



# **PLACAS CERÂMICAS PARA REVESTIMENTO**

## FICHA TÉCNICA

### REALIZAÇÃO:

Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais  
Sinduscon-MG

### COORDENAÇÃO:

Vice-Presidente da Área de Materiais,  
Tecnologia e Meio Ambiente - Sinduscon-MG  
Eduardo Henrique Moreira

Diretor da Área de Materiais e Tecnologia - Sinduscon-MG  
Cantídio Alvim Drumond

Diretor da Área de Meio Ambiente - Sinduscon-MG  
Geraldo Jardim Linhares Júnior

Consultor Técnico - Sinduscon-MG  
Roberto Matozinhos

### REVISÃO DE TEXTO:

Rita de Cássia Bernardina Lopes  
(De acordo com a Nova Ortografia da Língua Portuguesa)

### PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO:

Interativa Design & Comunicação

Belo Horizonte, abril de 2009

### FICHA CATALOGRÁFICA

S616p

Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais.  
**Placas cerâmicas para revestimento.** Belo Horizonte:  
Sinduscon-MG, 2009. (Programa Qualimat Sinduscon-MG)  
24p. il

1. Material de Construção 2. Placas Cerâmicas 3. Revestimento  
I. Título

CDU: 691.4:667.6

Catálogo na Fonte: Juliana de Azevedo e Silva CRB 1412 - 6ª Região

Permitida a reprodução desta, desde que citada a fonte.



# PLACAS CERÂMICAS PARA REVESTIMENTO



## Sumário

### PLACAS CERÂMICAS PARA REVESTIMENTO

Carta do Presidente.....	5
Acesso ao conhecimento.....	7
1 – Objetivo.....	9
2 – Documentos de Referência.....	9
3 – Procedimentos.....	9
3.1 – Dados técnicos para aquisição que devem constar na Ordem de Compra (O.C.).....	9
3.2 – Formação de lotes.....	10
4 – Classificação.....	10
4.1 – Quanto ao acabamento de sua superfície.....	10
4.2 – Quanto ao método de fabricação.....	10
5 – Características físicas e químicas.....	11
5.1 – Absorção de água.....	11
5.2 – Resistência à abrasão.....	13
5.3 – Resistência ao manchamento.....	14
5.4 – Resistência ao ataque de agentes químicos.....	14
6 – Aspecto superficial ou análise visual.....	15
6.1 – Inspeção visual.....	15
6.2 – Verificação e ensaios.....	16
6.3 – Amostragem.....	16
6.4 – Aceitação e rejeição.....	16
6.4.1 – Inspeção por atributos.....	16
6.4.2 – Inspeção por valor médio.....	17
6.4.3 – Inspeção permanente.....	17
6.5 – Identificação – Embalagem e marcação.....	19
6.6 – Declaração e identificação nos catálogos.....	20
7 – Armazenamento.....	20
8 – Manuseio.....	20
9 – Definições Técnicas.....	20
9.1 – Definições de termos técnicos.....	20
10 – Exigências do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H.....	21
11 – Expedientes.....	23



## **CARTA DO PRESIDENTE**

O Sinduscon-MG possui vários programas que objetivam induzir toda a cadeia produtiva da construção a trabalhar sempre com qualidade. Um desses programas é o QUALIMAT – Qualidade dos Materiais, que visa subsidiar o construtor na elaboração de seus procedimentos operacionais de compra, recebimento e armazenamento de materiais de construção e no atendimento à exigência do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), no que concerne a procedimentos relacionados aos insumos aplicados na construção.

Até então disponibilizado à sociedade apenas por meio do site do Sinduscon-MG, o QUALIMAT é agora também impresso em meio físico e estruturado em cadernos independentes para cada material, facilitando sua aplicação direta nos diversos departamentos e obras da construtora.

A presente publicação traz o procedimento-padrão para insumo, fundamentado nas normas revisadas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), portanto, absolutamente atuais. Além de especificar os requisitos exigíveis para cada material conforme a ABNT, informa as demais normas correlacionadas ao mesmo, constituindo-se então em um importante, prático e simples difusor das normas técnicas.

É importante ressaltar também que o QUALIMAT vem ao encontro do que prevê o Código de Defesa do Consumidor (CDC). Em linhas gerais, em seu inciso VIII do artigo 39, o CDC estabelece que todo produto ou serviço deve ser colocado no mercado após atendidas as normas específicas expedidas pelos órgãos oficiais competentes, como a ABNT ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).

Esta publicação do Programa QUALIMAT somente foi possível pela efetiva participação das diversas entidades que apoiaram a elaboração de cada procedimento, pelo eficiente gerenciamento e grande inter-relação setorial de nossa vice-presidência de Materiais, Tecnologia e Meio Ambiente e sua Comissão de Materiais e Tecnologia (COMAT) e o apoio do SEBRAE-MG, por meio de seu programa de Gestão Estratégica Orientada para Resultados (GEOR).

Nossa intenção é que, após a aprovação dos construtores deste novo produto Sinduscon-MG, venhamos lançar outros procedimentos-padrão, até alcançarmos o número mínimo de 20 materiais, atendendo assim as exigências do PBQP-H para certificação de empresas construtoras.

O QUALIMAT é nossa entidade, enquanto coordenadora estadual do PBQP-H, expandindo sua atuação em qualidade e produtividade.

*Walter Bernardes de Castro*  
Presidente do Sinduscon-MG



## **ACESSO AO CONHECIMENTO**

Informação é matéria-prima essencial na gestão de um negócio. Quanto melhor a qualidade da informação, maiores as chances das empresas inovarem e se destacarem no mercado.

O Sebrae Minas apoia vários projetos junto à cadeia produtiva da construção civil, com foco na capacitação técnica e gerencial dos empreendedores, na melhoria constante dos produtos e processos e na ampliação de mercados para as empresas. O lançamento da cartilha do Programa QUALIMAT – Placas Cerâmicas para Revestimento, pelo Sinduscon-MG, soma-se às ações de estímulo à profissionalização do setor.

Esta publicação tem o papel não só de orientar, mas de contribuir com o fortalecimento e a expansão das empresas. Ações como essa facilitam o acesso das empresas ao conhecimento, a tecnologias e a oportunidades de negócios. As micro e pequenas empresas de Minas Gerais precisam desse estímulo para contribuir cada vez mais com o desenvolvimento econômico e a inclusão social.

*Roberto Simões*

Presidente do Conselho Deliberativo do Sebrae Minas



## 1 - OBJETIVO

Estabelecer um procedimento-padrão para aquisição de materiais de construção diversos, baseado em requisitos definidos e documentados, estabelecendo-se uma metodologia para especificação, inspeção, recebimento, armazenamento e manuseio dos mesmos. O conhecimento e a observância de procedimentos de especificação e inspeção na compra de materiais possibilitam as seguintes vantagens:

- ▶ Comunicação correta entre compradores e fornecedores, evitando-se eventuais desentendimentos.
- ▶ Rastreabilidade de materiais, objetivando a gestão da qualidade.
- ▶ Comparação entre diferentes fornecedores de materiais similares, possibilitando a elaboração de um cadastro de fornecedores qualificados, ou seja, não somente no atendimento de variáveis como preço ou prazo de entrega, mas também com relação à conformidade dos produtos às normas técnicas existentes.
- ▶ Indução do aumento da qualidade dos materiais.

## 2 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ▶ ABNT NBR 13816:1997 – Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia.
- ▶ ABNT NBR 13817:1997 – Placas cerâmicas para revestimento - Classificação.
- ▶ ABNT NBR 13818:1997 – Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios.
- ▶ ABNT NBR 5706:1977 - Coordenação modular da construção.
- ▶ ABNT NBR 7215:1996 – Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão – Método de ensaio.

Obs.: Este procedimento não pretende criar, revisar, alterar, reproduzir ou transcrever as normas técnicas, mas sim divulgar e chamar a atenção para a importância do atendimento às normas vigentes.

Para aquisição de Norma Técnica, acesse o site [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br). Em Belo Horizonte, o telefone da ABNT é (31) 3226-4396.

## 3 - PROCEDIMENTOS

### 3.1 - Dados técnicos para aquisição que devem constar na Ordem de Compra (O.C.):

- ▶ Nome do fabricante ou marca comercial do produto e o país de origem;
- ▶ Informação de que todo o pedido deverá ser composto de um mesmo lote de fabricação;
- ▶ Número da norma pertinente e solicitação de laudo laboratorial do lote, conforme NBR 13817:1997;

- ▶ Dimensão nominal da placa cerâmica em centímetros;
- ▶ Classes de resistência à abrasão superficial em número de 5 (PEI);
- ▶ Classe de resistência ao manchamento em número de 5;
- ▶ Classe de resistência ao ataque de agentes químicos;
- ▶ Grupo de absorção I, II ou III;
- ▶ Código de fabricação do produto;
- ▶ Tonalidade do produto;
- ▶ Informação se a descarga está ou não inclusa no fornecimento;
- ▶ Aviso constando que as placas cerâmicas (lotes) que não atenderem às especificações serão devolvidas;
- ▶ Local de entrega e outras condições particulares e especificadas no projeto;
- ▶ Quantidade de caixa ou metros quadrados necessários, observando-se o arredondamento em função da metragem de cada caixa.

Obs.: Antes de efetuar o pedido, faça uma programação com a antecedência necessária da entrega das placas cerâmicas para revestimento, evitando atrasos, falta de peças, diferença de tonalidade e outros inconvenientes. Procurar usar o mesmo lote de cerâmicas para um mesmo pano de fachada, a fim de amenizar problemas de tonalidades em lotes diferentes.

### 3.2 - FORMAÇÃO DE LOTES

Por acordo entre fabricante e comprador, dois ou mais lotes podem ser considerados homogêneos, quanto às dimensões e absorção de água, se tiverem a mesma base (massa), com diferentes esmaltes. Também as placas que diferem só na forma podem ser consideradas homogêneas para as outras propriedades.

## 4 - CLASSIFICAÇÃO

As placas cerâmicas para revestimento podem ser classificadas segundo os seguintes critérios:

### 4.1 - QUANTO AO ACABAMENTO DE SUA SUPERFÍCIE:

- ▶ Esmaltadas (*glazed*) ou GL
- ▶ Não esmaltadas (*unglazed*) ou UGL

### 4.2 - QUANTO AO MÉTODO DE FABRICAÇÃO:

- ▶ **Placas cerâmicas extrudadas (A)** – Processo de fabricação cujo corpo foi conformado no estado plástico em uma extrusora (maromba) para, a seguir, ser cortado. Existem dois tipos: Tipo precisão e tipo artesanal, onde o tipo precisão cumpre exigências maiores, logo, menores faixas de variação, em comparação ao tipo artesanal.

- ▶ **Placas cerâmicas prensadas (B)** – A placa cerâmica é conformada em prensas, a partir de uma mistura finamente moída.
- ▶ **Placas cerâmicas produzidas por outros processos (C)** – Qualquer processo que não se enquadre nas definições acima.

Além dessa subdivisão, estritamente ligada ao processo de produção utilizado, as placas cerâmicas para revestimento são classificadas de acordo com suas características (fonte: Guia da ANFACER, 2009).

## 5 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS

### 5.1 - ABSORÇÃO DE ÁGUA

Esta característica está diretamente relacionada à porosidade da peça e também a outras características como resistência mecânica, resistência ao gelo, dentre outras (fonte: <http://www.anfacer.org.br>)

As placas cerâmicas para revestimento estão agrupadas conforme a tabela 1 abaixo.

TABELA 1

<b>GRUPOS DE ABSORÇÃO DE ÁGUA</b>	
<b>Grupos</b>	<b>Absorção de água (%)</b>
Ia	$0 < \text{Abs} \leq 0,5$
Ib	$0,5 < \text{Abs} \leq 3,0$
IIa	$3,0 < \text{Abs} \leq 6,0$
IIb	$6,0 < \text{Abs} \leq 10,0$
III	Abs acima de 10,0

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

Na especificação, conforme a NBR 13818:1997, deve-se utilizar um código constituído pelo método de fabricação A (Extrudado), B (Prensado) ou C (Outros), acrescido do grupo de absorção I, II ou III, utilizando-se subgrupos a ou b.

TABELA 2

<b>CODIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM FUNÇÃO DOS MÉTODOS DE FABRICAÇÃO</b>			
<b>Absorção de água (%)</b>	<b>Métodos de fabricação</b>		
	<b>Extrudado (A)</b>	<b>Prensado (B)</b>	<b>Outros (C)</b>
Abs $\leq$ 0,5	AI	Bla	CI
$0,5 < \text{Abs} \leq 3,0$		BIb	
$3,0 < \text{Abs} \leq 6,0$	AIla	BIla	CIla
$6,0 < \text{Abs} \leq 10,0$	AIlb	BIlb	CIlb
Abs acima de 10,0	AIII	BIII	CIII

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

A classe de absorção de uma cerâmica é extremamente relevante, pois é ela que irá determinar se a cerâmica é um porcelanato, um grês porcelanato etc.

TABELA 3

CLASSIFICAÇÃO DAS CERÂMICAS PELO GRUPO DE ABSORÇÃO		
Absorção de água (%)	Produto	Grupo de absorção
$Abs \leq 0,5$	Porcelanato	Quase nula
$0,5 < Abs \leq 3,0$	Grês	Baixa
$3,0 < Abs \leq 6,0$	Semi-Grês	Média
$6,0 < Abs \leq 10,0$	Semi-Poroso	Média Alta
$Abs > 10,0$	Poroso	Alta

Fonte: ANFACER, 2000

É também através da absorção da cerâmica que são analisados os tipos de argamassas colantes ideais para cada caso. Por exemplo, uma cerâmica de absorção nula ou quase nula (porcelanato) requer assentamento com argamassa com elevada carga polimérica, para que o assentamento tenha bom desempenho. Com a classe de absorção definida, o fabricante de argamassa poderá indicar o melhor produto para tal assentamento.

A NBR 13818:1997 considera ainda, como características físicas, a resistência à gretagem e à Expansão Por Umidade (EPU), que são de muita importância quanto à qualidade e classificação da cerâmica, respectivamente. A Expansão Por Umidade (EPU) é o nome dado ao inchamento ocorrido na cerâmica logo após a saída do forno, quando ela entra em contato com o meio ambiente, prosseguindo após ter sido assentada. Esse fenômeno é conhecido entre os ceramistas por "*moisture expansion*", dilatação higroscópica ou Expansão Por Umidade. Esta elevada EPU ocasiona microfissuras no esmalte cerâmico, pois inicialmente o mesmo está sob ligeira compressão. O inchamento do corpo cerâmico introduz gradativamente tensões de tração no esmalte, compensando as de compressão. A partir do instante em que as tensões se anulam, pode se iniciar o gretamento, conforme ilustrado na figura a seguir.

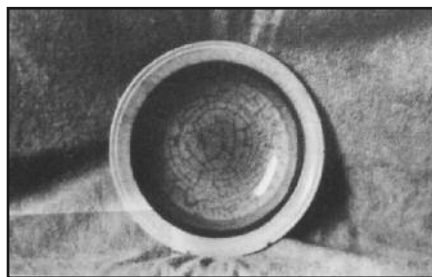


FIGURA 1

*Efeito da expansão, provocando o gretamento do esmalte de uma louça de mesa, após alguns anos de uso*

Fonte: FIORITO, 1994

A EPU de uma cerâmica deve ser menor ou igual a 0,6 mm/m. Caso seja maior, além do gretamento que provavelmente ocorrerá, poderá ocasionar o destacamento cerâmico, uma vez que a expansão da cerâmica será excessiva e, provavelmente, não será suportada pela argamassa adesiva, argamassa de rejuntamento, largura de junta, local de aplicação etc., para as quais foram projetadas.

## 5.2 - RESISTÊNCIA À ABRASÃO

Representa a oposição ao desgaste superficial do esmalte das placas cerâmicas, causado pelo movimento de pessoas e/ou objetos, inerente, portanto, somente aos pisos.

Existem dois métodos de avaliação da resistência à abrasão:

- ▶ **Superficial:** para produtos esmaltados, o método utilizado é o PEI (Instituto da Porcelana e do Esmalte), que prevê a utilização de um aparelho que provoca a abrasão superficial por meio de esferas de aço e materiais abrasivos.
- ▶ **Profunda:** para não esmaltados, é medido o volume de material removido em profundidade da placa, quando submetido à ação de um disco rotativo e um material abrasivo específico.

TABELA 4

RESISTÊNCIA À ABRASÃO (PEI)	
ABRASÃO	RESISTÊNCIA
Grupo 0	Baixíssima
Grupo 1 – PEI-1	Baixa
Grupo 2 – PEI-2	Média
Grupo 3 – PEI-3	Média Alta
Grupo 4 – PEI-4	Alta
Grupo 5 – PEI-5	Altíssima e sem manchas após abrasão

Fonte: GUIA DA ANFACER, 2009

TABELA 5

PEI	TRÁFEGO	PROVÁVEIS LOCAIS DE USO
PEI 0	-	Paredes (desaconselhável para pisos)
PEI 1	BAIXO	Banheiros residenciais, quartos de dormir etc.
PEI 2	MÉDIO	Cômodos sem portas para o exterior e banheiros.
PEI 3	MÉDIO ALTO	Cozinhas, corredores, halls e sacadas residenciais e quintais.
PEI 4	ALTO	Residências, garagens, lojas, bares, bancos, restaurantes, hospitais, hotéis e escritórios.
PEI 5	ALTÍSSIMO	Residência, áreas públicas, shoppings, aeroportos, padarias e <i>fast-foods</i> .

Fonte: GUIA DA ANFACER, 2009

### 5.3 - RESISTÊNCIA AO MANCHAMENTO

Esta classificação indica a facilidade de remoção das manchas da superfície cerâmica, como a seguir:

- a) Classe 5 - Máxima facilidade de remoção de mancha (água quente).
- b) Classe 4 - Mancha removível com produto de limpeza fraco (Veja multiuso ou similar).
- c) Classe 3 - Mancha removível com produto de limpeza forte (Ajax com amoníaco ou similar).
- d) Classe 2 - Mancha removível com ácido clorídrico, hidróxido de potássio e tricloroetileno.
- e) Classe 1 - Impossibilidade de remoção da mancha.

### 5.4 - RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE AGENTES QUÍMICOS

Nas tabelas de especificação, deve-se usar um código constituído por três letras, sendo a primeira G ou U, referente ao tipo de placa cerâmica, se esmaltada ou não esmaltada, seguida das letras H ou L, referentes à concentração, e a terceira letra referente às classes de resistências químicas A, B ou C, conforme NBR 13817:1997 e mostrado na tabela 6 abaixo, neste procedimento.

A letra inicial do código deve fazer referência ao tipo de placa cerâmica, se esmaltada G (*glazed*) ou não esmaltada U (*unglazed*).

Portanto, a sequência do código é a seguinte:

**Primeira letra:** G ou U - esmaltada ou não esmaltada.

**Segunda letra:** H ou L - alta ou baixa concentração.

**Terceira letra:** Classes de resistências químicas: A, B ou C - alta, média e baixa, respectivamente.

TABELA 6

<b>CODIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DAS RESISTÊNCIAS QUÍMICAS</b>				
<b>Agentes químicos</b>		<b>Níveis de resistência química</b>		
		<b>Alta (A)</b>	<b>Média (B)</b>	<b>Baixa (C)</b>
Ácidos e álcalis	Alta concentração (H)	HA	HB	HC
	Baixa concentração (L)	LA	LB	LC
Produtos domésticos e de piscinas		A	B	C

Fonte: ABNT NBR 13817:1997

O Guia de assentamento cerâmico da ANFACER ressalta que é obrigatório a qualquer placa cerâmica possuir classe de resistência química maior ou igual a B, para produtos de uso doméstico e tratamentos de água de piscina.

Para ácidos e bases de baixa concentração, é necessária a declaração da classe pela empresa fabricante. Em locais como frigoríficos, laticínios, laboratórios e ambientes industriais, recomenda-se entrar em contato com a empresa fabricante e acordar a classe de resistência química necessária.

## 6 - ASPECTO SUPERFICIAL OU ANÁLISE VISUAL

A NBR 13817:1997 classifica o produto como de primeira qualidade, quando 95% ou mais das peças examinadas não apresentarem defeitos visíveis na distância padrão de observação, conforme anexo A da NBR 13818:1997.

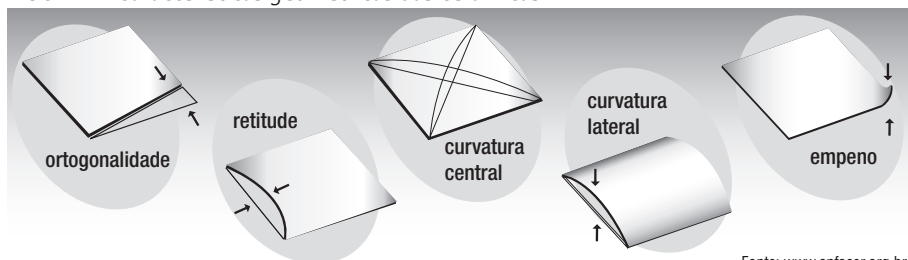
### 6.1 - INSPEÇÃO VISUAL

Recomenda-se conferir a classe, nome e cor do produto recebido com o que realmente foi pedido na Ordem de Compra (itens). Caso haja alguma divergência entre o adquirido e o recebido, as placas cerâmicas deverão ser devolvidas e sua reposição negociada com o fornecedor.

#### Devem ser verificadas as seguintes características:

- ▶ As placas examinadas, em forma de um painel, devem estar livres de defeitos que possam afetar sua aparência.
- ▶ Os limites de aceitação das diferenças de tonalidade devem ser fixados por acordo entre as partes e podem ser definidos com padrões ou com coordenadas de cor (no caso de cores lisas).
- ▶ A dimensão dos lados, a espessura, a retitude lateral, a ortogonalidade, a curvatura central, a curvatura lateral e o empeno devem ser verificados na fabricação, conforme estabelecido na NBR 13818:1997.
- ▶ Desvios da dimensão de fabricação em relação à dimensão nominal, conforme NBR 13816:1997 e NBR 13818:1997.
- ▶ Características geométricas e visuais, conforme o anexo T. 2 Quadro II, da NBR 13818:1997.

FIGURA 2: Características geométricas das cerâmicas



Fonte: [www.anfacet.org.br](http://www.anfacet.org.br)

## 6.2 - VERIFICAÇÃO E ENSAIOS

É indispensável o ensaio das placas cerâmicas em laboratórios autorizados, qualificados ou acreditados, sendo que a realização dos ensaios especificados neste procedimento não isenta das demais prescrições normativas.

A realização de todos os passos deste procedimento também não isenta da observação e do atendimento a todas as normas técnicas da ABNT.

Ressaltamos que os instrumentos de medição utilizados na execução dos ensaios devem estar devidamente aferidos.

## 6.3 - AMOSTRAGEM

O local para a realização da amostragem deve ser objeto de acordo entre fabricante e comprador.

As amostras devem ser retiradas do lote de inspeção sem que haja seleção, isto é, de forma aleatória. Devem sempre ser tomadas duas amostras, podendo não ser necessário ensaiar a segunda.

O número de placas a serem ensaiadas para cada propriedade está indicado como tamanho da amostra na tabela U.1 do anexo U da NBR 13818:1997, tanto para a primeira, como para a segunda amostragem.

## 6.4 - ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 6.4.1 - INSPEÇÃO POR ATRIBUTOS

Quando o número de unidades não conformes encontradas na amostragem inicial for igual ou menor que o número de aceitação  $Ac_1$ , indicado no anexo U (tabela U.1, coluna 3) da NBR 13818:1997, mostrada na página 18, o lote de inspeção, do qual foi retirada a amostra, deve ser considerado aceito.

Quando o número de unidades não conformes encontradas na amostragem inicial for igual ou maior que o número de rejeição  $Re_1$ , indicado no anexo U (tabela U.1, coluna 4) da NBR 13818:1997, o lote de inspeção deve ser rejeitado.

Quando o número de unidades não conformes encontradas na amostragem inicial estiver entre o número de aceitação e o número de rejeição indicado no anexo U (tabela U.1, coluna 3) da NBR 13818:1997, de-

ve ser tomada e ensaiada uma segunda amostragem, do mesmo tamanho da inicial.

Devem ser somados os números de unidades não conformes, encontradas na primeira e segunda amostragens. Se o número total de unidades não conformes for igual ou menor que o número de aceitação  $Ac_2$ , indicado no anexo U (tabela U.1, coluna 5) da NBR 13818:1997, o lote deve ser considerado aceito. Se o número total de unidades não conformes for igual ou maior que o número de rejeição  $Re_2$ , indicado no Anexo U (tabela U.1, coluna 6) da NBR 13818:1997, o lote de inspeção deve ser rejeitado.

Quando, nesta norma, for exigido o ensaio de mais de uma propriedade, a segunda amostragem retirada, conforme disposto em 7.1.3 da NBR 13818:1997, somente deve ser inspecionada naqueles ensaios cujos resultados, durante a inspeção da amostragem inicial, indicarem um número de unidades não conformes compreendidos entre o número de aceitação  $Ac_1$  e o número de rejeição  $He_1$ .

Os quadros II a X do anexo T e as tabelas U.1 e U.2 do anexo U, da NBR 13818:1997, podem indicar valores individuais e médios; a tabela U.1 refere-se a valores individuais, enquanto a tabela U.2 refere-se a valores médios para efeito de amostragem e inspeção.

## 6.4.2 - INSPEÇÃO POR VALOR MÉDIO

(Aplicável às características de absorção de água e carga de ruptura)

Se o valor médio ( $X_1$ ) dos resultados de ensaio da amostragem inicial cumprir as características, o lote de inspeção deve ser considerado aceito, conforme anexo U (tabela U.2, coluna 7) da NBR 13818:1997.

Se o valor médio ( $X_1$ ) não cumprir os resultados, deve ser tomada uma segunda amostragem. Se o valor médio ( $X_2$ ) dos resultados de ensaios da soma da amostragem inicial com a segunda amostragem atender às exigências, o lote de inspeção deve ser considerado aceito, conforme anexo U (tabela U.2, coluna 8) da NBR 13818:1997.

Se o valor médio ( $X_2$ ) não atender às exigências, o lote deve ser rejeitado, conforme anexo U (tabela U.2, colunas 2 e 4) da NBR 13818:1997.

## 6.4.3 - INSPEÇÃO PERMANENTE

Para este tipo de inspeção, aplica-se um índice de conformidade cumulativo periódico, firmado em comum acordo entre fabricante e comprador, com a correspondente avaliação estatística.

TABELA 7

**Procedimentos de amostragem e critérios de aceitação e rejeição**

**Anexo U (normativo) NBR 13818:1997**

**Tabela U.1 - Procedimentos por valores individuais**

Características	Tamanho da amostra		Inspeção por atributo			
			Primeira amostragem		Primeira + segunda amostragens	
Dimensões <sup>1)</sup>	Primeira	Segunda	Número de aceitação Ac <sub>1</sub>	Número de rejeição Re <sub>1</sub>	Número de aceitação Ac <sub>2</sub>	Número de rejeição Re <sub>2</sub>
	10	10	0	2	1	2
Análise visual do aspecto superficial e diferença de tonalidades <sup>1), 2)</sup>	30	30	1	3	3	4
	40	40	1	4	4	5
	50	50	2	5	5	6
	60	60	2	5	6	7
	70	70	2	6	7	8
	80	80	3	7	8	9
	90	90	4	8	9	10
	100	100	4	9	10	11
	2 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	4%	9%	5%	>5%
Absorção de água <sup>3)</sup>	5	5	0	2	2	3
	10	10	0	2	2	3
Carga de ruptura e módulo de resistência à flexão <sup>1), 4)</sup>	7	7	0	2	2	3
	10	10	0	2	2	3
Abrasão profunda não esmaltado	5	5	0	2	1	2
Abrasão superficial <sup>1), 7)</sup>	11		-	-	-	-
Dureza Mohs <sup>7)</sup>	5		-	-	-	-
Dilatação térmica	2	1	0	2	1	2
Gretamento	5	5	0	2	1	2
Ataque químico <sup>5)</sup>	5	5	0	2	1	2
Resistência ao manchamento <sup>6)</sup>	5	5	0	2	1	2
Resistência ao congelamento <sup>6)</sup>	10		-	-	-	-
Resistência ao choque térmico	5	5	0	2	1	2
Expansão por umidade	5	5	0	2	1	2
Coefficiente de atrito <sup>7)</sup>	0,5 m <sup>2</sup>		-	-	-	-
Resistência ao impacto	7	7	0	2	2	3
Presença de Pb e Cd <sup>6)</sup>	5		-	-	-	-

<sup>1)</sup> Somente placas cerâmicas com área maior que 57 cm<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> 1 m<sup>2</sup> como mínimo ou 30 peças como mínimo.

<sup>3)</sup> O número de amostras depende do tamanho das placas e é executado só para placas maiores que 57 cm<sup>2</sup>.

<sup>4)</sup> Executado só em placas com lados maiores que 75 mm.

<sup>5)</sup> Por solução de ensaio.

<sup>6)</sup> Não existe dupla amostragem para este ensaio, pois o resultado é determinístico.

<sup>7)</sup> Esta característica classifica e não rejeita.

## 6.5 - IDENTIFICAÇÃO - EMBALAGEM E MARCAÇÃO

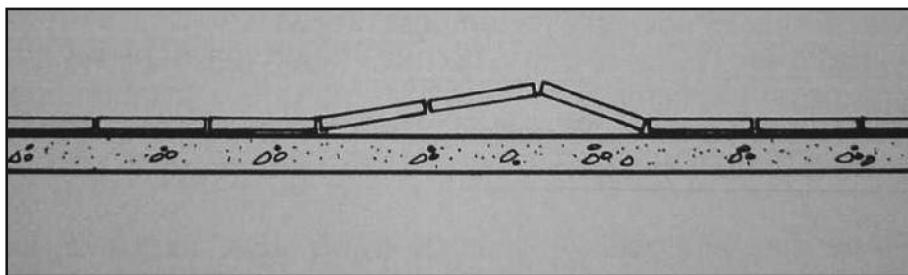
As placas ou as correspondentes embalagens devem ter as seguintes indicações:

- ▶ Marca do fabricante ou marca comercial e o país de origem;
- ▶ Identificação de primeira qualidade;
- ▶ Tipo de placa cerâmica (grupo de classificação);
- ▶ Referência normativa à NBR 13818:1997 e à ISO 13006;
- ▶ Tamanho nominal (N), dimensão de fabricação (W) e formato modular (M) ou não modular;
- ▶ Informação se é esmaltado (GL) ou não esmaltado (UGL);
- ▶ Informação sobre a classe de abrasão para as placas cerâmicas esmaltadas a serem utilizadas como pavimentos;
- ▶ Nome ou código de fabricação do produto;
- ▶ Referência de tonalidade do produto;
- ▶ Data e lote de fabricação;
- ▶ Número de peças;
- ▶ Área de cobertura, sem juntas, quando fornecidas caixas com placas individuais ou área de cobertura, com juntas, quando fornecidas caixas com conjuntos de placas com juntas pré-definidas;
- ▶ Especificação da largura da junta recomendada pelo fabricante.

**Nota:** É extremamente importante seguir as orientações do fabricante quanto a largura da junta, pois a mesma é calculada para, dentre outras funções, suportar as dilatações e movimentações sofridas pela cerâmica e pela estrutura. Caso a junta tenha largura insuficiente, poderá ocasionar o "estufamento" cerâmico e posterior descolamento, uma vez que a cerâmica não terá por onde se expandir.

FIGURA 3

Exemplo de estufamento cerâmico, típico de revestimento com largura insuficiente das juntas de assentamento



Fonte: THOMAS, 1989

## 6.6 - DECLARAÇÕES E IDENTIFICAÇÃO NOS CATÁLOGOS

Nos catálogos, folhetos técnicos e informativos das empresas devem constar as seguintes informações:

- ▶ Grupo de classificação, conforme a NBR 13817:1997;
- ▶ Classe de abrasão, classe de resistência química, classe de resistência ao manchamento e coeficiente de atrito para pisos, de acordo com a NBR 13818:1997.

## 7 - ARMAZENAMENTO

- ▶ Fazer pilhas com amarração no empilhamento e verificar as recomendações, altura e demais itens descritos na embalagem.
- ▶ Armazenar, preferencialmente, próximo ao local de transporte vertical ou de uso.
- ▶ Armazenar, separadamente, pelo tamanho das placas, lote e demais especificações, com a face de identificação das caixas voltada para fora, para melhor visualização.
- ▶ É desejável que a data de entrega e o local de estocagem sejam planejados com boa antecedência, a fim de evitar a pré-estocagem em calçadas públicas, interferência com outros serviços de obra ou a necessidade de transporte horizontal interno.
- ▶ Observar a relação peso/m<sup>2</sup>, quando a estocagem das caixas for realizada em lajes, evitando, assim, a concentração de sobrecargas acima daquelas previstas.

## 8 - MANUSEIO

- ▶ As placas cerâmicas para revestimento devem ser manuseadas com o devido cuidado, para que sua qualidade e características não sejam prejudicadas.
- ▶ Tomar cuidado na descarga e transporte, para evitar quebras.
- ▶ Utilizar carrinho/equipamento apropriado para transporte.
- ▶ Utilizar carrinho paleteiro ou grua, no caso de paletização.

## 9 - DEFINIÇÕES TÉCNICAS

### 9.1 - DEFINIÇÕES DE TERMOS TÉCNICOS

- ▶ **Amostra:** Quantidade de placas a serem ensaiadas de um mesmo lote, determinada pela tabela do anexo U da NBR 13818:1997.
- ▶ **Extrudado ou marombado:** Processo de fabricação de placas cerâmicas para revestimento, cujo corpo foi conformado no estado plástico em uma extrusora (maromba) e cortado a seguir.
- ▶ **Lote:** Quantidade de placas fabricadas por um mesmo fabricante, com propriedades e referências uniformes pela declaração nas embalagens.

- ▶ **Placas cerâmicas para revestimento:** Material composto de argila e outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão, por prensagem ou por outros processos. As placas são incombustíveis e não sofrem danos quando expostas à luz.
- ▶ **Prensado:** Processo de fabricação de placas cerâmicas para revestimento cujo corpo foi conformado em prensas, a partir de uma mistura finamente moída.
- ▶ **Revestimento cerâmico:** Conjunto formado pelas placas cerâmicas, pela argamassa de assentamento e pelo rejunte.

## 10 - EXIGÊNCIAS DO PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT - PBQP-H

Requisitos Complementares para o subsetor obras de edificações da especialidade técnica Execução de Obras do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC)

### Requisitos Complementares SiAC - Execução de Obras de Edificações

#### Definição dos materiais controlados

A empresa construtora deve preparar uma lista mínima de materiais que afetem tanto a qualidade dos seus serviços de execução controlados, quanto a da obra, e que devem ser controlados. Essa lista deve ser representativa dos sistemas construtivos por ela utilizados e dela deverão constar, no mínimo, 20 materiais.

Notar que, em qualquer nível, a empresa deve garantir que sejam também controlados todos os materiais que tenham a inspeção exigida pelo cliente, como também todos aqueles que considerou críticos em função de exigências feitas pelo cliente quanto ao controle de outros serviços de execução (ver item 2 – SiAC – PBQP-H).

#### Evolução do número de materiais controlados, conforme nível de certificação

Devem ser controlados, no mínimo, as seguintes porcentagens de materiais da lista de materiais controlados da empresa, conforme o nível de certificação:

Nível "C": 20%;

Nível "B": 50%;

Nível "A": 100%.

Informações complementares no site do Ministério das Cidades:

<http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h>

## ELABORAÇÃO/REVISÃO:

Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior - Coordenador - Pós-Graduação em Construção Civil / Escola de Engenharia - DEMC - EE. UFMG

Leana Carla Entreportes - Auxiliar Técnica - Sinduscon-MG

Engª Maria Estânia Mendonça Passos - LENC Laboratório de Engenharia e Consultoria Ltda.

Prof. MSc. Otávio Luiz do Nascimento - Diretor Técnico - CONSULTARE Laboratórios e Engenharia Especializada

Engº Roberto Matozinhos - Consultor Técnico - Sinduscon-MG

Engª Tereza Cristina M. Magalhães - Coordenadora Controle de Qualidade do Grupo Saint-Gobain do Brasil - Divisões Weber Quartzolit e IMAR

## APROVAÇÃO:

Este procedimento foi aprovado pelo Vice-presidente da Área de Materiais, Tecnologia e Meio Ambiente Engº Eduardo Henrique Moreira, pelo Diretor da Área de Materiais e Tecnologia Engº Cantídio Alvim Drumond e pelo Diretor da Área de Meio Ambiente Engº Geraldo Jardim Linhares Júnior, juntamente com a Comissão de Materiais e Tecnologia - COMAT/Sinduscon-MG.

## BIBLIOGRAFIA:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA (ABC). Disponível em:

<[http://www.abceram.org.br/asp/abc\\_0.asp](http://www.abceram.org.br/asp/abc_0.asp)> Acesso em: 13 abr. 2009.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO (ANFACER)

- Guia de assentamento de revestimento cerâmico - Assentador. São Paulo, (S.d).

Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/>> Acesso em: 13 abr. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13816: Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

\_\_\_\_\_. NBR 13817: Placas cerâmicas para revestimento - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

\_\_\_\_\_. NBR 13818: Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

FLORITO, J. S. I. Manual de Argamassas e Revestimentos. 1.ed. 5ª tiragem. São Paulo: Ed. PINI, 1994.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT (PBQP-H).

Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC): princípios e regimento. Disponível em:

<[http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos\\_siac.php](http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac.php)> Acesso em: 13 abr. 2009.

THOMAS, E. Trincas em Edifícios. 1.ed. 5ª tiragem. São Paulo: Ed. PINI, 1989.

**11 - EXPEDIENTE**



**Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais**  
**Sinduscon-MG**  
Filiado à FIEMG e à CBIC

Diretoria Sinduscon-MG - Biênio 2007/2009

**Presidente**

Walter Bernardes de Castro

**1º Vice-Presidente**

Bruno Rocha Lafetá

**Vice-Presidentes**

Administrativo-Financeiro: Eduardo Kuperman

Área Imobiliária: Jackson Camara

Comunicação Social: Jorge Luiz Oliveira de Almeida

Materiais, Tecnologia e Meio Ambiente: Eduardo Henrique Moreira

Obras Públicas: Luiz Fernando Pires

Política, Relações Trabalhistas e Recursos Humanos: Ricardo Catão Ribeiro

**Diretores**

Administrativo-Financeiro: Felipe Filgueiras Valle

Área Imobiliária: Bráulio Franco Garcia

Comunicação Social: Marcelo Magalhães Martins

Incorporação de Terrenos: Felipe Pretti Monte-Mor

Materiais e Tecnologia: Cantídio Alvim Drumond

Meio Ambiente: Geraldo Jardim Linhares Júnior

Obras Industriais: Luiz Alexandre Monteiro Pires

Obras Públicas: João Bosco Varela Caçado

Programas Habitacionais: André de Sousa Lima Campos

Relações Institucionais: Werner Caçado Rohlfs

**Coordenador Sindical**

Daniel Ítalo Richard Furletti

**Consultor Técnico**

Roberto Matozinhos

Rua Marília de Dirceu, 226 - 3º e 4º andares - Lourdes - CEP: 30170-090

Belo Horizonte - MG - Tel.: (31) 3253-2666 - Fax: (31) 3253-2667

www.sinduscon-mg.org.br - e-mail: [sinduscon@sinduscon-mg.org.br](mailto:sinduscon@sinduscon-mg.org.br)

**11 - EXPEDIENTE**



Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais  
SEBRAE-MG

**Presidente do Conselho Deliberativo**

Roberto Simões

**Diretor Superintendente**

Afonso Maria Rocha

**Diretor Técnico**

Luiz Márcio Haddad Pereira Santos

**Diretor de Operações**

Matheus Cotta de Carvalho

**Gerente da Unidade de Atendimento Coletivo Indústria e Territoriais**

Marise Xavier Brandão

**Gerente da Macrorregião Centro**

Antônio Augusto Vianna de Freitas

**Coordenadora Estadual da Construção Civil**

Vanessa Visacro

**Gestora da Construção Civil – RMBH**

Denise Fernandes de Andrade Duarte

Av. Barão Homem de Melo, 329 – Nova Suíça

CEP 30460-090 – Belo Horizonte-MG

Central de Atendimento: 0800 570 0800

[www.sebraemg.com.br](http://www.sebraemg.com.br)



Esta cartilha foi impressa  
em papel 100% reciclável  
(75% pré-consumo e 25% pós-consumo)

## REALIZAÇÃO



## APOIO



## PARCEIROS

