



A solução sustentável em blocos de vedação e blocos estruturais.

NORMA

DE DESEMPENHO

ABNT NBR 15575

De Vedações Verticais Internas e Externas dos blocos CERÂMICA ROQUE



Peças suspensas



Redes de dormir



Impacto de corpo mole



Impacto de corpo duro



Resistência ao fogo



Desempenho térmico



Desempenho acústico



Estanqueidade à água

Índice

1.	APRESENTAÇÃO.....	4
2.	CONCEITOS.....	5
3.	DESEMPENHO	7
	3.1 Desempenho Estrutural	8
	3.1.1 Peças Suspensas	8
	3.1.2 Impacto corpo-mole	14
	3.1.3 Impacto corpo duro	18
	3.2 Segurança contra incêndio	22
	3.3 Desempenho térmico	23
	3.4 Desempenho acústico	26
	3.4.1 Ensaios em laboratório	26
	3.4.2 Ensaios em campo	30
	3.5 Estanqueidade à Água	32
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
	APÊNDICE A.....	35
	ANEXO A.....	41

Coordenação – Salete Freiburger da Costa (Gerente Adm. Cerâmica Roque)

 Mauro Freiburger (Gerente Prod. Cerâmica Roque)

 Simoni Freiburger Andres (Gerente Com. Cerâmica Roque)

Projeto Gráfico – Agência IsDesign

Impressão – Impressos Portão

1. Apresentação

Neste Manual, apresentamos o desempenho de sistemas de vedações verticais internas e externas com blocos Cerâmica Roque, em relação aos requisitos e critérios de desempenho da ABNT NBR 15575 – Edificações Habitacionais – desempenho, 2013.

Abaixo relacionamos os requisitos e critérios analisados :

Desempenho Estrutural - ensaios relacionados à capacidade de suporte das paredes quando expostas às:

Resistência à solicitações de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações externas e internas;
A valiação de impacto de corpo-mole;
A valiação de impacto de corpo duro;

Segurança contra Incêndio - ensaio para indicar o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) de paredes;

Desempenho Térmico - computações analíticas da transmitância térmica e da capacidade térmica de paredes utilizadas como fachadas;

Desempenho Acústico - ensaio em laboratório para verificação do Índice de Isolação Sonora (R_w) de paredes aplicadas como divisórias entre unidades, entre unidades e áreas comuns e em fachadas.

Estanqueidade à Água - ensaio de determinação da estanqueidade de sistema de vedação vertical externo. Requisitos para os sistemas de vedações verticais internos e externos - SVVIE.

2. Conceitos

Parâmetros de avaliação que atestam o atendimento dos requisitos e critérios de DESEMPENHO

A NBR 15575 Parte 4 – Sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE compõe requisitos e critérios de desempenho, na qual o atendimento deve ser demonstrado por um conjunto de métodos de avaliação. Verifique, de forma sucinta, os propósitos dos ensaios requisitados para vedações verticais e os métodos de execução.

Resistência / Capacidade de suporte de peças suspensas

As paredes da edificação habitacional, com ou sem função estrutural, sob ação de cargas devidas a peças suspensas aplicadas por meio de mãos-francesas padronizadas não podem apresentar fissuras, lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento. O método de ensaio compreende em instalar os dispositivos de fixação à parede, e em seguida, sejam exercidas cargas na peça.

Impacto de corpo-mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE), com ou sem função estrutural

Impactos de corpo-mole procuram representar choques acidentais gerados pela utilização da edificação, atos de vandalismo, tentativas de intrusão etc. As energias de impacto são expressas em Joules. Nos ensaios os impactos são aplicados por um saco cilíndrico de couro abandonado em movimento pendular de diferentes alturas, atingindo sempre as partes opacas das fachadas, isto é, fora das regiões dos caixilhos, nas seções mais desfavoráveis do componente ou do elemento construtivo. Após o ensaio, não deve existir ocorrência de falhas, fissuras, sofrer rupturas ou instabilidade.

Impacto de corpo duro nos sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE), com ou sem função estrutural

Impactos de corpo duro procuram representar choques acidentais gerados pela própria utilização da edificação, atos de vandalismo e outros. Os impactos são aplicados por esferas de aço maciças, sendo estas soltas de alturas estabelecidas de acordo com o nível de desempenho, objetivando um movimento pendular em direção à parede. Os elementos impactados não podem ser transpassados, sofrer ruptura ou instabilidade, tampouco apresentar fissuras, escamações, delaminações ou outras falhas que comprometam o estado de utilização.

Segurança contra incêndio

Com relação à segurança contra incêndio, a norma visa, em primeiro lugar, a integridade física das pessoas e, depois, a própria segurança patrimonial. Os critérios de desempenho contemplam recursos para dificultar o princípio de incêndio e a sua propagação. Em situação de incêndio, há necessidade de se minimizar o risco de colapso estrutural da edificação. Os materiais empregados na estrutura e nas compartimentações devem estar de acordo com o TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – conforme a norma NBR 14432. O Tempo Requerido de Resistência ao Fogo é obtido através dos métodos de ensaios da NBR 5628 – Componentes construtivos estruturais – resistência ao fogo – Método de ensaio e da NBR 10636 – Paredes e divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio. Estes métodos são utilizados na construção de uma parede protótipo de, no mínimo 2,5m x 2,5m, que é exposta a temperaturas elevadas normatizadas em forno específico para este fim, na qual são considerados os critérios de estanqueidade aos gases gerados, o isolamento térmico e a estabilidade, que é a resistência da parede ao fogo. Se a parede for utilizada como parede estrutural, o ensaio será realizado com aplicação de carga conforme a NBR 5628.

Desempenho térmico

O adequado desempenho térmico repercute no conforto das pessoas e em condições adequadas para o sono e atividades normais em uma habitação, contribuindo ainda para a economia de energia. As paredes utilizadas como vedação externa (fachadas) devem apresentar transmitância térmica, de acordo com os limites estabelecidos na NBR 15575-4 em função da zona bioclimática, em que se encontra o empreendimento. A transmitância e a capacidade térmica são calculadas em conformidade com o método previsto na NBR 15220 – Parte 1.

Desempenho acústico

O ruído gerado pela circulação de veículos, crianças brincando no playground e música alta no apartamento vizinho são causas de desentendimentos e de estresse. Por isso, faz-se necessária a adequada isolamento acústico por parte das fachadas e paredes de geminação. Os sons resultam de movimentos vibratórios que se propagam pelo ar ou outros meios segundo ondas com amplitudes e frequências variadas. A isolamento sonora que uma parede fornece, deve ser obtida por meio de ensaios de precisão (executados em laboratório), de engenharia (executados em campo) ou simplificado de campo. Para realizar estes ensaios, utiliza-se uma fonte sonora que envia ruído em um ambiente e um receptor de ruído confere no outro recinto (subjacente) o ruído que chegou a este ambiente, mensurando-se o isolamento que a parede proporcionou.

Estanqueidade à Água

As condições de saúde e higiene nas habitações podem ser comprometidas por uma série de fatores, sendo a umidade fonte potencial de doenças respiratórias, formação de fungos e outros. Além disso, a durabilidade da construção está diretamente associada à estanqueidade à água de seus elementos. A norma NBR 15575 estabelece critérios para estanqueidade de fachadas, pisos de áreas molhadas, coberturas e demais elementos da construção, incluindo as instalações hidrossanitárias.

3. Desempenho

Os resultados demonstrados a seguir, oferecem referência a construtoras, incorporadoras e projetistas para especificar as paredes que atendam ao que propõe a NBR 15575 para cada ambiente.

Em cada resultado, apresentamos as informações imprescindíveis para que se utilizem as paredes com as idênticas características ensaiadas. Considera-se que o desempenho é relacionado ao sistema. Portanto, todas as características de tipo de bloco, peso de parede, tipos de argamassa e suas respectivas espessuras, apresentam total influência sobre estes resultados.

Para tanto, salientamos que, para alcançar o mesmo desempenho dos resultados atingidos é indispensável que se execute as paredes com as mesmas peculiaridades dos ensaios apresentados neste Manual.

Particularmente, os resultados de desempenho acústico, alcançados em laboratório, é necessário se atentar que a NBR 15575 requer o atendimento a critérios medidos em campo. Para tanto, podemos usar como exemplo o resultado de uma parede analisada em laboratório que tenha atingido R_w : 42 dB, somente poderá ser aplicada para ambientes/ tipos de paredes em que a NBR 15575 requer 40 dB em campo. Destaca-se que dependerá da qualidade da execução, da existência de aberturas nas paredes etc. A NBR 15575 aceita uma perda de até 5 dB em uma parede com medição de desempenho acústico executado no laboratório.

Informamos que os resultados apresentados neste Manual deverão ser examinados mediante leitura do capítulo 4 da Norma de Desempenho ABNT NBR 15575. Ali, é possível verificar a descrição dos critérios para atender cada requisito. Se achar necessário, contate a Cerâmica Roque e solicite através do número do relatório, informações mais detalhadas sobre o respectivo ensaio. Também informamos que este Manual não pode ser copiado total ou parcialmente.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.1 Desempenho de resistência à solicitações de peças suspensas

3.1.1.1 Mão Francesa



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105312 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 153 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 13 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101339 em 18 de abril de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 115x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 172 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 15,5 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.1 Desempenho de resistência à solicitações de peças suspensas

3.1.1.1 Mão Francesa



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101891 em 18 de abril de 2016 no LMCC/UFSC



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 140x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 198 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 18 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105108 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSC



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 190x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 279 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 25 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.1 Desempenho de resistência à solicitações de peças suspensas

3.1.1.1 Mão Francesa



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X240mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 104047 em 30 de agosto de 2016 no LMCC/UFSC



Parede de alvenaria com bloco cerâmico acústico STA 190x190x240mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 294 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 25 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6-8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.



BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 102255 em 24 de maio de 2016 no LMCC/UFSC



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 115x190x290mm – 7 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 181 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 15,5cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N°102356 em 10 de junho de 2016 no LMCC/UFSC



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 7 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 202 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 18 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.1 Desempenho de resistência à solicitações de peças suspensas

3.1.1.1 Mão Francesa



BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101892 em 13 de maio de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 190x190x290mm – 5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 192 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 23cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando - se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6 – 8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas,



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 10 MPa

Relatório de Ensaio N° 103589 em 16 de agosto de 2016 no LMC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 10 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 229 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 20 cm. A fixação da mão francesa padrão foi feita utilizando-se buchas plásticas marca Fischer SX10 (Parafuso 6-8).



A carga máxima de 1,2 kN aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alterações.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.1 Desempenho de resistência à solicitações de peças suspensas

3.1.1.2 Rede de dormir



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105312 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 153 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 13 cm. Para aplicação do carregamento utilizou-se gancho específico para suporte de redes de dormir, da marca LOTH, fixado à parede por buchas plásticas marca Fischer SX10 e 4 parafusos de fenda para cada dispositivo de fixação.



Após 24 horas sob carregamento de 2kN com ângulo de 60° em relação à parede, a amostra não apresentou deslocamentos excessivos nem mesmo destacamentos dos dispositivos de fixação ou falhas que prejudiquem o estado limite de utilização.

Obs: o carregamento de 2kN corresponde a aproximadamente 203,93 kg (1 kg = 9,807 N em média embora varie ao longo da superfície da Terra).



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105108 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 190x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 279 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 25 cm. Para aplicação do carregamento utilizou-se gancho específico para suporte de redes de dormir, da marca LOTH, fixado à parede por buchas plásticas marca Fischer SX10 e 4 parafusos de fenda para cada dispositivo de fixação.



Após 24 horas sob carregamento de 2kN com ângulo de 60° em relação à parede, a amostra não apresentou deslocamentos excessivos nem mesmo destacamentos dos dispositivos de fixação ou falhas que prejudiquem o estado limite de utilização.

Obs: o carregamento de 2kN corresponde a aproximadamente 203,93 kg (1 kg = 9,807 N em média embora varie ao longo da superfície da Terra).

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.1 Desempenho de resistência à solicitações de peças suspensas

3.1.1.2 Rede de dormir



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X240mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 104047 em 30 de agosto de 2016 no LMC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico acústico STA 190x190x240mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 294 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 25 cm. Para aplicação do carregamento utilizou-se gancho específico para suporte de redes de dormir, da marca LOTH, fixado à parede por buchas plásticas marca Fischer SX10 e 4 parafusos de fenda para cada dispositivo de fixação.



Após 24 horas sob carregamento de 2kN com ângulo de 60° em relação à parede, a amostra não apresentou deslocamentos excessivos nem mesmo destacamentos dos dispositivos de fixação ou falhas que prejudiquem o estado limite de utilização.

Obs: o carregamento de 2kN corresponde a aproximadamente 203,93 kg (1 kg = 9,807 N em média embora varie ao longo da superfície da Terra).



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 10 MPa

Relatório de Ensaio N° 103589 em 16 de agosto de 2016 no LMC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 10 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 229 kg/m². A parede foi assentada com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 20 cm. Para aplicação do carregamento utilizou-se gancho específico para suporte de redes de dormir, da marca LOTH, fixado à parede por buchas plásticas marca Fischer SX10 e 4 parafusos de fenda para cada dispositivo de fixação.



Após 24 horas sob carregamento de 2kN com ângulo de 60° em relação à parede, a amostra não apresentou deslocamentos excessivos nem mesmo destacamentos dos dispositivos de fixação ou falhas que prejudiquem o estado limite de utilização.

Obs: o carregamento de 2kN corresponde a aproximadamente 203,93 kg (1 kg = 9,807 N em média embora varie ao longo da superfície da Terra).

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.2 Desempenho de impacto de corpo-mole



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105312 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 172 kg/m². Espessura total da parede 13 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole **NÃO** foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 960J.



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101339 em 18 de abril de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 115x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 172 kg/m². Espessura total da parede 15,5 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole **NÃO** foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 360J.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.2 Desempenho de impacto de corpo-mole



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101891 em 18 de abril de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 140x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 198 kg/m². Espessura total da parede 18 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole **NÃO** foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 360J.



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105108 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 190x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 279 kg/m². Espessura total da parede 25 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole **NÃO** foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 960J.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.2 Desempenho de impacto de corpo-mole



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X240mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 104047 em 30 de agosto de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico acústico STA 190x190x240mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados. Espessura total da parede 25 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole NÃO foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 960J.



BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 102255 em 24 de maio de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 115x190x290mm – 7 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2cm em ambos os lados e com peso aproximado de 181 kg/m². Espessura total da parede 15,5 cm.



Nos resultados de desempenho de impacto de corpo-mole NÃO foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 360J.



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N°102356 em 10 de junho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 7 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2cm em ambos os lados e com peso aproximado de 202 kg/m². Espessura total da parede 18 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole NÃO foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 960J

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.2 Desempenho de impacto de corpo-mole



BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101892 em 13 de maio de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 190x190x290mm – 5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2cm em ambos os lados e com peso aproximado de 192 kg/m². Espessura total da parede 23 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole NÃO foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 360J



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 10 MPa

Relatório de Ensaio N° 103589 em 16 de agosto de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 10 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 229 kg/m². Espessura total da parede 20 cm.



Nos resultados do desempenho de impacto de corpo-mole NÃO foram observados danos visíveis à parede quando submetida a impactos de até 960J.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.3 Desempenho de impacto de corpo duro



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105312 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 153 kg/m². Espessura total da parede 13 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 20 J (esfera de 1 kg) e de 3,75J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 2,57 mm.



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101339 em 18 de abril de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 115x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 172 kg/m². Espessura total da parede 15,5 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 10 J (esfera de 1 kg) e de 2,5J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 1,35 mm.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.3 Desempenho de impacto de corpo duro



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101891 em 18 de abril de 2016 no LMCC/UFMS



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 140x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 198 kg/m². Espessura total da parede 18 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 10 J (esfera de 1 kg) e de 2,5J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 1,48 mm.



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105108 em 05 de julho de 2016 no LMCC/UFMS



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal 190x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 279 kg/m². Espessura total da parede 25 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 20 J (esfera de 1 kg) e de 3,75J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 2,27 mm.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.3 Desempenho de impacto de corpo duro



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X240mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 104047 em 30 de agosto de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico acústico STA 190x190x240mm – 1,5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 294 kg/m². Espessura total da parede 25 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 20 J (esfera de 1 kg) e de 3,75J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 2,2 mm.



BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N°102255 em 24 de maio de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 115x190x290mm – 7 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 181 kg/m². Espessura total da parede 15,5 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 10 J (esfera de 1 kg) e de 2,5J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 1,6 mm.



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N°102356 em 10 de junho de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 7 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 202 kg/m². Espessura total da parede 18 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 20 J (esfera de 1 kg) e de 3,75J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 2,15 mm.

3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL

3.1.2 Desempenho de impacto de corpo duro



BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101892 em 13 de maio de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 190x190x290mm – 5 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 2 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 192 kg/m². Espessura total da parede 23 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 10 J (esfera de 1 kg) e de 2,5J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 1,7 mm.



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 10 MPa

Relatório de Ensaio N° 103589 em 16 de agosto de 2016 no LMCC/UFSM



Parede de alvenaria com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 10 MPa – com dimensão de 4,12 x 3,20 metros, assentados com argamassa grossa industrializada de 3 cm em ambos os lados e com peso aproximado de 229 kg/m². Espessura total da parede 20 cm.



O desempenho de impacto de corpo duro com 10 repetições para 20 J (esfera de 1 kg) e de 3,75J (esfera de 0,5 kg), apresentaram ocorrência apenas de mossas com profundidades não maiores do que 1,8 mm.

3.2 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm - Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 1693 em 08 de março de 2017 no ITT Performance - UNISINOS



A amostra para análise trata de blocos de vedação horizontal, com dimensões 140x190x290mm com 9 furos. Os blocos foram assentados com argamassa industrializada, com 1,5 cm de espessura aplicada na parte horizontal e 1,0 cm de espessura na parte vertical. No sistema foi aplicado um revestimento em duas camadas, sendo uma de chapisco e outra de revestimento argamassado interno e externo, com espessura final de 2,0 cm. Para avaliação do sistema foi confeccionado um exemplar sem aberturas com dimensões de 315 x 300 cm, sendo que a superfície exposta diretamente ao fogo foi de 250 x 250 cm.



Conclui-se que o desempenho da parede de bloco de vedação horizontal 140x190x290mm – 1,5 MPa – se enquadra na categoria corta-fogo com o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) de 240 minutos (4 horas) – CF 240 – por atender as exigências de estabilidade, isolamento térmico e estanqueidade.



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 1413 em 02 de junho de 2016 no ITT Performance - UNISINOS



Parede de alvenaria com bloco cerâmico de vedação horizontal A amostra para análise trata de blocos estruturais, com dimensões 140x190x290mm e resistência de 7MPa. Os blocos foram assentados sobre argamassa industrializada, com 1 cm de espessura aplicada nas juntas horizontais e verticais. No sistema foi aplicado um revestimento em duas camadas, sendo uma de chapisco e outra de revestimento argamassado interno e externo, com espessura final de 2 cm. Para avaliação do sistema foi confeccionado um exemplar sem aberturas com dimensões de 315 x 280 cm, sendo que a superfície exposta diretamente ao fogo foi de 250 x 250 cm.



Conclui-se que o desempenho da parede de bloco estrutural 140x190x290mm – 7 MPa – se enquadra na categoria corta-fogo com o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) de 240 minutos (4 horas) – CF 240 – por atender as exigências de estabilidade, isolamento térmico e estanqueidade.

3.3 DESEMPENHO TÉRMICO



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Ordem de Serviço N° 0441/2016 em 14 de fevereiro de 2016 no LBTEC - UCS

	Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2 cm em cada face.	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		2,4	141	



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Ordem de Serviço N° 0441/2016 em 14 de fevereiro de 2016 no LBTEC - UCS

	Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2 cm em cada face.	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		2,3	146	



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Ordem de Serviço N° 0441/2016 em 14 de fevereiro de 2016 no LBTEC - UCS

	Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2 cm em cada face.	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		1,9	169	

3.3 DESEMPENHO TÉRMICO



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Ordem de Serviço N° 0441/2016 em 14 de fevereiro de 2016 no LBTEC - UCS

	<p>Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2 cm em cada face.</p>	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		1,8	173	



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X290mm - Fbk 1,5 MPa

Ordem de Serviço N° 0772/2017 em 10 de maio de 2017 no LBTEC - UCS

	<p>Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2 cm em cada face.</p>	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		1,24	264	



BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Ordem de Serviço N° 0772/2017 em 10 de maio de 2017 no LBTEC - UCS

	<p>Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2 cm em cada face.</p>	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		2,22	162	

3.3 DESEMPENHO TÉRMICO



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Ordem de Serviço N° 4611/2015 em 14 de outubro de 2015 no LBTEC - UCS

	Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2,5 cm em cada face.	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		2,0	135	



BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Ordem de Serviço N° 4611/2015 em 14 de outubro de 2015 no LBTEC - UCS

	Parede com junta de 1 cm de argamassa industrializada e revestimento (chapisco + reboco) de 2,5 cm em cada face.	U [w/(m ² k)]	CT [kj/(m ² k)]	
		2,2	182	

3.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

3.4.1 Ensaios em Laboratório



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 105201 em 05 de julho de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 153 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 20mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 13 cm.



Rw = 41 dB



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101784 em 13 de abril de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico de vedação horizontal 115x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 172 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 20mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 15,5 cm.



Rw = 42 dB

3.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

3.4.1 Ensaio em Laboratório



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101785 em 25 de abril de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico de vedação horizontal 140x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 198 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 20mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 18 cm.



Rw = 45 dB



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 104302 em 05 de julho de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico de vedação horizontal 190x190x290mm – 1,5 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 279 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 30mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 25 cm.



Rw = 48 dB

3.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

3.4.1 Ensaio em Laboratório



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X240mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 103911 em 02 de setembro de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico acústico STA 190x190x240mm – 1,5 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 294 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada colocada em toda a superfície de contato entre os blocos, com espessura de assentamento vertical e horizontal na ordem de 10 a 13 mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 30 mm, em ambas as faces da parede. Espessura total da parede de 25 cm.



Rw = 50 dB



BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N°102229 em 23 de maio de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico estrutural 115x190x290mm – 7 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 181 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada colocada em forma de filetes somente nas superfícies periféricas de contato dos blocos com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 20mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 15,5 cm.



Rw = 42 dB



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7MPa

Relatório de Ensaio N°102230 em 28 de maio de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 7 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 202 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada colocada em forma de filetes somente nas superfícies periféricas de contato dos blocos com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 20mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 18 cm.



Rw = 42 dB

3.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

3.4.1 Ensaio em Laboratório



BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 101786 em 11 de abril de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico estrutural 190x190x290mm – 5 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 192 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada colocada em forma de filetes somente nas superfícies periféricas de contato dos blocos com espessura de assentamento vertical e horizontal de 10 a 13mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 20mm, em ambas as faces. Espessura total da parede de 23 cm.



Rw = 42 dB



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 10 MPa

Relatório de Ensaio N°103910 em 18 de julho de 2016 no Laboratório de acústica da UFSM



A parede de alvenaria foi construída com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 10 MPa – com dimensão total de 4,12 x 3,20 metros e com peso aproximado de 229 kg/m². Os blocos foram assentados com argamassa grossa industrializada colocada em forma de filetes no assentamento horizontal dos blocos e no assentamento vertical, em toda a superfície de contato dos blocos, com espessura de assentamento vertical e horizontal na ordem de 10 a 13 mm. O revestimento foi executado com argamassa grossa industrializada aplicado sobre o chapisco, com espessura total de 30 mm, em ambas as faces da parede. Espessura total da paredede 20 cm.



Rw = 43 dB

3.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

3.4.2 Ensaio realizados em campo



BLOCO ACÚSTICO STA 190X190X240 mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 1794/2016 em 12 de fevereiro de 2016 em Vale Real pelo LBTEC - UCS



O ensaio foi realizado em Vale Real – RS pelo Laboratório de Tecnologia Construtiva – LBTEC – e a parede de alvenaria foi executada em parede simples com bloco cerâmico de vedação horizontal 190x190x290mm – 1,5 MPa – Nos dois lados da parede, aplicou-se revestimento com argamassa industrializada (chapisco + reboco) com uma espessura média de 2 cm. Espessura total da parede 23 cm. Área do sistema de vedação vertical de 13,52 m² e volume da sala receptora de 35,87 m³.



DnTw = 50 dB



BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290 mm - Fbk 10 MPa

Relatório de Ensaio N° 349/2017 em 14 de março de 2017 em Vale Real pelo LBTEC - UCS



O ensaio foi realizado em Vale Real – RS pelo Laboratório de Tecnologia Construtiva – LBTEC – e a parede de alvenaria foi executada em parede simples com bloco cerâmico estrutural 140x190x290 mm -10 MPa- Nos dois lados da parede, aplicou-se revestimento com argamassa industrializada (chapisco + reboco) com uma espessura média de 1,5 cm. Espessura total da parede 17 cm. Área do sistema de vedação vertical de 13,52 m² e volume da sala receptora de 35,87 m³.



DnTw = 43 dB



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290 mm – Fbk 1,5 MPa + BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290 mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 0742/2016 em 05 de março de 2016 em Vale Real pelo LBTEC - UCS



O ensaio foi realizado em Vale Real – RS pelo Laboratório de Tecnologia Construtiva – LBTEC – e a parede de alvenaria foi executada em parede dupla com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com manta termo acústica de 40mm. Nos dois lados da parede, aplicou-se revestimento com argamassa industrializada (chapisco + reboco) com uma espessura média de 2 cm. Espessura total da parede 27 cm. Área do sistema de vedação vertical de 13,52 m² e volume da sala receptora de 35,87 m³.



DnTw = 47 dB

3.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

3.4.2 Ensaio realizados em campo



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290 mm – Fbk 1,5 MPa + BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290 mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 5403/2015 em 12 de dezembro de 2015 em Vale Real pelo LBTEC - UCS



O ensaio foi realizado em Vale Real – RS pelo Laboratório de Tecnologia Construtiva – LBTEC – e a parede de alvenaria foi executada em parede dupla com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – com manta termobonding 100% PES com espessura de 20mm. Nos dois lados da parede, aplicou-se revestimento com argamassa industrializada (chapisco + reboco) com uma espessura média de 1,5 cm. Espessura total da parede 24 cm. Área do sistema de vedação vertical de 13,52 m² e volume da sala receptora de 35,87 m³.



DnTw = 45 dB



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290 mm – Fbk 1,5 MPa + BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290 mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 5134/2015 em 21 de novembro de 2015 em Vale Real pelo LBTEC - UCS



O ensaio foi realizado em Vale Real – RS pelo Laboratório de Tecnologia Construtiva – LBTEC – e a parede de alvenaria foi executada em parede com bloco cerâmico estrutural 140x190x290mm – 7 MPa – manta termobonding 100% PES com espessura de 20mm e outra parede com bloco cerâmico de vedação horizontal 90x190x290mm – 1,5 MPa – Nos dois lados da parede, aplicou-se revestimento com argamassa industrializada (chapisco + reboco) com uma espessura média de 1,5 cm. Espessura total da parede 29 cm. Área do sistema de vedação vertical de 13,52 m² e volume da sala receptora de 35,83 m³.



DnTw = 44 dB

3.5 ESTANQUEIDADE À ÁGUA



BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 1843 em 19 de julho de 2017 no ITT Performance - UNISINOS



A amostra analisada consiste em um sistema de vedação vertical externo (SVVE). O sistema é composto por blocos cêramicos de vedação com dimensões de 14x19x29 cm, assentados com argamassa industrializada, tanto na vertical quanto na horizontal com espessura de 1 cm. Para a realização desta avaliação foram confeccionadas duas amostras idênticas com as dimensões de 185x185 cm. Os revestimentos internos e externos são compostos com chapisco e argamassa industrializada na espessura total de 15mm. Somente uma das faces (a face externa), recebeu 3 demãos de pintura impermeável do tipo tinta impermeabilizante da marca Hydronorth. A espessura total do sistema é de 17 cm.



Durante todo o período do ensaio, a amostra classificou-se como de desempenho SUPERIOR, com comportamento satisfatório mediante a incidência de água e pressão de ar, sem apresentar manchas de umidades nas faces internas, em nenhuma das amostras.

Referências Bibliográficas

ABNT NBR 5628 – Componentes construtivos estruturais – resistência ao fogo – Método de ensaio ABNT. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos. Rio de Janeiro, 1984.

ABNT NBR 10636 – Paredes e divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT NBR 14432 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT NBR 15220-1 – Desempenho térmico de edificações Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT NBR 15220-2 – Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT NBR 15270-1 – Componentes cerâmicos – Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT NBR 15270-2 – Componentes cerâmicos – Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT NBR 15270-3 – Componentes cerâmicos – Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT NBR 15575-2 – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 15575-4 – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE. Rio de Janeiro, 2013.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC – Desempenho de Edificações Habitacionais. Brasília, 2013

ANEXOS



Apêndice A

A importância da ABNT NBR 15270 de blocos cerâmicos se dá pela verificação da existência de conformidade na determinação das características geométricas, físicas e mecânicas. Abaixo foram sintetizados os ensaios dos produtos Cerâmica Roque.

ABNT NBR 15270/05 (Parte 1 e Parte 3)

Determinação das características geométricas, conforme NBR 15270-3/05 blocos estruturais para alvenaria estrutural e de vedação.

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 15/2015 em 07 de maio 2015 no CEP SENAI

Média das medidas verificadas (mm)	89	188	292
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	90	190	290
Incerteza expandida U	0,3	0,5	0,4

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290MM - Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio nº 014/2015 em 07 de maio de 2015 no CEP SENAI

Média das medidas verificadas (mm)	115	190	293
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	115	190	290
Incerteza expandida U	0,4	0,5	0,8

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm - Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 006/2019 em 18 de fevereiro de 2019 no NUTECMAT Soluções Tecnológicas

Média das medidas verificadas (mm)	140	189	289
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	140	190	290
Incerteza expandida U	0,4	0,4	0,7

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 025/2017 em 10 de março de 2017 no CFP SENAI

Média das medidas verificadas (mm)	189	191	291
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	190	190	290
Incerteza expandida U	0,5	0,4	0,2

BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm - Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 135/2016 em 21 de julho de 2016 no CEP SENAI

Média das medidas verificadas (mm)	114	190	290
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	115	190	290
Incerteza expandida U	0,2	0,2	0,3

BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm - Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N°015/2019 em 15 de março de 2016 no NUTECMAT Soluções Tecnológicas

Média das medidas verificadas (mm)	140	190	290
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	140	190	290
Incerteza expandida U	0,2	0,3	0,3

BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 17/2015 em 28 de maio de 2015 no CEP SENAI

Média das medidas verificadas (mm)	188	190	289
Dimensões do fabricante (mm) - CERÂMICA ROQUE	190	190	290
Incerteza expandida U	0,5	0,4	0,3

ABNT NBR 15270/05 (Parte 1 e Parte 3)

Determinação dos requisitos exigidos na Absorção de Água, conforme NBR 15270.

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 15/2015 em 07 de maio de 2015 no CEP SENAI

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	3.485 g
Índice médio de absorção de água (%)	16,8%

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm - Fbk 1,5MPa

Relatório de Ensaio N° 014/2015 em 07 de maio de 2015 no CEP SENAI

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	4.053 g
Índice médio de absorção de água (%)	18,70%

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 006/2019 em 18 de fevereiro de 2019 no NUTECMAT Soluções Tecnológicas

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	5.078 g
Índice médio de absorção de água (%)	18,3%

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 025/2017 em 10 de março de 2017 no CFP SENAI

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	5.989 g
Índice médio de absorção de água (%)	17%

BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 135/2016 em 21 de julho de 2016 no CEP SENAI

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	4.705 g
Índice médio de absorção de água (%)	18%

BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 015/2019 em 15 de março de 2019 no NUTECMAT Soluções Tecnológicas

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	5.800 g
Índice médio de absorção de água (%)	17%

BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 17/2015 em 28 de maio de 2015 no CEP SENAI

Determinação média de (06) amostras de massa seca (g)	6.150 g
Índice médio de absorção de água (%)	19,5%

ABNT NBR 15270/05 (Parte 1 e Parte 3)

Determinação da resistência à compressão dos blocos cerâmicos estruturais e de vedação, conforme NBR 15270-3/05 blocos estruturais para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio.

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 90X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 15/2015 em 12 de maio de 2015 no CPE SENAI

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Média
2,9 MP

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 115X190X290mm - Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 014/2015 em 07 de maio de 2015 no CEP SENAI

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Característica (MPa)
2,2 MPa

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 140X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 006/2019 em 18 de fevereiro de 2019 no NUTECMAT Soluções Tecnológicas

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Característica (MPa)
3,1 MPa

BLOCO VEDAÇÃO HORIZONTAL 190X190X290mm – Fbk 1,5 MPa

Relatório de Ensaio N° 025/2017 em 10 de março de 2017 no CFP SENAI

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Característica (MPa)
2,0 MPa

BLOCO ESTRUTURAL 115X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 135/2016 em 21 de julho de 2016 no CEP SENAI

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Característica
Fbk, est. 7,8

BLOCO ESTRUTURAL 140X190X290mm – Fbk 7 MPa

Relatório de Ensaio N° 015/2019 em 15 de março de 2019 no NUTECMAT Soluções Tecnológicas

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Característica (MPa)
Fbk, est. 8,3

BLOCO ESTRUTURAL 190X190X290mm – Fbk 5 MPa

Relatório de Ensaio N° 17/2015 em 10 de junho de 2015 no CEP SENAI

A posição do ensaio foi de cutelo de 13 amostras cfe. dimensões descritas.

Resistência à Compressão Característica (MPa)

Fbk, est. 7,1

Anexo A

No anexo A apresenta-se cópia de algumas páginas do Livro Desempenho de Edificações Habitacionais da Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC – que dá algumas referências dos requisitos técnicos mencionados neste Manual.



GUIA ORIENTATIVO ABNT 15575

A discussão sobre o tema qualidade e desempenho acontece há mais de uma década, mas somente agora encontra ambiente propício para o seu encaminhamento, com o crescimento do mercado da construção civil e o amadurecimento da cadeia produtiva, fazendo com que neste intervalo, entre a entrada em vigor do texto original da Norma de Desempenho em 2010 e a publicação atual, houvesse avanços significativos tanto na qualificação e aprimoramento de seu conteúdo, quanto no envolvimento e resolução consensual dos agentes interessados e na adequação à realidade do país, levando em conta o seu estágio técnico e de desenvolvimento sócio-econômico.

O conjunto normativo NBR 15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, traz como novidade o conceito de comportamento em uso dos componentes e sistemas das edificações, sendo que a construção habitacional deve atender e cumprir as exigências dos usuários ao longo dos anos, promovendo o amadurecimento e melhoria da relação de consumo no mercado imobiliário, na medida em que todos os partícipes da produção habitacional são incumbidos de suas responsabilidades; projetistas, fornecedores de material, componente e/ou sistema, construtor, incorporador e usuário.

Com isso, é aguardada uma mudança de cultura na engenharia habitacional, passando pelos processos de criação, edificação e manutenção, que terão que ter um olhar mais criterioso, desde a concepção, passando pela definição de projeto, elaboração de plano de qualidade do empreendimento e de um manual abrangente de operação, uso e manutenção da edificação, contendo as informações necessárias para orientar estas atividades, na espera de uma produção mais qualificada.

E toda mudança que significa um avanço na qualidade da produção habitacional é muito bem vinda para o aprimoramento dos nossos procedimentos e reforça a preocupação com o desempenho e a qualidade que a CAIXA, como líder de mercado na concessão de crédito imobiliário, já tem há tempos e sua efetividade é acompanhada através dos seus normativos e critérios desenvolvidos a partir da expertise adquirida ao longo da sua história.

A CAIXA, assim como o mercado, o meio técnico e as associações de profissionais, esperam que a aplicação desta norma implique numa melhoria da qualidade das construções, representando um novo marco, definindo, no momento, o limite mínimo esperado para a produção habitacional brasileira, tendendo a evoluir para condições de qualidade intermediária e superior, conforme o decorrer do tempo e a autorregulação do mercado que passará a adotar a evolução da melhoria da qualidade como um diferencial, expurgando os maus fornecedores, diminuindo a ilegalidade, além de beneficiar toda a população.

Clóvis Marcelo Dias Bueno
Gerente Nacional
GN Gestão Padronização e Normas Técnicas
Caixa Econômica Federal

Milton Anauate
Gerente Executivo
GN Gestão Padronização e Normas Técnicas
Caixa Econômica Federal

PREÂMBULO

Em primeiro lugar, deve-se esclarecer que o presente guia não substitui, total ou parcialmente, a norma ABNT NBR 15575, de consulta obrigatória para profissionais e empresas que defendem o desenvolvimento da construção brasileira. Essa norma pode ser adquirida on-line junto à ABNT, pelo link: <http://www.abntcatalogo.com.br/>

DESEMPENHO ESTRUTURAL

São considerados na NBR 15575 os estados limites último - ELU (paralisação do uso da construção por ruína, deformação plástica excessiva, instabilização ou transformação da estrutura, no todo ou em parte, em sistema hipostático) e os estados limites de utilização – ELS. Estes implicam no prejuízo/comprometimento da utilização da obra por fissuração ou deformações excessivas, comprometimento da durabilidade da estrutura ou ocorrência de falhas localizadas que possam prejudicar os níveis de desempenho previstos para a estrutura e os demais elementos e componentes da edificação, incluindo as instalações hidrossanitárias e demais sistemas prediais.

4.1 - EXIGÊNCIAS GERAIS DE SEGURANÇA E UTILIZAÇÃO

ITEM 7.1 - PT 2

Sob as diversas condições de exposição (peso próprio, sobrecargas de utilização, ação do vento e outras), a estrutura deve atender, durante a vida útil de projeto, aos seguintes requisitos:

- A)** Não ruir ou perder a estabilidade de nenhuma de suas partes;
- B)** Prover segurança aos usuários sob ação de impactos, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto;
- C)** Não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação, admitindo-se tal requisito atendido caso as deformações se mantenham dentro dos limites estabelecidos nesta Norma;
- D)** Não repercutir em estados inaceitáveis de fissuras de vedações e acabamentos;
- E)** Não prejudicar a manobra normal de partes móveis, tais como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento anormal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais;
- F)** Atender às disposições das normas NBR 5629, NBR 11682 e NBR 6122 relativas às interações com o solo e com o entorno da edificação.

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

A segurança contra incêndio baseia-se em fundamentos de projetos (implantação adequada para que o incêndio não se propague para outras edificações, compartimentação, rotas de fuga, acesso para os bombeiros etc), propriedades dos materiais e dos elementos da construção (ignitibilidade, resistência ao fogo etc), dispositivos de detecção e combate ao fogo, principalmente na sua fase inicial.

Para evitar ou retardar a propagação das chamas, pesam sobretudo as características dos materiais empregados na construção, determinadas por meio de ensaios de “reação ao fogo”, que incluem ignitibilidade, incombustibilidade, densidade ótica de fumaça e outros. Procura-se determinar a facilidade de ignição dos materiais, a velocidade de propagação do fogo, a quantidade e as características do calor e da fumaça gerada que, a partir de certa densidade, dificultará e mesmo obstruirá a visão das pessoas em fuga.

Já na fase mais intensa do incêndio, a resistência ao fogo dos diferentes elementos da construção ganha importância, prescrevendo-se um tempo mínimo sem instabilização ou ruína para garantir razoável possibilidade de fuga das pessoas presentes na edificação atingida.

Para atender às necessidades de segurança contra incêndio, devem ser atendidos os requisitos estabelecidos na legislação pertinente, na NBR 15575 e na NBR 14432.

5.1 - NECESSIDADE DE DIFICULTAR O PRINCÍPIO DO INCÊNDIO

O princípio de incêndio nas habitações deve ser evitado ou dificultado ao máximo, devendo-se verificar:

- A)** Os edifícios multifamiliares devem ser providos de proteção contra descargas atmosféricas, de acordo com NBR 5419, outras normas ABNT aplicáveis e legislação vigente;
- B)** As instalações elétricas devem ser projetadas e executadas em atendimento à NBR 5410, outras normas ABNT aplicáveis e legislação vigente, dando-se especial atenção ao risco de ignição dos materiais em função de curto-circuitos e sobretensões;
- C)** As instalações de gás devem ser projetadas e executadas de acordo com as NBR 13523 e NBR 15526.

5.2 - NECESSIDADE DE DIFICULTAR A PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO

A propagação de incêndio para unidades contíguas deve ser evitada ou dificultada ao máximo, devendo-se verificar as seguintes condições:

CRIT 8.5.1 - PT 1

- A)** A distância entre edifícios deve atender à condição de isolamento, considerando-se todas as interferências previstas na legislação vigente;
- B)** As medidas de proteção, incluindo no sistema construtivo o uso de portas ou selos corta-fogo, devem possibilitar que o edifício seja considerado uma unidade independente.
- C)** Os sistemas ou elementos de compartimentação que integram os edifícios habitacionais devem atender à norma NBR 14432 para minimizar a propagação do incêndio, assegurando estanqueidade e isolamento.

Obs.: Caso não seja possível o atendimento às condições (a) e (b) anteriores, a edificação não é considerada independente e o dimensionamento das medidas de proteção contra incêndio deve ser feito considerando o conjunto de edificações como uma única unidade.



COMENTÁRIOS

Sobre a propagação de chamas para outras unidades (conflagração), deve-se considerar duas situações: conflagração na horizontal (conjunto de casas ou sobrados – situação recorrente de incêndios em favelas e cortiços), e conflagração na vertical (incêndio propagado de um pavimento para outros pavimentos, em geral os superiores).

No primeiro caso, a posição e dimensões dos vãos de janelas e portas externas da edificação incendiada, bem como as características de reação ao fogo dos elementos constituintes das fachadas (ignitibilidade, propagação de chamas e outros), têm grande importância. Em função do risco de propagação do incêndio para habitações adjacentes por radiação, das características das aberturas e dos materiais constituintes das fachadas, deve-se determinar a distância mínima entre as unidades habitacionais, que será tanto maior quanto maior for o índice de propagação de chamas dos materiais das fachadas e tanto maior quanto mais importante for a presença, posição e dimensões de janelas e portas externas.

Com relação à propagação horizontal entre apartamentos e habitações geminadas, é necessário que se restrinja a possibilidade de passagem do fogo por meio das junções da parede de geminação com o piso e com o forro, além da propagação pela cobertura ou pelas fachadas. Para materiais com índice de propagação de chamas significativo (madeiras não tratadas contra fogo, plásticos não auto extingüíveis etc), a parede entre habitações deve se estender além da superfície da cobertura e além da superfície da fachada, sendo constituída unicamente por materiais incombustíveis.

Sobre a propagação vertical em edifícios multipiso, a posição e dimensões das aberturas, com grande possibilidade das línguas de fogo atingirem pavimentos superiores, será mais importante do que as características dos materiais opacos das fachadas. Para minimizar o risco de propagação pelas fachadas, há necessidade de peitoris resistentes ao fogo sob as janelas, constituídos por materiais incombustíveis (alvenarias, concreto etc), vidros resistentes à ação do fogo ou outros recursos.

Internamente às edificações multipiso, os *shafts*, caixas de escada e poços de elevadores constituem caminhos preferenciais para a propagação do fogo e da fumaça. Por isso, merecem cuidados muito especiais: enclausuramento, paredes e portas corta-fogo, registros e selos corta-fogo.

Em muitos países, exige-se projeto específico de proteção contra incêndio das edificações, com clara identificação do responsável técnico (inclusive com emissão de documento que corresponde à nossa ART – Anotação de Responsabilidade Técnica). No Brasil, ainda é pouco reconhecida a importância desse projeto, sendo que muitas legislações praticamente dispensam exigências para edificações com área construída $\leq 750\text{m}^2$ e altura ≤ 12 metros.

5.3 - EQUIPAMENTOS DE EXTINÇÃO, SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

CRIT 8.7.1 - PT 1

O edifício habitacional deve dispor de sinalização, iluminação de emergência e equipamentos de extinção de incêndio conforme as NBR 17240, NBR 10898, NBR 12693, NBR 13434 (Partes 1 e 2) e NBR 13714, atendendo à legislação vigente.

5.4 - FACILIDADE DE FUGA EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO

As rotas de saída de emergência dos edifícios devem atender ao disposto na NBR 9077.

CRIT 8.3.1 - PT 1

5.5 - DESEMPENHO ESTRUTURAL EM SITUAÇÕES DE INCÊNDIO

Em situação de incêndio, há necessidade de se minimizar o risco de colapso estrutural da edificação. Os materiais empregados na estrutura e nas compartimentações devem estar em acordo com o TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo, conforme a norma NBR 14432. Devem também ser atendidas normas específicas para o tipo de estrutura em questão, como a NBR15200 e a NBR 14323. Para outros tipos de estrutura, a NBR 15575 estabelece que deve ser obedecido o Eurocode correspondente, em sua última edição.

REQ 8.6 - PT 1

O tempo de resistência ao fogo de lajes, paredes, portas corta-fogo e outros elementos é normalmente determinado em fornos de ensaios horizontais ou verticais, obedecendo o crescimento da temperatura no interior do forno a uma curva padronizada (norma ISO 834), conforme ilustrado na Figura 8. Medições de temperatura, em pontos determinados da face submetida ao fogo (afastamento de 10cm em relação a essa face) e também da face oposta, são feitas por meio de termopares constituídos por liga cromel – alumel.

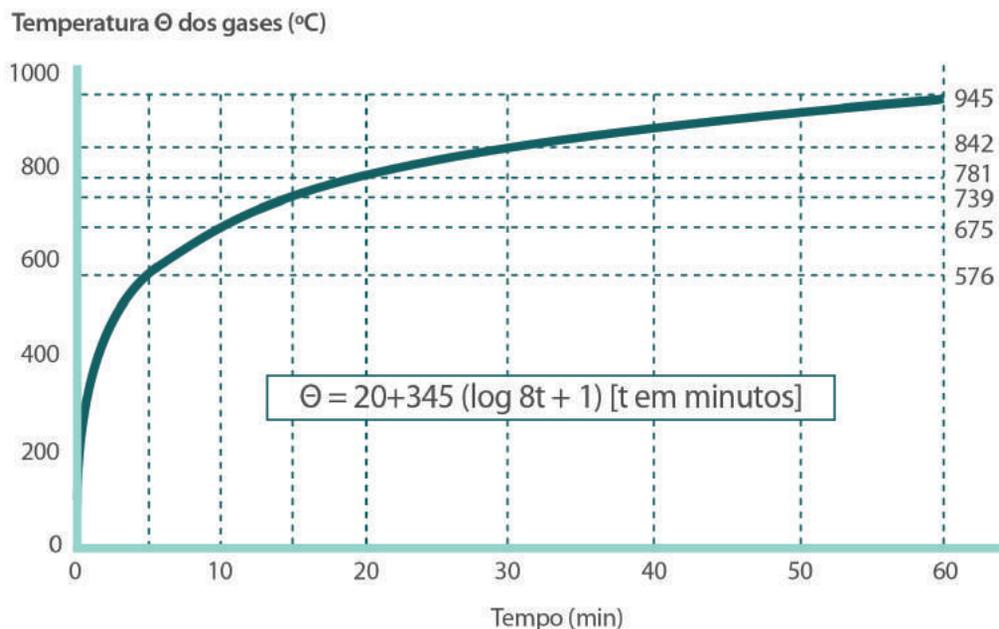
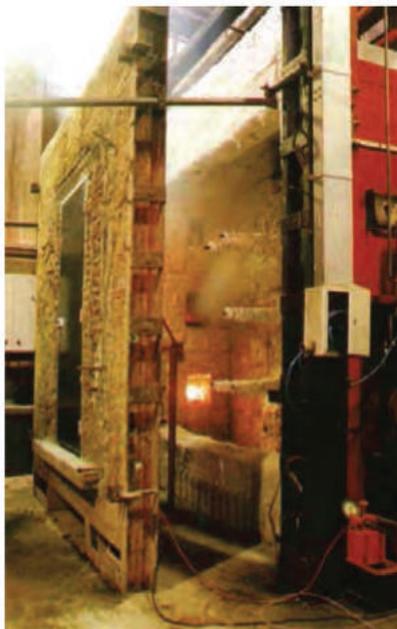


Figura 8 - Curva de crescimento da temperatura e forno de resistência ao fogo (Fonte: IPT).



São considerados os critérios abaixo para classificação da resistência ao fogo de componentes e elementos da construção (pilares, paredes, portas, portas corta-fogo, lajes de piso, etc.):

Estanqueidade: permite avaliar se as chamas e os gases quentes desenvolvidos no interior do ambiente em combustão são liberados por fissuras ou aberturas no elemento construtivo, podendo expor as pessoas e os objetos que se encontram na face não exposta ao fogo aos efeitos do incêndio;

Isolamento térmico: permite avaliar se o calor transmitido por radiação e condução através da superfície do elemento construtivo pode ameaçar a segurança das pessoas e dos objetos que se encontram na face não exposta ao fogo. Considera-se que o isolamento térmico deixa de ser atendido quando a temperatura da face não exposta ao fogo atinge $140^{\circ}\text{C} + T_{\text{ambiente}}$ na média, ou $180^{\circ}\text{C} + T_{\text{ambiente}}$ em qualquer ponto de medida;

Estabilidade: permite avaliar se o elemento ou sistema construtivo não perde seu caráter funcional, ou seja, se não apresenta ruína durante o tempo de ensaio. Vale ressaltar que, no caso de componentes com função estrutural, o ensaio é realizado com atuação da carga vertical de serviço a que o elemento estará submetido na obra real.

DESEMPENHO TÉRMICO

Inicialmente, deve-se esclarecer que a norma NBR 15575 não trata de condicionamento artificial (refrigeração ou calefação). Ou seja, todos os critérios de desempenho foram estabelecidos com base em condições naturais de insolação, ventilação e outras.

O desempenho térmico depende de diversas características do local da obra (topografia, temperatura e umidade do ar, direção e velocidade do vento, etc.) e da edificação (materiais constituintes, número de pavimentos, dimensões dos cômodos, pé-direito, orientação das fachadas, etc). A sensação de conforto térmico depende muito das condições de ventilação dos ambientes, com grande influência do posicionamento e dimensões das aberturas de janelas, o que é considerado pela NBR 15575 – Parte 4 e transcrito no item 9.3 do presente guia.

O nível de satisfação ou insatisfação depende, ademais, do tipo de atividades no interior do imóvel, quantidade de mobília, tipo de vestimentas, número de ocupantes, idade, sexo e condições fisiológicas e psicológicas dos usuários. Dessa forma, quando se trata de conforto térmico, está se referindo sempre a uma condição média, que atende à maior parte das pessoas expostas a uma determinada condição.



Considerando a grande extensão do território brasileiro, as coordenadas geográficas da cidade onde se localiza a obra têm grande influência, sendo que a norma NBR 15.220-3 divide o país em oito regiões bioclimáticas, conforme ilustrado na Figura 16.

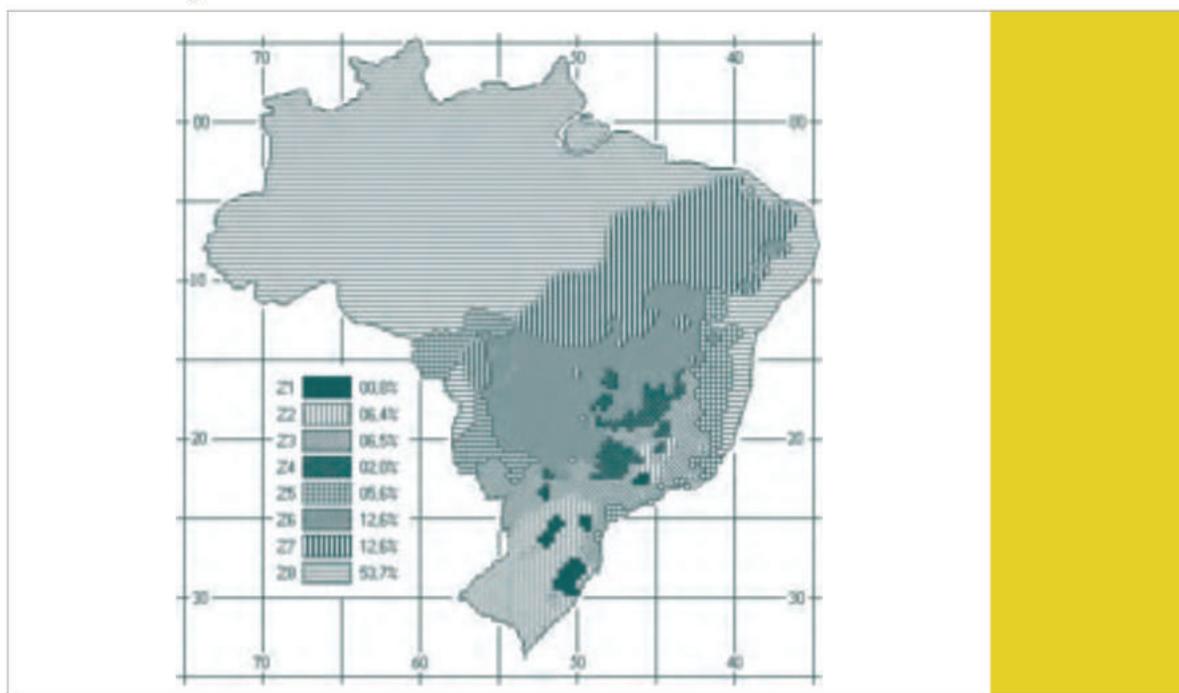


Figura 16 – Zoneamento bioclimático brasileiro (fonte: ABNT NBR 15220 – Parte 3)

Para cada uma dessas zonas climáticas é definido o dia típico de inverno e o dia típico de verão, estabelecidos com base na temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar incidente para o dia mais frio e para o dia mais quente do ano respectivamente, segundo a média observada num número representativo de anos. No Anexo A da norma NBR 15575 – 1 (Tabelas A.1, A.2 e A.3), são indicados a localização geográfica e os parâmetros climáticos dos dias típicos de inverno e de verão para algumas cidades brasileiras. No Anexo A da norma NBR 15220 – 3, são indicadas as zonas correspondentes a cerca de 200 cidades brasileiras, que servirão como referência para cidades próximas. A publicação “Casa Azul (selo azul) – Construção Sustentável”, da Caixa Econômica Federal (http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/desenvolvimento_urbano/gestao_ambiental/SELO_CASA_AZUL_CAIXA_versaoweb.pdf) apresenta nos anexos do Capítulo 2 a localização de diversas outras cidades.

De acordo com a NBR 15575, a avaliação térmica pode ser efetuada de diferentes formas:

A) Procedimento 1 A – Simplificado (normativo): presta-se a verificar o atendimento aos requisitos e critérios para o envelopamento da obra, com base na transmitância térmica (U)⁵ e capacidade térmica (CT)⁶ das paredes de fachada e das coberturas.

B) Procedimento 1 B – Simulação por software Energy Plus⁷ (normativo): para os casos em que os valores obtidos para a transmitância térmica e/ou capacidade térmica se mostrarem insatisfatórios frente aos critérios e métodos estabelecidos nas partes 4 e 5 da norma NBR 15575, o desempenho térmico global da edificação deve ser avaliado por simulação computacional, conforme será descrito no item 9.2 deste guia.

C) Procedimento 2 – Medição in loco (informativo, Anexo A da NBR 15575 - 1): prevê a verificação do atendimento aos requisitos e critérios estabelecidos na NBR 15575 por meio da realização de medições em edificações existentes ou protótipos construídos com essa finalidade. Tem caráter meramente informativo e não se sobrepõe aos procedimentos descritos nos itens a) e b) anteriores, conforme disposto na Diretiva 2:2011 da ABNT.

O Procedimento 2 esbarra em séria dificuldade. As medições devem ser feitas em período que corresponda ao dia típico de verão ou de inverno, precedido por, pelo menos, um dia com características semelhantes, recomendando-se, todavia, trabalhar com uma sequência de três dias e analisar os dados do terceiro dia.

O dia típico é caracterizado unicamente pelos valores da temperatura do ar exterior medidos no local, devendo guardar estrita correspondência com os valores das Tabelas A.2 e A.3 anteriormente citadas. Caso a cidade objeto do estudo não conste nestas tabelas, a NBR 15575 permite utilizar os dados climáticos da cidade mais próxima, dentro da mesma zona bioclimática, com altitude de mesma ordem de grandeza.

As medições in loco poderão ser realizadas em habitações já construídas ou em protótipos. Estes deverão reproduzir as condições mais semelhantes possíveis àquelas que serão observadas na edificação real. Em qualquer caso, deve-se evitar desvios de resultados causados por sombreamentos ou ventilação diferentes da obra real. No Anexo A da norma NBR 15575-1, são apresentadas todas as demais condições para que as medições in loco

5 - Transmitância térmica: fluxo de calor que atravessa a área unitária de um componente ou elemento quando existe um gradiente térmico de 1°K entre suas faces opostas, sendo o fluxo expresso em Watts/m².°K. Inverso da resistência térmica.

6 - Capacidade térmica: quantidade de calor por área unitária necessária para variar em uma unidade a temperatura de um componente ou elemento. Expressa em kJ/m².°K.

7 - Software de simulação desenvolvido pelo Departamento de Energia do Governo Federal dos Estados Unidos da América, disponível gratuitamente em <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>

possam ser validadas, incluindo orientações das fachadas de protótipos e de unidades habitacionais, cômodos a serem pesquisados, instrumentação a ser utilizada, posicionamento dos instrumentos, etc.

9.1 - AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO DESEMPENHO TÉRMICO

As paredes de fachada e a cobertura da edificação habitacional devem reunir características que atendam aos critérios de desempenho registrados nos itens a seguir, considerando-se a zona bioclimática em que a obra se localizar, conforme delimitações na Figura 16 anterior.

Caso a fachada e/ou a cobertura não atendam simultaneamente aos critérios relacionados em 9.1.1 a 9.1.3, é necessário realizar medições em campo, nas condições anteriormente descritas, ou realizar a simulação do desempenho térmico conforme item 9.2, alternativa ilustrada no fluxograma apresentado na Figura 17. A avaliação simplificada prevê para as paredes de fachada apenas o nível mínimo (**M**) de atendimento, que é obrigatório. No caso de desejar-se classificação do sistema de fachadas em níveis superiores (Intermediário – **I** ou Superior – **S**), também haverá necessidade de realizar-se a simulação / avaliação detalhada.

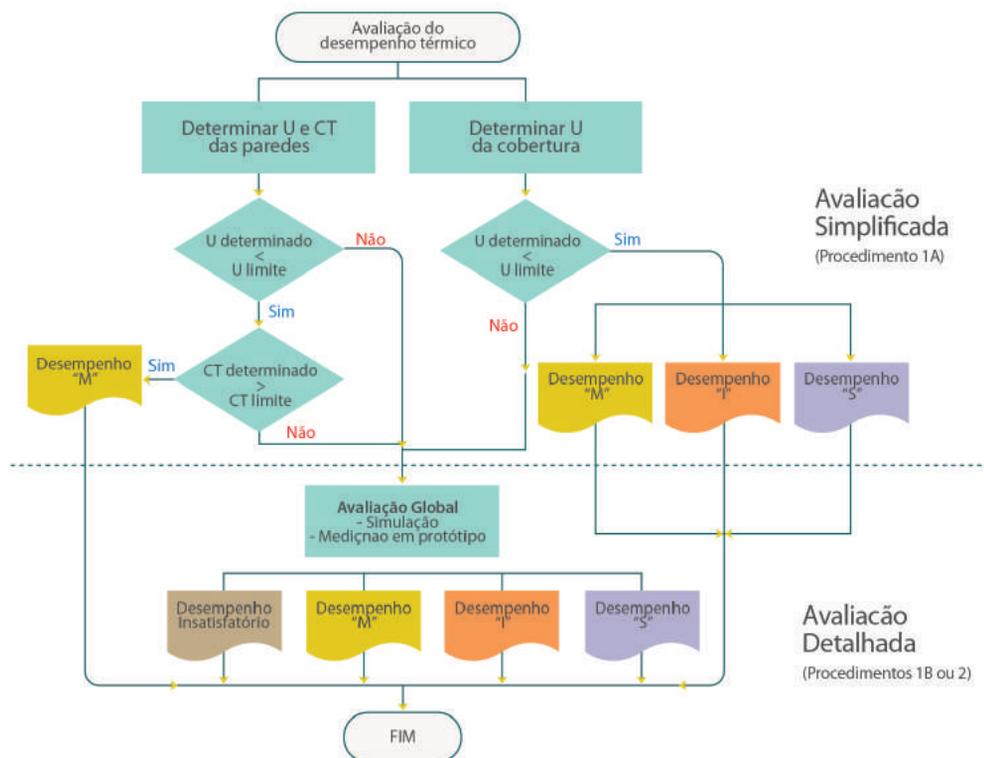


Figura 17 – Métodos alternativos de avaliação do desempenho térmico (fonte: IPT)



COMENTÁRIO

Com base no fluxograma anterior, nos critérios que constam nos itens 9.1.1 e 9.1.2, e nos valores indicativos registrados na Tabela 24, são apresentados nos comentários correspondentes ao item 9.1.2 exemplos de paredes que atendem ou deixam de atender aos critérios simplificados. O mesmo para o caso de coberturas, considerando-se agora valores registrados na Tabela 26, exigências que constam no item 9.1.3 e seus respectivos comentários.

Em síntese, pelo fluxograma da Figura 17 deve ser obedecida a seguinte sequência:

PAREDES: os valores de U e CT (obtidos de ensaios ou da norma NBR 15220-3) são confrontados respectivamente com as exigências dos itens 9.1.1 e 9.1.2. Caso ocorram simultaneamente $U \leq U_{\text{limite}}$ e $CT \geq CT_{\text{limite}}$ considera-se que a parede atende ao nível Mínimo de desempenho. Caso não se verifique qualquer uma das desigualdades acima, ou mesmo no caso de desejar-se classificar o sistema de paredes nos níveis Intermediário ou Superior, há necessidade de proceder-se à avaliação detalhada / simulação computacional ou medições em campo conforme procedimentos 1B ou 2 anteriores.

COBERTURA: o valor de U (obtido de ensaios ou da norma NBR 15220-3) é confrontado com as exigências que aparecem no item 9.1.3. Caso U esteja contido no intervalo entre 0,5 e 2,3 W/M².k, a cobertura poderá ser classificada nos níveis Mínimo, Intermediário ou Superior, em função da zona climática em que se localizar a obra e da sua absorvância à radiação solar (α). Caso o valor de U supere 2,3 W/M².k há necessidade de proceder-se à avaliação detalhada / simulação computacional ou medições em campo conforme procedimentos 1B ou 2 anteriores.



DESEMPENHO ACÚSTICO

10.1 - CONCEITUAÇÃO GERAL

Os sons resultam de movimentos vibratórios que se propagam pelo ar ou outros meios segundo ondas com amplitudes e frequências variadas. Quanto maior a amplitude da onda, maior a intensidade sonora. Quanto maior a frequência, expressa em ciclos por segundo (Hertz – símbolo Hz), mais agudo é o som.

Propagando-se no ar, a onda pressiona o tímpano das pessoas, considerando-se que os sons e ruídos⁸ sensibilizam o ouvido humano numa escala logarítmica e que o limiar da audição humana corresponde à pressão de 2×10^{-5} Pa, ou $0,000002 \text{ kgf/m}^2$, grandezas sem nenhum significado no dia a dia das pessoas. Com base nessa pressão de referência e para expressar quão superior a ela é uma certa intensidade sonora, foi criado o Bel, e a partir dele o Decibel (1 Decibel = 10 Bels) com o intuito de desprezar frações decimais. Assim sendo, desenvolveu-se para o Decibel (símbolo dB) a expressão logarítmica abaixo, podendo-se por meio dela quantificar os sons por numerais inteiros como 20, 80, etc, conforme exemplos registrados na Tabela 30.

$$dB = 10 \cdot \log \frac{p^2}{p_0^2}$$

onde **p** é a pressão acústica da onda (em Pascais) e p_0 é a pressão de referência (2×10^{-5} Pa).

Tabela 30- Intensidades sonoras características em dB(A)

Nível de desempenho		Correspondência aproximada
Pa	dB (A)	
20	120	Martelete pneumático, turbina de avião
2	100	Veículos com escapamento aberto (motos, autos)
0,2	80	Avenidas com trânsito intenso, gritos de pessoas
0,02	60	Rádio em volume normal, rua com pequeno trânsito de veículos
0,0002	20	Limite para o repouso tranquilo
0,00002	0	Limite de audição para jovens, frequência 1.000 a 4.000Hz

8 - Ruído: som desagradável ao ouvido humano.

A intensidade sonora “captada” pelo ouvido humano varia com o ruído residual (“ruído de fundo”) e com as diferentes frequências. Conforme a Figura 19, a sensação auditiva, por exemplo, é aproximadamente a mesma para um som com intensidade de 55 dB(A) a 62,5 Hz e um som com intensidade de 40 dB(A) a 1000 Hz. Além disso, o ouvido humano é menos sensível para sons abaixo de 1000Hz e acima de 4000Hz, conforme se pode também observar nas curvas da Figura 19. Grosso modo, para equalizar as intensidades sonoras reais com aquelas percebidas pelo ouvido humano é que os físicos criaram a escala “A”, que integraliza / pondera as intensidades sonoras para as diferentes frequências e dá origem à grafia registrada na Tabela 30. Assim sendo, 80 dBA (80 decibéis na escala A) corresponde à sensação humana de uma variada composição de tons e frequências, cuja intensidade seria diferente em outras escalas (B ou C, por exemplo), mais apropriadas para ultrasonografia, eletromagnetismo e outras ciências.

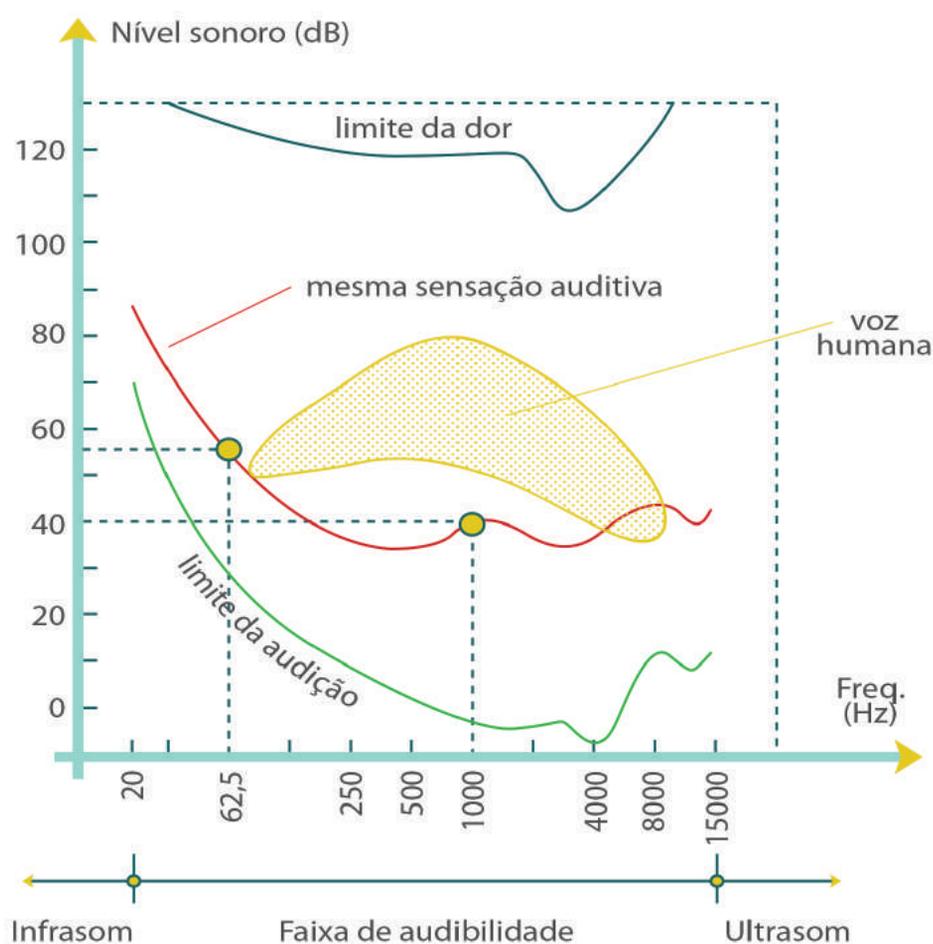


Figura 19 – Intensidades sonoras percebidas pelo ouvido humano (fonte: IPT)

comum da edificação multifamiliar ou em unidade geminada contígua, deve atender aos limites indicados na Tabela 32. Os resultados obtidos restringem-se somente ao sistema verificado.

Tabela 32 - Diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes, $D_{nT,w}$ para ensaio de campo – Método de engenharia

(Fonte Tabela F.10, pág 57 da NBR 15575-4)

Elemento	$D_{nT,w}$ dB	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	45 a 49	M
	50 a 55	I
	≥ 55	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos	30 a 34	M
	35 a 39	I
	≥ 40	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo <i>hall</i> ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades)	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S

10.3.2 - ISOLAÇÃO SONORA DE PAREDES ENTRE AMBIENTES - ENSAIO DE LABORATÓRIO

CRIT 12.3.2 - PT 4

No caso da avaliação da isolamento acústico em laboratório, com ensaios realizados em componentes, elementos e sistemas construtivos utilizados para



paredes de vedação entre ambientes contíguos, indicam-se valores de referência na Tabela 33, com potencialidade de atendimento aos valores registrados na Tabela 32 anterior.

Tabela 33 - Índice de redução sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes

(Fonte Tabela F.12, pág 59 da NBR 15575-4)

Elemento	R_w * dB	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥ 60	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos	35 a 39	M
	40 a 44	I
	≥ 45	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, tais como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥ 60	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo <i>hall</i>	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S

(*) valores aproximados / ordem de grandeza para potencial atendimento na situação real de campo

ESTANQUEIDADE À ÁGUA

De forma geral, as edificações habitacionais requerem estanqueidade à água, à poeira e a insetos, a aves e a roedores. A norma NBR 15575 trata apenas da estanqueidade à água, de suma importância não só para evitar processos deletérios dos materiais e componentes (lixiviação, corrosão etc), mas sobretudo para evitar proliferação de fungos, doenças respiratórias e outros. As exigências de estanqueidade à água englobam umidade ascendente do solo, percolação de umidade entre ambientes internos da edificação e infiltrações de água de chuva, conforme sequência apresentada em 12.1 a 12.3. A estanqueidade à água pode ser obtida com drenagem do solo, implantação da construção sobre pilotis, emprego de concreto impermeável ou outras barreiras. No caso do emprego de sistemas de impermeabilização, estes devem obedecer à NBR 9575.

Para perfeito entendimento das exigências, é importante entender a distinção entre áreas molháveis e áreas molhadas da edificação, conforme definições da NBR 15575-3 transcritas a seguir:

Áreas molhadas

Áreas da edificação cuja condição de uso e exposição pode resultar na formação de lâmina d'água pelo uso normal a que o ambiente se destina (por exemplo, banheiro com chuveiro, área de serviço e áreas descobertas).

Áreas molháveis

Áreas da edificação que recebem respingos de água decorrentes da sua condição de uso e exposição e que não resulte na formação de lâmina d'água pelo uso normal a que o ambiente se destina (por exemplo, banheiro sem chuveiro, lavabo, cozinha e sacada coberta).



A NBR 15575-1 estabelece que deve ser prevista nos projetos a prevenção de infiltração da água de chuva e da umidade do solo nas habitações, por meio das condições de implantação dos conjuntos habitacionais, de forma a drenar adequadamente a água da chuva incidente em ruas internas, lotes vizinhos ou mesmo no entorno próximo ao conjunto. Fala ainda que os sistemas devem impedir a penetração de água ou umidade a porões e subsolos, bem como a percolação de umidade para o interior da habitação a partir de jardins contíguos às fachadas e quaisquer paredes em contato com o solo. Não devem ocorrer infiltrações através do corpo dos elementos, bem como nos encontros entre paredes e estrutura, telhado e paredes, corpo principal e pisos ou calçadas laterais.

Devem ser previstos no projeto detalhes que impeçam infiltrações de uma unidade habitacional para outra (casas geminadas e apartamentos), de um pavimento para o outro, e também, dentro da mesma unidade, migração de umidade para áreas secas a partir de cozinhas, banheiros e áreas de serviço. Para tanto, pode-se recorrer ao correto caimento de pisos, emprego de rodapés e barras impermeáveis, materiais hidrofugantes e outros recursos. Também devem ser estanques as instalações de água, esgotos e águas pluviais, não podendo sofrer rupturas ou desencaixes em função de movimentações térmicas, recalques de fundação ou deformações da estrutura.

COMENTÁRIOS

A ascensão de umidade do solo ocorre com intensidade bem maior nos solos predominantemente argilosos, sendo que sua migração para a construção é usualmente impedida com a impermeabilização das fundações e interposição de manta plástica ou camada de brita entre o solo e o contrapiso logo acima dele. Para qualquer sistema que venha a ser utilizado, deve-se evitar a percolação de umidade por meio de pontes representadas por contrapisos, revestimentos e outros, conforme ilustrado na Figura 23.



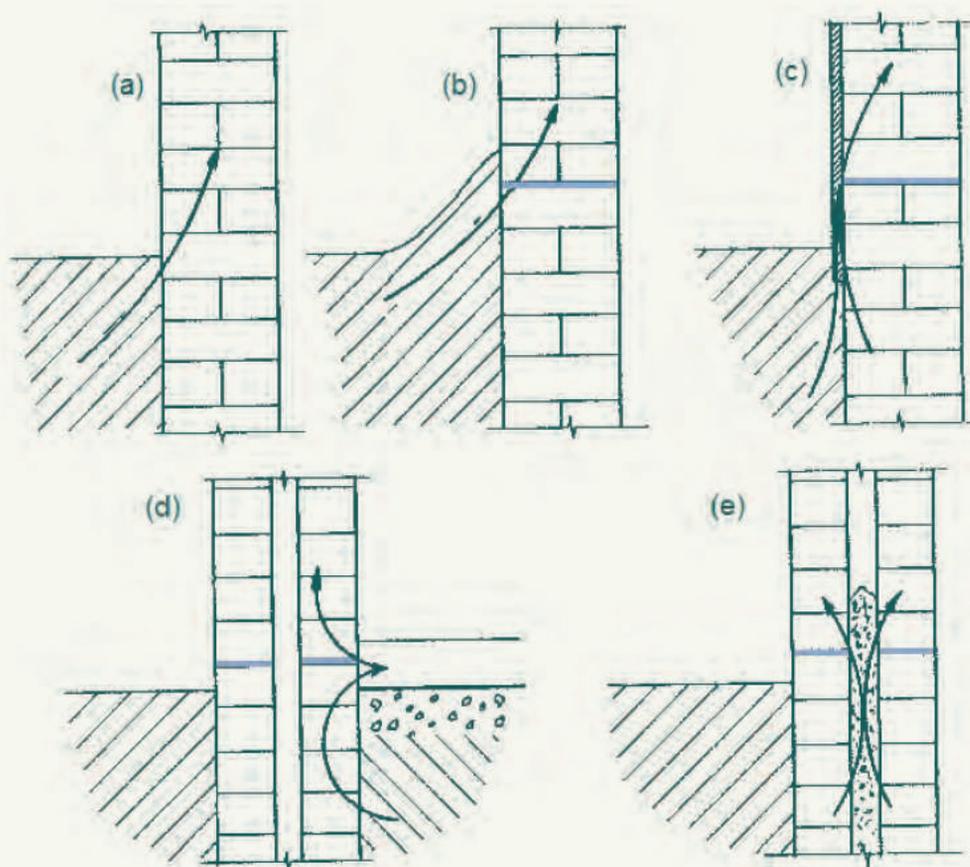


Figura 23 – Umidade ascendente em parede: (a) terra encostada na parede; (b) terra acima da impermeabilização; (c) transmissão pelo revestimento; (d) transmissão pelo contrapiso; (e) transmissão por entulho depositado no vão de parede dupla

12.2 - ESTANQUEIDADE À ÁGUA DE FACHADAS E DE PAREDES INTERNAS

A estanqueidade à água das paredes de fachada, janelas e coberturas é função não só dos índices pluviométricos do local da obra como também da velocidade característica e da direção do vento. Para as janelas, fachadas-cortina e similares devem ser obedecidas as exigências contidas na norma NBR 10821. Com relação às velocidades do vento, o território brasileiro é subdividido nas cinco regiões representadas na Figura 24.

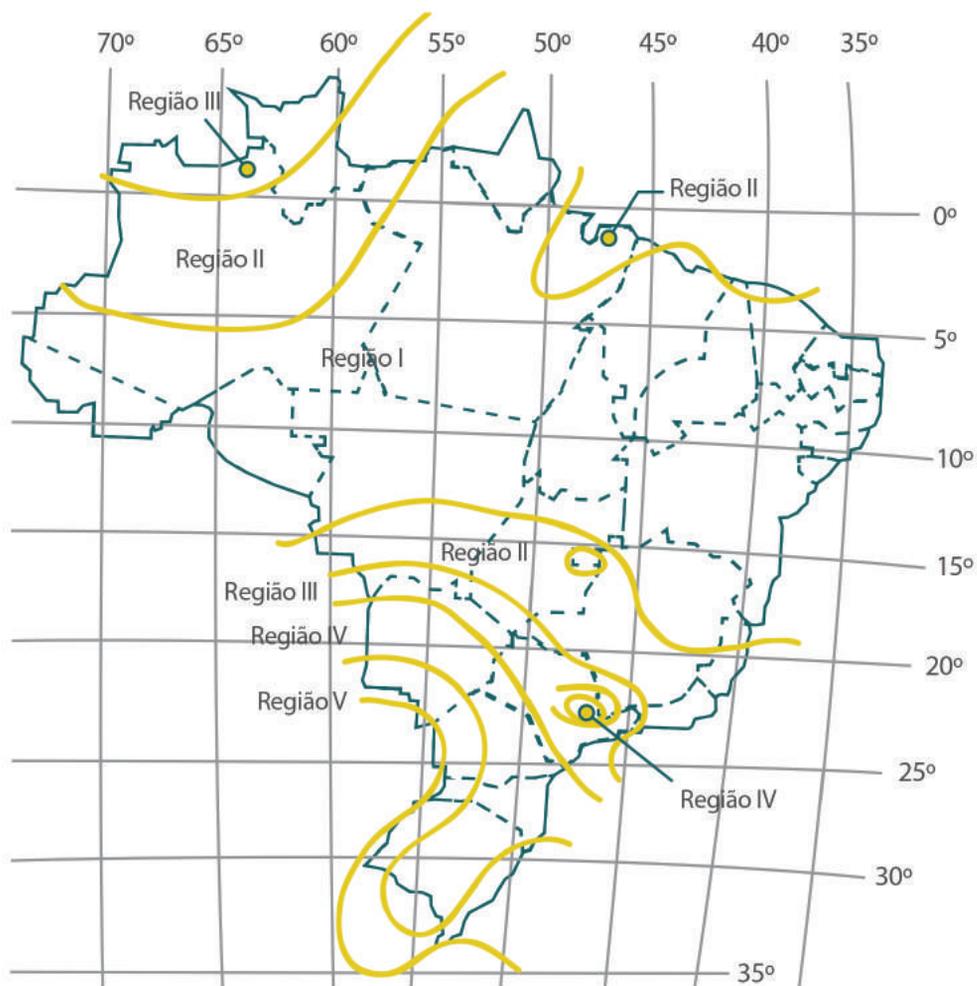


Figura 24 – Regiões brasileiras para efeito de estanqueidade à água (Fonte NBR 15575-4).

Como condições de ensaio, utilizando a câmara ilustrada na Figura 25, os corpos de prova são submetidos durante sete horas a uma lâmina de água escorrendo



a partir do seu topo, com vazão constante de 3 litros / minuto / m² de parede. Para simular a ação do vento, atua simultaneamente uma pressão de ar que varia com a região onde a obra será executada, conforme registrado na Tabela 46.

Tabela 46 - Condições de ensaio de estanqueidade à água de paredes de fachada

(Fonte: Tabela 11, pág 23 da NBR 15575-4)

Região do Brasil	Condições de ensaio de paredes	
	Pressão estática Pa	Vazão de água L/min/m ²
I	10	3*
II	20	
III	30	
IV	40	
V	50	

(*) Conforme item 12.3.2, coberturas são ensaiadas com as mesmas pressões acima, todavia com a vazão de 4 litros / minuto / m²
 Nota: Para edificações térreas, com beirais de no mínimo 0,50 m de projeção, a pressão estática do ensaio pode ser reduzida de 10 Pa nas regiões II a V

12.2.1 - ESTANQUEIDADE À ÁGUA DE CHUVA DE PAREDES DE FACHADA

Para as condições indicadas na Tabela 46, as paredes de fachada e suas junções com caixilhos eventualmente presentes devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações que proporcionem borrifamentos, escorrimentos ou formação de gotas de água aderentes na face interna, podendo ocorrer pequenas manchas de umidade, com áreas limitadas aos valores indicados na Tabela 47.

CRIT 10.1.1 - PT 4

Tabela 47 - Níveis de desempenho para estanqueidade à água de paredes de fachada

(Fonte: Anexo F, Tabela F.7, pág 55 da NBR 15575-4)

Edificação	Tempo de ensaio h	Percentual máximo da soma das áreas das manchas de umidade na face oposta à incidência da água, em relação à área total do corpo de prova submetido à aspersão de água, ao final do ensaio	Nível de desempenho
Térrea (somente a parede de vedação)	7	10	M
		Sem manchas	I; S
Com mais de um pavimento (somente a parede de vedação)	7	5	M
		Sem manchas	I; S
Esquadrias		Devem atender à ABNT NBR 10821-3	M

COMENTÁRIOS

A infiltração de água em fachadas ocorre normalmente através de fissuras ou destacamentos entre vedações e estrutura, falhas de rejuntamento entre paredes e caixilhos, empoçamento de água em peitoris, etc. Pode ser evitada com a adoção de detalhes construtivos apropriados, correta escolha e aplicação de sistema de pintura das fachadas, rejun-



tamentos flexíveis entre paredes e esquadrias. Em edifícios multipavimento, a arquitetura da fachada pode incluir detalhes que favoreçam as infiltrações (vigas salientes ou outros detalhes que propiciem empoçamentos) ou promovam o afastamento das lâminas de água (molduras, peitoris, pingadeiras etc), contrapondo-se assim às infiltrações.

Para a manutenção da estanqueidade à água das fachadas é vital a realização periódica de repintura, substituição de selantes em juntas de dilatação e nos requadramentos de caixilhos etc, operações de manutenção que devem estar devidamente registradas no Manual de Uso, Operação e Manutenção do imóvel.

12.2.2 - ESTANQUEIDADE DE PAREDES EM ÁREAS MOLHADAS - UMIDADE GERADA INTERNAMENTE À EDIFICAÇÃO

CRIT 10.2.1 - PT 4

A quantidade de água que penetra na face da parede voltada para a área molhada não pode ser superior a 3 cm^3 por um período de 24 h. O ensaio pode ser executado em campo ou em laboratório, expondo-se à ação direta da água área de parede com dimensões de $34 \times 16 \text{ cm}$. Utiliza-se pequena câmara acoplada de forma estanque à parede, conforme ilustrado na Figura 25.

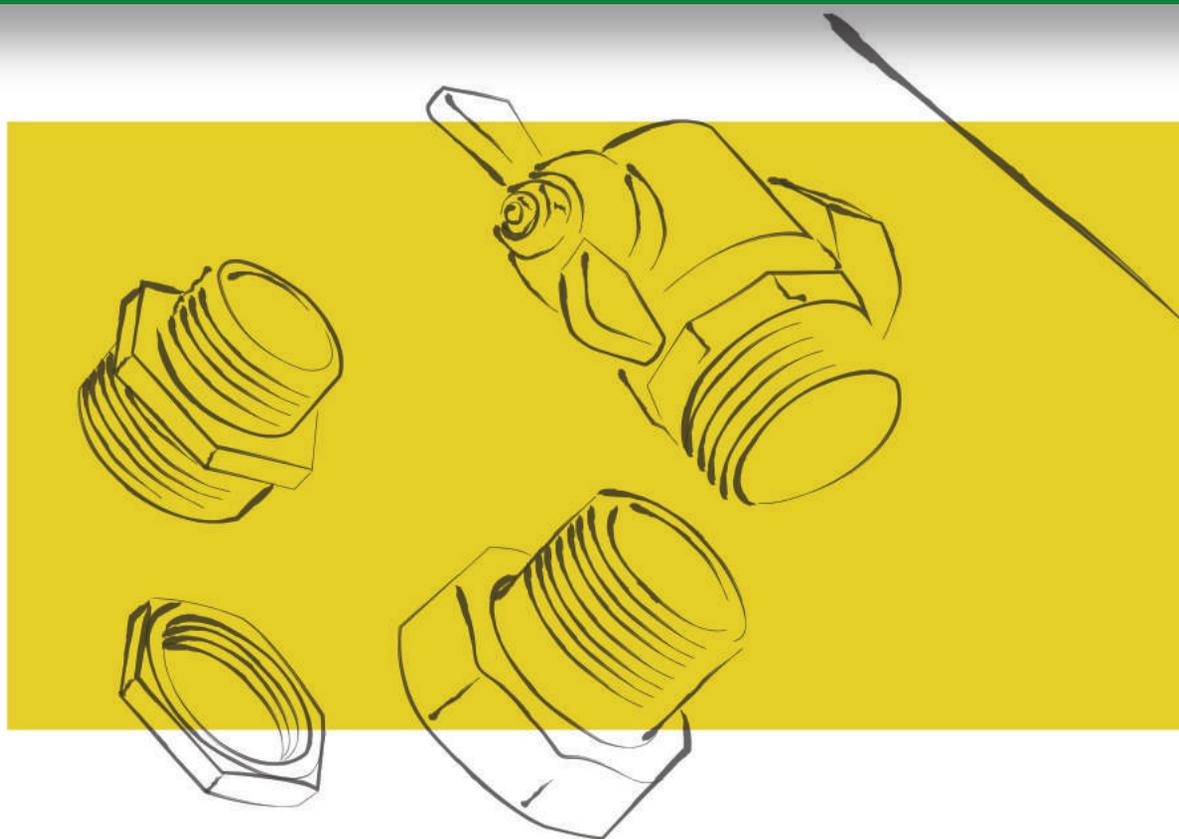


Figura 25 – À esquerda câmara para ensaio de estanqueidade de fachadas em laboratório. À direita pequena câmara para ensaio de paredes internas ou faces internas de fachadas voltadas para áreas molhadas da edificação (Fonte IPT).

12.2.3 - ESTANQUEIDADE DE FACHADAS E PAREDES INTERNAS EM ÁREAS MOLHÁVEIS

CRIT 10.2.4 - PT 4

Não pode ocorrer a presença de umidade perceptível nos ambientes contíguos, desde que respeitadas as condições de ocupação e manutenção previstas em projeto e descritas no Manual de Uso, Operação e Manutenção.



COMENTÁRIOS

Percolações de umidade entre ambientes molháveis e áreas secas da construção podem ser evitadas protegendo-se com barras impermeáveis regiões sujeitas a respingos ou deposição de água ao redor de lavatórios, pias de cozinha e outras. Emprego de rodapés impermeáveis e correto caimento de pisos também ajudam a evitar a migração de umidade, devendo-se no caso dos encontros entre pisos e paredes obedecer aos critérios indicados em 12.1.

