCIA |
|---|---|---|
| Junta horizontal | Espessura | $\pm 3 \text{ mm}^a$ |
| | Nível | $\pm 2 \text{ mm/m}$ $\pm 10 \text{ mm no máximo}$ |
| Junta vertical | Espessura | $\pm 3 \text{ mm}^a$ |
| | Alinhamento vertical | $\pm 2 \text{ mm/m}$ $\pm 10 \text{ mm no máximo}$ |
| Alinhamento da parede | Vertical | $\pm 2 \text{ mm/m}$ $\pm 10 \text{ mm no máximo por piso}$ $\pm 25 \text{ mm na altura total}$ |
| | Horizontal | $\pm 2 \text{ mm / m}$ $\pm 10 \text{ mm no máximo}$ |
| Superfície superior das paredes portantes | Varição no nível entre elementos de piso adjacentes | $\pm 1 \text{ mm/m}$ |
| | Varição no nível dentro da largura de cada bloco isoladamente | $\pm 1,5 \text{ mm}$ |

Fonte: NBR 15812-2

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- ABCI. Associação Brasileira da Construção Industrializada. **Manual Técnico de Alvenaria**. São Paulo: Edição ABCI/Projeto/PW, 1990. 280p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR15270-2**. Componentes cerâmicos - Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural - Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005.
- NBR15270-3**: Componentes cerâmicos - Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2005.
- NBR 1812-1**: Alvenaria estrutural - Blocos cerâmicos Parte 1: Projetos. Rio de Janeiro, 2010.
- NBR 1812-2**: Alvenaria estrutural - Blocos cerâmicos Parte 2: Execução e controle de obras. Rio de Janeiro, 2010.
- DUARTE,R.B. **Recomendações para o Projeto e Execução de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. Associação Nacional da Indústria Cerâmica. Porto Alegre, p.79, 1999.
- DUARTE,R.B. **Fissuras em alvenaria: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre, 1998. CIENTEC - Boletim técnico n.25.
- FRANCO,L.S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada**. São Paulo: 1992. 319p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade de São Paulo.
- PARSEKIAN, G. A.; SOARES, M.M.. **Alvenaria Estrutural em blocos cerâmicos: projeto, execução e controle**. São Paulo, 2010.
- RICHTER,C. **Qualidade da alvenaria estrutural em habitações de baixa renda: uma análise da confiabilidade e da conformidade**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.
- SANTOS,M.D.F. **Técnicas construtivas em alvenaria estrutural: contribuições ao uso**. Santa Maria, 1998. 130p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria.
- ZECHMEISTER,D. **Estudo para a padronização das dimensões das unidades de alvenaria estrutural no Brasil através do uso da coordenação modular**. Porto Alegre, 2005. 165p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio grande do Sul.

Coordenação
Juan Carlos Germano

Texto
Cristiano Richter (Eng. Civil, M.Sc.)
Milene Carvalho (Arq.)

Ilustrações
Marcos Berwanger Profes (Arq., M.Sc.)
Cláudio Scherer (Arq.)

Revisão Técnica
Marcus Daniel F. dos Santos (Eng. Civil, M.Sc.)

Projeto Gráfico e Diagramação
Miniagência Design e Comunicação

Pauluzzi Produtos Cerâmicos Ltda.

Rodovia RS 118 - Nº 7.131 - Km 7,3

Sapucaia do Sul - RS | CEP 93230-390

Fone/Fax (51) 3451.5002 | (51) 3451.5160

E-mail pauluzzi@pauluzzi.com.br



ARCARI / BENTO GONÇALVES-RS



BSGF / PASSO FUNDO-RS



CISPLAN / NOVO HAMBURGO-RS



CONCISA / SÃO LEOPOLDO-RS