

REVISTA CASA CERÂMICA

6ª Edição
Março de 2022

29/03
a
01/04
2022

São Paulo EXPO
SÃO PAULO - SP

Realidade Aumentada

Como essa tecnologia impacta a construção civil.

Norma de Desempenho

Mudanças nos sistemas construtivos e conhecimento técnico...

Alvenaria Estrutural

Bloco Cerâmico: Economia, Qualidade e Desempenho

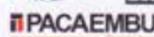
CASA CERÂMICA 2022

Tecnologia e Inovação

 [ceramicacasa](https://www.instagram.com/ceramicacasa)

 [acasaceramica](https://www.facebook.com/acasaceramica)

www.casaceramica.com.br


2022




Edifícios construídos em alvenaria permitem que o barulho fique do lado de fora, isolando os ruídos entre os ambientes.

Alvenaria do Brasil

ACESSE PARA
CONHECER AINDA
MAIS VANTAGENS
DA ALVENARIA



Não deixe a qualidade fora da sua casa!

Ao comprar blocos, tome alguns cuidados!

Blocos fora de medida e sem qualidade provocam prejuízos na sua obra.

PSQ

Programa Setorial da Qualidade
BLOCOS CERÂMICOS

Tipos de Blocos

BLOCOS DE VEDAÇÃO

Utilizados em alvenaria de vedação, principalmente na construção de paredes e muros, ou seja, sem função estrutural. Possui furos horizontais.



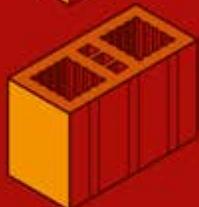
VEDAÇÃO RACIONALIZADA

Blocos de vedação especiais criados a fim de otimizar a construção da obra e diminuir o desperdício de materiais. Têm furos verticais.



BLOCOS ESTRUTURAIS

Utilizados em alvenarias estruturais. Além da função de vedação, têm função estrutural pois suportam cargas da edificação. Seu emprego permite a construção sem o uso de vigas e pilares.



Septos e Paredes



VEDAÇÃO

- **Paredes** Pelo menos 7mm
- **Septos** Devem somar, com as paredes, pelo menos 20mm de espessura em corte transversal

VEDAÇÃO RACIONALIZADA E ESTRUTURAL

- **Paredes** Mínimo 7mm ~ 20mm
- **Septos** Mínimo 6mm ~ 20mm

Os valores variam de acordo com a classificação estrutural do bloco!

Identificação

Informações obrigatórias gravadas em uma das faces do bloco. **Qualquer informação incorreta ou em falta não é um bom sinal.** Veja abaixo:

5mm **12.345.678/1234-56 CERÂMICA ANICER (00)1234-5678 9X19X29 EST L10.000 - 12.34**

IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE

CNPJ + Razão Social ou Nome Fantasia

CONTATO

Telefone do SAC, endereço de correio eletrônico ou endereço físico

DIMENSÕES NOMINAIS

Largura por altura por comprimento, em centímetros

CLASSE EST

Indicado após as dimensões, exclusivamente em alvenaria estrutural

INDICAÇÃO DE RASTREABILIDADE

Lote ou data de fabricação

Você sabia?

Pelo Código de Defesa do Consumidor, fabricantes e comerciantes devem fornecer produtos conformes às **Normas Técnicas da ABNT** e à **Portaria de fiscalização** do Inmetro. **Isso é lei!** No Código de Defesa do Consumidor, Lei nº 8078 - de 11/09/1990, todo produto fornecido deve estar em conformidade com suas Normas Técnicas.

Fique atento:

NBR 15.270:2017

Os blocos cerâmicos são normalizados por esta Norma Técnica da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que estabelece os requisitos para um produto de qualidade.

PORTARIA Nº 558

Esta portaria do Inmetro, publicada em 19 de novembro de 2013, regulamenta os padrões de medidas dos blocos cerâmicos comercializados no Brasil.

O fabricante ou comerciante que fornecer produtos fora das medidas padronizadas estará sujeito à multa e apreensão.

Mais informações:

www.anicer.com.br/psq www.cidades.gov.br/pbqp-h





Mudanças nos sistemas construtivos e conhecimento técnico para o atendimento à norma de desempenho

Por **Maria Angelica Covelo Silva** - Engenheira Civil, Mestre e Doutora em Engenharia e Diretora da NGI Consultoria e Desenvolvimento, sediada em São Paulo.

Completamos, no último mês de fevereiro, nove anos de publicação da norma de desempenho – ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho – Partes 1 a 6. O impacto desta norma na construção civil residencial foi grande por estabelecer um novo conceito, uma nova metodologia de desenvolver projetos, e de selecionar sistemas construtivos e construir empreendimentos residenciais.

À título de exemplo podemos mencionar algumas mudanças que ela vem provocando: dependendo do sistema construtivo, em algumas zonas bioclimáticas, as soluções que sempre foram adotadas em fachadas se mostraram insuficientes para assegurar o atendimento aos limites de transmitância térmica e capacidade térmica; em algumas situações, dependendo das cores dos revestimentos externos; sistemas de paredes internas entre unidades tradicionalmente utilizadas em todo o Brasil também se mostraram insuficientes para o desempenho acústico quando há dormitório na geminação entre unidades habitacionais; lajes que são projetadas unicamente para atender aos requisitos de desempenho estrutural e de resistência ao fogo igualmente se mostraram insuficientes para o desempenho acústico; esquadrias de dormitórios cujo comportamento em relação ao desempenho acústico era desconhecido se mostraram, em muitos casos, completamente aquém dos níveis mínimos requeridos.

Não tivemos no setor da construção civil ao longo dos anos 1990 e primeira década dos anos 2000 critérios

que agregassem aos empreendimentos residenciais o adequado comportamento quando em uso (que é a definição geral de desempenho) para as condições de exposição e reais necessidades dos usuários em requisitos que são essenciais e que só passaram a ser tratados a partir da norma de desempenho.

Assim, com a chegada destas novas exigências muitas mudanças foram necessárias em projeto, sistemas construtivos e até mesmo execução de obras e orientações aos usuários, mas principalmente vêm sendo necessário novos conhecimentos técnicos para todos os profissionais envolvidos na cadeia produtiva da construção.

Vários fabricantes vêm realizando ensaios e avaliações que permitem ter clareza do comportamento de seus produtos no sistema construtivo diante dos requisitos da norma.

Mas é preciso que todos os envolvidos neste processo tenham conhecimento técnico adequado para saber o que determina o desempenho final ao usuário.

Os produtos que fazem parte de um sistema de vedações verticais precisam atender requisitos específicos conforme sejam vedações verticais externas (fachadas) ou internas. Para que se defina os requisitos e critérios a atender é preciso considerar as condições de uso e exposição. Uma fachada numa zona bioclimática 1 ou 2 (regiões de clima predominantemente frio como Curitiba, Campos do Jordão ou municípios da serra gaúcha) terá que

atender a um critério de transmitância térmica mais rigoroso que uma fachada numa zona bioclimática 3 a 8. Para atender adequadamente a estes critérios o projetista responsável deve dominar o que significa a transmitância térmica, como buscar dados prontos de composições de vedação que estejam dentro dos limites previstos ou saber calcular para a composição de componente de vedação + tipo e espessura de revestimento que pretende usar. Precisa dominar também o efeito que a absorvância à radiação solar tem sobre a transmitância, para poder definir a cor que vai usar ou, partindo da cor que deseja usar, definir a composição da fachada. E tudo isso equilibrando com o custo que o empreendimento precisa ter.

Na definição da fachada ainda deverá equilibrar a configuração para o desempenho térmico com os demais requisitos que a fachada deve apresentar: o Tempo de Resistência ao Fogo, o desempenho estrutural, a estanqueidade e a durabilidade. Para tanto precisa ter conhecimento para analisar os dados de ensaios que os fabricantes apresentam para verificar a adequada configuração que possa atender aos diferentes critérios simultaneamente em função das variáveis que definem este atendimento, como a altura do edifício para a resistência ao fogo, as pressões de vento para a estanqueidade, a resistência mecânica para o desempenho estrutural.

Quando chega a hora de especificar as vedações internas é preciso considerar que, para cada situação de uso, requisitos e critérios específicos precisarão ser atendidos: paredes de escadas de emergência e de poço de elevador têm critérios específicos na norma de desempenho e legislação de segurança contra incêndio para resistência ao fogo; quando entregamos ambientes decorados, as paredes precisam receber revestimentos que atendam às classes de reação ao fogo previstas na norma; paredes entre unidades habitacionais precisam ter isolamento acústico definido nos critérios e para isso deverão assumir configurações específicas.

Por outro lado, evidenciaram-se aspectos de cuidados de execução de obras que são absolutamente determinantes do desempenho a ser atingido tais como o preenchimento completo das juntas verticais, horizontais e transversais nas alvenarias; o controle de vedação dos encontros alvenaria x estrutura, alvenaria x esquadrias, a instalação de caixas de sistemas elétricos, a escolha de argamassas adequadas à interação entre a alvenaria e a estrutura para um desempenho estrutural adequado, entre outros aspectos.

O conhecimento sobre o desempenho em relação a todos estes requisitos vem sendo gradativamente proporcionado por ensaios e avaliações que os fabricantes e empresas construtoras vem realizando desde a publicação da norma de desempenho.

Foram conhecidos fatores importantes que determinam o desempenho a partir destes ensaios. Novos conhecimentos vêm sendo possibilitados com eles e novos produtos e sistemas vão sendo desenvolvidos para atender melhor os requisitos e critérios.

No entanto, é preciso ainda que profissionais de projeto e de execução de obras tenham pleno domínio do comportamento de materiais, componentes e sistemas construtivos para que suas decisões de projeto e sua gestão de obra, de fato, completem o ciclo que assegurará o desempenho.

E ainda falta comunicarmos melhor os usuários finais sobre sua responsabilidade de uso correto e efetiva manutenção para que a vida útil projetada seja de fato atingida ou até superada.

Quando fecharmos este ciclo completo riscos e custos para todos os envolvidos estarão devidamente controlados e o desempenho final dos sistemas construtivos e das edificações será assegurado ao usuário final.



Revisão e Unificação das Normas para Alvenaria Estrutural*

Por Wallison A. Medeiros (1); Guilherme A. Parsekian (2)

(1) Mestre em Estruturas e Construção Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFSCar | (2) Professor Doutor, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFSCar

*Publicado originalmente em "Anais do 61º Congresso Brasileiro do Concreto - CBC2019 – 61CBC2019"

Alvenaria estrutural no Brasil é um grande caso de sucesso. Se considerarmos "alvenaria estrutural" como a alvenaria dimensionada que teve seu início no final da década de 1940, talvez o Brasil seja o país onde mais se tenha utilizado. A partir da década de 1980 a alvenaria estrutural teve um crescimento significativo na construção de habitações. Em 1985 a Norma de execução e controle de qualidade foi publicada, e em 1989 a Norma de projeto, ambos relacionados à alvenaria com blocos de concreto apenas. Após o crescimento da experiência local a Norma brasileira foi escrita. Em 2007, a indústria de blocos cerâmicos finalmente percebeu que estava perdendo uma grande parcela do mercado por não ter uma Norma local de projeto e execução em alvenaria estrutural e, portanto, assumiu a comando para criar "sua" Norma. Em 2016, houve um consenso sobre a revisão das Normas criadas desde então e foi iniciada a discussão da Norma unificada PN 002:123.010-001. O resultado foi além do esperado, com a futura Norma a ser dividida em cinco partes. As partes 1 a 3 estão concluídas, mas ainda estão aguardando a consulta pública e são discutidas abaixo. As partes 4 (Situação de incêndio) e 5 (Projeto sísmico) estão programadas provisoriamente para serem desenvolvidas de 2018 a 2022. A Parte 1 trata de projeto e é dividida em 12 capítulos e 6 anexos.

A consideração da área bruta da parede como a referência para o projeto e a especificação foi mantida. Existem algumas especificações diferentes no projeto de uma parede e de um pilar, incluindo a necessidade de blocos mais robustos. Um elemento é considerado uma parede se o seu comprimento for 5 vezes a sua espessura, caso contrário, ele é projetado como um pilar. Uma questão que muitas vezes surge é se um trecho curto de alvenaria entre aberturas deve ser considerado como um pilar. A nova definição exclui trechos entre janelas de altura até 1,60 m. Como em outras Normas nacionais, foi decidido que todos os projetos devem ser verificados por um terceiro projetista estrutural. A avaliação da conformidade do projeto deve ser realizada por profissional habilitado e independente em relação ao projetista da estrutura. A avaliação deve ser registrada em documento específico que deve acompanhar a documentação do projeto citada nesta Norma. A avaliação da conformidade do projeto deve ser realizada antes da fase de construção e, de preferência, simultaneamente com a fase de projeto.

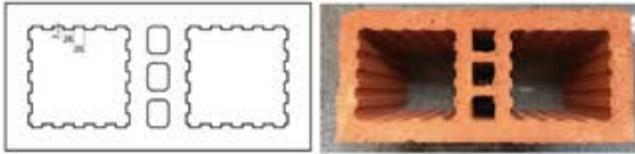
Na seção de propriedades dos materiais, a formulação para projetar parede de alvenaria de tijolo à compressão foi adicionada. Com base na pesquisa relatada por Bastos (2000) a capacidade de carga da parede de tijolo é 15% menor do que a de uma parede de bloco vazado, com a mesma dimensão geométrica, tomando a resistência de prisma como o parâmetro básico do projeto. A resistência à flexo-compressão também será revisada. Os resultados relatados por Fortes *et al.* (2018) indicam pouco aumento da

resistência à flexo-compressão fora-do-plano para blocos vazados, mas é observado um aumento maior que 2,3 vezes para resistência à compressão axial na alvenaria com blocos vazados grauteados. O Comitê decidiu especificar a relação entre a resistência na compressão axial e na flexão igual a 2,0 no novo código para região grauteada, e manter 1,5 para região não grauteada.

Em projeto de edifício alto, a estabilidade lateral e os efeitos da segunda ordem são tópicos importantes. A nova Norma indica que na verificação do movimento lateral nesses edifícios, provocado pela ação do vento para combinação frequente é limitada a $H/1700$ (H é a altura total do edifício) e $H_i/850$ entre pavimentos (H_i é o desnível entre dois pavimentos). A consideração da não linearidade física pode ser realizada admitindo a redução da rigidez (EI) para 40% da inicial para vigas e 80% para paredes e pilares. Os efeitos de segunda ordem não devem exceder 10% os efeitos de primeira ordem. Desta forma, edifícios em alvenaria estrutural só podem ser projetados de acordo com o Projeto de Norma caso os efeitos de 2ª ordem sejam pequenos. O dimensionamento de vigas foi melhorado. O uso de armadura intermediária em vigas com altura superior a 60 cm, como sugerem Das *et al.* 2014, é um novo ponto especificado.

Uma outra mudança é que a armadura agora pode ser considerada no dimensionamento da alvenaria à compressão simples. A norma atual não permite isto porque as paredes geralmente não são fortemente armadas, e a armadura longitudinal não é sempre confinada por estribos. Após discutir o assunto, o Comitê entendeu que a utilização da armadura na compressão pode ser uma opção útil em alguns casos. Outro ponto discutido foi o dimensionamento de cargas concentradas. Se a tensão proveniente da carga distribuída acima for maior que a tensão da carga concentrada, nenhum aumento de resistência deve ser considerado. Fica especificado também que o aumento da resistência devido à carga concentrada só pode ser considerado se a tensão da carga concentrada for maior que 80% da tensão calculada como carga total. Além disso, se a carga concentrada ocorre diretamente na alvenaria com bloco vazados, nenhum aumento de resistência deve ser considerado.

Na Norma de 2010/11, a tensão na armadura foi limitada a 50% da tensão de escoamento ao considerar resistência à flexão. A razão era que eventualmente uma seção pode se deformar e o graute pode deslizar dentro do furo, não transferindo as tensões da armadura. Esta especificação foi muitas vezes disputada (basicamente o projeto resultaria em duas vezes a área de aço necessária). Baseado em testes realizados por muitos pesquisadores houve um acordo de que o vínculo entre blocos e graute pode ser considerado forte o suficiente para permitir a transferência de tensões. Uma interface com ranhura no vazado foi sugerida no caso de blocos cerâmicos (ver figura). Se o bloco cerâmico não tem o vazado ranhurado, o projeto



Exemplo de vazado ranhurado de boa aderência (em mm)

deve ainda considerar uma redução nas tensões da armadura de acordo com o diâmetro da barra:

- sem redução para barras de 10 mm;
- redução de 25% para barras de 12,5 mm;
- redução de 50% para barras de 16 mm ou mais.

O projeto para forças laterais de um edifício alto é crítico. Normalmente as cargas da parede consistem em carregamento vertical pela ação da gravidade, flexão no-plano e, se a parede é esbelta, flexão fora-do-plano. Além disso, o cisalhamento no-plano deve ser calculado. A flexo-compressão é resistida por tensões normais na seção da parede. A necessidade de considerar ou não efeitos de segunda ordem, incluindo flexão fora-do-plano, dependerá da esbelteza da parede. Normalmente, as tensões normais são mais elevadas nas extremidades da parede, onde geralmente há restrições laterais devido outra parede intertravada. Se a região com maiores tensões for restrita lateralmente não há necessidade de considerar os efeitos de 2ª ordem fora-do-plano nesta região. Com base em pesquisas e simulações de projetos na UFRN e com base na Norma ABNT NBR 6118, 2014, um método de faixas é proposto, permitindo projetar a parede considerando cargas, limitações e esbelteza por faixas. O comprimento de cada faixa deve ser igual a 5 vezes a espessura da parede e limitado a 100 cm. O índice de esbelteza e eventual momento de 2ª ordem depende da existência ou não de travamento lateral. Na ABNT NBR 6118: 2014, uma faixa intermediária é definida como tendo bordas laterais sem apoio (livre). A nova Norma de alvenaria propõe considerar o lado interno livre e o outro lado conforme a condição real do painel inteiro, com o comprimento de projeto da faixa para a consideração da esbelteza somente, igual à distância da borda livre à borda inteira da parede.

Execução e controle de obras

Alguns aspectos da parte 2 incluem, resumidamente:

- A necessidade de determinar a resistência de tração na flexão caso utilize argamassa industrializada ou dosada em obra com adição de incorporadores de ar;
- A necessidade de ensaiar todos os materiais que serão utilizados na construção civil à resistência de compressão antes que a construção se inicie;
- Deve ser controlado em obra ao menos a precisão dimensional e a resistência característica à compressão dos blocos ou tijolos;
- O lote de controle da argamassa e graute é limitado ao menor de: (a) 600 m² da área construída em planta; (b) dois pavimentos para construções com blocos ou tijolos de fbk até 6,0 MPa, (c) um pavimento para construções com blocos ou tijolos de fbk maior

que 6,0 MPa; d) duas semanas de produção; e) argamassa e graute fabricado com matéria-prima de mesma procedência, mesma dosagem e mesmo processo de preparo;

- Se os resultados procedentes do ensaio de prisma indicarem uma resistência característica maior ou igual ao dobro da resistência do prisma especificada em projeto, não há nenhuma necessidade de moldagem de prisma para esse pavimento;
- Se o ensaio de prisma for necessário, o lote de controle é limitado ao menor de: (a) 600 m² da área construída em planta; (b) dois pavimentos; (c) bloco, argamassa e graute do mesmo fornecedor; (d) um ano de produção; (e) as mesmas especificações de materiais. Normalmente, a amostra padrão de prisma é de seis exemplares. Podendo ser reduzida para três exemplares com uma penalidade na determinação da resistência característica da amostra;
- No caso do projeto com várias torres de edifícios não há necessidade de manter testes prismas se após quatro séries de ensaios em cada combinação de materiais o coeficiente de variação de todos for inferior a 15%;
- Outros aspectos nesta parte incluem procedimentos de execução e tolerâncias.

Métodos de teste

Os títulos de cada capítulo da Parte 3 são, na sua maioria, autoexplicativos. Alguns aspectos interessantes que podem diferir de normas internacionais são:

- A espessura da placa de apoio superior e inferior para testes de compressão são definidas de acordo com a faixa de carga, igual a 50, 75 e 100 mm para cargas de até 1000, 2000 e 3000 kN, respectivamente;
- O prisma pode ser moldado na obra ou no laboratório, entretanto, só é permitido a moldagem em laboratório se: (a) os blocos e os materiais utilizados na argamassa e graute são retirados dos lotes de obra; (b) seis corpos de prova de graute e argamassa devem ser moldados na obra e no laboratório; (c) a resistência à compressão da argamassa e do graute da amostra da obra deve ser superior a 90% da resistência da amostra laboratorial;
- Todos os resultados da força de compressão referem-se à área bruta da amostra;
- Há um método de ensaio em obra para determinar a resistência à tração na flexão de prismas;

A atualização das normas de alvenaria estrutural do Brasil tem o intuito de acompanhar o aprimoramento técnico e inovações tecnológicas das fábricas, laboratórios, pesquisas e do mercado. A participação de profissionais competentes dessas áreas foi de grande importância para a apresentação de um texto moderno e de qualidade. Com intuito de padronizar uma metodologia de forma a propiciar características desejáveis de produtos e serviços com qualidade, segurança, eficiência, bem como com respeito ambiental; essa atualização da norma busca acompanhar às constantes evoluções da indústria, pesquisa e mercado visando aperfeiçoar o desenvolvimento dos projetos de edificações que utilizam a alvenaria estrutural.

Conhecimento que cabe na palma da sua mão

Cursos 100% online, que podem ser vistos a qualquer hora, em qualquer lugar, pelo seu computador, tablet ou smartphone.



A Secagem na Indústria de Cerâmica Vermelha



Gestão de Mudança em Vendas e Atendimento



A Queima na Indústria de Cerâmica Vermelha



“Quando uma pessoa conhece algo, ela passa a ter informação, quando ela internaliza e usa essa informação, ela passa a ter conhecimento e o conhecimento é um fator importantíssimo para o desenvolvimento das pessoas e das empresas”.

Marcelo Alciati



“As empresas que vão adquirir, poderão assistir ao curso diversas vezes, reunir funcionários dentro da empresa para treinamento e começar a estudar cada parte do curso para se adaptar à sua realidade”.

Antônio Pimenta

**Acesse e adquira
o seu curso!**

