

# INFLUÊNCIA DO TIPO DE ÁGUA UTILIZADA NO ENSAIO DE ABSORÇÃO DE ÁGUA, EM PORCELANATO

M. C. Cocchi; P. C. de Godoi  
Av. José Odorizzi, 1555 – Bairro Assunção  
CEP. 09861-000 – São Bernardo do Campo – SP  
e-mail: revest@sp.senai.br  
Escola SENAI Mario Amato

## RESUMO

*O presente trabalho tem por objetivo determinar a influência do tipo de água, utilizado no ensaio de absorção de água, para placas cerâmicas e porcelanatos, conforme a Norma ABNT NBR 13818/97. O método de ensaio prevê o uso de água deionizada no processo de fervura das placas cerâmicas, porém como se trata de uma água que passa por um processo de deionização, faz com que a mesma tenha um custo para ser produzida. Foram utilizados dois tipos de produto, o porcelanato técnico e o porcelanato esmaltado para a execução do projeto. Os porcelanatos foram submetidos ao Ensaio de Absorção de Água conforme metodologia da Norma ABNT NBR 13818/97 – Anexo B, sendo utilizados dois tipos de água, a água deionizada e a água da torneira, proveniente da companhia de abastecimento da região de São Bernardo do Campo, após análise, pode-se verificar que não houve diferença entre os ensaios.*

Palavras-chave: porcelanatos, absorção de água, placas cerâmicas.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo determinar a influência do tipo de água, utilizado no ensaio de absorção de água, para placas cerâmicas e porcelanatos, conforme a Norma NBR 13818/97 - Anexo B.

O método de ensaio prevê o uso de água deionizada no processo de fervura das placas cerâmicas e porcelanatos, por se tratar de uma água pura, não contendo cálcio, magnésio e sais minerais, podendo assim não alterar no resultado final do ensaio. A utilização de água deionizada foi determinada pela Norma ABNT NBR 13818:1997, pois a mesma é indicada pela tradução da Norma ISO 10545/95-3,

onde a água da Europa é considerada uma água “dura”, padronizando-se assim, a utilização de água deionizada ou destilada.

Para a verificação da provável influência do tipo de água utilizado, foi escolhido o porcelanato para a realização deste trabalho por ser um produto com baixa absorção de água, onde sua tolerância especificada pela Norma ABNT NBR 15463/07 deve ser  $\leq 0,1\%$ .

Foram utilizados dois tipos de produto, o porcelanato técnico e o porcelanato esmaltado para a execução do projeto, sendo três referências do porcelanato técnico e três referências do porcelanato esmaltado, todas de diferentes empresas.

Os porcelanatos foram submetidos ao Ensaio de Absorção de Água conforme metodologia da Norma ABNT NBR 13818/97 – Anexo B, sendo utilizados dois tipos de água, a água deionizada e a água da torneira, proveniente da companhia de abastecimento da região de São Bernardo do Campo.

Este trabalho também faz a comparação entre o custo e o tempo de execução do ensaio realizado, tanto com água deionizada quanto com água da torneira. A proposta é futuramente apresentar o estudo realizado aos fabricantes de placas cerâmicas em geral e órgãos afins sobre a utilização de água da torneira, descrevendo seus pontos positivos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### Materiais utilizados:

- 3 produtos de porcelanato esmaltado;
- 3 produtos de porcelanato técnico polido;
- Água deionizada;
- Água da torneira;
- Bucha;
- Sapólio;
- Detergente;
- Álcool;
- Pano tipo camurça.

### Equipamentos e metodologia:

- Estufa capaz de operar á temperatura de  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ;
- Aparelho de fervura;
- Deionizador;
- Balança semi-analítica com resolução de 0,01g;
- Balança analítica com resolução de 0,0001g;
- Dessecador;
- Cortador de placa cerâmica manual;
- Serra diamantada.

#### Procedimento experimental:

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto foi conforme Norma ABNT NBR 13818:1997 – Anexo B, referente ao Ensaio de Absorção de Água e os resultados de ensaio obtidos foram comparados com as especificações declaradas pela Norma ABNT NBR 15463:2007.

Cada placa inteira constitui um corpo de prova, desde que sua área seja maior que  $0,04 \text{ m}^2$ , portanto, são necessárias 5 placas inteiras, podendo ser cortadas em placas menores, quando seu tamanho (lado) for maior que 200 mm, sendo que todos os pedaços devem ser incluídos no ensaio.

No caso de placas inferiores a 50 g (pastilhas), a quantidade de peças deve ser constituída por um número suficiente de placas que corresponda a uma massa total entre 50 g e 100 g.

As placas maiores foram cortadas com uma serra diamantada ou cortador manual, para que coubessem no aparelho de fervura;

As amostras do tipo porcelanato técnico polido foram lavadas com bucha, sapólio, detergente e álcool com a finalidade de retirar o impermeabilizante, antes de serem cortadas. As peças do tipo porcelanato esmaltado não apresentam esse impermeabilizante, não sendo necessário a sua lavagem;

Após a preparação das placas, as mesmas, foram secas em estufa a uma temperatura de  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas e pesadas em balança para obtenção da massa seca (MS). Foi utilizada uma balança semi-analítica com resolução de 0,01g para pesagem das peças com massa acima de 50g e uma balança analítica com resolução de 0,0001g para pesagem das peças com massa abaixo de 50g;

As peças foram colocadas em um suporte (tipo escorredor de louça) para que ficassem separadas, e imersas em água no aparelho de fervura a uma temperatura de 100°C, conforme características descritas a seguir:

Observações: Tempo gasto para encher o aparelho de fervura:

- Água da torneira – 20 min
- Água deionizada – 40 min

Tempo gasto para aquecimento da água no equipamento:

- ± 01h30min: para os dois tipos de água

Tempo de circulação da água (resfriamento)

- Água deionizada – 2h
- Água canalizada – 40 min

*Fonte: Dados adquiridos durante a execução dos ensaios.*

Após 2 horas de fervura, a água quente foi retirada com circulação de água fria, até atingir temperatura ambiente.

As placas foram retiradas do aparelho de fervura e secas com auxílio de um pano ligeiramente úmido, cuja função é retirar o filme de água superficial presente nas peças após fervura.

A seguir as peças foram pesadas em balança para obtenção da massa úmida (MU);

A % de absorção de água foi calculada através da seguinte fórmula:

$$\% \text{ Aa} = \frac{\text{MU} - \text{MS}}{\text{MS}} \times 100$$

Nota: Para realização do ensaio conforme NBR 13818/1997 – Anexo B foram utilizadas a água deionizada e a água da rede de abastecimento (da torneira).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Resultados das análises das águas:

### **Água da rede de abastecimento (torneira)**

Metodologia da amostragem: sem referências

Tipo de amostragem: simples

Condições do recebimento da amostragem: conforme

Data/horário da amostragem: 26/11/2008 às 13:00h

Aspecto físico: líquido

Dados dos ensaios acreditados

Data	Parâmetros	Metodologia	Resultado	Unidade
26/11/08	Cloreto	ASTM D 4327/2003	59,85	mgCr/L
26/11/08	Nitrato	ASTM D 4327/2003	1,46	mgNO <sub>3</sub> /L
26/11/08	Sulfato	ASTM D 4327/2003	10,80	mgSO <sub>4</sub> <sup>2</sup> /L
Dados obtidos no laboratório de Meio Ambiente (MQA)				
03/12/08	Ferro	ASTM D 1126/2002 reaprovada em 2007	<0,30	ppm
03/12/08	Sódio	ASTM D 1126/2002 reaprovada em 2007	31,10	ppm
03/12/08	Alumínio	ASTM D 1126/2002 reaprovada em 2007	146	ppm
03/12/08	Cálcio	ASTM D 1126/2002 reaprovada em 2007	53,96	mgCaCO <sub>3</sub> /L
Observações: Água coletada no Laboratório de Revestimento Cerâmico.				

**Água deionizada**

Metodologia da amostragem: sem referencias

Tipo de amostragem: simples

Condições do recebimento da amostragem: conforme

Data/horário da amostragem: 26/11/2008 às 13:00h

Aspecto físico: líquido

Dados dos ensaios acreditados

Data	Parâmetros	Metodologia	Resultado	Unidade
26/11/08	Cloreto	ASTM D 4327/2003	<0,20	mgCr/L
26/11/08	Nitrato	ASTM D 4327/2003	<0,50	mgNO <sub>3</sub> /L
26/11/08	Sulfato	ASTM D 4327/2003	<2,00	mgSO <sub>4</sub> <sup>2</sup> /L

Conforme informado pelo Laboratório de Meio Ambiente (MQA) os parâmetros de ferro, sódio, alumínio e magnésio não foram detectados devido ao seu baixíssimo teor e os equipamentos utilizados para análises não possuem tal capacidade.

Observações: Água coletada no Laboratório de Ensaio Químicos.

#### Discussão das análises das águas:

A dureza da água é medida geralmente com base na quantidade de partes por milhão de Carbonato de Cálcio  $\text{CaCO}_3$ , também representada como mg/L de Cálcio  $\text{CaCO}_3$ . Quanto maior a quantidade em "ppm", mais "dura" será considerada a água.

Muito mole	0 a 700 mg $\text{CaCO}_3$ /L
Mole (branda)	700-1350 mg $\text{CaCO}_3$ /L
Média dureza	1350-2000 mg $\text{CaCO}_3$ /L
Dura	2000-3500 mg $\text{CaCO}_3$ /L
Muito dura	Mais de 3500 mg $\text{CaCO}_3$ /L

Resultado da quantidade de Carbonato de Cálcio referente a água da rede de abastecimento:

03/12/08	Cálcio	ASTM D 1126/2002 reaprovada em 2007	53,96	mg $\text{CaCO}_3$ /L
----------	--------	--	-------	-----------------------

Resultado da quantidade de Carbonato de Cálcio referente a água deionizada:

Conforme informado pelo Laboratório de Meio Ambiente (MQA) os parâmetros de magnésio não foram detectados devido ao seu baixíssimo teor, sendo considerados desprezíveis e os equipamentos utilizados para análises não possuem tal capacidade.

Após a comparação do resultado da análise de água com os parâmetros informados na tabela acima, concluiu-se que a água da rede de abastecimento é considerada "muito mole".

#### Análise e discussão dos resultados referentes aos tipos de porcelanatos:

Resultados médio referente à % Absorção de Água

Empresa	Água deionizada	Água da rede de abastecimento
A (Porcelanato Técnico Polido)	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>
B (Porcelanato Técnico Polido)	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>
C (Porcelanato Esmaltado)	<b>1,53</b>	<b>1,48</b>
D (Porcelanato Técnico Polido)	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>
E (Porcelanato Esmaltado)	<b>0,26</b>	<b>0,22</b>
F (Pastilha de Porcelana)	<b>0,0426</b>	<b>0,0490</b>

Analisando os dados obtidos, conforme tabela acima, observamos que os resultados foram praticamente iguais, ou seja, a água fornecida pela rede de abastecimento (da torneira), comparada com a água deionizada não causou interferência no resultado final dos ensaios.

## CONCLUSÃO

Após análise dos dados obtidos nos ensaios, concluímos que não houve alteração nos resultados em relação à utilização do tipo de água.

Os resultados obtidos foram coerentes no que se refere à especificação da metodologia de ensaio conforme Norma ABNT NBR 13818:1997 – Anexo B, tanto com a utilização da água deionizada quanto a água da rede de abastecimento (da torneira), ou seja, com esses dados podemos concluir que os ensaios de absorção de água pode ser realizado com a água da rede de abastecimento fornecida ao SENAI, diminuindo assim o tempo e custo do ensaio.

Foram obtidos dados onde podemos comprovar essa diminuição de tempo e custo do ensaio, conforme a seguir:

Tempo gasto para encher o aparelho de fervura:

- Água da torneira – 20 min
- Água deionizada – 40 min

Tempo gasto para aquecimento da água no equipamento:

- ± 01h30min: para os dois tipos de água

Tempo de recirculação da água:

- Água deionizada – 2h
- Água canalizada – 40 min

Custo da coluna do deionizador: +/- R\$300,00 à R\$400,00 (dependendo do modelo da coluna).

Custo com manutenção da coluna: ± R\$90,00 + mão de obra (conforme demanda, uso)

Redução de tempo para a realização do ensaio com a água da rede de abastecimento será de ± 1h40min.

Redução de custo para a realização do ensaio com a água da rede de abastecimento será de ± R\$500,00, à princípio. Só foi considerado o valor gasto para aquisição e manutenção da coluna do deionizador, não foi considerado o valor gasto com a quantidade de água utilizada para realização do ensaio.

## **REFERÊNCIAS**

Deney, R. C., Bosset, J., Juffery, G. H. Análise Inorgânica Quantitativa. [s.n.t.]

Biffi, G. IL Grês Porcellanato manual de Fabricação e Técnicas de Emprego. ed. Faenza Editoria do Brasil LTDA.[s.d]

Covre, Geraldo José 1941. Química total, volume único. São Paulo: FTD, 2001.

Sadler, Maria de Lurdes.,Gonçalves Simões. Métodos Instrumentais para Análise de Soluções, Análise Quantitativa 2º ed. Fundação Coluste Gulbekian/ Lisboa. [s.n.t.].

Revista Cerâmica Industrial, volume 6, número 4, São Paulo – julho/agosto de 2001.

Revista Cerâmica Industrial, volume 6, número 5, São Paulo – set./out. de 2001.

Revista Cerâmica Industrial, volume 13, número 3, São Paulo – maio/junho de 2008.

Mierzwa, José Carlos., Hespanhol, Ivalnildo. Água na Indústria: um uso racional. ed. Oficina de Textos. São Paulo 31 março 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 15463 – Placas Cerâmicas para Revestimento – Porcelanato, 1ª edição 19 abr. 2007.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 13818/97 – Anexo B – Absorção de água.

Lopes, José Dermeval Saraiva Lopes. Dvd Vídeo-treinamento. CPT: centro de produções técnicas, série saneamento e meio ambiente. Tratamento de água no meio Rural.

Chuí Chuágua – Secretaria de energia, recursos hídricos e saneamento – Companhia de saneamento básico do estado de São Paulo.

Sites de pesquisas brasileiras. São Paulo, 2008. Disponível em:

<<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Agua05.html>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.uniagua.org.br/website>>. Acessado em 26 set. 2008

<[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/rs\\_rev\\_ceramicos.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/rs_rev_ceramicos.pdf)>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.infoescola.com/biologia/osmose/>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.anfacer.org.br/>>. Acessado em 26 set. 2008

<[http://br.geocities.com/planeta\\_agua\\_3000/agua\\_dura.htm](http://br.geocities.com/planeta_agua_3000/agua_dura.htm)>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.rgnutri.com.br/sqv/curiosidades/tipo-aguas.php>>. Acessado em 26 set. 2008

<[http://www.genuina.com/tipos\\_de\\_agua.htm](http://www.genuina.com/tipos_de_agua.htm)>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.artecinco.com.br/alfagres/aempresa>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.ufv.br/dea/lqa/qualidade.htm>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.lumeceramica.com.br>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.uniagua.org.br/website>>. Acessado em 26 set. 2008

<<http://www.brazilsouth.com.br>>. Acesso em 28 de novembro de 2008.

Revista Cerâmica Industrial – Jeancarlo Rosso, Edilene de Souza cunha, Roberto A. Rojas-Ramíres – Característica técnicas e polimento de Porcelanatos - Volume 10 – número 4 – julho/agosto 2005

#### **THE INFLUENCE OF THE WATER TYPE USED IN THE WATER ABSORPTION TESTING, IN PORCELAIN STONEWARE TILE.**

This paper studies the influence of water type, used in the water absorption testing, for ceramic plates and porcelain stoneware tiles, according to The Brazilian Standards – ABNT NBR 13818/97. The testing method foresees the use of distilled water during ebullition process of the ceramic plates, even so as the water that goes by a distillation process, it does with that the same has a cost for obtaining. Two product types: the technical porcelain stoneware tile and the enameled porcelain stoneware tile were used for this study. The porcelain stoneware tiles was submitted to the Water Absorption Testing according to The Brazilian Standard Methodology (ABNT NBR 13818/97 – enclosed B), being used two types of water, the distilled water and the faucet water, coming from Water Supply Company of São Bernardo do Campo city, after analysis, it can be verified that there was not difference among the testing.

Keywords: Porcelain Stoneware tile, water absorption, ceramics tiles, ceramics plates