



Líder em Tecnologia

MANUAL DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS CITY

ceramicacity.com.br



ceramicacity.com.br

Elaboração do Manual:

Maria Angelica Covelo Silva

Eng. Civil, Dr. Em Engenharia, Diretora da NGI Consultoria e Desenvolvimento

Constantino Bueno Frollini

Arquiteto e Urbanista, Diretor da Cerâmica City

Ensaio e avaliações:

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo,

CETAC – Centro Tecnológico do Ambiente Construído, São Paulo/SP

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil (ITT Performance) da UNISINOS,

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo/RS

Projeto Gráfico e Diagramação:

FDA Comunicação

Revisão de texto: Paulo Teixeira

MANUAL DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS CITY

Apresentação

A alvenaria de blocos cerâmicos vem passando ao longo dos anos por uma constante e significativa evolução tecnológica em seus componentes e processos de fabricação, o que permite também a evolução dos sistemas construtivos de vedação e estrutura com sua aplicação.

Esta evolução tem permitido, de um lado um significativo aumento de produtividade na produção com o emprego de automação industrial, uma maior precisão do controle tecnológico de produção, gerando produtos uniformes e com alto grau de atendimento aos seus parâmetros normativos e, de outro lado, com novos produtos, a melhoria do desempenho das edificações e a racionalização construtiva.

Resultam desta evolução ganhos para todas as partes envolvidas: fabricantes, projetistas, construtores e os usuários finais.

No entanto, a chegada das normas ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho levou a um novo esforço: a busca de um novo patamar de evolução para atender requisitos e critérios até então inexistentes nas normas brasileiras.

A Cerâmica City desde a publicação da norma buscou o desenvolvimento de ensaios e avaliações técnicas, estudos e pesquisas, que levassem à compreensão e caracterização completa do comportamento do “sistema” de alvenaria com seus produtos face aos novos requisitos e critérios.

Este Manual é o resultado desse esforço, apresentando de forma precisa e detalhada os dados dessa caracterização do sistema alvenaria de blocos cerâmicos com os produtos City, para proporcionar segurança a quem projeta e constrói com relação ao atendimento a todos os requisitos e critérios da ABNT NBR 15575 que são pertinentes.

Esse processo de conhecimento e desenvolvimento não se esgota neste Manual, pois há ainda evolução possível para atingir outras soluções, visando proporcionar alternativas de composição do sistema que atendam aos requisitos e, ao mesmo tempo, que atinjam outros níveis de desempenho que a norma ABNT NBR 15575 define.

Tendo em vista a significativa mudança cultural para a construção civil brasileira que a introdução da ABNT NBR 15575 veio trazer, pode-se dizer que este Manual é uma grande contribuição ao processo de amadurecimento destes novos conceitos, que permitem que o produto habitacional tenha padrões de desempenho compatíveis com a evolução dos requisitos dos consumidores/usuários e com a realidade tecnológica e econômica brasileira.

Maria Angelica Covelo Silva

*Engenheira Civil, Mestre e Doutora em Engenharia
Diretora da NGI Consultoria e Desenvolvimento*

1. Desempenho de sistemas de alvenaria de blocos cerâmicos

1.1 Conceitos gerais

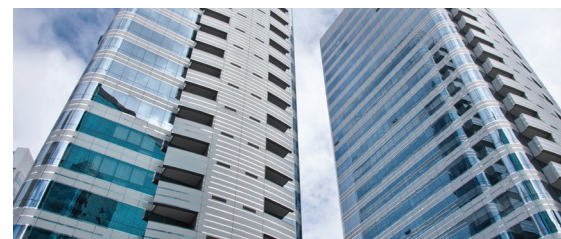
O desempenho de uma edificação e dos sistemas construtivos que a compõem consiste no comportamento que apresentam diante das condições de uso a que estarão sujeitos ao longo de toda a vida útil e das condições de exposição, como as climáticas da região, sendo chuva, umidade, temperaturas e variação térmica, ventos, descargas atmosféricas e outras, a saber, como vibrações causadas pela proximidade de uma via férrea, exposição aos ruídos do tráfego normal nas vias

lindeiras à edificação ou de uma fonte excepcional, como uma rodovia, um estádio de futebol, e ainda condições de exposição em função do tipo de uso da edificação, tais como exposição a agentes agressivos numa indústria ou o uso intenso devido ao grande tráfego de pessoas como o piso de um terminal de aeroporto.

A partir da função de cada sistema construtivo na edificação, das condições de uso e de exposição a que estará sujeito, é que se define o desempenho que deverá ter ao longo de sua vida útil.

Cabe aos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento do empreendimento e pela coordenação de projetos, assim como aos projetistas, identificar estas condições e orientar as especificações e o desenvolvimento do projeto, seja da alvenaria como vedação seja como estrutura, com as características de especificações necessárias para atender às condições identificadas.

Assim, para trabalhar com os conceitos de desempenho para sistemas construtivos é preciso fazer primeiramente essas perguntas:



1. Qual a função do sistema construtivo que se está analisando na edificação?

2. Que tipo de atividades serão desenvolvidas nesta edificação e como afetarão o sistema construtivo?

3. Quais as condições de exposição a que estará sujeito – decorrentes de sua localização na edificação (externo, interno, em dormitórios, em áreas comuns, entre unidades etc) e em relação ao meio ambiente (cidade, bairro e suas condições climáticas e proximidade de fontes específicas de agentes poluentes, de ruído, de vibrações etc)?

A partir das respostas a essas três perguntas, devem-se definir os requisitos de desempenho que são diretamente relacionados ao sistema e, baseados neles, os critérios quantitativos que devem atender.



Os requisitos de desempenho a que as edificações devem atender foram estabelecidos pela primeira vez na norma ISO 6241 – Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered, publicada em 1984, a qual foi cancelada e substituída em 27/10/2016 pela norma ISO 19208:2016 – Framework for specifying performance in buildings.

A norma brasileira ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho publicada em 19 de fevereiro de 2013 estabeleceu o conjunto de requisitos de desempenho aos quais uma edificação de uso habitacional deve atender no Brasil.

Esses requisitos, que foram estabelecidos com a ISO 6241, formam uma base que pode ser aplicada a outros tipos de edificações com as devidas adaptações, mas os requisitos e critérios da ABNT NBR 15575 são obrigatórios exclusivamente para edificações habitacionais, cujos projetos tenham sido protocolados nos órgãos competentes a partir de 19 de julho de 2013.

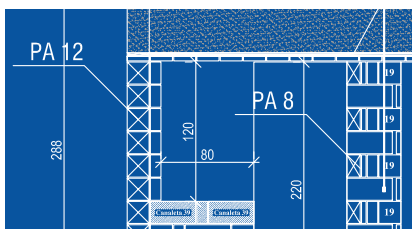
Destaca-se, no entanto, que a norma abrange

qualquer tipo de edificação de uso habitacional tais como unidades unifamiliares (casas), edificações multifamiliares de todo tamanho e número de pavimentos como de todos os segmentos de mercado.

O conjunto de requisitos e critérios é estabelecido para a edificação como um todo na Parte 1 da norma, e nas demais partes são estabelecidos os requisitos e critérios para os sistemas estruturais (Parte 2), independentemente de que tipo de sistema será usado (estrutura de concreto, alvenaria estrutural, estrutura de aço etc); para os sistemas de pisos (Parte 3); para os sistemas de vedação externa – fachadas – e internas (Parte 4); para os sistemas de coberturas (Parte 5) e para os sistemas hidrossanitários (Parte 6).

Os critérios são os valores quantitativos que devem ser atendidos e a ABNT NBR 15575 estabelece alguns mínimos (critérios considerados “normativos”, isto é, que são obrigatórios nessa norma) e critérios de níveis intermediário e superior, que são facultativos, isto é, não são obrigatórios e podem ser atendidos por produtos (componentes e sistemas) ou empreendimentos em função da estratégia de mercado de seus produtores.

Os requisitos e critérios de todas as partes da ABNT NBR 15575 são atendidos da seguinte forma:



1. Em parte por medidas e soluções de projeto – que dependem das características de cada edificação e são de responsabilidade dos projetistas;

2. Pelas características de desempenho de componentes e sistemas construtivos – que dependem das propriedades desses produtos e da forma como são aplicados em projeto;

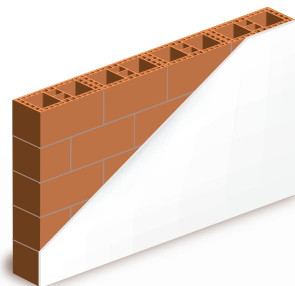
3. Pelo controle de execução da obra sobre os itens que afetam diretamente o desempenho; e

4. Pelas orientações aos usuários quanto ao uso correto de acordo com as condições de projeto e atividades de manutenção necessárias.

As atividades de uso e de manutenção são essenciais para que as características de desempenho com as quais o empreendimento foi concebido e construído sejam mantidas ao longo da sua vida útil e deverão ser objeto de orientações detalhadas da construtora para os usuários e para a administração dos edifícios.

O sistema construtivo de alvenaria de blocos cerâmicos pode desempenhar nas edificações a função estrutural e de vedação simultaneamente – alvenaria estrutural – ou apenas a função de vedação externa e interna. Dependendo se tem a função estrutural também ou apenas vedação, os requisitos da ABNT NBR 15575 são atendidos de forma distinta.

O desempenho do sistema depende também das características dos componentes, os blocos, e dos materiais, como as argamassas de assentamento e de revestimento. Essas características afetam os diferentes requisitos e devem ser consideradas na escolha da composição das paredes para cada finalidade.



Assim, uma parede de fachada deverá ter composição diferente do que uma parede destinada ao poço de elevador, assim como esta será diferente da parede que separa duas unidades privativas, em função de que em cada uma dessas situações diferentes requisitos e critérios devem ser atendidos.

Entender o desempenho de cada elemento construtivo para cada condição de uso e exposição é papel de quem projeta, usando as informações e dados deste Manual, que apresenta as características de desempenho a partir de ensaios e avaliações, de modo a dar condições ao projetista e à empresa construtora de especificar adequadamente.



1.2 Normas técnicas aplicáveis

Apresentam-se a seguir as normas técnicas aplicáveis ao sistema de alvenaria de blocos cerâmicos em sua função como vedação e como estrutura. A atualização sobre novas normas que possam surgir ou quanto à versão em vigor dessas normas pode ser feita por meio do website www.abntcatalogo.com.br com a busca pela palavra-chave “alvenaria” ou pelo número de cada norma, ou ainda buscando por todas as normas de cada Comitê, que está relacionado ao sistema alvenaria: Comitê Brasileiro 02 (Construção Civil); 18 (Cimento, Concreto e Agregados) e 179 (Cerâmica Vermelha).

• Normas que afetam o sistema alvenaria e o projeto da edificação, seu uso e manutenção:

- ABNT NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.
- ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- ABNT NBR 14432 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento.
- ABNT NBR 15220 – Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.
- ABNT NBR 15220 – Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.
- ABNT NBR 15873 – Coordenação modular para edificações.
- ABNT NBR 16280 – Reforma em edificações — Sistema de gestão de reformas — Requisitos.
- ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.
- ABNT NBR 14037 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

• Normas de especificação e métodos de ensaio dos componentes e materiais do sistema alvenaria.

- ABNT NBR 15270 – Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos.
- ABNT NBR 15270 – Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 2: Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos.
- ABNT NBR 13529 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia.
- ABNT NBR 13749 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.
- ABNT NBR 13867 – Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso – material, preparo, aplicação e acabamento.
- ABNT NBR 16618 – Revestimento interno em gesso de paredes e tetos – Procedimento.



• **Normas de projeto e controle tecnológico de execução do sistema alvenaria**

- ABNT NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.
- ABNT NBR 15812 – Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 1 – Projeto.
- ABNT NBR 15812 – Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 2 – Execução e controle de obras.
- ABNT NBR 15812 – Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 3 – Métodos de ensaio.

Não existe, até o momento da edição deste Manual, norma brasileira de projeto de alvenaria estrutural em situação de incêndio analogamente às normas que existem para estruturas de concreto e de aço. Nesses casos, a ABNT NBR 15575 – Parte 1 estabelece a necessidade de se utilizar o Eurocode correspondente para projeto da alvenaria estrutural, considerando as situações de incêndio. Por isso, descrevem-se, a seguir, as partes do Eurocode pertinentes:

- Eurocode EN: 1996 – Design of Masonry Structures Part 1-1 General Rules for Reinforced and unreinforced Masonry Structures.
- Eurocode EN: 1996 – Design of Masonry Structures Part 1-2 General Rules - Structural Fire Design.

Observações:

- Mais informações sobre os Eurocodes citados nessas diretrizes podem ser obtidas dos sites da União Europeia (<http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/>) e da Comissão Europeia de Normalização – CEN (www.cen.eu);
- Cópias dos Eurocodes podem ser adquiridas do site da British Standards (<http://shop.bsigroup.com/en/Browse-by-Subject/Eurocodes/>) ou de outras organizações nacionais de normalização associadas ao CEN/União Europeia;
- Versões livres dos Eurocodes podem ser acessadas no site da Public Resources Organization (<https://law.resource.org/pub/eur/manifest.eur.html>).

2. SISTEMAS DE ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS

2.1 Alvenaria de blocos cerâmicos como sistema de vedação vertical interna e externa

2.1.1 Introdução

Com a função “vedação”, a alvenaria não exerce qualquer papel estrutural na edificação e assim deverá atender requisitos e critérios de desempenho que são necessários para essa função. Os requisitos e critérios aplicáveis serão atendidos à medida que se façam as escolhas corretas com os produtos que apresentam características para esse desempenho, o que dependerá também que as condições necessárias sejam asseguradas pelos procedimentos de execução da obra.

A utilização de componentes e dos materiais que compõem o sistema em conformidade com as respectivas normas de especificação estão intimamente ligados ao atendimento de requisitos de desempenho previstos na ABNT NBR 15575. Produtos em não conformidade às suas normas de especificação podem ter características, como massa, resistência à compressão, uniformidade dimensional e outras, inadequadas, pois o elemento construtivo (parede) precisa atender aos requisitos de desempenho, que são dependentes dessas características, como desempenho acústico, térmico, estanqueidade e outros.

2.1.2 Requisitos de desempenho segundo a ABNT NBR 15575 para o sistema alvenaria como vedação

Os requisitos e critérios da ABNT NBR 15575 que incidem sobre o sistema de alvenaria na função como vedação estão descritos no quadro a seguir.



Desempenho Estrutural



Segurança contra Incêndio



Estanqueidade



Desempenho Térmico






Desempenho Acústico





Durabilidade



QUADRO 1 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575 Partes 1, 4 e 5 para o sistema de vedação vertical externa e interna.

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento	
<p>Desempenho estrutural</p>  <p>O projeto deve indicar as cargas de uso a partir dos resultados atendidos pelo sistema no ensaio realizado.</p> <p>O projeto deve indicar os dispositivos e sistemas de fixação, incluindo detalhes típicos. O projeto deve estabelecer as cargas de uso ou de serviço a serem aplicadas, para cada situação específica, os dispositivos ou sistemas de fixação previstos, os locais permitidos para a fixação de peças suspensas, se houver restrições, devendo mencionar também as recomendações e limitações de uso. Havendo limitações quanto ao tipo de mão-francesa, o fornecedor deve informá-las e deve fazer constar de seus catálogos técnicos.</p>	<p>Deslocamentos, fissuras e ocorrência de falhas nos sistemas de vedações verticais internas e externas – Limitar os deslocamentos, fissuras e falhas a valores aceitáveis.</p>	<p>Para sistemas de vedações verticais externas sem função estrutural, realizar ensaio de tipo, análise de projeto ou cálculos, considerando também os esforços que simulam as ações horizontais devidas ao vento.</p>	
		<p>Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas – mão-francesa.</p>	<p>As análises, verificações ou ensaios de tipo devem considerar também as fixações e vinculações, bem como o desenho específico para cada caso, incluindo as justificativas do modelo adotado.</p>
		<p>Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas – “redes de dormir”.</p>	<p>Ensaio conforme Anexo A da ABNT NBR 15575 – Parte 4.</p> <p>Considerar uma carga de uso de 2 kN, aplicada em ângulo de 60° em relação à face da vedação. Nessa situação, pode-se permitir um coeficiente de segurança igual a 2 (dois) para a carga de ruptura.</p>
		<p>Impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas, com ou sem função estrutural.</p>	<p>Realização de ensaio de tipo em laboratório ou em campo, de acordo com a ABNT NBR 11675 – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência aos impactos.</p>
		<p>Ações transmitidas por portas.</p>	<p>Ensaio segundo a ABNT NBR 15930-2 – Portas de madeira para edificações – Parte 2: Requisitos.</p>
		<p>Impacto de corpo duro incidente nos Sistemas de Vedação Vertical Interna e Externa, com ou sem função estrutural</p>	<p>Realização de ensaio de tipo, em laboratório ou em campo, de acordo com o Anexo B ou ABNT NBR 11675.</p>


QUADRO 1 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575 Partes 1, 4 e 5 para o sistema de vedação vertical externa e interna.

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p>Segurança contra incêndio</p> 	<p>Resistência ao fogo, conforme a ABNT NBR 14432 e a legislação aplicável, segundo a altura e o tipo de ocupação da edificação.</p> <p>As paredes que são exigidas com Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo específicos são, em geral, segundo a legislação de cada estado e/ou município:</p> <ul style="list-style-type: none"> Parede de fachada; Parede de poço de elevador; Parede de escada de emergência; Parede entre unidades; Parede entre unidades e áreas comuns. 	<p>Para os elementos sem função estrutural constituintes do Sistema de Vedação Vertical Interna e Externa – SVVIE, a resistência ao fogo deve ser comprovada por meio de ensaios realizados conforme a ABNT NBR 10636 – Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio, que apresentarão o TRF – Tempo de Resistência ao Fogo atingido, em minutos, na classificação como corta-fogo quando atende aos três critérios de estabilidade da vedação, estanqueidade aos gases e isolamento térmico.</p>
	<p>Reação ao fogo.</p>	<p>Esta avaliação só é necessária quando os revestimentos não forem reconhecidamente incombustíveis (são reconhecidamente incombustíveis os materiais inorgânicos, como argamassas e concretos, placas cerâmicas, rochas naturais). Nesse caso, deve ser feita a avaliação de combustibilidade, de propagação de chamas e de densidade ótica de fumaça.</p>
Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p>Segurança no uso e operação</p> 	<p>Meios de minimizar o risco de dessolidarização de partes da fachada</p>	<p>Análise do projeto – devem-se prever condições de projeto e de controle de execução para assegurar a aderência de revestimentos ou a fixação de qualquer elemento à alvenaria (molduras, por exemplo).</p>


QUADRO 1 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575 Partes 1, 4 e 5 para o sistema de vedação vertical externa e interna.


Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
Estanqueidade 	Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas – fachadas.	Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas). Realização de ensaio de tipo, em laboratório, de acordo com o Anexo C, para a verificação da estanqueidade à água de vedações verticais externas; realização de ensaio de tipo em laboratório, de acordo com a ABNT NBR 10821 - Esquadrias para edificações - Parte 3: Esquadrias externas e internas - Métodos de ensaio, para a verificação da estanqueidade à água de esquadrias externas (janelas, fachadas-cortina e portas externas).
	Umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação do imóvel.	Realização de ensaio de estanqueidade, conforme método estabelecido no Anexo D da ABNT NBR 15575 – Parte 4.
Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
Desempenho térmico 	Transmitância térmica (U em W/m ² K) e Capacidade Térmica (C em kJ/m ² K)	Cálculos conforme procedimentos apresentados na ABNT NBR 15220-2 – Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. Este método é considerado como “método simplificado” para efeito de análise conforme ABNT NBR 15575-4. Observar que a norma estabelece a necessidade de realização de simulação computacional apenas em casos em que a transmitância térmica e a capacidade térmica não atendam aos requisitos, segundo a zona bioclimática do local do empreendimento e não se quer ou não é possível alterar a composição da parede para atingir os limites estabelecidos.

QUADRO 1 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575 Partes 1, 4 e 5 para o sistema de vedação vertical externa e interna.

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p>Desempenho acústico</p>  <p>Obs.: Para o caso da fachada, o requisito da norma de desempenho se refere exclusivamente a fachadas de dormitórios, que contenham esquadrias/janelas. A parede desempenha neste caso um papel secundário no desempenho do conjunto, sendo a responsabilidade maior por atingir os critérios estabelecidos, da especificação de uma esquadria com o Índice de Isolação Sonora (Rw) necessário para o local em que se encontra o empreendimento (ver Tabela 17 da ABNT NBR 15575 – Parte 4). Para atender a esse requisito na fase de projeto é necessário estimar o Rw que a parede deve apresentar e o que a esquadria deve apresentar. Utilizam-se para essa finalidade modelos matemáticos de simulação que podem ser aplicados por profissionais especialistas em desempenho acústico ou seguir a norma BS EN 12354-3. Building acoustics. Estimation of acoustic performance in buildings from the performance of elements. Airborne sound insulation against outdoor sound. De forma análoga, o requisito para o conjunto da parede de geminação entre unidades e da porta de entrada precisa ter uma estimativa do Rw que a porta deve apresentar e do Rw que a parede deve apresentar em função das características do hall que separa as duas unidades.</p>	<p>Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório.</p> <p>Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório.</p> <p>Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos.</p>	<p>Os critérios mínimo, intermediário ou superior serão comprovados por meio do:</p> <p>Método de precisão realizado em laboratório: este método determina a isolação sonora de componentes e elementos construtivos (parede, janela, porta e outros), fornecendo valores de referência de cálculo para projetos. O método de ensaio é descrito na ISO 10140-2. Para avaliar um projeto com diversos elementos (parede com janela, parede com porta etc.), é necessário ensaiar cada um e depois calcular o isolamento global do conjunto. Os dados de ensaios fornecem o Rw ou Índice de Isolação Sonora Ponderado de cada elemento (parede) ou componente (porta ou esquadria) isoladamente. Um profissional especializado em acústica deverá desenvolver os cálculos necessários para comprovar o desempenho do conjunto.</p> <p>Método de engenharia realizado em campo</p> <p>Para SVVE (fachadas): determina, em campo, o isolamento sonoro global da vedação externa (conjunto fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada nos edifícios multipiso), caracterizando de forma direta o comportamento acústico do sistema. O método é descrito na ISO 140-5. Para SVVI (paredes internas): determina, em campo, o isolamento sonoro global entre unidades autônomas e entre uma unidade e áreas comuns, caracterizando de forma direta o comportamento acústico do sistema. O método é descrito na ISO 140-4. Os ensaios fornecem o DnT,w, ou Diferença Padronizada de Nível Ponderada, e no caso das fachadas o D2m,nT,w ou Diferença Padronizada de Nível Ponderada a 2 m de distância da fachada.</p>

QUADRO 1 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575 Partes 1, 4 e 5 para o sistema de vedação vertical externa e interna.

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p>Desempenho acústico (continuação)</p>  <p>OBS.: Não há requisito na norma de desempenho para as paredes no interior da unidade.</p>	Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos.	
	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.	
	Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall (DnT,w obtida entre as unidades).	

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p>Durabilidade</p> 	Vida útil de projeto (VUP) mínima para sistemas de vedações verticais externas de 40 anos e para sistemas de vedações verticais internas de 20 anos.	<p>A ABNT NBR 15575 determina que um dos métodos de avaliação do cumprimento destes prazos de VUP é a avaliação de conformidade em relação a todas as normas que incidem sobre o sistema e a avaliação ode ser realizada:</p> <p>a) através da verificação do atendimento dos requisitos estabelecidos em Normas Brasileiras que estejam relacionadas com a durabilidade dos sistemas do edifício.</p> <p>b) pela comprovação da durabilidade dos elementos e componentes dos sistemas, bem como de sua correta utilização, conforme as Normas a elas associadas que tratam da especificação dos elementos e componentes, sua aplicação e métodos de ensaios específicos.</p> <p>Assim no sistema alvenaria é condição de atendimento à VUP mínima o atendimento às normas de especificação, projeto e execução de obras.</p>

2.2. Alvenaria de blocos cerâmicos como sistema estrutural

2.2.1. Introdução

A norma técnica ABNT NBR 15812-1 – Alvenaria estrutural — Blocos cerâmicos – Parte 1: Projetos é a que estabelece os critérios de projeto em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos e a ABNT NBR 15575 – Parte 2 determina os requisitos de desempenho que dizem respeito aos sistemas estruturais, os quais se aplicam a qualquer sistema estrutural. No entanto, a ABNT NBR 15575 – Parte 2 deixa evidente que o desempenho estrutural é condicionado ao atendimento pleno das normas específicas de projeto estrutural de cada sistema, nesse caso a norma ABNT NBR 15812-1.

2.2.2. Requisitos da ABNT NBR 15575 para o sistema alvenaria em sua função estrutural

Assim, complementarmente à ABNT NBR 15812, devem ser atendidos os requisitos que se aplicam à alvenaria na sua função como estrutura. Observa-se que a alvenaria estrutural tendo dupla função deverá atender também aos requisitos apresentados para a função vedação. Os requisitos para a função estrutural na ABNT NBR 15575 – Parte 2 são resumidos no quadro a seguir:



Desempenho Estrutural




Segurança contra Incêndio





Durabilidade

QUADRO 2 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575:2 para o sistema estrutural.

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p data-bbox="390 381 799 439">Desempenho estrutural</p> 	<p data-bbox="948 381 1517 439">Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural.</p>	<p data-bbox="1540 381 2110 579">O projeto deve se utilizar necessariamente (e de forma comprovada) das normas técnicas incidentes sobre ele – ver relação de normas a seguir. O projetista deve declarar o atendimento às normas em seus documentos de projeto, constando o número, título e data completa de publicação.</p>
	<p data-bbox="948 604 1517 662">Deformações ou estados de fissura do sistema estrutural.</p>	<p data-bbox="1540 604 2110 695">Atendimento aos valores máximos admissíveis das Normas Brasileiras específicas (ABNT NBR 15812-1) ou das Tabelas 1 ou 2 da ABNT NBR 15575 – Parte 2.</p>
	<p data-bbox="948 723 1378 748">Impactos de corpo mole e corpo duro.</p>	<p data-bbox="1540 723 2110 847">Para a situação do sistema usado como estrutura o atendimento a esses requisitos não precisa ser demonstrado por ensaios se a estrutura for projetada de acordo com a ABNT NBR 15812-1.</p>

QUADRO 2 – Resumo dos requisitos da ABNT NBR 15575:2 para o sistema estrutural.

Requisito geral	Requisito específico	Avaliação do atendimento
<p>Segurança contra incêndio</p> 	<p>Resistência ao Fogo Em função da altura e do tipo de ocupação da edificação, ela deve apresentar um Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF, que deve ser estabelecido segundo a ABNT NBR 14432 e segundo as leis do local do empreendimento. Esse tempo TRRF deverá ser o TRRF com que a estrutura deverá ser projetada.</p>	<p>A ABNT NBR 15575 – Parte 1 tem o requisito 8.6 de Desempenho Estrutural em situação de incêndio em que o atendimento deve ser comprovado pelo atendimento às normas ABNT NBR 14323, para estruturas de aço; ABNT NBR 15200, para estruturas de concreto; e para as demais estruturas, (as que não têm normas equivalentes a essas que se referem ao projeto em situação de incêndio) aplica-se o Eurocode correspondente, em sua última edição (ver lista de normas no item 1.2 deste Manual).</p> <p>A resistência ao fogo dos elementos estruturais constituintes do SVVIE deve ser comprovada em ensaios realizados conforme a ABNT NBR 5628.</p>
<p>Durabilidade</p> 	<p>Vida útil de projeto (VUP) mínima para sistemas estruturais de 50 anos.</p>	<p>A ABNT NBR 15575 determina que podem ser utilizados diferentes métodos de avaliação do cumprimento dos prazos de VUP. A avaliação pode ser realizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) por meio da verificação do atendimento dos requisitos estabelecidos em Normas Brasileiras que estejam relacionadas com a durabilidade dos sistemas do edifício; e b) pela comprovação da durabilidade dos elementos e componentes dos sistemas, bem como de sua correta utilização, conforme as Normas a elas associadas que tratam da especificação dos elementos e componentes, sua aplicação e métodos de ensaios específicos. <p>Assim no sistema alvenaria é condição de atendimento à VUP mínima o atendimento às normas de especificação, projeto e execução de obras.</p>

3. SOLUÇÕES CITY QUE ATENDEM AOS REQUISITOS DA ABNT NBR 15575

3. SOLUÇÕES CITY QUE ATENDEM AOS REQUISITOS DA ABNT NBR 15575

Desde a publicação da ABNT NBR 15575, a Cerâmica City desenvolve ensaios e avaliações que permitem caracterizar o desempenho dos sistemas construtivos que utilizam seus produtos frente aos requisitos que a nova norma trouxe ao mercado da construção civil.

Assim, utilizando-se de composições de paredes utilizadas mais frequentemente nos projetos de edificações residenciais, foi realizada uma série de ensaios que possibilita fornecer aos projetistas e construtores dados precisos sobre o desempenho diante dos requisitos e, assim, possibilita ABNT NBR 15575.

Os quadros apresentados a seguir descrevem integralmente as amostras ensaiadas e apresentam os dados completos dos ensaios realizados, cujos relatórios detalhados podem ser disponibilizados mediante solicitação.

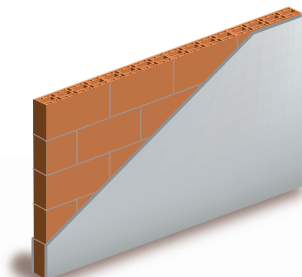
É importante salientar que a correta utilização desses dados para fins de projeto é de responsabilidade do projetista e do construtor, que devem assegurar as condições para que esse desempenho obtido em laboratório se confirme em campo.

Por exemplo, a ABNT NBR 15575 estabelece critérios de campo para os requisitos de desempenho acústico, que são, em geral, 5 dB mais baixos que os critérios de laboratórios. No entanto, se não houver um rigoroso controle de execução poderá haver perdas de isolamento maiores do que este valor.

Além disso, para outros requisitos, como a estanqueidade e a resistência ao fogo o desempenho obtido em laboratório só se reproduzirá se a execução tiver cuidados de preenchimento de todas as juntas, encunhamento etc (veja itens de controle no Quadro 4).

Também não se deve utilizar os dados dos ensaios apresentados neste Manual como aplicáveis a sistemas de alvenaria de blocos cerâmicos em geral. Os resultados atingidos estão intimamente relacionados às características dos blocos, como massa, resistência à compressão, tipos/design e dimensões dos alvéolos. Por isso, podem ser diferentes no caso de emprego de blocos cerâmicos com outras características.

Bloco 09x19x39 Desempenho Estrutural



Resultados:
Atende aos Critérios
de Nível Superior nos
itens de 1 a 4 e
Atende ao critério do
item 5

Requisito:	Desempenho Estrutural	Cód. Peça:	VED.030.0939
-------------------	------------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
09x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Arg. Estabilizada	Arg. Estabilizada
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,360		10	10		10	10

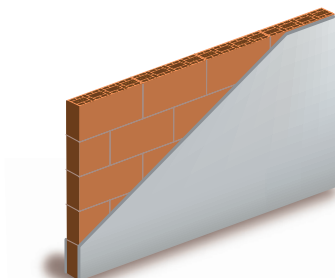
Obs.: Para o ensaio de cargas suspensas: bucha universal de Nylon modelo Doupower com diâmetro externo de 10 mm e comprimento de 50 mm, marca Fischer e parafusos de aço com dimensões de 7,5 x 65 mm.
Para o ensaio de ações transmitidas por portas foi utilizada uma porta lisa com enchimento maciço de pinus, laminada com padrão freijó linheiro com jogo de batente de pinus maciço, emendado, regulável, laminado e dobradiças de ferro cromadas, 3,5 x 3,0". A porta foi fixada com espuma de poliuretano.

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
1. Resistência a impacto de corpo mole	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1882a/2017	ABNT NBR 15575-4:2013	O sistema atendeu os critérios definidos na ABNT NBR 15575-4:2013 porque os deslocamentos ocorridos não ultrapassaram os limites de 12,0 mm para o dh (deslocamento horizontal instantâneo) e 2,4 mm para o dhr (deslocamento horizontal residual) com a energia de impacto de 240 J para uma face externa.	Nível superior (resistência a impacto de corpo mole em vedação vertical externa com função estrutural).
Resultado:	Nível Superior			

Bloco 09x19x39 - Desempenho Estrutural (continuação)

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério	
2. Resistência a impacto de corpo duro	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1882a/2017	ABNT NBR 15575 -4:2013	Para as energias de 2,5 e 10 J aplicadas segundo os critérios previstos na norma não houve danos ou falhas nem mossas acima do limite de 2,00 mm (maior profundidade de massa a 2,5 J de 0,21 mm e a 10 J não houve ruína caracterizada por ruptura ou transpassamento.	Nível superior (resistência a impacto de corpo mole em vedação vertical interna com ou sem função estrutural).	
Resultado:	Nível Superior				
3. Resistência a solicitações de cargas provenientes de peças suspensas	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1882a/2017	ABNT NBR 15575 -4:2013 com mão francesa padrão	Para a carga de 1200 N deslocamento horizontal máximo atingido de 0,0485 mm e maior deslocamento horizontal residual de 0,1360 mm.	Nível superior para cargas fixadas por mão francesa padrão.	
Resultado:	Nível Superior				
4. Resistência a solicitações de cargas provenientes de peças suspensas no caso de redes de dormir	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 2192a/2018	ABNT NBR 15575 -4:2013	Não ocorreram falhas nem deslocamento horizontal instantâneo superior a 6,00 mm nem 1,2 mm de deslocamento horizontal residual.	Atende o critério 7.3.1 para redes de dormir ABNT NBR 15575 Parte 4.	
Resultado:	Nível Superior				
Obs.:	Elemento	Material	Ø Externo	Comprimento	Ø Interno
	Bucha	Nylon	10 mm	50 mm	6 - 8 mm
	Parafuso	Aço	7,5 mm	65 mm	-
5. Resistência a ações transmitidas por portas	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1882a/2017	ABNT NBR 15575 -4:2013 e ABNT NBR 15930 -2:2011.	Após dez operações de fechamento brusco da porta a parede não apresentou falhas como fissuras, destacamentos no encontro com o marco, cisalhamento nas regiões de solidarização do marco ou destacamentos em juntas dos componentes da parede.	Nível mínimo. Obs: este critério não tem nível intermediário ou superior definido na ABNT NBR 15575.	
Resultado:	Atende				
Obs.:	O desempenho dos sistemas de vedações em relação aos requisitos e critérios de desempenho estrutural dependem diretamente da massa dos componentes. Assim, os ensaios realizados com paredes compostas por blocos de 9 cm com menor massa em relação aos blocos de 11,5 cm, de 14 cm e de 19 cm, permitem inferir que em paredes com blocos nestas dimensões maiores os critérios serão igualmente atendidos.				

Bloco 09x19x29 Desempenho Acústico



Resultado:
47 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	VED.030.0929
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

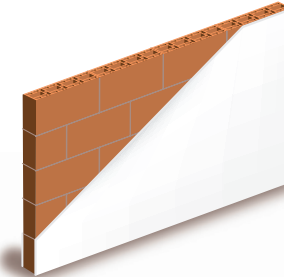
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
09x19x29	6,00	Arg. Estabilizada	Total	Vermifloc	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,360		10	10		30	30

Obs.: Parede Executada com bloco de linha preenchido com Vermifloc
Volume da câmara de Emissão 62,7m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 1446b /2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 47 (-2;-5)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	De acordo com a norma ABNT NBR 15575-4:2013, o Índice de Isolação Sonora ponderado (RW) do sistema está compreendido no nível de desempenho superior quando utilizado como vedação de salas e cozinhas entre unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual. O sistema também atende com nível mínimo quando utilizado como parede de geminação onde não haja dormitório e quando utilizado como vedação de dormitórios entre unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual.

Bloco 09x19x39

Desempenho Acústico



Resultado:
48 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	VED.030.0939
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

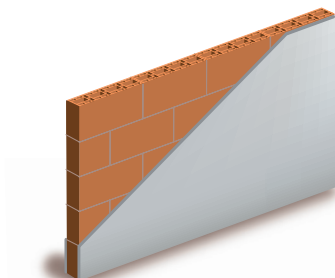
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:	Sem Preenchimento	Face A	Face B
09x19x39	6,00	Arg. Industrializada	Total		Gesso	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,010		10	10	5	5	

Obs.: Alvenaria dupla de blocos cerâmicos de espessura de 9 cm entre as alvenarias, no miolo, utilizou-se duas mantas de lã de vidro, com 60 kg/m³ e 40 kg/m³, ambas com 5cm de espessura.
Volume da câmara de Emissão 62,7 m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2 m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, Rw, de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 2001a /2017	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	Rw(C;Ctr) = 48 (-1;-3;0;-3) dB Rw=Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	De acordo com a norma ABNT NBR 15575-4:2013, o Índice de Isolação Sonora ponderado (RW) do sistema está compreendido no nível de desempenho superior quando parede cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual. O sistema analisado também atende o nível mínimo de desempenho acústico quando utilizado como parede de geminação entre unidades habitacionais distintas quando não há dormitório e parede cega de dormitórios de unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual. Nos requisitos o sistema não apresenta desempenho mínimo.

Bloco 09x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
50 dB

Requisito:

Desempenho Acústico

Cód. Peça:

VED.030.0939

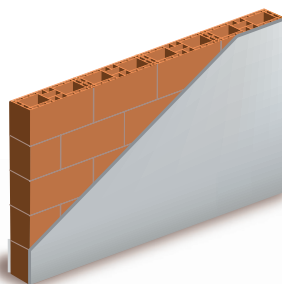
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
09x19x39	6,00	Arg. Industrializada	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,010		10	10		25	25

Obs.: Alvenaria dupla de blocos cerâmicos de espessura de 9 cm entre as alvenarias, no miolo, utilizou-se duas mantas de lã de vidro, com 60 kg/m³ e 40 kg/m³, ambas com 5cm de espessura.
Volume da câmara de Emissão 62,7 m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2 m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 2002a /2017	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 50 (-1;-3;0;-3)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	De acordo com a norma ABNT NBR 15575-4:2013, o Índice de Isolação Sonora ponderado (R_w) do sistema está compreendido no nível de desempenho superior quando parede cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual. O sistema analisado também atende o nível intermediário de desempenho acústico quando utilizado como parede de geminação entre unidades habitacionais distintas quando não há dormitório e parede cega de dormitórios de unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual. Já nos requisitos de parede de geminação com um dos ambientes dormitório e parede cega entre unidades habitacionais e áreas comuns de permanência de pessoas o sistema está classificado como de nível mínimo.

Bloco 11,5x19x39 Desempenho Térmico



Resultado:

**Atende aos Critérios
da ABNT NBR 15575
Parte 4 em todas as
Zonas Bioclimáticas**

Requisito:	Desempenho Térmico	Cód. Peça:	EST.040.1139
-------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

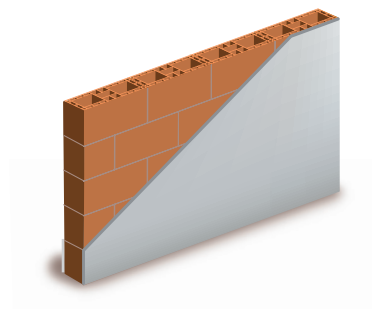
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Resist. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
11,5x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,920		10	10		30	5

Obs.: Peça de linha

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Transmitância térmica (U)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1867a	ABNT NBR 15220 -2:2003	$U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K} (< 2,5 \text{ W/m}^2\text{K})$	Atende o critério da ABNT NBR 15575 Parte 4 para todas as zonas bioclimáticas independentemente da cor a ser utilizada no revestimento externo.
Capacidade térmica (C)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1867a	ABNT NBR 15220 -2:2003	$C = 135 \text{ kJ/m}^2\text{K} (=130/\text{m}^2\text{K})$	Atende o critério da ABNT NBR 15575 Parte 4 para todas as zonas bioclimáticas.

Bloco 11,5x19x39 Segurança contra incêndio



Resultado:
CF 120 e PC 240

Requisito:	Segurança contra incêndio	Cód. Peça:	EST.040.1139
-------------------	----------------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

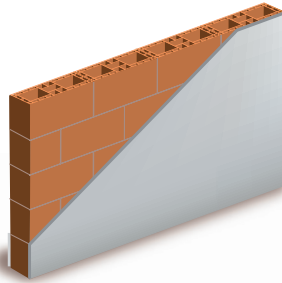
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Resist. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
11,5x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,920		10	10		20	5

Obs.: Parede sem função estrutural

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1874/2017	ABNT NBR 10636:1989	CF 120 minutos (corta-fogo atendendo aos critérios de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico) PC 240 minutos (pára-chama atendendo os critérios de estabilidade e estanqueidade)	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja \leq 120 minutos e onde seja possível utilizar vedações para-chama \leq 240 minutos.

Bloco 11,5x19x39

Estanqueidade



Resultado:
Atende aos Critérios
da ABNT NBR 15575
Parte 4

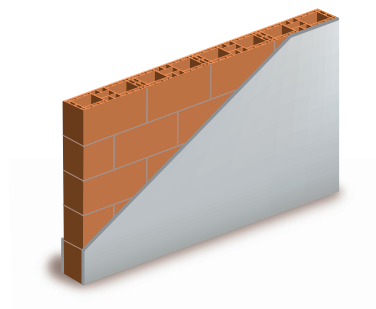
Requisito:	Estanqueidade	Cód. Peça:	EST.040.1139
-------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Resist. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
11,5x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,920		10	10		20	5

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1819a/2017	ABNT NBR 15575:2013 Parte 4	Durante todo o período do ensaio (7 horas) não foram constatadas manchas de umidade na face oposta à aplicação de água e pressão de ar. O resultado final foi de que a soma das áreas de manchas foi menor do que 5%.	Atende ao requisito e critério 10.1.1 da ABNT NBR 15575 Parte 4.

Bloco 11,5x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
43 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.040.1139
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

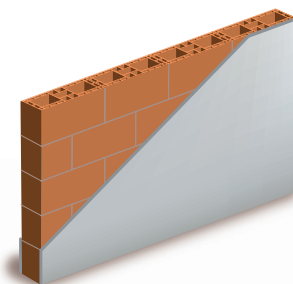
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Resist. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:	Sem Preenchimento	Face A	Face B
11,5x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Total		Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,920		10	10		25	15

Obs.: Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 091 438-203/2017	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 43 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w esta parede atinge o nível intermediário para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos". Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 11,5x19x29

Desempenho Acústico



Resultado:

48 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.040.1129
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

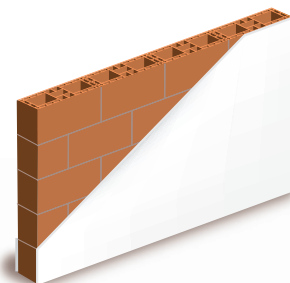
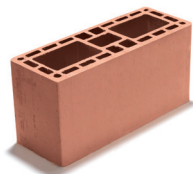
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Resist. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
11,5x19x29	4,50	Argamassa	Total	Vermifloc	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
4,900		10	10		30	30

Obs.: Parede Executada com bloco de linha preenchido com Vermifloc
Volume da câmara de Emissão 62,7m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 1447b /2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 48 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39

Desempenho Estrutural



Resultado:
Atende aos Critérios
da ABNT NBR 15575
Parte 4 em todos os itens

Requisito:	Desempenho Estrutural	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	------------------------------	-------------------	---------------------

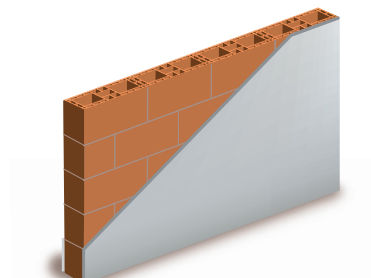
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Gesso	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,100		10	10		10	10

Obs.: Para avaliação do sistema frente aos ensaios de parapeito posicionou-se uma abertura com dimensões 120 x 120 cm de largura e altura, considerando-se uma janela típica. A altura deixada na primeira fiada de blocos até o início do vão foi de 100 cm, configurando um peitoril com 5 fiadas.

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 2166a/2018	ABNT NBR 15575 -4:2013 e ABNT NBR 14718:2008	Para esforços horizontais aplicados de fora para dentro deslocamentos em mm: Máximo de 0,18 em pré-carga; máximo de 0,90 em carga de uso e máximo de 0,014 residual (parapeito descarregado) Para esforços horizontais aplicados de dentro para fora deslocamentos em mm: Máximo de 0,18 em pré-carga; máximo de 0,09 em carga de uso; máximo de 0,78 em carga de segurança e máximo de 0,0995 residual. Para os esforços verticais: deslocamento em mm de 0,077 em carga de segurança e 0,0015 residual (parapeito descarregado). Para esforços dinâmicos: Com aplicação de 2,5J – não ocorrência de falhas e profundidade de moessa superior a 2,0 mm; Com aplicação de 10 J – não ocorrência de ruína.	Deslocamentos inferiores aos estipulados pela ABNT NBR 14718 quanto aos esforços horizontais e verticais;

Bloco 14x19x39 Desempenho Térmico



Resultado:
Atende aos Critérios
da ABNT NBR 15575
Parte 4 em todas as
Zonas Bioclimáticas

Requisito:	Desempenho Térmico	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

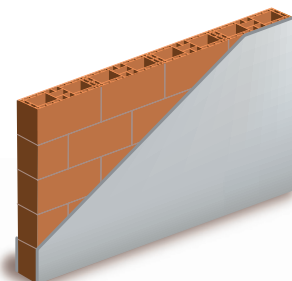
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:	Sem Preenchimento	Face A	Face B
14x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada		Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,100		10	10	30	5	

Obs.: Peça de linha

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Transmitância térmica (U)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1867a	ABNT NBR 15220 -2:2003	$U = 1,81 \text{ W/m}^2\text{K} (< 2,5 \text{ W/m}^2\text{K})$	Atende o critério da ABNT NBR 15575 Parte 4 para todas as zonas bioclimáticas independentemente da cor a ser utilizada no revestimento externo.
Capacidade térmica (C)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1867a	ABNT NBR 15220 -2:2003	$C = 136 \text{ kJ/m}^2\text{K} (=130 \text{ m}^2\text{K})$	Atende o critério da ABNT NBR 15575 Parte 4 para todas as zonas bioclimáticas.

Bloco 14x19x29

Segurança contra incêndio



Resultado:
CF 90 PC 180

Requisito:	Segurança contra incêndio	Cód. Peça:	EST.060.1429
-------------------	----------------------------------	-------------------	---------------------

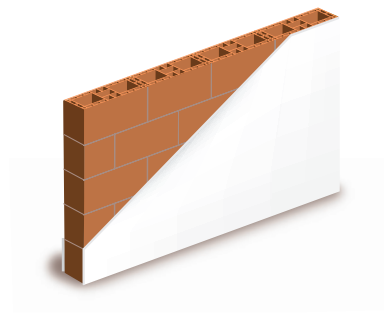
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x29	6,00	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
5,580		10	10		25	25

Obs.: Parede sem função estrutural

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação.	IPT – Relatório Técnico nº 1 074 877-203/2015	ABNT NBR 10636:1989.	CF 90 minutos (corta-fogo atendendo aos critérios de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico) PC 180 minutos (pára-chama atendendo os critérios de estabilidade e estanqueidade)	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja ≤ 90 minutos e onde seja possível utilizar vedações para-chama ≤ 180 minutos.

Bloco 14x19x29 Segurança contra incêndio



Resultado:
CF 120

Requisito:	Segurança contra incêndio	Cód. Peça:	EST.080.1429
-------------------	----------------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

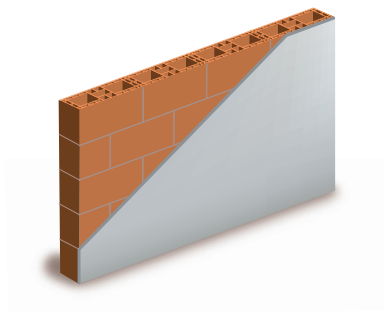
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x29	8,00	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Gesso	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,800		10	10		5	5

Obs.: Parede com função estrutural com carregamento de 10.000 Kg/m

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – Relatório Técnico 1 057 632 203/2014	ABNT NBR 10636:1989.	CF 120 minutos (corta-fogo atendendo aos critérios de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico)	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja ≤ 120 minutos.

Bloco 14x19x39

Segurança contra incêndio



Resultado:
CF 120 e PC 240

Requisito:	Segurança contra incêndio	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	----------------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

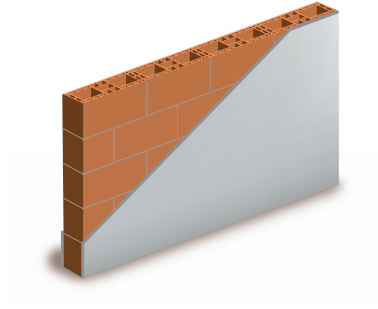
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	4,50	Ensacada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Sem
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,600		10	10		20	0

Obs.: Parede sem função estrutural para Poço de elevador
Argamassa de assentamento Arga Fácil de Descalvado para assentamento (argamassa industrializada)
Argamassa de revestimento Arga Fácil de Descalvado para revestimento

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico RE 2204/2018	ABNT NBR 10636:1989	CF 120 minutos (corta-fogo atendendo aos critérios de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico). PC 240 minutos (para-chamas atendendo aos critérios de estabilidade e estanqueidade).	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja ≤ 120 minutos.

Bloco 14x19x39

Segurança contra incêndio



Resultado:
CF 240

Requisito:	Segurança contra incêndio	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	----------------------------------	-------------------	---------------------

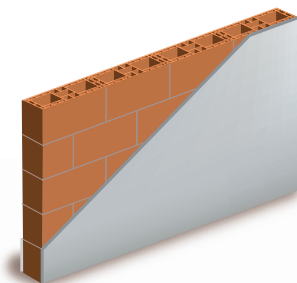
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,100		10	10		25	25

Obs.: Parede sem função estrutural

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	0768/2015 Unisinos	ABNT NBR 10636:1989	CF 240 apresentando um comportamento estável.	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja \leq 240 minutos.

Bloco 14x19x39 Estanqueidade



Resultado:
Atende aos Critérios
da ABNT NBR 15575
Parte 4 em todos os itens

Requisito:

Estanqueidade

Cód. Peça:

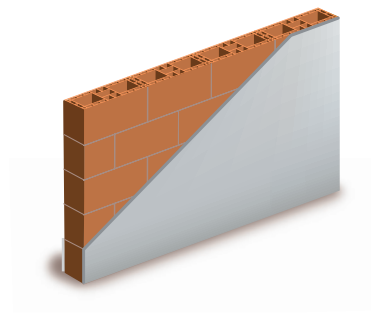
EST.040.1439

Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,100		10	10		20	5

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1820a/2017	ABNT NBR 15575:2013 Parte 4	Durante todo o período do ensaio (7 horas) não foram constatadas manchas de umidade na face oposta à aplicação de água e pressão de ar. O resultado final foi de que a soma das áreas de manchas foi menor do que 5%.	Atende ao requisito e critério 10.1.1 da ABNT NBR 15575 Parte 4.

Bloco 14x19x59 Desempenho Acústico



Resultado:
44 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.060.1459
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

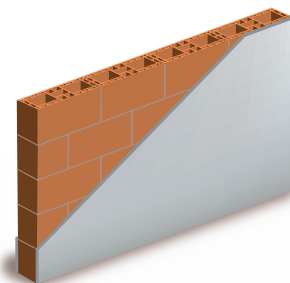
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x59	6,00	Arg. Estabilizada	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
9,700		10	10		20	5

Obs.: Volume da câmara de Emissão 62,7m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 1873a /2017	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 44 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge o nível intermediário para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos". Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39

Desempenho Acústico



Resultado:
45 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

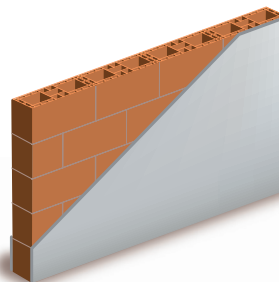
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	4,50	Argamassa	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
7,000		10	10		25	25

Obs.: Parede executada com o bloco de linha.
Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 081 529-203 / 2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 45 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575-4.

Bloco 14x19x39

Desempenho Acústico



Resultado:
46 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	ESP.060.1439.04
-------------------	----------------------------	-------------------	------------------------

Característica da Amostra:

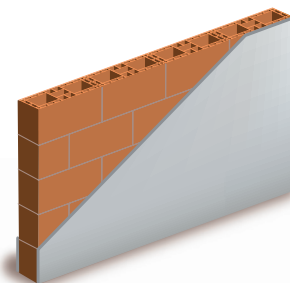
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14X19X39	12,00	Argamassa	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
10,100		10	10		20	20

Obs.: Parede executada com o bloco acústico de linha.
Volume da câmara de Emissão 62,7m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 1591a /2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 46 (-1;-3)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39

Desempenho Acústico



Resultado:
47 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	ESP.060.1439
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

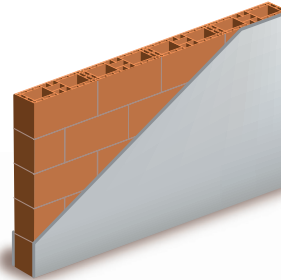
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	8,00	Argamassa	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
10,000		10	10		33	33

Obs.: Parede executada com o bloco acustico de linha.
Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 086 050-203 / 2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 47 (-1;-5)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
48 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	ESP.060.1439
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	6,00	Argamassa	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
13,000		10	10		27	27

Obs.:

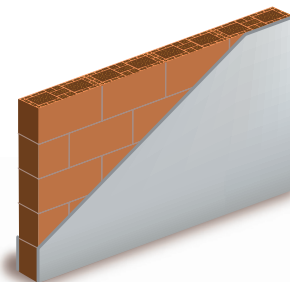
Parede executado com o bloco pesado acustico.

Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 075 778-203 / 2015	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 48 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39

Desempenho Acústico



Resultado:
48 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

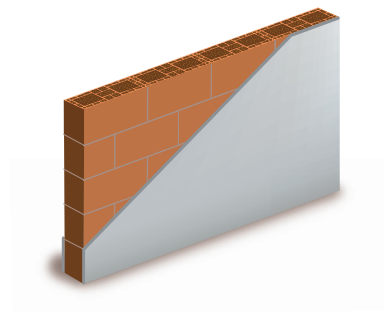
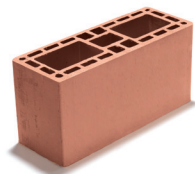
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14X19X39	4,50	Argamassa	Total	Vermifloc	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
6,100		10	10		15	15

Obs.: Parede executada com o bloco de linha preenchida com Vermifloc.
Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 073 549-203 / 2015	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 48 (-2;-5)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
49 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.040.1439
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

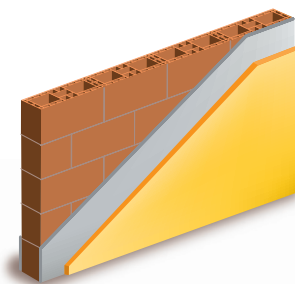
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14x19x39	4,50	Argamassa	Total	Vermifloc	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
7,677		10	10		30	30

Obs.: Bloco de linha preenchido com vermiculita e elastometro (Vermifloc) da marca Brasil Minérios.
Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 075 000-203 / 2015	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 14x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
52 dB

Requisito: Desempenho Acústico **Cód. Peça:** ESP.060.1439

Característica da Amostra:

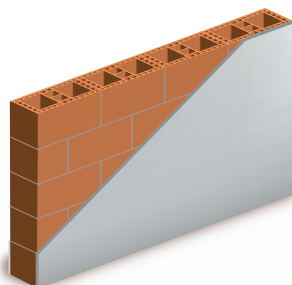
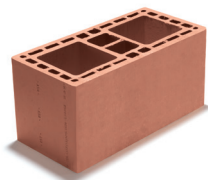
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
14X19X39	6,00	Argamassa	Total	Sem Preenchimento	Argamassa + DryWall	Argamassa + DryWall
Peso (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
9,300		10	10		Total 75	Total 75

Obs.: Parede executada com o bloco acústico de linha.
Parede Monolítica de bloco acústico com cobertura de DryWall em ambas as faces e preenchimento de lã de vidro.
Volume da câmara de Emissão 62,7m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de redução sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 2330/2018	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C; Ctr) = 52 (-1;-3)$ dB R_w =Índice de Redução Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	De acordo com a norma ABNT NBR 15575-4:2013, o índice de redução sonora ponderado (R_w) do sistema está compreendido no nível de desempenho superior quando parede cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual. O sistema analisado também atende o nível intermediário de desempenho acústico quando utilizado como parede de geminação entre unidades habitacionais distintas quando não há dormitório e parede cega de dormitórios de unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual. Já nos requisitos de parede de geminação com um dos ambientes dormitório e parede cega entre unidades habitacionais e áreas comuns de permanência de pessoas o sistema está classificado como de nível mínimo.

Bloco 19x19x39

Desempenho térmico



Resultado:
Atende aos Critérios
da ABNT NBR 15575
Parte 4 em todas as
Zonas Bioclimáticas

Requisito:	Desempenho Térmico	Cód. Peça:	EST.060.1939
-------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

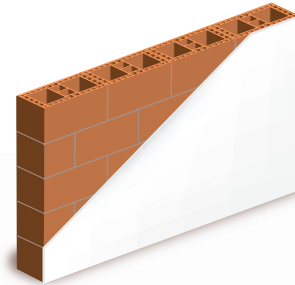
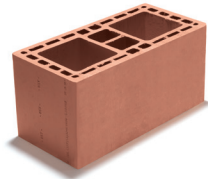
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:	Sem Preenchimento	Face A	Face B
19x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada		Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
7,970		10	10		30	5

Obs.: Peça de linha

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Transmitância térmica (U)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1867a	ABNT NBR 15220 -2:2003	U= 1,68 W/m2K (< 2,5 W/m2K)	U= 1,68 W/m2K (< 2,5 W/m2K)
Capacidade térmica (C)	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1867a	ABNT NBR 15220 -2:2003	C=157 kJ /m2K(=130/m2K)	C=157 kJ /m2K(=130/m2K)

Bloco 19x19x39 Segurança contra incêndio



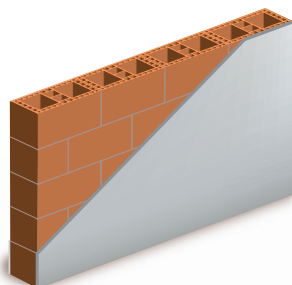
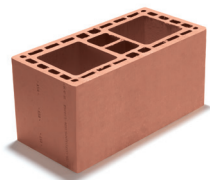
Resultado:
CF 90 e PC 240

Requisito:		Segurança contra incêndio		Cód. Peça:		EST.060.1939	
Característica da Amostra:							
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:		
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B	
19x19x39	4,50	Arg. Estabilizada	Filetada		Gesso	Sem	
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm		
7,970		10	10	10	0		

Obs.: Parede sem função estrutural para Poço de elevador

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1841/2017	ABNT NBR 10636:1989	CF 90 minutos (corta-fogo atendendo aos critérios de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico) PC 240 minutos (para-chamas atendendo aos critérios de estabilidade e estanqueidade).	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja \leq 90 minutos e onde seja possível utilizar vedações pára-chama \leq 240 minutos.

Bloco 19x19x39 Segurança contra incêndio



Resultado:
CF 120 e PC 240

Requisito:	Segurança contra incêndio	Cód. Peça:	EST.060.1939
-------------------	----------------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

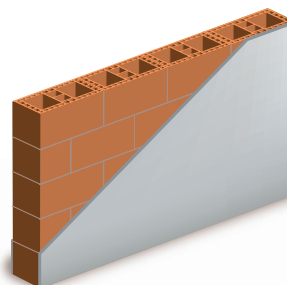
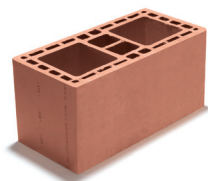
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
19x19x39	4,50	DunDun	Filetada	Sem Preenchimento	Argamassa	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
8,000		3	3		20	10

Obs.: Parede sem função estrutural

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	ITT Performance Unisinos – Relatório Técnico 1658/2017	ABNT NBR 10636:1989	CF 120 minutos (corta-fogo atendendo aos critérios de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmico) PC 240 minutos (pára-chama atendendo os critérios de estabilidade e estanqueidade).	Atende a todas as situações previstas na ABNT NBR 15575 e em outras normas e regulamentos em que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) seja ≤ 120 minutos e onde seja possível utilizar vedações pára-chama ≤ 240 minutos.

Bloco 19x19x39

Desempenho Acústico



Resultado:
45 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.060.1939
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

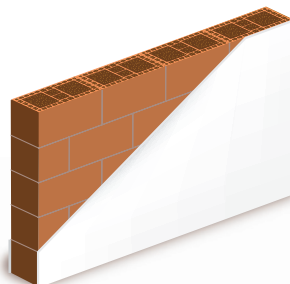
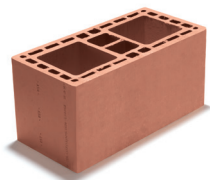
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
19x19x39	4,50	Argamassa	Filetado	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
13,485		10	10		32	32

Obs.: Parede executada com o bloco acustico de linha preenchida com Vermifloc.
Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1066 427-203 / 2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 45 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 19x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
46 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.060.1939
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

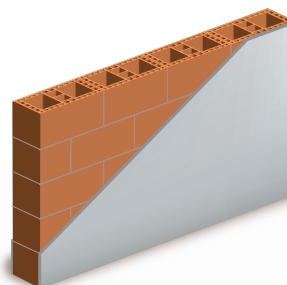
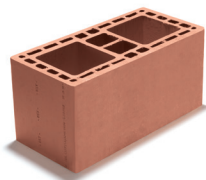
Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
19x19x39	4,50	Argamassa	Total	Vermifloc	Gesso	Gesso
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
13,485		10	10		5	5

Obs.: Parede executada com o bloco acústico de linha preenchida com Vermifloc.
Volume da câmara de Emissão 62,7 m³ - Volume da câmara de Recepção 59,2 m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	ITT Performance – Unisinos Relatório Técnico 1886a /2017	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 46 (-1;-4;-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575:4.

Bloco 19x19x39 Desempenho Acústico



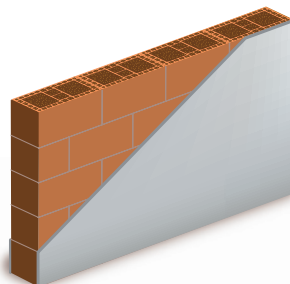
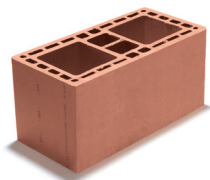
Resultado:
47 dB

Requisito:		Desempenho Acústico		Cód. Peça:		EST.060.1939	
Característica da Amostra:							
Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:		
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B	
19x19x39	4,50	Argamassa	Total	Sem Preenchimento	Argamassa	Argamassa	
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm		
13,485		10	10		25	25	

Obs.: Parede executada com o bloco acustico de linha.

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 081 331-203 / 2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 47 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito	Com este nível de R_w essa parede atinge: Nível superior para a situação de parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para a situação de parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos. Nível mínimo para parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Além disso essa parede pode ser utilizada na situação de fachada de dormitórios em que por outros requisitos não seja impedida (por exemplo, desempenho estrutural, resistência ao fogo ou desempenho térmico) quando em sua composição com a esquadria resultar no valor mínimo para o conjunto previsto na ABNT NBR 15575-4

Bloco 19x19x39 Desempenho Acústico



Resultado:
50 dB

Requisito:	Desempenho Acústico	Cód. Peça:	EST.060.1939
-------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Característica da Amostra:

Bloco		Assentamento		Preenchimento bloco:	Revestimento:	
Medida:	Rest. (Mpa):	Tipo de Argamassa:	Tipo:		Face A	Face B
19x19x39	4,50	Argamassa	Total	Vermifloc	Argamassa	Argamassa
Peso médio (Kg):		Vertical (mm)	Horizontal (mm)		Espessura mm	
7,000		10	10		25	25

Obs.: Parede executada com o bloco de linha preenchida com Vermifloc.
Volume da câmara de Emissão 225m³ - Volume da câmara de Recepção 217m³

Requisito / critério	Relatório técnico	Método de ensaio	Desempenho atingido	Situação em relação ao requisito/critério
Índice de Isolação Sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes	IPT – Relatório Técnico nº 1 081 927-203 / 2016	ISO 10140-2:2010 ISO 717-1:2013	$R_w(C;Ctr) = 50 (-1;-4)$ dB R_w = Índice de Isolação Sonora Ponderado C = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído rosado Ctr = Coeficiente de Adaptação do espectro para ruído de trânsito.	De acordo com a norma ABNT NBR 15575-4:2013, o Índice de Isolação Sonora ponderado (R_w) do sistema está compreendido no nível de desempenho superior quando parede cega de salas e cozinhas entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual. O sistema analisado também atende o nível intermediário de desempenho acústico quando utilizado como parede de geminação entre unidades habitacionais distintas quando não há dormitório e parede cega de dormitórios de unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual. Já nos requisitos de parede de geminação com um dos ambientes dormitório e parede cega entre unidades habitacionais e áreas comuns de permanência de pessoas o sistema está classificado como de nível mínimo.

4. Síntese das soluções

4. Síntese das soluções



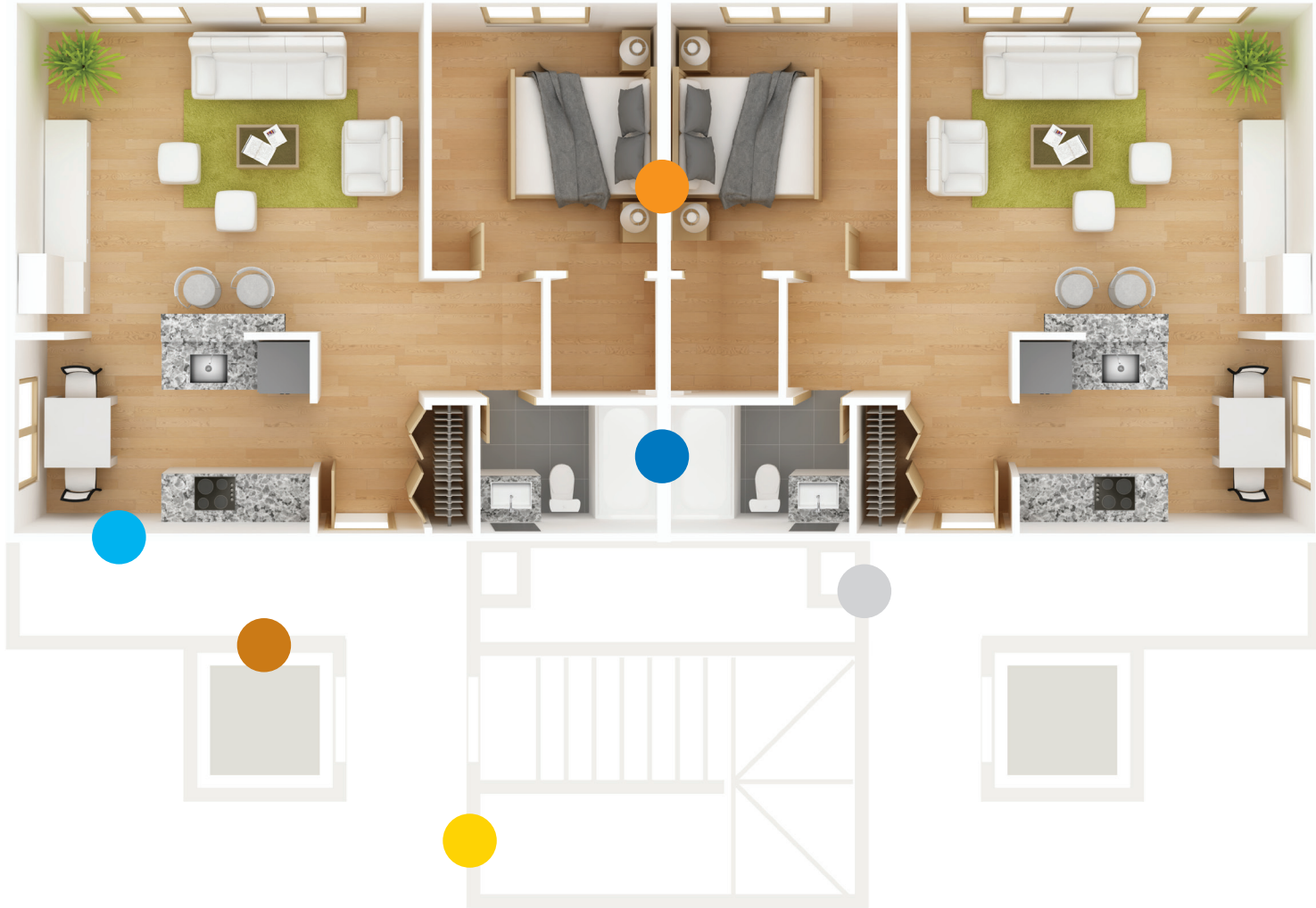
QUADRO 3 – Síntese dos possíveis sistemas de vedações com produtos City para cada situação de projeto de edificações em função dos requisitos e critérios a atender.

Situação em projeto	Requisitos/critérios que determinam a solução a ser adotada	Tipos de paredes que atendem aos requisitos/critérios simultaneamente	Observações:
Fachadas			Obs.: para as fachadas o revestimento externo de 3,0 cm de argamassa de revestimento é necessário para o atendimento do critério de Capacidade Térmica.
	Desempenho estrutural, Desempenho acústico, Tempo de Resistência ao Fogo, desempenho térmico, estanqueidade.	11,5 x 19 x 39 com revestimento externo de 2,0 cm de argamassa de cimento e interno mínimo de 0,5 cm de gesso liso.	Em fachadas de casas térreas e sobrados. Parede corta-fogo CF 120 e para-chamas PC 240.
		14 x 19 x 39 com revestimento externo de 2,0 cm de argamassa de cimento e interno pode-se usar qualquer revestimento.	Analisar em função da altura do edifício o TRRF necessário e a categoria corta-fogo de cada parede apresentada neste Manual. Esta configuração é CF 120 e PC 240.
		14 x 19 x 39 com 3,0 cm de revestimento externo e interno de 2,5 cm, ambos de argamassa de cimento.	Analisar em função da altura do edifício o TRRF necessário e a categoria corta-fogo de cada parede apresentada neste Manual. Esta configuração é CF 240.
		19 x 19 x 39 com 2,0 cm de revestimento externo de argamassa de cimento e mínimo de 10 cm de gesso liso interno.	Analisar em função da altura do edifício o TRRF necessário e a categoria corta-fogo de cada parede apresentada neste Manual. Esta configuração é CF 120 e PC 240.

QUADRO 3 – Síntese dos possíveis sistemas de vedações com produtos City para cada situação de projeto de edificações em função dos requisitos e critérios a atender.



Situação em projeto	Requisitos/critérios que determinam a solução a ser adotada	Tipos de paredes que atendem aos requisitos/critérios simultaneamente	Observações:
Platibandas	Desempenho estrutural, tempo de resistência ao fogo.	Quando a platibanda é de alvenaria o projetista de estruturas e/ou de vedações deve dimensioná-la conforme previsto no item 9.2.2 da ABNT NBR 15575:5 -2013.	
● Paredes internas entre unidades (com dormitório).	Desempenho estrutural, desempenho acústico, tempo de resistência ao fogo.	19 x 19 x 39 com 0,5 cm de argamassa de gesso em ambas as faces com preenchimento dos blocos com vermiculita.	O ensaio de desempenho acústico é realizado com paredes cegas. Quando receber as caixas de instalações elétricas, as ligações com a alvenaria devem ser totalmente vedadas. Esta parede é corta-fogo 120 minutos.
		9x19x39 cm dupla com manta	
		14x19x39 cm acústico com drywall	
● Paredes internas entre unidades (sem dormitório).	Desempenho estrutural, desempenho acústico, tempo de resistência ao fogo.	14 x 19 x 39 com revestimento mínimo de 0,5 cm de argamassa de gesso em cada face.	O ensaio de desempenho acústico é realizado com paredes cegas. Quando receber caixas de instalações elétricas as ligações com a alvenaria devem ser totalmente vedadas. Esta parede é corta-fogo de 120 minutos
● Paredes entre unidades e ambientes de áreas comuns de trânsito eventual.	Desempenho estrutural, desempenho acústico, tempo de resistência ao fogo.	14 x 19 x 39 com revestimento mínimo de 0,5 cm de argamassa de gesso em cada face.	O ensaio é realizado com paredes cegas. Quando receber caixas de instalações elétricas as ligações com a alvenaria devem ser totalmente vedadas. Esta parede é corta-fogo 120 minutos.



QUADRO 3 – Síntese dos possíveis sistemas de vedações com produtos City para cada situação de projeto de edificações em função dos requisitos e critérios a atender.



Situação em projeto	Requisitos/critérios que determinam a solução a ser adotada	Tipos de paredes que atendem aos requisitos/critérios simultaneamente	Observações:
Entre unidades e áreas comuns com permanência de pessoas.	Desempenho estrutural, desempenho acústico, tempo de resistência ao fogo.	19 x 19 x 39 com 0,5 cm de argamassa de gesso em ambas as faces com preenchimento dos blocos.	O ensaio de desempenho acústico é realizado com paredes cegas. Quando receber caixas de instalações elétricas as ligações com a alvenaria devem ser totalmente vedadas. Esta parede é corta-fogo 120 minutos.
Paredes de poços de elevadores.	Desempenho estrutural, tempo de resistência ao fogo.	14 x 19 x 39 sem revestimento na face interna ao poço e com 2,0 cm de revestimento de argamassa na outra face.	Para os edifícios em que o TRRF de poço de elevador deve ser corta-fogo 120 minutos.
Escadas de emergência.	Desempenho estrutural, tempo de resistência ao fogo.	14 x 19 x 39 com 2,0 cm de revestimento externo de argamassa de cimento de cada lado.	Analisar em função da altura do edifício o TRRF necessário e a categoria corta-fogo de cada parede apresentada neste Manual. Esta configuração é corta-fogo 240 minutos.
	Desempenho estrutural, tempo de resistência ao fogo.	14 x 19 x 29 com 0,5 cm de gesso em ambas as faces.	Analisar em função da altura do edifício o TRRF necessário e a categoria corta-fogo de cada parede apresentada neste Manual. Esta configuração é corta-fogo 120 minutos.
Shafts	Desempenho estrutural, tempo de resistência ao fogo.	14 x 19 x 39 sem revestimento na face interna ao poço e com 2,0 cm de revestimento de argamassa na outra face.	Analisar em função da altura do edifício o TRRF necessário e a categoria corta-fogo de cada parede apresentada neste Manual. Esta configuração é corta-fogo 120 minutos.
Sobressolos	Desempenho estrutural, tempo de resistência ao fogo.	As vedações em sobressolos que tenham acesso de automóveis devem observar a necessidade de resistência a impactos de automóveis com o valor de 25 kN, conforme previsto na ABNT NBR 15575 – Parte 5 no caso de coberturas acessíveis.	Conforme recomendação da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural – ABECE, essas situações exigem uma viga de concreto visando suportar o impacto acidental de um automóvel (Recomendação ABECE 003: 2015 Memorial descritivo do projeto estrutural de edifícios residências de concreto armado).

5. Controle de execução de obras e orientações para assegurar o desempenho

5. Itens de controle de execução de obras e orientações aos usuários para assegurar o desempenho






Para que os resultados atingidos nos ensaios em laboratório nos elementos construtivos isolados (paredes) atendam aos requisitos e critérios quando no sistema construtivo completo, considerando as interações construtivas com outros componentes e elementos, é preciso exercer o controle de execução sobre os fatores que afetam o desempenho, os quais são identificados no Quadro 4.


Por outro lado, a manutenção do desempenho ao longo do tempo depende de ações dos usuários, mantendo as condições de uso adequadas e realizando as atividades de manutenção.




QUADRO 4 – Itens de controle de execução de obras e orientações aos usuários para assegurar o desempenho

Requisito	Itens de controle de execução da obra	Itens de orientações aos usuários
<p>Desempenho estrutural</p> 	<p>A execução da obra influi sobre a resistência mecânica da vedação pela qualidade do preenchimento das juntas, tanto horizontais quanto verticais, e pela qualidade da argamassa de assentamento e de revestimento (que deve ser conforme as suas respectivas normas de especificação). Esses itens devem ser controlados, a fim de se assegurar que o desempenho avaliado em laboratório se caracterize de fato no sistema construído.</p>	<p>O manual de uso e manutenção deve indicar os mesmos mecanismos de fixação, a exemplo do que aconteceu nos ensaios realizados – mão-francesa e buchas de fixação e indicar os pesos máximos que podem ser fixados nas paredes internas e fachada. Para esses mecanismos de fixação: a carga aplicada foi de 1200 N, então este peso máximo é de 122,37 Kg.</p>
<p>Segurança contra incêndio</p> 	<p>A resistência ao fogo das vedações de alvenaria depende, entre outros fatores, que se tenha resistência, de modo a assegurar a estabilidade e que, de fato, haja vedação das juntas, da fixação superior (encunhamento) e de encontros com lajes e peças estruturais, de modo a impedir a passagem de gases e contribuir para o isolamento térmico diante das temperaturas de um incêndio. Também deve haver uniformidade da espessura dos revestimentos e estes devem ser do mesmo tipo e espessura da vedação usada como referência (ensaiada) para o Tempo de Resistência ao Fogo necessário.</p>	<p>Os usuários devem ser orientados que as paredes entre unidades, entre unidades e áreas comuns, de poços de elevadores e de escadas de emergência não podem ser alteradas para espessuras menores ou revestimentos diferentes dos que foram entregues, pois do contrário a resistência ao fogo será afetada. Também devem ser orientados que, se utilizarem outros tipos de revestimentos além dos que foram entregues, deverão se certificar que estes sejam incombustíveis ou de propagação de chamas e densidade de fumaça dentro dos valores previstos na norma. Obs.: existem revestimentos com composição química específica para contribuir com a resistência ao fogo da parede.</p>
<p>Segurança no uso e operação</p> 	<p>A alvenaria em si não afeta os requisitos de segurança no uso e operação, mas se houver componentes fixados nas paredes, incluindo as fachadas, deve-se observar a necessidade de controle para reduzir o risco de dessolidarização dessas partes (por exemplo, molduras, detalhes arquitetônicos). Os revestimentos de fachadas devem ser controlados de modo que seja assegurada a aderência à alvenaria.</p>	<p>Observar que objetos que venham a ser fixados nas fachadas ou vedações internas tenham suas fixações controladas, de modo a minimizar o risco de dessolidarização.</p>

QUADRO 4 – Itens de controle de execução de obras e orientações aos usuários para assegurar o desempenho

Requisito	Itens de controle de execução da obra	Itens de orientações aos usuários
<p data-bbox="136 330 315 362">Estanqueidade</p> 	<p data-bbox="432 330 1088 848">As vedações externas podem ter a estanqueidade afetada por: fissuração da alvenaria e/ou dos revestimentos, a qual pode ser causada por vários fatores, entre eles: deformações excessivas da estrutura, incompatibilidade entre a argamassa e a alvenaria do ponto de vista da elasticidade e/ou aderência, defeitos do revestimento, ou ainda por porosidade excessiva do revestimento. O projeto e a execução devem controlar os fatores que minimizem os riscos de ocorrência dessas manifestações. A estanqueidade das vedações internas que estejam sujeitas à presença de água e/ou umidade (vedações em divisa de áreas molhadas e áreas secas) depende da adoção de sistemas adequados que proporcionem a estanqueidade e de sua aplicação em conformidade à sua norma técnica de execução.</p>	<p data-bbox="1111 330 1868 566">Observar que as reformas de qualquer natureza não danifiquem os sistemas que asseguram a estanqueidade dos pisos de áreas molhadas, o que trará consequências para a estanqueidade das vedações verticais. Assim também para as fachadas tanto pelo lado interno quanto externo, atividades de manutenção ou pintura da fachada devem preservar as condições que asseguram a estanqueidade.</p>

QUADRO 4 – Itens de controle de execução de obras e orientações aos usuários para assegurar o desempenho

Requisito	Itens de controle de execução da obra	Itens de orientações aos usuários
<p>Desempenho acústico</p> 	<p>O desempenho acústico das vedações verticais externas (fachadas) na norma de desempenho envolve o conjunto vedação + esquadria de dormitórios. Para que este conjunto tenha o desempenho acústico necessário (que deve ser estimado em função das características do projeto), desde que cada elemento (vedação) e componente (esquadria) tenha o desempenho necessário, devem ser controlados:</p> <p>i) o preenchimento das ligações entre peças estruturais (vigas, lajes e/ou pilares) e a alvenaria; ii) o preenchimento completo de todo o perímetro da esquadria no encontro com a alvenaria (existem materiais de capacidade de isolamento sonora específicos para este preenchimento); e iii) o preenchimento completo das juntas horizontais e verticais.</p> <p>Nas vedações internas, o preenchimento das ligações entre peças estruturais (vigas, lajes e/ou pilares) e a alvenaria; e também o preenchimento completo das juntas horizontais e verticais e, especialmente, o preenchimento das ligações entre caixas de instalações elétricas presentes na alvenaria. As vedações entre unidades em que é exigido um Índice de Isolamento Sonora mínimo ≥ 45dB devem ter o mínimo possível de tubulações e caixas de instalações e quando inevitáveis devem ser instaladas de forma desencontrada sem posição fundo a fundo.</p>	<p>Os usuários devem ser orientados para que qualquer reforma ou operação de manutenção nas paredes de fachadas de dormitórios ou na esquadria preserve as ligações que garantem a vedação. Assim, deve-se orientar para que as paredes que separam as unidades não tenham sua espessura alterada ou qualquer abertura para fins decorativos ou qualquer outro.</p>