

# MANUAL SETORIAL DE DESEMPENHO



# **Manual Setorial Orientativo para Atendimento à Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2013**

## **ANFACER**

Associação Nacional dos Fabricantes  
de Cerâmica para Revestimentos,  
Louças Sanitárias e Congêneres

## **Coordenação Geral**

Dra. Ana Paula Menegazzo *CCB*

## **Grupo Técnico e Jurídico**

Msc. Lilian Lima Dias *CCB*

Amanda de Andrade Neme *ANFACER*

Laura Paiva *ANFACER*

Dr. Rogério Aleixo *Aleixo Pereira Advogados*

Comitê CB189 *Placas Cerâmicas*

## **Projeto Gráfico e Diagramação**

ps.2 arquitetura + design

## **Ilustrações**

Verónica Grech

## **1ª Edição**

**Fevereiro, 2016**

---

# MANUAL SETORIAL DE DESEMPENHO

A promulgação da norma ABNT NBR 15575:2013, popularizada como “Norma de Desempenho”, representa um marco para a construção civil brasileira na direção da conformidade técnica dos materiais; da qualidade das edificações e do respeito ao consumidor.

A Indústria nacional de placas cerâmicas para revestimentos participou ativamente na elaboração da norma, notadamente nos conteúdos que informam as partes 3 e 4, que entre outras contribuições exerceu a coordenação do processo de revisão da parte 3.

O Manual Setorial Orientativo para Atendimento à Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2013, que o setor cerâmico apresenta ao mercado, oferece um conjunto de referências técnicas alinhadas com as exigências da norma ABNT NBR 15575:2013 na aplicação e uso de pisos e vedações verticais nos sistemas construtivos. Sem dúvida, este documento é um excelente instrumento de apoio a profissionais da construção civil e especificadores de materiais para a adequada formulação de seus projetos e execução de obras.

Finalmente, é importante referir o qualificado trabalho desenvolvido pela área de Gestão da Qualidade da ANFACER e pelo Centro Cerâmico do Brasil – CCB na elaboração deste manual.

**Edson Gaidzinski Jr.**

Presidente do Conselho de Administração  
ANFACER

O Brasil é um país de ampla tradição na fabricação e utilização de placas cerâmicas para revestimentos, advinda de suas origens portuguesas, devido a sua dependência cultural, econômica e política com Portugal, ocorrida até o século XIX. O uso do azulejo tornou-se bem mais frequente, revelando-se um excelente revestimento para nosso clima. Casas e sobrados de muitas cidades brasileiras apresentam o colorido alegre e inalterável que, há mais de cem anos, estes azulejos lhes conferem.

Nos últimos 15 anos, o Brasil dobrou sua produção de placas cerâmicas e hoje é o segundo maior fabricante mundial desses produtos. Com 903,3 milhões de metros quadrados (m<sup>2</sup>) produzidos em 2014, o país só perde para a China e já superou concorrentes tradicionais, como Espanha e Itália, que até há alguns anos dominavam o setor. Também no consumo, as placas cerâmicas são a preferência nacional entre os materiais de acabamento para revestimento. Por sua durabilidade, facilidade de limpeza, beleza e diversidade de produtos (cores, texturas e tamanhos) o seu uso é indicado em diferentes aplicações e ambientes.

Com a recente publicação da Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2013 e o desafio na utilização desta abordagem na construção civil, traz a necessidade da caracterização dos componentes e sistemas com relação aos requisitos de desempenho e não mais somente aos requisitos prescritivos do produto. O atendimento aos requisitos prescritivos é condição básica e essencial ao atendimento dos requisitos de desempenho.

A partir desta nova concepção com foco no desempenho, o projeto e especificação de materiais em uma edificação passam a ter uma enorme importância, visto que são nestas etapas que será definida a vida útil dos sistemas e componentes da edificação.

Diante deste cenário, a ANFACER, com o apoio técnico do Centro Cerâmico do Brasil, desenvolveu este material para auxiliar a cadeia produtiva do setor da construção civil, principalmente os arquitetos e engenheiros, incluindo o consumidor final a esclarecer as interferências da componente placa cerâmica no atendimento aos requisitos desta norma. Este manual também disponibiliza informações importantes para o desenvolvimento do Manual de Uso, Operação e Manutenção a ser entregue ao usuário final. Adicionalmente, este material, também chamado de Manual Setorial de Desempenho, traz a caracterização das placas cerâmicas frente aos requisitos de desempenho especificados na norma, de modo a colaborar com a correta escolha e uso dos revestimentos cerâmicos.

As informações contidas neste documento foram realizadas e apuradas em conjunto com diversos especialistas do setor cerâmico e da engenharia civil, porém, de qualquer forma, em um ramo diversificado como a Construção Civil, podem não satisfazer as necessidades de projetos específicos. Portanto, a ANFACER se isenta de qualquer responsabilidade para com o atendimento da norma. Especialistas podem e devem usar este manual como apoio, mas isso não os isenta da responsabilidade da análise crítica sobre o projeto em específico.

---

# Sumário

---

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> 1.1 A Norma de Desempenho 1.2 As Placas Cerâmicas para Revestimentos
<b>2</b>	<b>DEFINIÇÕES</b>
<b>3</b>	<b>GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>
<b>4</b>	<b>REQUISITOS DE DESEMPENHO</b>
<b>4.1</b>	4.1 Requisitos Gerais 4.1.1 Segurança estrutural 4.1.2 Desempenho térmico 4.1.3 Estanqueidade 4.1.4 Desempenho acústico 4.1.5 Desempenho lumínico 4.1.6 Durabilidade e manutenibilidade 4.1.7 Funcionalidade e acessibilidade 4.1.8 Conforto tátil, visual e antropodinâmico 4.1.9 Saúde, higiene e qualidade do ar 4.1.10 Adequação ambiental
<b>4.2</b>	4.2 Pisos 4.2.1 Segurança estrutural 4.2.2 Segurança ao fogo 4.2.3 Segurança no uso e operação 4.2.4 Durabilidade e manutenibilidade
<b>4.3</b>	4.3 Vedações Verticais Internas e Externas 4.3.1 Segurança estrutural 4.3.2 Segurança ao fogo
<b>5</b>	<b>OPERAÇÃO, USO E LIMPEZA</b>
<b>6</b>	<b>MANUTENÇÃO</b>
<b>7</b>	<b>DURABILIDADE, VU, VUP</b>
<b>8</b>	<b>INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES</b>



---

INTRODUÇÃO

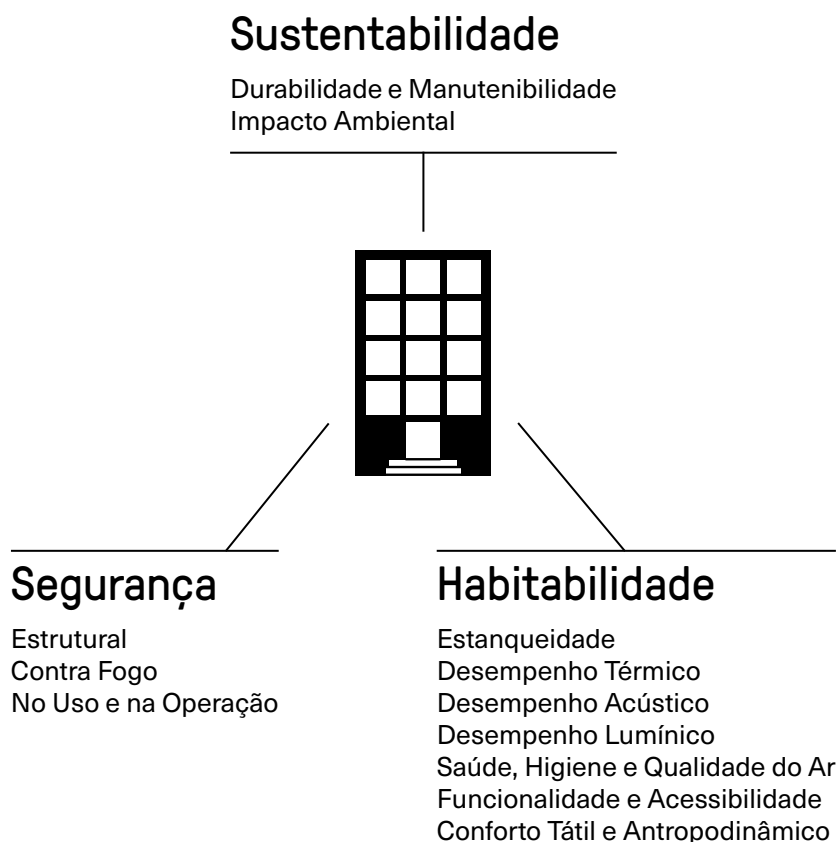




## A Norma de Desempenho

A Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2013 consiste em uma norma que estabelece requisitos de desempenho das edificações habitacionais independentemente dos materiais utilizados e/ou sistemas construtivos aplicados. O objetivo da norma é atribuir requisitos qualitativos, critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação que permitam mensurar o desempenho, este mínimo, para assegurar as condições adequadas de uso da edificação habitacional.

O desenvolvimento desta norma foi baseado em três diretrizes principais: Segurança, Sustentabilidade e Habitabilidade (Figura 1), as quais agrupam os 12 (doze) itens de desempenho avaliados nesta norma. A Segurança está relacionada ao desempenho estrutural, além da segurança contra incêndio e no uso e operação. A Sustentabilidade envolve durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental dos sistemas e a Habitabilidade refere-se ao desempenho da habitação em uso, como por exemplo o desempenho térmico, acústico, funcionalidade e acessibilidade, entre outros requisitos.



**FIGURA 1** Requisitos de Desempenho

O escopo de aplicação desta norma inclui as casas e edifícios habitacionais sem restrição de altura ou localização. Para um melhor entendimento, a mesma foi dividida em seis partes e cada uma delas contempla os 12 (doze) itens citados acima. As partes da norma são:

- **PARTE 1** Requisitos Gerais
- **PARTE 2** Sistemas Estruturais
- **PARTE 3** Sistemas de Pisos
- **PARTE 4** Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas
- **PARTE 5** Sistemas de Coberturas
- **PARTE 6** Sistemas Hidrossanitários

Como este Manual Setorial de Desempenho tem como foco a componente placa cerâmica no atendimento à norma ABNTNBR 15575:2013 e no desenvolvimento do Manual de Uso, Operação e Manutenção a ser entregue ao usuário final, este documento se limitará aos sistemas de pisos e vedações verticais, ou seja, os sistemas nos quais as placas cerâmicas estão inseridas (partes 3 e 4 da norma, respectivamente).

Apesar da norma apresentar diversos itens de desempenho, já citados acima, nem todos são afetados ou dependem da placa cerâmica, como por exemplo, o requisito de segurança estrutural. Por outro lado, requisitos tais como coeficiente de atrito da camada de acabamento na segurança no uso e operação e a adequação das paredes externas no desempenho térmico podem ser influenciados pelas placas cerâmicas conforme evidenciadas nas Tabelas 1 e 2. Sendo assim, este manual foca na caracterização das placas cerâmicas frente aos requisitos de desempenho especificados na norma, de modo a colaborar com a correta escolha e uso destes materiais. É importante ressaltar que os critérios de avaliação estabelecidos na Norma de Desempenho referem-se aos sistemas, ou seja, dos diversos elementos e componentes do sistema trabalhando em conjunto, por este motivo não se pode dizer que individualmente um material atende ou não aos critérios da norma, a menos que o critério seja específico do componente. Sendo assim, este manual se propõe a mostrar os requisitos que são aplicáveis ao sistema onde as placas podem ou não contribuir com o atendimento dos critérios estabelecidos e aqueles requisitos aplicáveis à componente placa cerâmica e seu atendimento aos critérios.

**TABELA 1** Requisitos da Norma de Desempenho aplicáveis às placas cerâmicas no sistema de pisos

<b>REQUISITO/CRITÉRIO</b>	<b>APLICAÇÃO/ RESPONSABILIDADE</b>
<b>DESEMPENHO ESTRUTURAL</b>	
Estabilidade e resistência estrutural	Sistema
Limitação dos deslocamentos verticais	Sistema
Resistência a impactos de corpo mole	Sistema
Resistência a impactos de corpo duro	Componente
Carga vertical concentrada	Sistema
<b>SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>	
Avaliação da reação ao fogo da face inferior (camada estrutural) do sistema de pisos	Sistema
Avaliação da reação ao fogo da face superior do sistema de piso	Componente
Resistência ao fogo dos elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados	Sistema
Selagem corta-fogo de tubulações de materiais poliméricos com diâmetro interno superior a 40 mm	Projeto/Execução
Registros corta-fogo nas tubulações de ventilação	Projeto/Execução
Resistência ao fogo das paredes corta-fogo prumadas enclausuradas	Paredes
Incombustibilidade de prumadas de ventilação permanente	Paredes
Incombustibilidade de prumadas de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares	Paredes
Resistência ao fogo de paredes de escadas, elevadores e monta-cargas	Paredes
<b>SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO</b>	
Coeficiente de atrito dinâmico da camada de acabamento na condição de uso	Componente
Desníveis abruptos na circulação	Projeto/Execução
Arestas contudentes – Segurança no contato direto em condições normais de uso e manutenção, incluindo as atividades de limpeza	Projeto/Execução

**TABELA 1**  
(Continuação)

<b>REQUISITO/CRITÉRIO</b>	<b>APLICAÇÃO/ RESPONSABILIDADE</b>
<b>ESTANQUEIDADE</b>	
Estanqueidade de sistema de piso em contato com a umidade ascendente	Sistema
Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas	Sistema
<b>DESEMPENHO TÉRMICO</b>	
Requisitos de desempenho no verão	Sistema
Requisitos de desempenho no inverno	Sistema
<b>DESEMPENHO ACÚSTICO</b>	
Ruído de impacto em sistemas de pisos	Sistema
Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais	Sistema
<b>DESEMPENHO LUMÍNICO</b>	
Requisitos de desempenho lumínico	Projeto
<b>DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE</b>	
Ausência de danos em sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis pela presença de umidade	Sistema
Ausência de danos na camada de acabamento de sistemas de pisos pela presença de agentes químicos normalmente utilizados na edificação ou presentes nos produtos de limpeza doméstica conforme estabelecido em normas específicas dos produtos	Componente
As camadas de acabamento da habitação devem apresentar resistência ao desgaste por abrasão devido aos esforços de uso	Componente
<b>SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR</b>	
Requisitos de saúde, higiene e qualidade do ar	Projeto/Execução

**TABELA 1**  
(Continuação)

<b>REQUISITO/CRITÉRIO</b>	<b>APLICAÇÃO/ RESPONSABILIDADE</b>
<b>FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE</b>	
Sistema de piso para área privativa – o sistema de piso deve estar adaptado à moradia de pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida (PMR)	Projeto/Execução
Sistema de piso para área comum – deve atender à ABNT NBR9050	Projeto/Execução
<b>CONFORTO TÁTIL, VISUAL E ANTROPODINÂMICO</b>	
Homogeneidade quanto planicidade da camada de acabamento do sistema de piso	Projeto/Execução
<b>ADEQUAÇÃO AMBIENTAL</b>	
Seleção e consumo de materiais	Projeto

**TABELA 2** Requisitos da norma de desempenho aplicáveis às placas cerâmicas no sistema de vedação vertical (SVVIE)

<b>REQUISITO/CRITÉRIO</b>	<b>APLICAÇÃO/ RESPONSABILIDADE</b>
<b>DESEMPENHO ESTRUTURAL</b>	
Estabilidade e resistência estrutural	Sistema
Limitação dos deslocamentos do SVVIE	Sistema
Cargas suspensas	Sistema
Resistência a impactos de corpo mole	Sistema
Resistência a impactos de corpo duro	Componente
<b>SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>	
Avaliação da reação ao fogo dos elementos estruturais e de compartimentação do sistema de vedação vertical	Sistema
Avaliação da reação ao fogo das faces externa e interna das vedações verticais	Componente
Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade	Sistema
<b>SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO</b>	
Requisito de segurança no uso e operação	Projeto/Execução
<b>ESTANQUEIDADE</b>	
Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas	Sistema
Umidade nas vedações verticais externas e internas decorrentes da ocupação do imóvel	Sistema
<b>DESEMPENHO TÉRMICO</b>	
Adequação de paredes externas	Sistema
<b>DESEMPENHO ACÚSTICO</b>	
Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de vedações verticais	Sistema

**TABELA 2**  
(Continuação)

<b>REQUISITO/CRITÉRIO</b>	<b>APLICAÇÃO/ RESPONSABILIDADE</b>
<b>DESEMPENHO LUMÍNICO</b>	
Requisitos de desempenho lumínico	Projeto
<b>DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE</b>	
Ação de calor e choque térmico	Sistema
<b>SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR</b>	
Requisitos de saúde, higiene e qualidade do ar	Projeto/Execução
<b>CONFORTO TÁTIL, VISUAL E ANTROPODINÂMICO</b>	
Requisito de conforto tátil, visual e antropodinâmico	Projeto/Execução
<b>ADEQUAÇÃO AMBIENTAL</b>	
Seleção e consumo de materiais	Projeto

De forma geral, o funcionamento adequado de todos os componentes e elementos de um sistema dependerá da correta especificação, compatibilização, dimensionamento e detalhamento feitos em projeto por profissional habilitado. Para isso, o conhecimento dos materiais, do ponto de vista do desempenho, é fundamental.

Em uma edificação, as placas cerâmicas são utilizadas como componentes no revestimento das superfícies dos sistemas de pisos e vedações verticais internas e externas e, portanto, são consideradas como camada de acabamento. No entanto, as placas cerâmicas também estão sendo amplamente utilizadas em pisos elevados e em fachadas ventiladas, sendo então consideradas como elementos dos sistemas de pisos e vedações verticais, respectivamente. Ainda podem ser utilizadas como camada de acabamento de piscinas e saunas. A versatilidade nas aplicações das placas cerâmicas está relacionada com uma ampla diversidade de tipologias de produtos, texturas, cores e dimensões, as quais as tornam adequadas aos vários locais. Neste manual não serão abordados os usos das placas cerâmicas como um componente em elementos como pisos elevados e em fachadas ventiladas.



## As placas cerâmicas para revestimentos

O Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário internacional na produção e consumo de placas cerâmicas para revestimentos, sendo um dos principais protagonistas no mercado mundial, ocupando a segunda posição em produção e consumo.

Aspectos igualmente importantes são o contínuo desenvolvimento tecnológico da indústria cerâmica mundial, a disseminação do uso de placas cerâmicas em diferentes aplicações e ambientes e a crescente incorporação de conceitos de sustentabilidade no setor, além das novas funcionalidades associadas às placas cerâmicas.

A indústria brasileira está alinhada com os aspectos acima apresentados e segue o padrão de produção internacional utilizando a melhor tecnologia disponível, por meio de aquisições de máquinas e equipamentos modernos e aproximando-se de empresas fornecedoras líderes de insumos.

As placas cerâmicas seguem os padrões internacionais de qualidade, pois as normas brasileiras aplicadas a placas cerâmicas, a ABNT NBR 13816 e a ABNT NBR 13818, se baseiam nas normas internacionais ISO 13006 e ISO 10545. Vale ressaltar que o Brasil participa ativamente das reuniões e discussões do Comitê Técnica da ISO (ISO/TC 189) na revisão das normas internacionais.

As normas técnicas ou prescritivas de placas cerâmicas podem ser consideradas umas das mais completas, pois especificam os critérios das propriedades físicas, químicas e mecânicas a serem atendidas pelo produto. Alguns destes critérios são aplicáveis ao desempenho do produto e exigidos na própria Norma de Desempenho, como resistência ao ataque químico, resistência ao desgaste e resistência ao escorregamento. A norma ABNT NBR 13818 descreve a metodologia de ensaio a ser aplicada para a determinação de tais propriedades.

Outras informações relevantes descritas nas normas técnicas ou prescritivas de placas cerâmicas são as declarações obrigatórias em embalagens e catálogos.

Um fato que merece ser ressaltado é que o Brasil foi o pioneiro na elaboração de uma norma com critérios específicos para a placa cerâmica do tipo porcelanato, devido ao diferencial técnico desta tipologia de produtos quando comparado às placas cerâmicas comuns ou tradicionais. Essa norma é a ABNT NBR 15463.

As placas cerâmicas para revestimentos são definidas como material composto de argila e outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão (A), prensagem (B) ou outros processos (C), sendo então secas e queimadas a temperaturas superiores a 1.100 °C, suficientes para desenvolver as propriedades requeridas. Podem ser esmaltadas ou não esmaltadas, em correspondência aos símbolos G (glazed) ou U (unglazed). As placas cerâmicas são incombustíveis.

As placas cerâmicas são classificadas, conforme normas técnicas vigentes, quanto a sua absorção de água. São cinco os grupos de absorção de água, que variam de 0% a valores superiores a 10%, e são mostrados na Tabela 3. Essa absorção de água está relacionada com a porosidade e com a densificação do material, ou seja, quanto menor a absorção de água, menor a sua porosidade e maior a sua densificação.

O conhecimento da absorção de água da placa cerâmica será muito útil para a determinação do seu local de uso. Porém, é bom lembrar que outras propriedades, em conjunto com a absorção de água, serão importantes para essa determinação. Para o entendimento de alguns dos requisitos de desempenho abordados neste manual, essa identificação da classe de absorção de água será importante.

**TABELA 3** Grupos de absorção de água

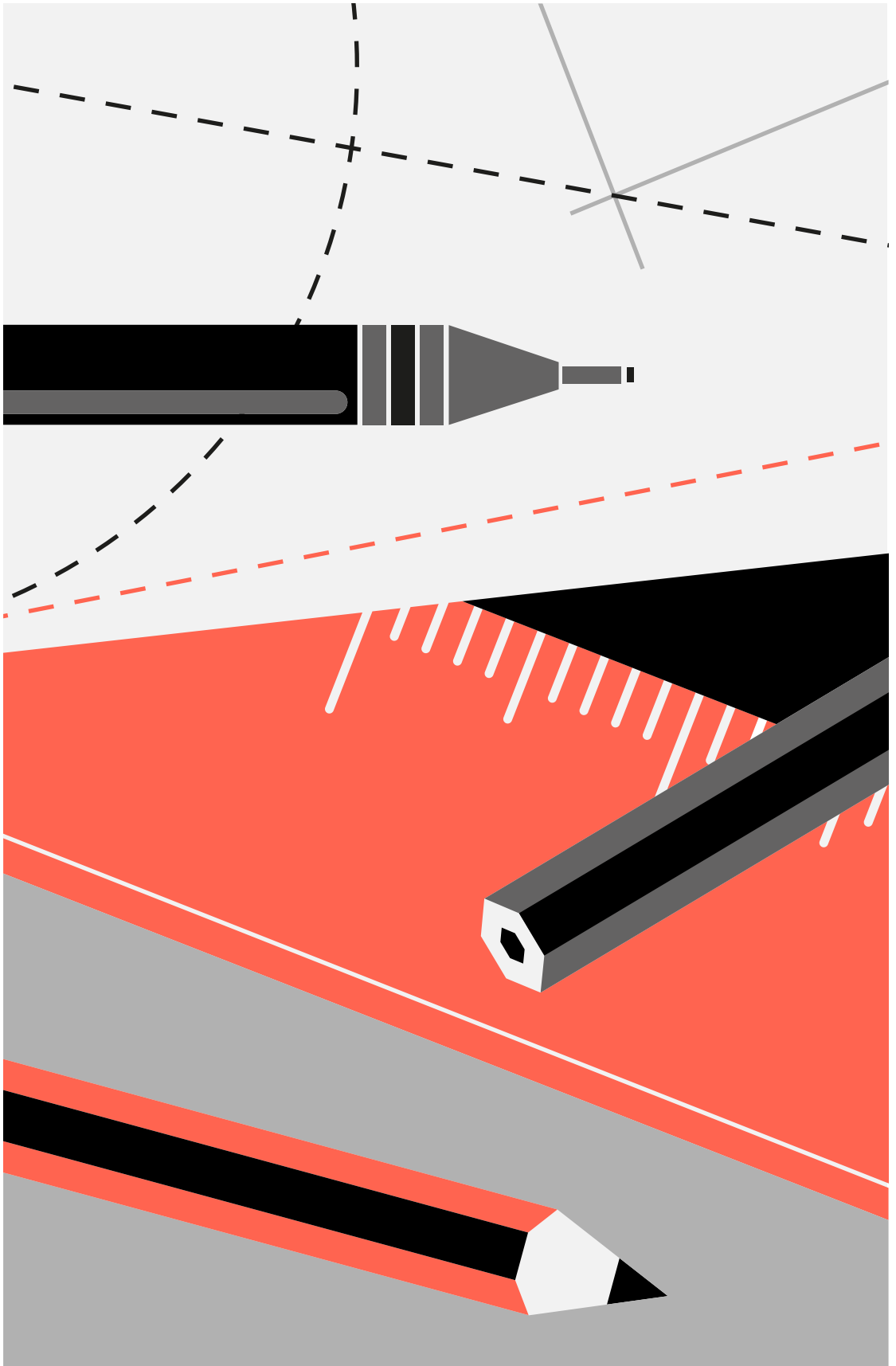
ABSORÇÃO DE ÁGUA %	MÉTODOS DE FABRICAÇÃO		
	EXTRUDADO (A)	PRENSADO (B)	OUTROS (C)
Abs ≤ 0,1	Porcelanato Técnico		
Abs ≤ 0,5	Porcelanato Esmaltado		
Abs ≤ 0,5	Ala	Bla	Cla
0,5 < Abs ≤ 3	Alb	Bib	Cib
3 < Abs ≤ 6	Alla	Blla	Clla
6 < Abs ≤ 10	Allb	Bllb	Cllb
Abs > 10	Alll	Blll	Clll



# 2

---

DEFINIÇÕES



---

## Definições

Os capítulos ou seções das definições costumam ser umas das partes mais importantes de um manual ou uma norma, pois muitas das confusões e erros na interpretação desses documentos estão associados a esses itens. Sendo assim, são apresentadas a seguir as principais definições para melhor compreensão e utilização deste manual. Recomendamos a leitura de todos os conceitos definidos na ABNT NBR 15575:2013.

---

- **ÁREAS MOLHADAS**

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

---

- **ÁREAS MOLHÁVEIS**

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

---

- **ÁREAS SECAS**

Áreas onde, em condições normais de uso e exposição, a utilização direta de água (por exemplo, lavagem com mangueiras, baldes de água, etc.) não está prevista nem mesmo durante a operação de limpeza.

---

- **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

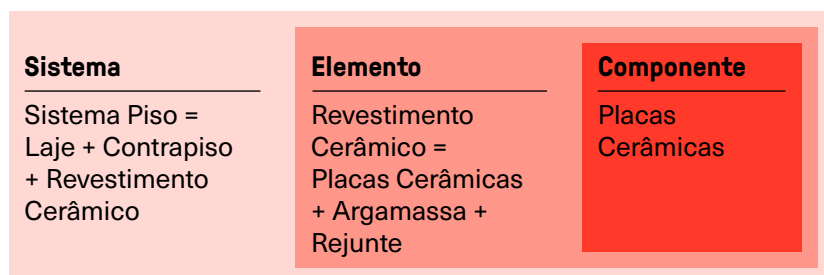
Metodologia utilizada para mensurar objetivamente os critérios de desempenho. A Tabela 4 traz alguns exemplos de requisitos, critérios e métodos de avaliação da Norma de Desempenho aplicáveis para os sistemas de pisos e vedações verticais.

**TABELA 4** Exemplos de requisitos, critérios e métodos de avaliação

REQUISITO	CRITÉRIO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO
Dificultar a ocorrência de inflamação generalizada	Avaliação da reação ao fogo da face superior do sistema de pisos	ISO 1182, ABNT NBR 8660, ISO 11925-2, ASTM E 662
Coeficiente de atrito da camada de acabamento	Coeficiente de atrito dinâmico	ABNT NBR 13818 – Anexo N
Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas (fachadas)	Estanqueidade à água da chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)	ABNT NBR 15575-4 – Anexo C

• **COMPONENTE**

Unidade integrante de determinado sistema da edificação, com forma definida e destinada a atender funções específicas. Exemplo: placas cerâmicas, argamassas colantes e de rejuntamento.



**FIGURA 2** Exemplo de componente

• **CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO**

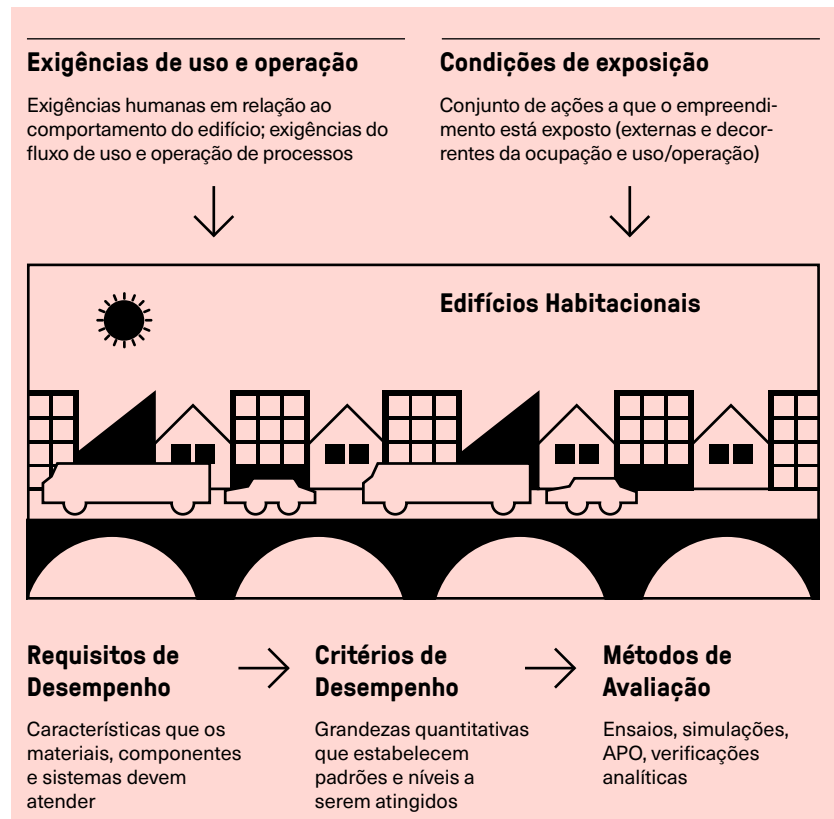
Conjunto de ações atuantes sobre a edificação habitacional, incluindo cargas gravitacionais, ações externas (temperatura, ruído, poluição) e ações resultantes da ocupação (manutenção).

• **CRITÉRIOS DE DESEMPENHO**

Especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis a fim de que possam ser objetivamente mensurados.

- **DESEMPENHO**

Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. A Figura 3 mostra de forma simplificada o conceito de desempenho aplicado às edificações habitacionais.



**FIGURA 3** Conceito de desempenho aplicado às ed. habitacionais

- **DURABILIDADE**

Capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar as suas funções ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas no Manual de Uso, Operação e Manutenção.

- **ELEMENTO**

Parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes. Exemplo: revestimento cerâmico

- **FALHA**

Ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho inferior ao requerido.



- 
- **GARANTIA CONTRATUAL**  
Condições dadas pelo fornecedor (organização ou pessoa que fornece um produto ou serviço) por meio de um certificado ou contrato de garantia para reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto.

---

  - **GARANTIA LEGAL**  
Direito do consumidor de reclamar por reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme a legislação vigente.

---

  - **MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA**  
Irregularidade que se manifesta no sistema, componente e/ou elemento, em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção, bem como problemas que não decorram de envelhecimento natural.

---

  - **MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**  
Documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação.

---

  - **MANUTENÇÃO**  
Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.

---

  - **MANUTENIBILIDADE**  
Grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado o qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritivos.

---

  - **NORMA DE DESEMPENHO**  
Conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, como base nos requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes.

---

  - **NORMA PRESCRITIVA**  
Conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para um produto ou um procedimento específico, com base na consagração do uso ao longo do tempo.

- ▪ **OPERAÇÃO**  
Conjunto de atividades a serem realizadas em sistemas e equipamentos, com a finalidade de manter a edificação em funcionamento adequado.

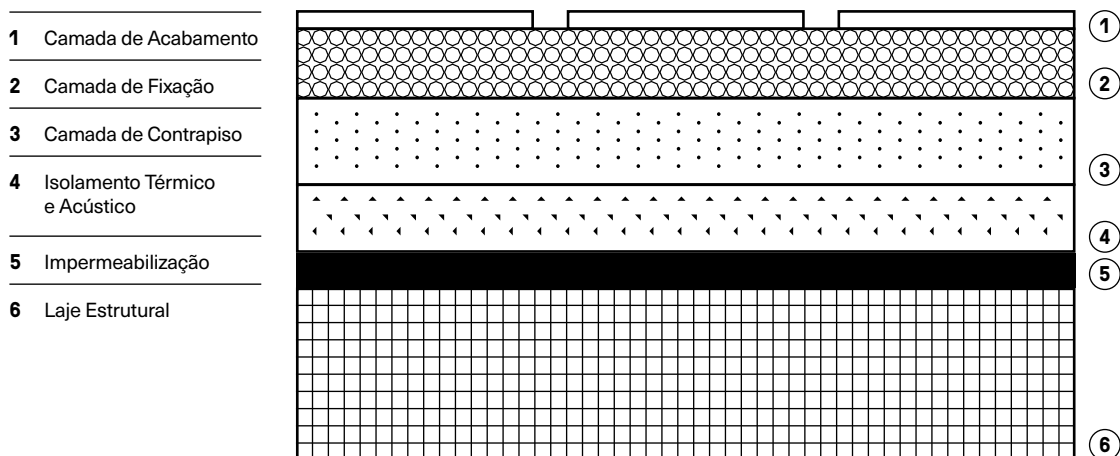
---
- **REQUISITOS DE DESEMPENHO**  
Condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam atender aos requisitos do usuário.

---
- **REQUISITOS DO USUÁRIO**  
Conjunto de necessidades do usuário de edificação habitacional e seus sistemas, tecnicamente estabelecidos na ABNT NBR 15575:2013.

---
- **SISTEMA**  
Maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção que o define (por exemplo, pisos e vedações verticais).

---
- **SISTEMA DE PISO**  
Sistema horizontal ou inclinado composto por um conjunto parcial ou total de camadas (por exemplo, camada estrutural, camada de contrapiso, camada de fixação, camada de acabamento) destinado a atender à função de estrutura, vedação e tráfego, conforme os critérios definidos ABNT NBR 15575-3 (Figura 4).

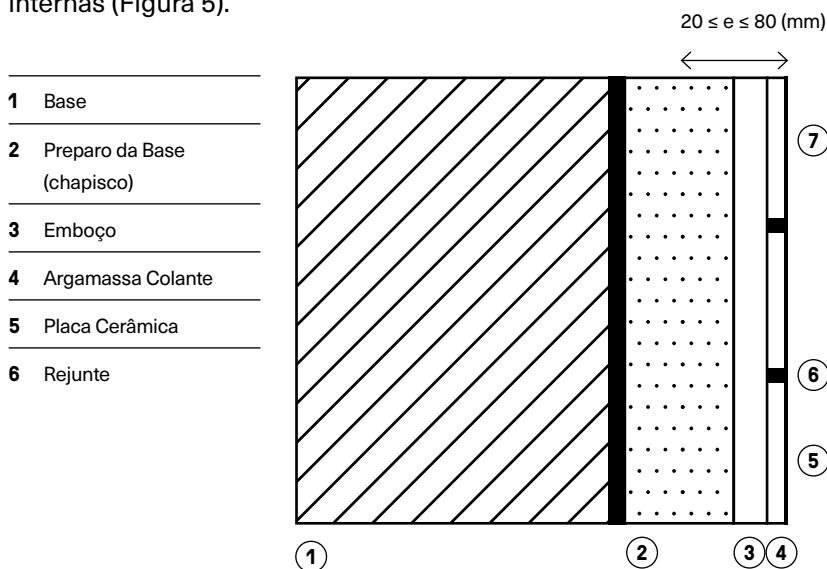
---



**FIGURA 4** Sistema de Pisos

### ▪ SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL

Partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas (Figura 5).



**FIGURA 5** Sistema de Vedação Vertical

### ▪ VIDA ÚTIL (VU)

Período de tempo que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para os quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos na norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

### ▪ VIDA ÚTIL DE PROJETO (VUP)

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

A VUP é uma estimativa teórica do tempo que compõe o tempo de vida útil. Na Figura 8 (capítulo 7) tem-se um exemplo da importância das manutenções na vida útil da edificação.

# 3

---

**GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**



## Garantias e Assistência Técnica

Do ponto de vista legal, as placas cerâmicas são consideradas produtos duráveis e, portanto, tem-se o prazo de 90 (noventa) dias para a reclamação pelos vícios aparentes ou de fácil constatação. São exemplos de vícios aparentes e de fácil constatação: diferenças de tonalidades, trincas superficiais, diferenças de tamanhos, curvaturas acentuadas, entre outras. Recomenda-se que ao receber os produtos sejam verificadas se todas as embalagens apresentam as mesmas marcações de lote de fabricação, tonalidade e bitola ou calibre. Retirar duas a três placas aleatórias de quatro a cinco embalagens e montar um painel para verificar se há alguma diferença de tonalidade, curvaturas acentuadas e diferenças no tamanho das placas que possam comprometer o assentamento das mesmas. Este painel também é importante para que o consumidor verifique se as placas apresentam o efeito desejado. Se observados alguns desses vícios aparentes, ou em caso de dúvidas, não assente as placas cerâmicas e entre em contato com o fabricante.

Quando as placas cerâmicas apresentarem vícios ocultos, os quais podemos citar como exemplos gretamento e alteração da tonalidade com a presença de umidade, o prazo de 90 (noventa) dias para a reclamação inicia a partir da constatação do defeito. A garantia contratual, ou seja, aquela dada pelo fabricante de placas cerâmicas começa a contar depois de transcorridos os 90 dias da garantia legal. Cada fabricante de placas cerâmicas estabelece o prazo de garantia de seu produto.

A norma ABNT NBR 15575:2013 traz alguns prazos de garantias normalmente praticados pelo setor da construção civil para os elementos e componentes que usualmente compõem os sistemas e que atendam às condições de funcionalidade. Esses prazos correspondem ao período de tempo em que a probabilidade de ocorrência de eventuais vícios ou defeitos é elevada, de modo que o desempenho do sistema seja inferior que o previsto.

A Tabela 5 traz os prazos de garantias para o componente placas cerâmicas para revestimentos.

**TABELA 5** Prazos de garantia recomendados pela norma

COMPONENTE	UM ANO	DOIS ANOS	TRÊS ANOS
Revestimentos da paredes, pisos e tetos em placas cerâmicas e pastilhas	–	Revestimentos soltos; gretados, com desgaste excessivo	Estanqueidade em fachadas e pisos em áreas molhadas

As placas cerâmicas são parte integrante do sistema revestimento cerâmico, que é definido pelo conjunto formado pelas placas cerâmicas, pela argamassa de assentamento e pelo rejunte. A garantia das placas cerâmicas começa pela correta especificação do material em função das exigências do seu local de uso e das condições de exposição, e para isso, o conhecimento das propriedades das placas cerâmicas é fundamental. Como o produto cerâmico precisa ser fixado em uma superfície, e posteriormente rejuntado, a escolha da argamassa colante e de rejuntamento adequados são essenciais para o bom desempenho do revestimento cerâmico.

O assentamento do revestimento cerâmico precisa ser executado por profissionais capacitados e treinados, seguindo as normas brasileiras para o assentamento de placas cerâmicas com argamassas colantes e também as orientações e recomendações dos fabricantes de placas, argamassas e rejuntas, que se encontram descritas nas embalagens dos produtos. Recomenda-se a contratação de profissional certificado conforme a ABNT NBR 15825 – Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos. Por fim, a limpeza pós-obra e a manutenção diária deverão ser realizadas com a utilização de produtos neutros e seguindo as orientações do fabricante.

---

As situações de perda da garantia do produto mais comuns estão descritas ao lado.

## **Destaque**

- **A especificação incorreta dos componentes do sistema revestimento cerâmico (placas cerâmicas, argamassa colante e de rejuntamento).**
- **A aquisição de produtos sem qualidade certificada ou avaliados por um programa de qualificação da qualidade (os PSQ's, por exemplo).**
- **A contratação de mão de obra não capacitada para a execução do serviço de assentamento e rejuntamento das placas cerâmicas. Recomenda-se profissional certificado na ABNT NBR 15825.**
- **O não cumprimento das normas de instalação de placas cerâmicas com a utilização de argamassas colantes. São elas ABNT NBR 13753:1996, ABNT NBR 13754:1996 e ABNT NBR 13755:1996.**
- **A utilização de produtos ácidos e básicos na limpeza pós-obra e na manutenção diária da superfície das placas.**
- **A falta de observância às orientações do fabricante descritas nas embalagens implica na perda da garantia contratual das placas cerâmicas.**

As empresas fabricantes de placas cerâmicas para revestimentos possuem o Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) que poderá ser consultado para orientações e esclarecimentos de dúvidas sobre o assentamento, manutenção, garantias e assistência técnica dos produtos. Os contatos para o SAC das empresas estão disponíveis nas embalagens dos produtos ou através do site das empresas.

Algumas empresas disponibilizam em seu site a ferramenta do FAQ (*Frequently Asked Questions*), que é uma compilação de perguntas frequentes acerca de determinado tema ou assunto, como o significado de características como PEI, os produtos de limpeza recomendados para a manutenção diária para a limpeza de um tipo de mancha específico (sangue, graxa, entre outras), o tipo de argamassa mais adequado para o assentamento de porcelanatos, entre outras questões.

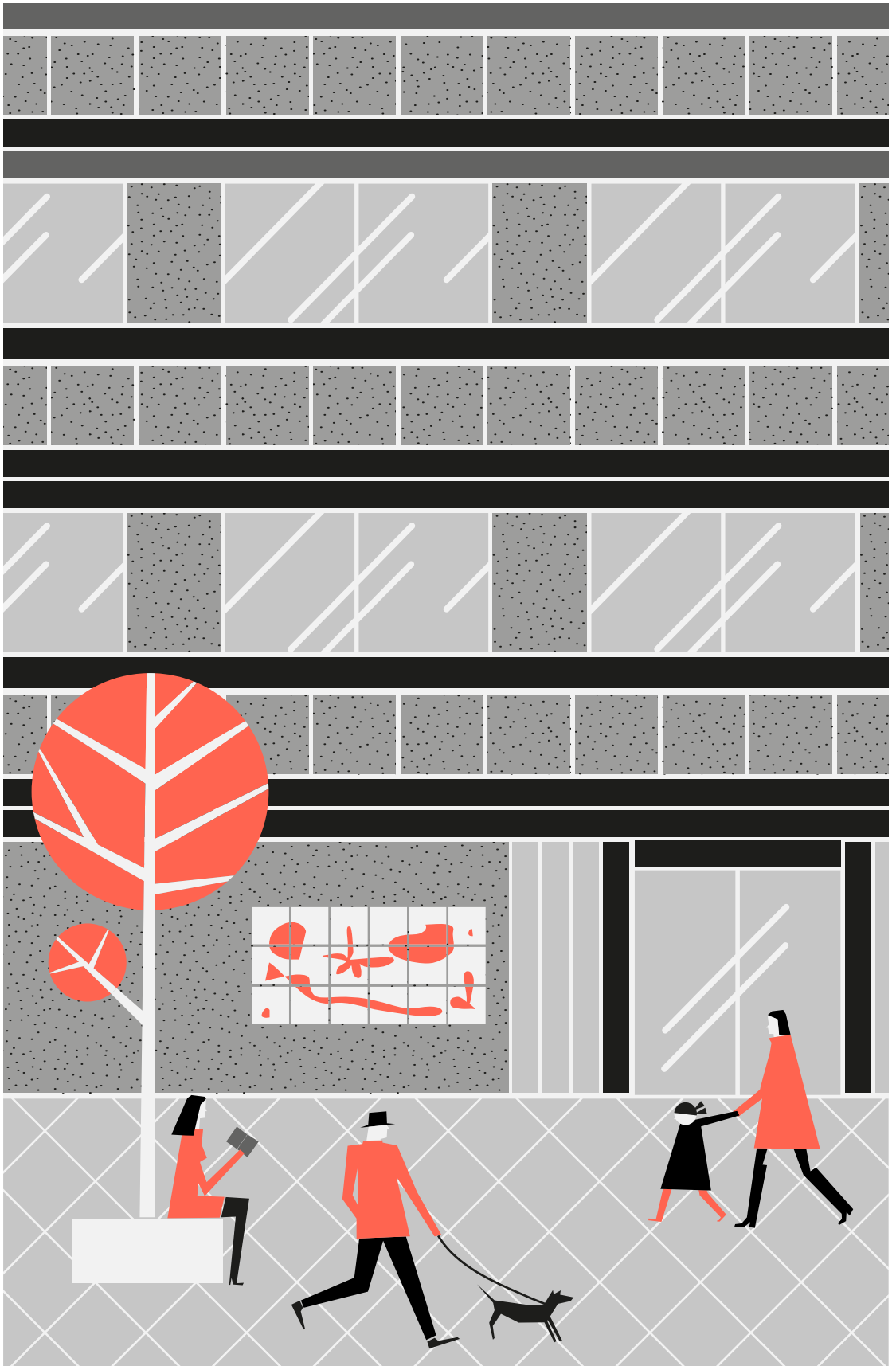




# 4

---

REQUISITOS DE DESEMPENHO



---

## Requisitos de desempenho

Neste capítulo serão abordados os requisitos de desempenho aplicados às placas cerâmicas para revestimentos quando utilizadas nos sistemas de pisos e de vedações verticais internas e externas. De acordo com as definições apresentadas no Capítulo 2, as placas cerâmicas são consideradas componentes quando aderidas a uma superfície ou a um elemento, quando utilizadas em pisos elevados ou em fachadas ventiladas.

Há determinados requisitos de desempenho que não são aplicáveis ao componente placas cerâmicas ou ao elemento, mas ao sistema como um todo. Excluem-se deste manual orientativo as fachadas ventiladas e pisos elevados.

Para a elaboração deste manual foram realizados ensaios em função da aplicabilidade e diversidade de tipologias das placas cerâmicas para revestimentos e das indústrias brasileiras. Os ensaios foram realizados em Laboratórios de credibilidade e todos os relatórios estão disponíveis para download no site da ANFACER – [www.anfacer.org.br](http://www.anfacer.org.br). Salientamos que a marca comercial e referência foram ocultadas, pois o objetivo deste manual é tratar o assunto de forma setorial. Para melhor entendimento dos requisitos e para que a leitura e compreensão dos mesmos sejam facilitadas, este capítulo será dividido em 3 (três) subitens:

- 
- **4.1 Que irá tratar dos itens não aplicáveis às placas cerâmicas assentadas usadas como camada de acabamento tanto nos sistemas de pisos quanto vedações verticais, mas que poderão interferir na caracterização do sistema;**
- 
- **4.2 Que irá tratar dos itens aplicáveis às placas cerâmicas assentadas usadas como camada de acabamento nos sistemas de pisos e;**
- 
- **4.3 Que irá tratar dos itens aplicáveis às placas cerâmicas assentadas usadas como camada de acabamento nos sistemas de vedações verticais internas e externas.**

---

## Itens gerais de desempenho não aplicáveis às placas cerâmicas

---

### 4.1.1 SEGURANÇA ESTRUTURAL

Dos requisitos relacionados a segurança estrutural do sistema de pisos e de vedações verticais, impacto de corpo mole é aplicável ao sistema e corresponde a choques acidentais gerados pela própria utilização da edificação, como, por exemplo, a queda de objetos ou pessoas, atos de vandalismo e tentativas de intrusão. Os impactos com maiores energias referem-se ao estado limite último, que se caracteriza pelo risco de colapso ou ruína do sistema. Os impactos de menores energias referem-se ao estado limite de serviço ou utilização, caracterizado pela presença de deslocamentos fora dos padrões estabelecidos, aparecimento de fissuras e outras falhas do sistema.

Nas condições de ensaio, os sistemas não podem sofrer ruptura ou instabilidade, apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de falha (impacto de utilização) e provocar danos a componentes e instalações. Importante salientar que as placas cerâmicas podem apresentar lascamentos em sua superfície, porém as mesmas não são consideradas “falhas”, com vista na sua definição, pois referidos lascamentos não comprometem o estado de utilização do elemento.

---

### 4.1.2 DESEMPENHO TÉRMICO

A avaliação do desempenho térmico de uma edificação pode ser realizada de forma simplificada, com base em propriedades térmicas da fachada e das coberturas, ou por simulação computacional, onde comumente se realiza o emprego do programa EnergyPlus. Para ambos os casos são necessárias as informações das características climáticas de dias típicos de verão e do inverno, que encontram-se disponíveis no Anexo A da ABNT NBR 15575 – Parte 1.

Além das informações climáticas, são ainda necessários os dados das propriedades térmicas dos materiais e/ou componentes construtivos que são: condutividade térmica, calor específico, densidade de massa aparente, emissividade, absorvância à radiação solar e resistência ou transmitância térmica. Estes dados deverão ser obtidos em laboratório por meio de ensaios normalizados ou poderão ser utilizados os dados disponíveis na ABNT NBR 15220-2. Salientamos que não existem valores específicos na norma ABNT NBR 15220-2 para as placas cerâmicas. Foram medidas em laboratório as propriedades acima mencionadas de placas cerâmicas para revestimentos abrangendo todas as tipologias e grupos de absorção de água: Porcelanato, BIIa, BIIb, BIII e AI. A Tabela 6 mostra os métodos de medição utilizados.

**TABELA 6** Método de medição das propriedades térmicas das placas cerâmicas

PROPRIEDADE	MÉTODO DE ENSAIO
Condutividade térmica ( $\lambda$ )	ASTM C518
Calor específico (c)	ISO 11357 – 4*
Densidade de massa aparente ( $\rho$ )	ISO 10545 – Parte 3
Emissividade ( $\epsilon$ )	ASTM C1371
Absortância à radiação solar ( $\alpha$ )	ASTM E903
Resistência (R) ou transmitância térmica (U) e capacidade térmica (CT) de elementos	Cálculo conforme a ABNT NBR 15220-2 a partir dos valores de condutividade térmica

\* A norma ASTM C351-92b foi revogada em 2008 e, portanto, para a medição desta propriedade foi utilizado o método descrito na ISO 11357-4:2014

**TABELA 7** Resultados dos ensaios térmicos realizados nos diferentes grupos de absorção das placas cerâmicas

Na Tabela 7 são apresentados os resultados das propriedades térmicas medidas em laboratório.

GRUPO DE ABSORÇÃO DE ÁGUA	CONDUTIVIDADE TÉRMICA $\lambda$ [W/(m.K)]	CALOR ESPECÍFICO c [J/(kg.K)]
Porcelanato	1,21	0,766
BIIa	1,15	0,763
BIIb	1,10	0,754
BIII	1,02	0,748
AI	1,18	0,755

Com base nos dados pode-se concluir que não há diferenças impactantes quanto ao desempenho térmico conforme a tipologia ou grupo de absorção de água da placa cerâmica.

Na Tabela 8 (próximas páginas) são apresentados os resultados dos ensaios de absorção e refletância à radiação solar, que é uma propriedade que depende das características da superfície das placas cerâmicas, tais como cor, brilho, relevo e textura. Seu conhecimento é necessário principalmente para as placas cerâmicas destinadas ao uso em área externa da edificação. Sendo assim, foram selecionados 16 produtos com diferentes características superficiais que usualmente são utilizados no revestimento de pisos e fachadas.

Outra propriedade apresentada neste Manual que não é contemplada na Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2013 é o Índice de Refletância Solar (SRI). Essa propriedade está relacionada com a capacidade do produto de refletir e absorver calor e é aplicada com o objetivo de reduzir as ilhas de calor em pisos externos e a envoltória. O valor do SRI dependerá da Refletância Solar ( $\rho$ ), da Emitância térmica em ondas longas ( $\epsilon$ ) e do coeficiente de transferência de calor por convecção ( $h$ ).

	<b>DENSIDADE DE MASSA APARENTE</b> $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>EMISSIVIDADE</b> $\epsilon$	<b>RESISTÊNCIA TÉRMICA</b> $R$ [(m <sup>2</sup> .kg)/W]	<b>RELATÓRIO</b>
	2250	0,814	0,0068	018/2015 0762/2015
	1925	0,772	0,0061	
	1899	0,793	0,0063	
	1730	–	0,0087	
	2200	0,796	0,0081	

**TABELA 8** Resultados dos ensaios de absorvência/refletância realizados em placas cerâmicas com diferentes características superficiais (Relatório RM-01/2015)

AMOSTRA	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	COR	SUPERFÍCIE
	Blla esmaltado	Branco	Brilhante liso
	Bllb esmaltado	Branco	Brilhante liso
	Blla esmaltado	Branco	Mate liso
	Porcelanato técnico natural	Bege claro	Liso
	Porcelanato técnico polido	Bege claro	Liso
	Extrudado esmaltado	Bege acinzentado	Brilhante liso
	Porcelanato esmaltado	Bege	Relevo suave
	Bllb esmaltado	Cinza	Granilhado mate



	ABSORTÂNCIA SOLAR - $\alpha$	REFLETÂNCIA SOLAR - $\rho$	EMITÂNCIA SOLAR - $\varepsilon$	SRI		
				H = 5 (W/m <sup>2</sup> K)	H = 12 (W/m.K)	H = 30 (W/m.K)
	0,192	0,808	0,750	96,9	98,1	99,1
	0,198	0,802	0,789	96,9	97,8	98,6
	0,285	0,715	0,785	83,8	85,2	86,3
	0,285	0,715	0,806	84,4	85,6	86,5
	0,297	0,703	0,800	82,5	83,8	84,8
	0,318	0,682	0,785	78,9	80,4	81,7
	0,423	0,577	0,845	66,1	67,1	68,1
	0,485	0,515	0,797	54,8	56,9	58,7

**TABELA 8**  
(Continuação)

AMOSTRA	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	COR	SUPERFÍCIE
	Porcelanato esmaltado	Marrom claro	Relevo suave
	Extrudado não esmaltado	Bege	Liso
	Porcelanato esmaltado	Cinza	Relevo acentuado
	Porcelanato esmaltado	Cinza	Liso mate
	Extrudado não esmaltado	Marrom escuro	Liso
	Porcelanato técnico natural	Preto	Liso
	Porcelanato técnico polido	Preto	Liso
	Blla esmaltado	Preto	Brilhante liso

	ABSORTÂNCIA SOLAR - $\alpha$	REFLETÂNCIA SOLAR - $\rho$	EMITÂNCIA SOLAR - $\varepsilon$	SRI		
				H = 5 (W/m <sup>2</sup> K)	H = 12 (W/m.K)	H = 30 (W/m.K)
	0,490	0,510	0,821	55,5	57,2	58,6
	0,509	0,491	0,808	52,0	54,0	55,7
	0,551	0,449	0,832	47,5	49,2	50,6
	0,607	0,393	0,823	39,1	41,1	42,9
	0,809	0,191	0,795	9,2	12,7	15,6
	0,840	0,160	0,794	4,8	8,4	11,5
	0,854	0,146	0,789	2,5	6,3	9,6
	0,855	0,145	0,782	1,7	5,8	9,2

Com base nos dados acima podemos concluir que novamente as tipologias e/ou grupos de absorção distintos, ou seja, os corpos cerâmicos, não afetam nas propriedades térmicas. Outro ponto a se destacar é que as diferenças entre superfícies “natural” ou “polido”, “relevo” ou “liso”, não impactaram significativamente. Salientamos que os resultados comprovam que essas propriedades são resultantes da cor.

## Destaque

- |   |             |
|---|-------------|
| Condutividade térmica – $\lambda$ [W/(m.K)]               | 1,00 – 1,20 |
| Calor específico – c [J/(kg.K)]                           | 0,75 – 0,77 |
| Emissividade – $\epsilon$                                 | 0,75 – 0,85 |
| Densidade de massa aparente – $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | 1700 a 2200 |

- | COR                     | ABSORTÂNCIA | REFLETÂNCIA |
|-------------------------|-------------|-------------|
| Branco                  | 0,2 – 0,3   | 0,8 – 0,7   |
| Bege – Cinza Claro      | 0,4 – 0,5   | 0,6 – 0,5   |
| Cinza Médio – Escuro    | 0,6 – 0,7   | 0,4 – 0,3   |
| Escuro – Preto Absoluto | 0,8 – 0,9   | 0,2 – 0,1   |

### 4.1.3 ESTANQUEIDADE

A umidade na edificação é um dos maiores problemas de habitabilidade e durabilidade. Visto isso, é de grande importância que sejam avaliados todos os fatores que podem ser fontes potenciais de umidade. A estanqueidade, vedações verticais internas ou externas, pisos, coberturas e demais elementos da construção tornam-se fundamentais para o bem-estar dos usuários, evitando doenças respiratórias, formação de fungos e outros. A umidade também acelera os mecanismos de deterioração dos materiais, por meio de corrosões utilizados, como os aços, ferros, concretos entre outros, o que pode levar ao aparecimento de manifestações patológicas.

A Norma de Desempenho estabelece distintos critérios para as áreas molhadas e áreas molháveis. Logo, é fundamental a correta compreensão da diferença dos conceitos.

O sistema de pisos deve ser estanque a umidade ascendente do solo e das fontes de águas internas ou externas, como box de banheiro ou sacadas descobertas. As cerâmicas são corpos estanques. As placas cerâmicas são estanques, porém não garantem por si só a estanqueidade a água dos sistemas, que deverá ser assegurada pelo elemento construtivo como um todo (base ou suporte + argamassa + placa cerâmica + rejunte) e, portanto, faz-se necessário o projeto de estanqueidade para avaliar o conjunto do sistema de revestimento.

A especificação dos materiais de cada parte é de obrigação do projetista e devem ser levados em consideração os requisitos mínimos de desempenho, as condições do entorno e de uso.

## Destaque

- **As cerâmicas são estanques, mas sozinhas não representam o sistema. Logo faz-se necessário o projeto de estanqueidade.**

---

### 4.1.4 DESEMPENHO ACÚSTICO

#### A) Isolamento do ruído de impacto

O desempenho acústico de uma habitação está entre os principais requisitos que possibilitam conforto e satisfação ao usuário. Dentre as fontes de incômodo, desconforto e aborrecimentos entre vizinhos, principalmente nos edifícios multipavimentos, pode-se destacar a queda de objetos, arraste de móveis e o caminhar com determinados tipos de sapatos. A este tipo de barulho chamamos de ruído de impacto.

A transmissão do ruído de impacto entre duas unidades habitacionais sobrepostas em uma edificação se dá por transmissão direta (1 via), por meio do próprio sistema de piso, e por transmissão indireta (4 vias), por meio dos elementos laterais (ex. paredes). O ruído de impacto é produzido por uma excitação mecânica de um elemento sólido que se converte em um emissor acústico. A transmissão sonora ocorre por meio da vibração dos elementos sólidos até chegar ao receptor por via aérea. Sabe-se que a velocidade de propagação do som em um meio sólido é maior que pelo ar e, deste modo, a transmissão do ruído de impacto é muito influenciado pela velocidade de propagação neste meio e, portanto, relacionado com as propriedades dos materiais.

As placas cerâmicas possuem como características intrínsecas: uma baixa tenacidade, baixa deformabilidade e uma grande rigidez, as quais podem favorecer a transmissão sonora pela estrutura da edificação. Portanto, em determinados casos, pode ser necessária a aplicação de uma proteção acústica anterior ao assentamento da cerâmica para atendimentos aos critérios de desempenho estabelecidos para o isolamento do ruído de impacto.

Dentre os sistemas construtivos mais utilizados para minimizar o ruído de impacto, quando utilizado placas cerâmicas como materiais de acabamento, destacam-se a utilização dos:

- Contrapiso flutuante, que consiste de uma camada rígida (contrapiso) sobreposto a um material resiliente (flexível) não aderido sobre a laje estrutural;
- Tratamentos acústicos com mantas no contrapiso, ou sob o mesmo, que permitam o assentamento de placas cerâmicas.

Ressalta-se que esta solução construtiva, se aplicada, deverá ser especificada em projeto. Para a elaboração deste manual foram realizados, em laboratório, seguindo a norma ISO 10140-3 e a ISO 717-2, ensaios do isolamento do ruído de impacto em três situações distintas sobre uma laje de concreto armado convencional de 12 cm de espessura:

- No contrapiso de 4 cm, com traço 1:4 (cimento:areia);
- No contrapiso assentado com uma placa cerâmica do grupo BIIb;
- No contrapiso assentado com uma placa cerâmica do tipo porcelanato.

As argamassas colantes utilizadas no assentamento dos produtos BIIb e porcelanato foram do tipo ACI e ACIII, respectivamente. Os resultados são mostrados na Tabela 9.

**TABELA 9** Resultados do isolamento do ruído de impacto (ensaios de laboratório)

CONDIÇÃO DO ENSAIO	L'n,w (dB)	RELATÓRIO
Contrapiso	69	0634/2015
Contrapiso + placa BIIb	72	0635/2015
Contrapiso + porcelanato	73	0652/2015

Com base nos resultados, podemos observar que não há diferenças significativas no isolamento do ruído de impacto com a aplicação de placas cerâmicas de diferentes tipologias (BIIb e Porcelanato como camada de acabamento).

As placas cerâmicas, quando assentadas em um sistema de pisos que separam duas unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos, possuem significativa probabilidade de atender ao critério mínimo de desempenho estabelecido na norma, ou seja,  $L'_{nT,w}$  menor ou igual a 80 dB, conforme ensaios de laboratório, porém faz-se necessária a comprovação por meio de ensaios de campo. Porém, quando a unidade superior de uma unidade autônoma for uma área de uso coletivo, como uma academia ou salão de festas ou jogo, o nível de pressão sonora de impacto padronizada ( $L'_{nT,w}$ ) deverá ser menor ou igual a 55 dB, conforme critério descrito na Tabela 10. Para esta situação, soluções para reduzir o ruído de impacto deverão ser utilizadas.

**TABELA 10** Critério e nível de pressão sonora de impacto

ELEMENTO	$L'_{nT,w}$ (dB)
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	$\leq 80$
Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	$\leq 55$

## B) Isolamento do ruído aéreo

Além do isolamento do ruído de impacto, a norma inclui também os critérios para o isolamento do ruído aéreo para o sistema de pisos e vedações verticais.

A transmissão do ruído aéreo entre duas unidades habitacionais sobrepostas ou entre duas unidades habitacionais separadas por uma parede em uma edificação se dá por transmissão direta (1 via) e por transmissão indireta (12 vias). Neste caso, a perturbação do ar faz vibrar os elementos construtivos, convertendo-os em emissores acústicos, e chegam ao receptor por via aérea.

Para o isolamento do ruído aéreo a densidade superficial do sistema será fundamental, ou seja, quanto maior a densidade superficial melhor será o isolamento. As placas cerâmicas são produtos de elevada densidade e, portanto, contribuem para o aumento da densidade superficial do sistema. A Tabela 11 traz os critérios a serem atendidos para o isolamento do ruído aéreo de pisos e vedações verticais.

**TABELA 11** Critério de diferença padronizada de nível ponderada,  $D_{nT,w}$ 

ELEMENTO	$D_{nT,w}$ (dB)
Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	$\geq 45$
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos; Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, nas situações onde não haja ambiente dormitório	$\geq 40$
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, tais como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	$\geq 45$

## Destaque

- **Placas cerâmicas contribuem para o isolamento do ruído aéreo.**
- **Placas cerâmicas de diferentes tipologias, quando assentadas sobre um contrapiso, não apresentam diferenças significativas no isolamento do ruído de impacto.**
- **Para melhoria no desempenho do ruído de impacto nas unidades habitacionais deverão ser utilizados tratamentos acústicos em função do nível de desempenho desejado. Ressalta-se que esta solução construtiva, se aplicada, deverá ser especificada em projeto.**



---

#### 4.1.5 DESEMPENHO LUMÍNICO

A Norma de Desempenho estabelece critérios de iluminação natural e artificial de acordo com o local da habitação para atender o conforto do usuário. A cor do ambiente pode favorecer ou prejudicar o desempenho lumínico. As cerâmicas não apresentam impacto no referido desempenho. O grupo de absorção e tipologia das placas cerâmicas não afetam o desempenho lumínico da edificação. Da mesma forma que nos requisitos de desempenho térmico, a cor tem maior relevância.

### Destaque

- **Este item não é aplicável às placas cerâmicas assentadas em sistemas de pisos e vedações verticais, porém vale salientar que a cor do ambiente pode favorecer ou prejudicar o desempenho lumínico. Logo, a cor da placa cerâmica pode influenciar no desempenho lumínico.**

---

#### 4.1.6 DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

O requisito relacionado a durabilidade e manutenibilidade de vedações verticais quanto a ação de calor e choque térmico é um requisito do sistema.

Vale salientar que as placas cerâmicas utilizadas como acabamento das fachadas de uma edificação estão constantemente submetidas a variações de temperaturas devido a ciclos de exposição ao calor e resfriamentos que ocorrem durante a vida útil de um edifício. A norma técnica ou prescritiva das placas cerâmicas, ABNT NBR 13818:1997, apresenta o ensaio de resistência ao choque térmico, que poderá ser solicitado ao fabricante. Este requisito não é válido para placas cerâmicas quando assentadas em vedação verticais internas da edificação.

---

#### 4.1.7 FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Do ponto de vista da oferta de pisos para acessibilidade ou pisos táteis e atendimento à norma ABNT NBR 9050, há fabricantes nacionais de placas cerâmicas que oferecem esses produtos ao mercado, na tipologia do porcelanato técnico natural, que tem como vantagens a possibilidade de uso tanto em ambientes externos quanto internos, áreas molhadas ou secas, e com características estéticas e de durabilidade superiores aos demais produtos de outros materiais disponíveis no mercado. Os fabricantes deste produto específico poderão ensaiá-lo em relação ao atendimento aos requisitos dimensionais da norma ABNT NBR 9050.

---

#### 4.1.8 CONFORTO TÁTIL, VISUAL E ANTROPODINÂMICO

As camadas de acabamento de um sistema de piso representam uma grande extensão da superfície de uma edificação habitacional. E a percepção estética do usuário em relação a esta edificação habitacional é tão importante quanto o atendimento dos requisitos funcionais. Apesar deste julgamento ser subjetivo, há determinadas características como a regularidade e planicidade da superfície das camadas de acabamento que podem ser controladas.

Desta forma, a verificação do requisito homogeneidade quanto a planicidade da camada de acabamento do sistema de piso tem como objetivo não comprometer o efeito visual desejado ou estético do local. Neste requisito são estabelecidos os limites para as irregularidades superficiais de forma a não comprometer o efeito estético.

Nas áreas de sistemas de pisos assentadas com as placas cerâmicas, a planicidade do local deverá apresentar valores iguais ou inferiores a 3 mm com uma régua de 2 m em qualquer direção. Este critério não é aplicável às placas cerâmicas com relevos. Este requisito não é aplicável às placas cerâmicas assentadas nas vedações verticais internas e externas.

As placas cerâmicas, quando ensaiadas em relação a sua norma técnica ou prescritiva, a ABNT NBR 13818 – Anexo S – Determinação das Dimensões e Planaridade, deverão apresentar os valores estabelecidos no Anexo T da ABNT NBR 13818 e na ABNT NBR 15463.

### **Destaque**

- **Planicidade: valores iguais ou inferiores a 3 mm com uma régua de 2 m em qualquer direção.**
- **Placas cerâmicas atender ABNT NBR 13818 – Anexo S – Determinação das dimensões e planaridade Anexo T da ABNT NBR 13818 e na ABNT NBR 15463.**

---

#### 4.1.9 SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR

A construção habitacional deve prover condições adequadas de salubridade no interior da edificação, considerando as condições de umidade e temperatura. Os corpos cerâmicos são produtos inertes que não apresentam impactos negativos quanto a saúde dos usuários, ou seja, não liberam ou emitem radiações e substâncias tóxicas. Por terem uma superfície impermeável colaboram com a higiene, com a não proliferação de microorganismos nocivos e contribuem com o controle da umidade no interior da edificação. Ressalta-se que uma das características marcantes das placas cerâmicas é justamente a

sua facilidade de limpeza. Uma das novas funcionalidades associadas às placas cerâmicas é a possibilidade de adição de compostos nanométricos de prata, os quais conferem propriedades antibactericidas às superfícies.

## Destaque

- **Este item não é aplicável às placas cerâmicas assentadas em sistemas de pisos e vedações verticais.**
- **Ressalta-se que as vantagens do uso das placas cerâmicas neste requisito estão relacionadas com: não liberação ou emissão de radiação ou substâncias tóxicas; não favorecimento de microorganismos nocivos à saúde; e contribuição para o controle da umidade do ambiente.**

---

### 4.1.10 ADEQUAÇÃO AMBIENTAL

Este item, apesar de muito importante, não possui critérios e métodos de avaliação estabelecidos na norma ABNT NBR 15575:2013 para os sistemas de piso. A norma recomenda que sejam privilegiados os materiais que causem menor impacto ambiental desde as fases de exploração dos recursos naturais até a sua utilização final.

A indústria de placas cerâmicas para revestimentos e porcelanato possui, em sua maioria, um parque fabril moderno e busca o aprimoramento do seu processo de fabricação e controles, no sentido de contribuir com a redução dos seus impactos ambientais. Dentre as ações já estabelecidas pelas indústrias fabricantes podemos destacar: a não utilização de componentes tóxicos (cádmio e chumbo) nas formulações dos esmaltes e tintas, a reutilização de resíduos de outros produtos e processos, reutilização do calor dos fornos para aquecimento dos secadores, tratamento de seus efluentes líquidos e emissões de gases e material particulado e o descarte do resíduo sólido em locais adequados de acordo com o estabelecido com as legislações federais, estaduais e municipais, entre outras.

---

## Itens e requisitos de desempenho aplicáveis às placas cerâmicas assentadas em sistemas de pisos

---

### 4.2.1 SEGURANÇA ESTRUTURAL

Dos requisitos relacionados à segurança estrutural do sistema de pisos, impacto de corpo mole e carga verticais concentradas são aplicáveis ao sistema, analisando-se comportamento estrutural do mesmo, e somente o impacto de corpo duro é aplicável ao elemento revestimento cerâmico e ao componente.

#### A) Impacto de corpo duro

A Norma de Desempenho estabelece critérios e métodos para análise da resistência ao impacto de corpo duro quanto aos sistemas de pisos. Importante salientar que para avaliar a resistência ao impacto da camada de acabamento deve-se utilizar as normas específicas do produto utilizado. A norma técnica das placas cerâmicas, ABNT NBR 13818, contempla o ensaio de resistência ao impacto e, portanto, cada fabricante deverá testar o seu produto em relação a essa característica e declarar seu desempenho para quando o produto for destinado a estes fins.

As resistências aos impactos de corpo duro correspondem a choques acidentais gerados pela própria utilização da edificação, como, por exemplo, a queda de objetos. Os impactos com maiores energias referem-se ao estado limite último, que se caracteriza pelo risco de colapso ou ruína do sistema. Os impactos de menores energias, referem-se ao estado limite de serviço ou utilização, caracterizado pela presença de deslocamentos fora dos padrões estabelecidos, aparecimento de fissuras e outras falhas e, portanto, aplicáveis às placas cerâmicas.

Para o ensaio de corpo duro, o elemento revestimento cerâmico deverá ser ensaiado de acordo com o Anexo A da norma ABNT NBR 15575 – Parte 3. Para este requisito foi estabelecido apenas o desempenho mínimo. O critério estabelecido para o atendimento a esta norma está indicado na Tabela 12.

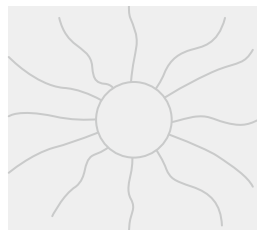
**TABELA 12** Critérios de desempenho para impacto de corpo duro em sistemas de pisos

<b>ENERGIA DE IMPACTO DE CORPO DURO (J)</b>	<b>CRITÉRIO DE DESEMPENHO</b>
5	Não ocorrência de ruptura total da camada de acabamento; Permitidas falhas superficiais como mossas, lascamentos, fissuras e desagregações
30	Não ocorrência de ruína e traspassamento; Permitidas falhas superficiais como mossas, fissuras, lascamentos e desagregações

As placas cerâmicas, quando assentadas sobre um contrapiso, deverão resistir à energia de 5J sem a ruptura total da camada de acabamento. Foram ensaiadas em laboratório as tipologias de produtos BIIb e porcelanatos, as mais usuais em pisos e cujos resultados são mostrados abaixo, na Tabela 13, e na próxima página, nas Figuras 6 e 7.

**TABELA 13** Resultado de desempenho para impacto de corpo duro em sistemas de pisos

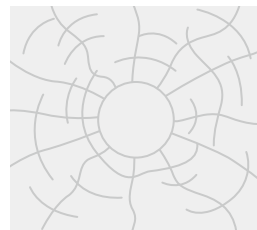
<b>TIPOLOGIA CERÂMICA</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>ENERGIA (J)</b>	<b>TIPO DE DANO</b>	<b>CONCLUSÃO</b>
BIIb 07231/15	0,50	2,50	Não houve rompimento	Atende
	0,75	3,75	Não houve rompimento	Atende
	1,00	5,00	Não houve rompimento	Atende
Porcelanato Técnico 07230/15	0,50	2,50	Não houve rompimento	Atende
	0,75	3,75	Não houve rompimento	Atende
	1,00	5,00	Não houve rompimento	Atende



Impactos de 0,50 m,  
2,50 J e com esfera  
de 0,5 kg



Impactos de 0,75 m,  
3,75 J e com esfera  
de 0,5 kg

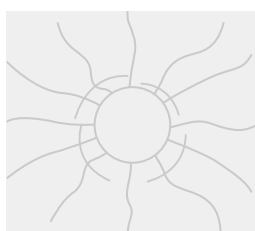


Impactos de 1,00 m,  
5,00 J e com esfera  
de 0,5 kg

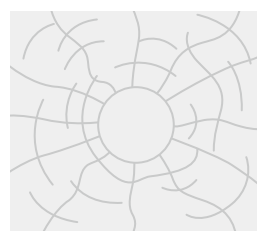
**FIGURA 6** Ilustração de detalhe do ensaio com *zoom* (B11b)



Impactos de 0,50 m,  
2,50 J e com esfera  
de 0,5 kg



Impactos de 0,75 m,  
3,75 J e com esfera  
de 0,5 kg



Impactos de 1,00 m,  
5,00 J e com esfera  
de 0,5 kg

**FIGURA 7** Ilustração de detalhe do ensaio com *zoom*  
(Porcelanato Técnico)

Em função da característica de baixa tenacidade a fratura apresentada pelos materiais cerâmicos, as ocorrências de mostras com fraturas radiais e lascamentos após o ensaio de impacto de corpo duro são esperadas.

## Destaque

- **As placas cerâmicas, quando ensaiadas em relação à sua norma técnica ou prescritiva, a ABNT NBR 13818 – Anexo Q – Determinação da Resistência ao Impacto, deverão apresentar coeficiente de restituição maior ou igual a 0,55 e os danos causados na superfície das placas cerâmicas relacionadas.**
- **As placas cerâmicas, quando corretamente assentadas, atendem aos critérios estabelecidos para o impacto de corpo duro.**

#### 4.2.2 SEGURANÇA AO FOGO

Os requisitos de desempenho de segurança ao fogo visam:

- Proteger a vida dos ocupantes das edificações, em caso de incêndio;
- Dificultar a propagação do incêndio, reduzindo os danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- Dar condições de acesso às operações do Corpo de Bombeiros.

As placas cerâmicas para revestimento, por definição, são incombustíveis. A classificação das placas cerâmicas como produtos Classe I, ou seja, incombustíveis, é realizada com base no método de ensaio descrito na norma ISO 1182 e deverá atender aos seguintes critérios:

- $\Delta T$  (variação de temperatura)  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ;
- $\Delta m$  (variação de massa)  $\leq 50\%$ ;
- $t_f$  (tempo de flamejamento)  $\leq 10$  s.

Para a elaboração deste manual foram ensaiadas placas cerâmicas dos grupos de absorção de água Porcelanato, BIIb e BIII conforme a norma ISO 1182 e os resultados são apresentados na Tabela 14.

**TABELA 14** Resultados dos ensaios das placas cerâmicas conforme a norma ISO 1182

GRUPO DE ABSORÇÃO DE ÁGUA	$\Delta T$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	$\Delta m$ (%)	$t_f$ (s)	CLASSIFICAÇÃO	RELATÓRIO
Porcelanato	12,9	0,13	0,13	Incombustível	Porcelanato – 690/2015 BIIb – 691/2015 BIII – 695/2015
BIIb	7,1	0,001	0,001		
BIII	6,1	0,16	0,16		

### **Destaque**

- **Placas Cerâmicas e Porcelanatos – Classe 1 Incombustível.**
- **Atende plenamente os critérios de segurança ao fogo independentemente da tipologia ou grupo de absorção.**

### 4.2.3 SEGURANÇA NO USO E NA OPERAÇÃO

Os requisitos de segurança em uso e operação têm como objetivo tornar segura a circulação dos usuários, evitando acidentes e riscos. Os requisitos relacionados à segurança no uso e na operação do sistema de pisos aplicável às placas cerâmicas é o coeficiente de atrito. Faz-se a ressalva de que, apesar dos critérios das frestas e arestas contundentes pertencentes ao requisito de segurança na circulação não serem diretamente aplicáveis às placas cerâmicas, estes merecem uma atenção especial.

Para o atendimento do requisito das frestas, ou seja, aberturas menores ou iguais a 4 mm, é importante compreender que o rejunte, quando completamente preenchido, não se caracteriza como uma fresta. A superfície do sistema de piso não pode apresentar arestas contundentes e nem liberar fragmentos perfurantes em condições normais de uso e manutenção de forma a não machucar o usuário. Faz-se a ressalva de que durante a etapa do assentamento, na execução da paginação do ambiente, muitas vezes há a necessidade de recortes nas placas e, portanto, cuidados com o lado cortado são necessários para que não causem cortes ao usuário. Recomendamos o uso de peças cerâmicas especiais com cantos arredondados para quinas, bancadas, escadas, rodapés, entre outras áreas de contato com o usuário.

#### **A) Coeficiente de atrito**

O risco de acidentes e quedas é uma preocupação constante quando se fala em segurança no uso e operação, principalmente nos locais onde há a formação de lâmina de água pelo seu uso, como, por exemplo, em banheiros com chuveiro, áreas de serviço e descobertas, além de rampas e escadas em áreas de uso comum.

A especificação correta das placas cerâmicas em relação ao ambiente, bem como o uso de calçados apropriados, sinalizações adequadas e a presença de dispositivos de segurança, tais como corrimão, podem minimizar estes riscos de acidentes e quedas.

A resistência ao escorregamento é algo complexo e dependerá não só do coeficiente de atrito entre o corpo em movimento e a superfície, mas também de fatores como tipo de solado dos calçados, o meio entre o corpo em movimento e a superfície (areia, óleo, sabão), a característica da superfície da placa, entre outras. Sabe-se que superfícies mais rugosas tendem a apresentar maiores coeficientes de atrito, porém podem ser mais difíceis de limpar.

As placas cerâmicas utilizadas em áreas molhadas, rampas, escadas de áreas de uso comum e terraços deverão ser ensaiadas de acordo com a sua norma técnica ou prescritiva, a ABNT NBR 13818 – Anexo N – Determinação do coeficiente de atrito e deverão apresentar coeficiente de atrito maior ou igual a 0,4.



Importante salientar que o método de avaliação, denominado Método Tortus, possui deficiências e pode não ser adequado para determinados tipo de produtos, como, por exemplo, aqueles com relevos acentuados. Novos métodos estão em análise e discussão para solucionar esta lacuna. Por este motivo, é de fundamental importância respeitar o local de uso declarado pelo fabricante em conjunto com esta característica. Os fabricantes de placas cerâmicas deverão ensaiar os seus produtos em relação ao coeficiente de atrito e declarar o seu local de uso.

## **Destaque**

- **Respeitar local de uso declarado pelo fabricante.**
- **Coefficiente de Atrito maior ou igual a 0,4 para locais onde se requer maior resistência ao escorregamento.**

---

### **4.2.4 DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE**

A durabilidade é um requisito fundamental de uma edificação, decorrente do seu elevado valor e por ser o bem mais almejado pelos seres humanos. Dessa forma, para que se mantenham as características durante a vida útil, há necessidade de manutenções periódicas.

Dos requisitos relacionados a durabilidade e manutenibilidade do sistema de pisos são aplicáveis às placas cerâmicas:

- **Resistência ao ataque químico dos sistemas de pisos;**
- **Resistência ao desgaste em uso.**

Porém, vale a ressalva quanto a resistência à umidade do sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis que as placas cerâmicas em condições normais de uso, quando em contato com a umidade, não devem apresentar alterações que comprometam o seu uso.

Algumas tipologias de placas cerâmicas podem apresentar uma variação de tonalidade na presença de umidade, denominada Mancha D'água. Neste caso, os fabricantes devem comunicar em suas embalagens essa possibilidade de manchamento, porém ela não pode apresentar redução do desempenho em uso.

A alteração da tonalidade nas placas, ou seja, o seu escurecimento, quando em contato com a umidade é permitida, desde que o fabricante informe em sua embalagem, site ou catálogo que o seu produto apresenta esta característica. Esta informação também deverá constar no Manual de Uso, Operação e Manutenção do usuário.

O ensaio de resistência à umidade está descrito no Anexo C da norma ABNT NBR 15575 – Parte 3.

### **A) Resistência ao ataque químico dos sistemas de pisos**

A limpeza e manutenção de uma edificação normalmente é realizada por meio de agentes de limpeza que possuem em sua composição agentes químicos que se usados de forma inadequada poderão causar danos irreversíveis à superfície das placas cerâmicas. Portanto, esta superfície deverá resistir à exposição aos agentes de limpeza sem apresentar alterações como a perda de brilho, por exemplo.

As placas cerâmicas, independentemente do seu local de uso, deverão ser ensaiadas de acordo com a sua norma técnica ou prescritiva, a ABNT NBR 13818 – Anexo H – Determinação da resistência ao ataque químico, e deverão apresentar classificação de resistência ao ataque químico GB para os produtos esmaltados e UB para os produtos não esmaltados para produtos de limpeza de uso domésticos (cloro de amônia 100g/L) e de tratamento de piscinas (hipoclorito de sódio 20mg/L).

### **B) Resistência ao desgaste em uso**

O desgaste em função do uso é um fenômeno natural que ocorre quando o produto está submetido a esforços mecânicos associados às condições normais de uso. O tipo de desgaste sofrido pela placa cerâmica é o abrasivo. Sendo assim, as placas deverão apresentar resistência ao desgaste abrasivo de forma a garantir a vida útil estabelecida em projeto (VUP).

As placas cerâmicas deverão ser ensaiadas de acordo com a sua norma técnica ou prescritiva, a ABNT NBR 13818 – Anexos D e E – Determinação da Resistência à Abrasão Superficial e Determinação da Resistência à Abrasão Profunda. A resistência à abrasão superficial é aplicada às placas cerâmicas esmaltadas e apresenta como resultado a classificação dos produtos em relação ao PEI. Já as placas cerâmicas não esmaltadas, como os porcelanatos técnicos, serão ensaiadas em relação à abrasão profunda e deverão apresentar valores de volume de material removido (mm<sup>3</sup>) de acordo com o seu grupo de absorção de água.

Para o melhor atendimento deste requisito recomendamos que o fabricante avalie os seus produtos e apresente uma tabela de indicação do local de uso dos mesmos.

## **Destaque**

- **Respeitar local de uso declarado pelo fabricante.**
- **Avaliar as declarações de resistência ao ataque químico e de resistência ao desgaste impressas nas embalagens e ou site da empresa.**

## 4.3

# Itens e requisitos de desempenho aplicáveis às placas cerâmicas assentadas em sistemas de vedações verticais internas e externas

### 4.3.1 SEGURANÇA ESTRUTURAL

Dos requisitos relacionados a segurança estrutural do sistema de vedações verticais internas e externas, o aplicável às placas cerâmicas é a resistência ao impacto de corpo duro.

Porém, ressalta-se que as placas cerâmicas, independentemente do seu local de assentamento, vedação interna ou externa, não deverão apresentar fissuras ou descolamentos que repercutam no estado limite de utilização com prejuízo de seu desempenho.

#### A) Impacto de corpo duro

Impactos de corpo duro procuram representar choques acidentais gerados pela própria utilização da edificação, atos de vandalismos e outros. Para o ensaio de corpo duro as placas cerâmicas deverão ser ensaiadas de acordo com o Anexo B da norma ABNT NBR 15575 – Parte 4 ou a norma ABNT NBR 11675. Para as placas cerâmicas serão aplicados os impactos de menor energia e os critérios mínimos estabelecidos para o atendimento a esta norma estão indicados nas Tabelas 15 e 16.

**TABELA 15** Critério mínimo para o ensaio de resistência ao impacto de corpo duro em vedações verticais externas (fachadas)

SISTEMA	LOCAL DE APLICAÇÃO DO IMPACTO	ENERGIA DE IMPACTO (J)	CRITÉRIO DE DESEMPENHO
Vedação vertical externa com e sem função estrutural	Externo (acesso ao público)	3,75	Não ocorrências de falhas que comprometam o estado limite de utilização/serviço
	Interno (todos os pavimentos)	2,5	

**TABELA 16** Critério mínimo para o ensaio de resistência ao impacto de corpo duro em vedações verticais internas

<b>SISTEMA</b>	<b>ENERGIA DE IMPACTO (J)</b>	<b>CRITÉRIO DE DESEMPENHO</b>
Vedação vertical interna com e sem função estrutural	2,5	Não ocorrências de falhas que comprometam o estado limite de utilização/serviço

Importante salientar que as placas cerâmicas podem apresentar lascamentos em sua superfície, porém as mesmas não são consideradas “falhas”, com vista na definição de falha, pois referidos lascamentos não comprometem o estado de utilização do elemento.

Estes produtos, quando corretamente assentados, atendem aos critérios estabelecidos para o impacto de corpo duro. Cada fabricante poderá testar os seus produtos de acordo o sistema escolhido.

## **Destaque**

- **As placas cerâmicas, quando ensaiadas em relação a sua norma técnica ou prescritiva, a ABNT NBR 13818 – Anexo Q – Determinação da Resistência ao Impacto, deverão apresentar coeficiente de restituição maior ou igual a 0,55 e os danos causados na superfície das placas cerâmicas relatadas.**
- **As placas cerâmicas, quando corretamente assentadas, atendem aos critérios estabelecidos para o impacto de corpo duro para sistemas de vedação vertical.**

---

#### **4.3.2 SEGURANÇA AO FOGO**

Os requisitos de desempenho de segurança ao fogo visam proteger a vida dos ocupantes das edificações, dificultar a propagação do incêndio, reduzindo os danos ao meio ambiente e ao patrimônio, proporcionar meios de controle e extinção do incêndio e dar condições de acesso às operações do Corpo de Bombeiros. As informações referentes a este requisito estão descritas no item 4.2.2 deste manual.

# 5

---

OPERAÇÃO, USO E LIMPEZA



## Operação, uso e limpeza

Como já mencionado anteriormente, a aquisição de placas cerâmicas que atendam a sua norma técnica ou prescritiva é condição básica e essencial para o desempenho do sistema.

Sendo assim, a escolha das placas cerâmicas, bem como das argamassas de assentamento e rejuntamento, que sejam avaliados periodicamente por meio de programas de certificação ou de qualificação de materiais da construção civil, são uma garantia da aquisição de produtos que atendem a sua norma técnica ou prescritiva.

A Certificação de Produto é uma declaração feita por um organismo independente (Terceira parte) por meio de um processo sistematizado com regras pré-estabelecidas nos programas de avaliação da conformidade, devidamente acompanhado e avaliado, atestando que o produto está em conformidade com os requisitos estabelecidos em normas técnicas nacionais, regionais e internacionais ou regulamentos técnicos.

As placas cerâmicas possuem o programa de avaliação da conformidade regulamentado pelo Inmetro, cujo processo de certificação é voluntário. Apesar de voluntário, o programa de certificação de placas cerâmicas é considerado um case de sucesso entre as certificações voluntárias, pois mais de 75% da produção nacional é certificada.

Recentemente, a ANFACER criou o Selo da Qualidade para Porcelanato, que é baseado na certificação de produto e tem como objetivo orientar clientes e consumidores sobre as características do porcelanato e diferenciar os produtos que atendam aos requisitos da norma ABNT NBR 15463.

Porém, adquirir produtos (placas cerâmicas, argamassas e rejuntas) com qualidade certificada ou qualificados não é o suficiente para a garantia do desempenho. Cuidados no armazenamento dos produtos adquiridos, assentamento e rejuntamento conforme as normas de instalação, a utilização de mão de obra especializada na execução do serviço e a manutenção adequada irão complementar as ações para a obtenção do desempenho esperado do revestimento cerâmico.

Antes do assentamento das placas, as mesmas devem ser armazenadas em local coberto e sem presença de umidade. Após a conclusão da obra, recomenda-se guardar as placas cerâmicas excedentes para eventuais substituições, caso sejam necessárias. As placas cerâmicas deverão ser guardadas preferencialmente em sua caixa e em locais cobertos e secos, para que as informações sobre o produto disponibilizadas nas embalagens sejam preservadas.

O assentamento e o rejuntamento das placas deverão ser executados por profissionais treinados e capacitados para esta atividade. Recomenda-se a contratação de profissional certificado conforme a ABNT NBR 15825 – Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos.



Muitas das manifestações patológicas observadas nas placas cerâmicas ou no sistema, tais como lascamentos decorrentes de impactos na superfície das placas, descolamentos das placas do substrato, alteração da tonalidade (escurecimento) da placa em contato com umidade, são decorrentes de deficiências no processo de assentamento e rejuntamento.

Por fim, a limpeza pós-obra e diária das placas cerâmicas merece atenção especial, pois frequentemente são utilizados produtos de limpeza inadequados para esta finalidade. O uso de produtos ácidos, como limpa pedras e ácido muriático, ou básico, como a soda cáustica, pode causar danos irreversíveis na superfície das placas cerâmicas. Este dano nada mais é que um ataque químico na superfície que provoca a perda do brilho e o encardimento (impregnação de sujidades) no local do ataque. Recomenda-se para limpeza diária a utilização de detergentes neutros. Em caso de dúvidas, o fabricante deverá ser consultado por meio de seu SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor).

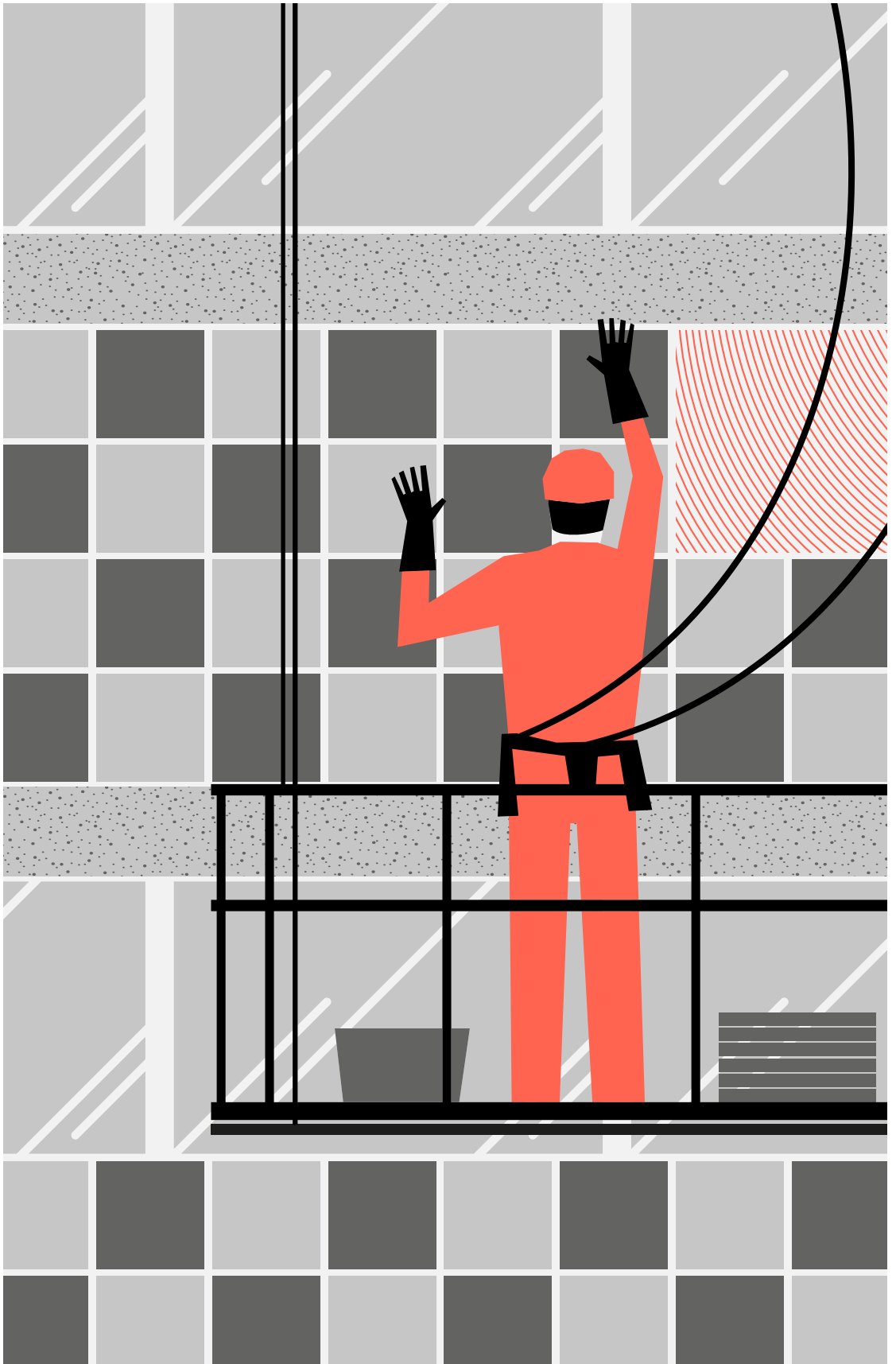
Outra recomendação quanto ao uso das placas cerâmicas é a utilização de capachos e dispositivos de limpeza dos calçados nas portas de entrada, pois partículas abrasivas, como areia, podem riscar a superfície das placas.

Para mais informações sobre a aquisição, assentamento, limpeza pós-obra e diária e cuidados gerais no uso das placas cerâmicas, o site das empresas fabricantes e da própria ANFACER poderão ser consultados.

6

---

MANUTENÇÃO



## Manutenção

Todos os componentes, elementos e sistemas devem manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto (VUP). Para isso, as manutenções preventivas e, sempre que necessárias, as manutenções corretivas devem ser realizadas, de forma a impedir que pequenas falhas progridam levando a manifestações patológicas de grandes extensões.

Por isso, um programa de manutenção preventiva deverá ser estabelecido e os registros deste programa deverão ser mantidos legíveis e disponíveis para prover as evidências da implementação do programa, bem como do seu planejamento, inspeções e da efetiva realização das manutenções.

Todos os registros dos serviços e manutenções realizados devem ser arquivados ficando sob a guarda do responsável legal (proprietário ou síndico) e, quando solicitado, deverão ser prontamente recuperáveis e estar disponíveis aos proprietários, condôminos, construtor/incorporador e contratado, sempre que for pertinente.

A Tabela 17 mostra uma sugestão para a elaboração de programa de manutenção preventiva de placas cerâmicas aplicáveis a uma edificação residencial. Os responsáveis por estas atividades são o proprietário/inquilino do local e/ou condomínio. É importante ressaltar que cada fabricante deverá informar uma tabela de manutenção preventiva de seus produtos.

**TABELA 17** Sugestão de um programa de manutenção preventiva em placas cerâmicas

PERIOD. MÍNIMA	SISTEMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
Semanal	Piso e vedações internas	Limpeza das placas cerâmicas	Realizar a limpeza com produto neutro, incluindo acessórios como capachos e tapetes de proteção
Anual	Piso e vedações internas	Inspeção do rejuntamento	Verificar a integridade e reconstruir o rejuntamento quando necessário
		Inspeção de falhas	Verificar a existência de som cavo, fissuras, trincas e lascamentos na superfície das placas e a substituição das placas, se necessário

**TABELA 17** (Continuação)

<b>PERIOD. MÍNIMA</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Anual	Piso e vedações internas	Inspeção da presença de umidade	Verificar a presença de manchas de umidade (escurecimento das placas), detectar o local de infiltração e correção do problema
	Piso	Inspeção de junta de movimentação	Inspeccionar e trocar, se necessário, o elemento de vedação da junta
A cada 2 anos	Vedações verticais externas (fachadas)	Limpeza da fachada	Realizar limpeza da fachada com produtos neutros
		Inspeção do rejuntamento	Verificar a integridade e reconstruir o rejuntamento quando necessário
		Inspeção de falhas	Verificar a existência de som cavo, fissuras, trincas e lascamentos na superfície das placas e a substituição das placas, se necessário
		Inspeção da presença de umidade	Verificar a presença de manchas de umidade (escurecimento das placas), detectar o local de infiltração e correção do problema
		Inspeção das juntas de movimentação	Inspeccionar e trocar, se necessário, o elemento de vedação da junta
A cada 5 anos	Piso	Inspeção visual do desgaste abrasivo	Avaliar visualmente o desgaste abrasivo da placas em uso
		Inspeção do coeficiente de atrito	Avaliar a perda do coeficiente de atrito da superfície. Em caso de dúvida, acionar o fabricante

Este programa se refere às manutenções preventivas e não à limpeza diária decorrente do uso das placas cerâmicas.

A partir do estabelecimento do programa de manutenção preventiva, cada um dos itens a ser verificado deverá ter seu registro no livro de manutenções ou em formulários específicos, conforme o modelo sugerido abaixo na Tabela 18.

**TABELA 18** Sugestão de um programa de manutenção preventiva em placas cerâmicas

<b>CONDOMÍNIO</b>		Cond. Residencial Edifício das Flores		
<b>ENDEREÇO</b>		Rua Girassol, 456		
<b>SERVIÇO</b>		Verificar a integridade dos rejunte e existência de som cavo, lascamentos e mancha de umidade (escurecimento) nas placas cerâmicas		
<b>COMPONENTE/ ELEMENTO</b>		Placas cerâmicas e rejuntamento		
<b>LOCAIS</b>		Revestimento do piso das áreas interna (hall, corredores e salão de festas) e externa (área de circulação) do edifício		
<b>LOCAL</b>		Área interna – circulação entre as unidades habitacionais (hall e corredores)		
<b>PLACAS CERÂMICAS</b>		Placas cerâmica esmaltada cinza mate marca X		
<b>REJUNTAMENTO</b>		Cimentício branco marca X		
<b>ANDAR</b>	<b>PLACA</b>	<b>REJUNTE</b>	<b>INTERVENÇÃO</b>	<b>SERVIÇO</b>
Térreo	Lascamentos em 3 placas	Falha	Sim	Substituição das placas e reaplicação do rejunte
1°	Ok	Ok	Não	–
2°	Ok	Ok	Não	–
3°	Ok	Ok	Não	–

**TABELA 18** (Continuação)

<b>LOCAL</b>		Área interna – salão de festas		
<b>PLACAS CERÂMICAS</b>		Placas cerâmicas não esmaltadas – Porcelanato marca X		
<b>REJUNTAMENTO</b>		Epóxi marca X		
<b>ANDAR</b>	<b>PLACA</b>	<b>REJUNTE</b>	<b>INTERVENÇÃO</b>	<b>SERVIÇO</b>
Salão de festas	Manchas de ataque químico	Ok	Sim	Substituição das placas
<b>LOCAL</b>		Área externa – circulação		
<b>PLACAS CERÂMICAS</b>		Placas cerâmicas esmaltadas bege rústica marca X		
<b>REJUNTAMENTO</b>		Cimentício palha marca X		
<b>ANDAR</b>	<b>PLACA</b>	<b>REJUNTE</b>	<b>INTERVENÇÃO</b>	<b>SERVIÇO</b>
Térreo	Encardimento das placas	Falhas	Sim	Lavagem das placas com equipamento de alta pressão e reconstrução do rejunte
<b>DATA DA VERIFICAÇÃO</b>				
<b>DATA DA PRÓXIMA VERIFICAÇÃO</b>				
<b>RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO</b>				
<b>RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO</b>				
<b>RESPONSÁVEL PELO CONDOMÍNIO</b>				
<b>OBSERVAÇÃO</b>				



---

DURABILIDADE, VIDA ÚTIL (VU) E  
VIDA ÚTIL DE PROJETO (VUP)



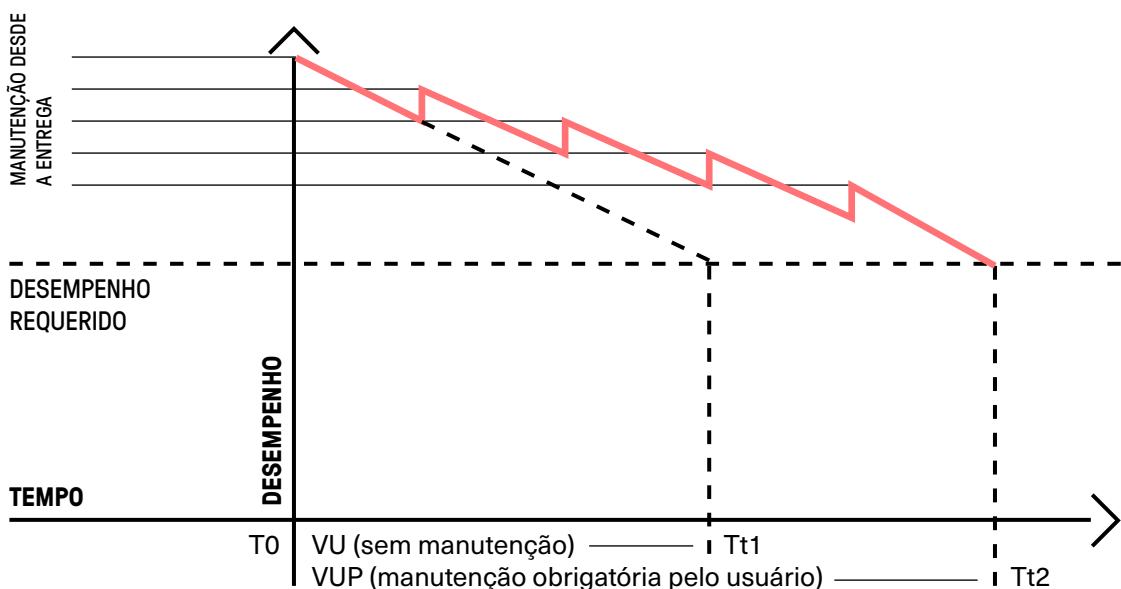


## Durabilidade, vida útil (VU) e vida útil de projeto (VUP)

A durabilidade de uma edificação e seus sistemas, elementos e componentes é um requisito econômico do usuário, pois está associado ao custo do imóvel. A durabilidade de um produto se extingue quando ele deixa de atender às funções que lhe foram atribuídas, ou seja, há o comprometimento do seu desempenho. O período de tempo entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que seu desempenho deixa de atender aos requisitos preestabelecidos é chamado de vida útil (VU). Ou seja, a vida útil (VU) de um produto é uma medida temporal da sua durabilidade, que no caso de uma edificação se refere aos sistemas, elementos ou componentes.

Já a vida útil de projeto (VUP) é definida pelo incorporador e/ou proprietário ou projetista e é uma estimativa da vida útil de um sistema, componente e elementos.

Assim, o valor final da vida útil (VU) será uma composição do valor da vida útil de projeto (VUP) influenciado positivamente ou negativamente pelas ações de manutenção, intempéries e outros fatores internos de controle do usuário e externos (naturais) fora de seu controle. A Figura 8 exemplifica a definição dos conceitos de vida útil (VU) e vida útil de projeto (VUP).



**FIGURA 8** Desempenho ao longo do tempo

VU = VUP – (falta de ações de manutenção + intempéries + outros fatores)

### IMPORTANTE

- A VUP e VU não podem ser confundidas com o prazo de garantia legal e contratual
- A VUP não pode ser confundida com durabilidade e com a VU

As ações de manutenção, intempéries e outros fatores poderão aumentar ou diminuir a vida útil da edificação.

Na entrega da edificação, no tempo T<sub>0</sub>, a mesma apresenta determinado desempenho que ao longo do tempo decai. Se não realizadas as manutenções preventivas e corretivas conforme estabelecido programa de manutenção, o tempo de vida útil (VU) da edificação será de T<sub>t1</sub>, ou seja, muito inferior ao tempo de vida útil projetado (VUP). Porém, se realizado o programa de manutenção de forma efetiva, o tempo de vida útil (VU) da edificação tenderá a atingir o tempo de vida útil de projeto T<sub>t2</sub> (VUP).

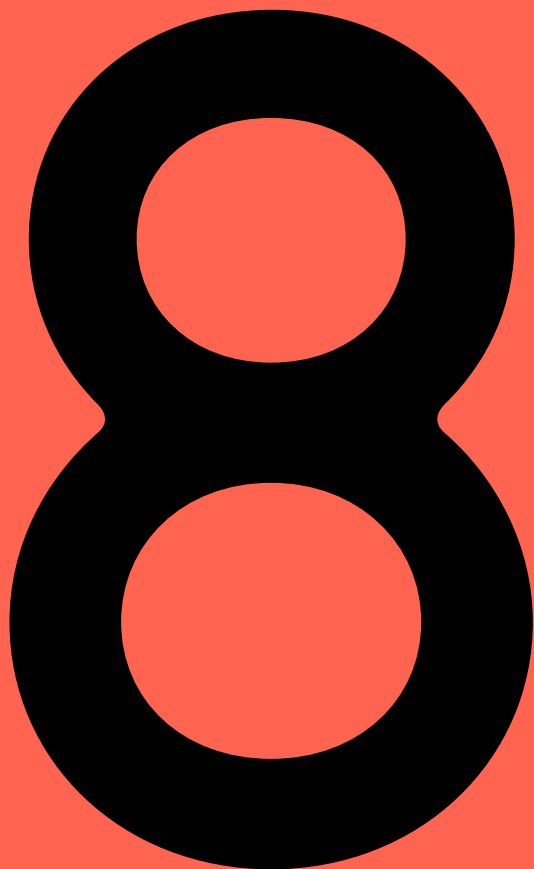
As placas cerâmicas deverão manter a sua capacidade funcional e as suas características estéticas compatíveis com o seu envelhecimento natural. Sendo assim, a norma ABNT NBR 15575:2013 estabelece, a partir do conceito de VUP, que as placas cerâmicas apresentem os períodos de tempo estimados de vida útil, ou seja, a vida útil de projeto (VUP), mostrados na Tabela 19.

**TABELA 19** Vida útil de projetos (VUP) para as placas cerâmicas em suas diferentes aplicações

PARTE DA EDIFICAÇÃO	APLICAÇÃO	VUP (ANOS)		
		MÍNIMO	INTERMED.	SUPERIOR
Revestimento interno aderido	Revestimento de pisos, paredes e tetos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Revestimento de fachada aderido e não aderido	Revestimento, molduras e componentes decorativos	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Piso externo	Revestimento de piso aderido ou elevado	≥ 13	≥ 17	≥ 20

Decorridos 50% da vida útil de projeto (VUP) descritos na tabela acima, desde que não exista histórico de intervenções significativas, considera-se atendido este requisito.

Mais uma vez reforça-se que a realização das manutenções preventivas e/ou corretivas, conforme determinado no Manual de Uso, Operação e Manutenção do usuário é um requisito indispensável para se atingir a vida útil de projeto (VUP).



---

**INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

---

## Informações complementares

Após a leitura deste manual espera-se que o objetivo inicial tenha sido alcançado, ou seja, as dúvidas quanto as interferências das placas cerâmicas no atendimento aos requisitos da Norma de Desempenho tenham sido sanadas, e que desta forma este manual colabore com a correta escolha e uso das placas cerâmicas.

Porém, há dois tópicos relevantes para o desempenho das placas cerâmicas que foram pouco abordados neste manual e devem ser mencionados. São eles: o projeto e a execução e instalação das placas cerâmicas.

Atualmente, o projeto de construção de uma obra torna-se indispensável quando custo, tempo e exploração de recursos são itens fundamentais ao construir. O projeto é um dos elementos fundamentais do processo de produção no setor da construção. É neste momento que são feitas as escolhas que vão direcionar a obra: definições de material, construtoras, escritórios de engenharia e arquitetura, profissionais, entre outros aspectos que compõem o momento construtivo. É no projeto de construção que também que se especificam objetivos, prazos, custos, enfim, é quando se traça o planejamento da obra. Resumindo: o projeto de engenharia é o guia de execução de uma obra. E o projeto de construção de uma obra consiste em um conjunto de passos normativos, voltados para um planejamento formal, regulamentado por um conjunto de normas técnicas e por um código de obras.

É na etapa de projeto que se prevê e direciona como, quando e por quem as operações serão realizadas. Com o estudo do projeto de construção da obra, as previsões são mais precisas, o processo pode ser otimizado, e o bom resultado tem maior garantia, pois é nesta fase que podem ser estudadas soluções para uma melhor eficiência das edificações, como, por exemplo, economia de energia e reuso de água, gerando uma economia no custo da operação após a entrega. Sendo assim, a partir do planejamento gerado na fase de projeto é possível:

- 
- Evitar surpresas durante a execução;

---

  - Desenvolver diferenciais competitivos;

---

  - Antecipar situações desfavoráveis;

---

  - Agilizar as decisões;

---

  - Aumentar o controle gerencial.

Em suma, um bom projeto é essencial para o sucesso de uma obra. Também a especificação do uso das placas cerâmicas em uma edificação deverá ser realizada na etapa de projeto, principalmente quando for utilizada como revestimento de fachadas. O uso de placas cerâmicas como material de acabamento em uma edificação implica em uma série de cuidados e outras especificações a elas atreladas.

Quando se fala na instalação das placas cerâmicas é importante lembrar que há normas técnicas para o assentamento deste produto em pisos e vedações verticais internas e externas. Estas normas são: ABNT NBR 13753, ABNT NBR 13754 e ABNT NBR 13755, que tratam do projeto da instalação das placas, dos diferentes tipos de juntas a serem consideradas, das ferramentas a serem utilizadas, dos cuidados no recebimento e no pós-assentamento das placas, do correto procedimento no assentamento a ser adotado, entre outras informações. Portanto, não só os profissionais qualificados contratados para a instalação das placas cerâmicas deverão conhecer tais normas técnicas de instalação, mas também os projetistas, engenheiros e arquitetos. Sabe-se que o assentamento das placas cerâmicas realizadas em desacordo com estas normas técnicas poderá acarretar em patologias graves dos sistemas de pisos e vedações verticais como, por exemplo, o descolamento das placas.

---

## Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13816** – Placas cerâmicas para revestimentos – Terminologia, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13817** – Placas cerâmicas para revestimentos – Classificação, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13818** – Placas cerâmicas para revestimentos – Especificação e métodos de ensaios, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Edificações habitacionais – Desempenho. **Parte 1:** Requisitos Gerais, 2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Edificações habitacionais – Desempenho. **Parte 2:** Requisitos para os sistemas estruturais, 2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Edificações habitacionais – Desempenho. **Parte 3:** Requisitos para os sistemas de pisos, 2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Edificações habitacionais – Desempenho. **Parte 4:** Requisitos para os sistemas de vedação vertical interna e externa, 2013

RIOS, J. O. et al. **Código de defesa do consumidor ao seu alcance: anotado e exemplificado pelo IDEC.** São Paulo: Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 1999. 166 p.

**Desempenho de Edificações: Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013.** Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicações, 2013. 300 p.

**Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos.** Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica – APICER. Coimbra: Oficial Design Ltda., 2003. 248 p.

**Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho: Guia prático sobre cada uma das partes relacionadas à área de acústica de edificações da Norma ABNT NBR 15575/2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho.** Associação Brasileira para a Qualidade Acústica. São Paulo: RUSH Gráfica e Editora Ltda., 2013. 30 p.

---

# Acesso aos relatórios

Para acessar os relatórios oficiais e divulgados neste manual para a verificação de desempenho de acordo com a norma, basta acessar o site de apoio no endereço abaixo e fazer o download dos arquivos.

Salientamos que os relatórios possuem as referências e marcas comerciais tarjadas, pois este manual trata-se de uma ação setorial. Foram envolvidas todas as tipologias cerâmicas e ampla diversidade de marcas oferecidas no mercado.

Endereço do site: [www.anfacer.org.br/manualdesempenho](http://www.anfacer.org.br/manualdesempenho)

---

Abaixo a relação dos arquivos disponíveis para download:

---

**N° 018/2015** Ensaio de condutividade térmica  
*Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações – CB3E*

---

**N° 0762/2015** Ensaio de calor específico  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*

---

**RM-01/2015** Índice de refletância solar  
*LabEEE – Eficiência Energética em Edificações*

---

**N° 0634/2015** Isolamento de ruído de impacto – Contrapiso  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*

---

**N° 0635/2015** Isolamento de ruído de impacto – BIIb  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*

---

**N° 0652/2015** Isolamento de ruído de impacto – Porcelanato  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*

---

**N° 07231/15** Impacto corpo duro – BIIb  
*Centro Cerâmico do Brasil – CCB*

---

**N° 07230/15** Impacto corpo duro – Porcelanato Técnico  
*Centro Cerâmico do Brasil – CCB*

---

**N° 690/2015** Reação ao fogo – Porcelanato  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*

---

**N° 691/2015** Reação ao fogo – BIIb  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*

---

**N° 695/2015** Reação ao fogo – BIII  
*Instituto Tecnológico Performance – Unisinos*



## **REALIZAÇÃO**

### **ANFACER**

Av. Paulista 453, cj. 72/74

01311-097 São Paulo/SP

T +55 11 3192 0600

info@anfacer.org.br

www.anfacer.org.br