

# Influência da incorporação de resíduos reciclados de placas cerâmicas (RPC) tratados com aditivo cristalizante em argamassas

Doi: <http://dx.doi.org/10.18616/civiltec.v2i2.6855>

**Maria Eduarda Gonçalves Silveira<sup>1</sup>**  
**Elaine Guglielmi Pavei Antunes<sup>2</sup>**

## 1. Introdução

As placas cerâmicas mais usuais no mercado brasileiro são as do tipo BIIb (ANTUNES, 2019), pertencentes ao grupo II, placas de média absorção de água. O Centro Cerâmico do Brasil – CCB relata que, aproximadamente, 10% da produção total das placas cerâmicas BIIb são defeituosas, tornando-se resíduos, sendo crucial a sua reutilização para minorar o impacto ambiental. A construção civil também é agressiva ao meio ambiente. Em função do enorme consumo de recursos naturais, estima-se que de toda a matéria-prima produzida no mundo, de 40 a 75% são consumidas pelo setor da construção (MATERA, 2018). Com vistas à sustentabilidade, o presente artigo tem como objetivo analisar as características no estado fresco das argamassas com substituição de 20% do agregado natural (areia) por agregado reciclado de placas cerâmicas (RPC) do tipo BIIb, tratados com aditivo cristalizante para diminuir sua absorção de água, em diferentes processos de saturação.

## 2. Metodologia

Para avaliar as características no estado fresco das argamassas com substituição parcial da areia por RPC, foi necessário caracterizá-las conforme a NBR 16916 (ABNT, 2021), quanto à absorção de água. Para inseri-los na mistura argamassada, a NBR 15116 (ABNT, 2021) recomenda a pré-molhagem dos mesmos para o ajuste das suas propriedades e minoração da absorção de água. Sendo assim, foram realizados dois diferentes tratamentos para a absorção de água. A primeira metodologia utilizada foi a pré-molhagem em uma solução líquida com 80% de água e 20% de aditivo cristalizante. Na segunda metodologia, a pré-molhagem ocorreu em uma solução líquida com 50% de água e 50% de aditivo

1 Graduando em Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, mariadudinha0106@gmail.com

2 Doutora, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, elainepga@unesc.net

cristalizante. A pré-molhagem para as duas metodologias teve a duração de 6 e 24h de tratamento. Portanto, foram desenvolvidas cinco misturas, tendo em vista que o traço de referência empregado foi de 1 : 0,25 : 5,5 : 0,88, (cimento : cal : areia : a/c), e as demais com substituição de 20% da areia por RPC. A nomenclatura, dosagens e métodos de saturação podem ser visualizadas na tabela 1.

Tabela 1. Especificações das misturas. (Fonte: elaboração própria)

Nome	Tipo de tratamento	Tempo de tratamento	Tipo de mistura	Traço em massa (cimento : cal : areia : resíduo : a/c)
ARG-REF	-	-	100% areia	1 : 0,25 : 5,5 : 0 : 0,88
ARG-20A6	80% água + 20% AC	6 horas		
ARG-20A24	80% água + 20% AC	24 horas	80% areia + 20% resíduo	1 : 0,25 : 4,4 : 1,1 : 0,88
ARG-50A6	50% água + 50% AC	6 horas		
ARG-50A24	50% água + 50% AC	24 horas		

AC - Aditivo Cristalizante

Para o preparo do traço ARG-REF, foi seguido o critério de mistura da NBR 16541 (ABNT, 2016). Para o traço ARG-20A6 e ARG-50A6, a solução foi incorporada ao RPC de cada traço, deixando-os em tratamento por 6 horas. Após o tempo estipulado, os mesmos foram inseridos na argamassadeira para a produção da mistura argamassada, conforme a mesma normativa. Os traços ARG-20A24 e ARG-50A24 seguiram o mesmo mecanismo; no entanto, o tempo do processo de tratamento foi de 24 horas. As análises do comportamento no estado fresco das argamassas seguiram os ensaios estabelecidos pela NBR 13276 (ABNT, 2016), NBR 13277 (ABNT, 2005) e NBR 13278 (ABNT, 2005), para determinação do índice de consistência, da retenção de água e da densidade de massa, respectivamente.

### 3. Resultados

O agregado natural tem absorção de água de 0,66% (NEGRINI, 2019) e o RPC resultou em uma absorção de água de 6,91%, o que era esperado por se tratar de placas cerâmicas B1Ib, que possuem absorção de água entre 6% e 10%, segundo a NBR ISO 13006 (ABNT, 2020).

Conforme Silva *et al.* (2015), quanto maior a absorção de água, maior é a porosidade do resíduo, sendo possível verificar, através do ensaio do índice de consistência, que os traços com substituição da areia por RPC sugaram mais água da mistura, tornando-as menos trabalhável. Desse modo, com a menor quantidade de água livre nas misturas, a retenção de água aumenta, logo, observa-se na figura 1, que o tratamento do RPC foi eficiente.

Conseqüentemente, os poros das misturas com RPC diminuiram, resultando numa menor densidade, como consta na figura 1.

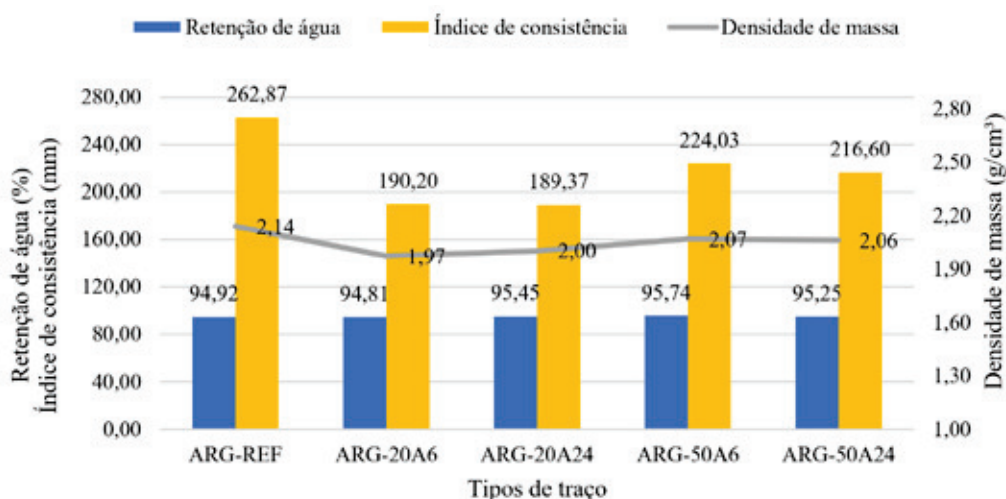


Figura 1. Resultados dos ensaios no estado fresco. (Fonte: elaboração própria)

## 4. Conclusão

O RPC absorve mais água da mistura argamassada, fazendo com que a trabalhabilidade da argamassa diminua e a retenção aumente, devido à menor quantidade de água livre na mistura. As misturas com maior quantidade de aditivo em sua solução têm valores próximos aos da mistura de referência, nas quais é possível observar a eficácia do tratamento.

**Palavras-chave:** Saturação. Estado Fresco. Resíduo.

## Referências

ANTUNES, E. G. P. **Avaliação dos efeitos da expansão por umidade (EPU) das placas cerâmicas na durabilidade dos sistemas de revestimentos cerâmicos internos.** 2019. 261 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Curso de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16916: agregado miúdo – determinação da densidade e da absorção de água.** Rio de Janeiro. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15116: agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13278: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado.** Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13276: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação do índice de consistência.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13277: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da retenção de água.** Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16541: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – preparo da mistura para a realização de ensaios.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 13006: placas cerâmicas – definições, classificação, características e marcação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

CENTRO CERÂMICO DO BRASIL (CCB). **Programa Setorial da Qualidade de Placas Cerâmicas para Revestimento:** relatório setorial 035/2020. Disponível em: <<https://www.ccb.org.br/pt/psq>> Acesso em: 30 abr. 2021.

MATERA, M. **O desafio e construir de forma sustentável.** 2018. Disponível em: <<https://ecogranito.com.br/blog/desafiodeconstruir>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

NEGRINI, J. G. **Análise da influência da substituição parcial de agregado miúdo natural por resíduos de placas cerâmicas com distintos tratamentos de saturação em argamassas.** 2019. 22 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Criciúma, 2019.

SILVA, M. N. P.; SILVA, M. N. P.; BARRIONUEVO, B. de U. S.; FEITOSA, I. M.; SILVA, G. S. (2015). Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. Caderno de Graduação - **Ciências Exatas E Tecnológicas**, Maceió, v. 2, n. 3, p. 87-97, maio 2015 - UNIT - ALAGOAS, 2(3), 87-97.