

POTENCIALIDADES DO USO DE RESÍDUOS PARA CONTENÇÃO DE FISSURAS EM ARGAMASSAS

MÔNICA NAVARINI KURZ¹; CHARLEI MARCELO PALIGA²; ARIELA DA SILVA TORRES³

¹Universidade Federal de Pelotas – monicanavarini@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – charlei.paliga@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – arielatorres@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Para SALES e MENDES (2013) a construção civil, além de possuir um grande potencial de geração de resíduos, consome grandes quantidades dos recursos naturais não renováveis. No entanto, a construção civil vem absorvendo resíduos de vários segmentos industriais e transformando em componentes para utilização nas construções. Uma maneira de utilizar estes resíduos é a sua incorporação em materiais, como em argamassas e concretos.

A argamassa, segundo a norma brasileira NBR 7200 (ABNT,1998), é definida como a mistura de aglomerantes e agregados com água, que possui capacidade de endurecimento e aderência. Com isto, as argamassas são usadas na construção civil para revestimento, assentamento de blocos, de materiais cerâmicos e de pedras naturais, isolamento térmica ou acústica, ou até como elemento decorativo (MENEGUINI, 2003).

Nos revestimentos de argamassa, a deterioração prematura decorre de diferentes formas de ataques, sejam eles físicos, mecânicos, biológicos e químicos. Estes danos aparecem na forma de manifestações patológicas, tais como, desagregação, descolamento, vesículas, fissuração e aumento da porosidade e permeabilidade (CARASECK, 2007).

A fissuração é uma das manifestações patológicas de maior incidência nos revestimentos argamassados (CINCOTTO et. al., 2002). Para SILVA e CAMPITELI (2008), a ocorrência de fissuras em um revestimento de argamassa provém da elasticidade e resistência à tração inadequadas diante das solicitações, que são resultantes da retração de secagem, retração térmica ou ações externas ao revestimento.

Com intuito de conferir, principalmente, melhor trabalhabilidade e redução do consumo de água de amassamento, este estudo pretende avaliar a potencialidade do uso de resíduos em argamassas, visando à contenção das fissuras nos revestimentos argamassados.

2. METODOLOGIA

A verificação da contenção de fissuras em argamassas com adição de resíduo será realizada através de ensaios em corpos-de-prova de argamassa, com e sem resíduo, e em substrato (parede de alvenaria com revestimento e assentamento em argamassa com e sem resíduo).

Os ensaios a serem realizados, de acordo com as normas brasileiras vigentes, são: índice de consistência, densidade de massa, teor de ar incorporado e retenção de água (argamassa estado fresco); compressão diametral, absorção de água, índice de vazios, massa específica, tração na flexão, compressão e

absorção por capilaridade (argamassa estado endurecido); resistência de aderência à tração, fissuração e absorção por capilaridade (substrato).

CARASEK (2007) aborda que argamassas muito ricas em cimento tem maior propensão a tensões de tração que causarão fissuras. Isto, devido os materiais pulverulentos possuírem grande influência sobre a retração das argamassas, já que estes finos requerem uma maior quantidade de água de amassamento, resultando na retração e fissuração.

Portanto, para verificação da influência da adição do resíduo na argamassa, serão utilizados traços com diferentes proporções de adição de resíduo e com diferentes proporções de cimento, com a intenção dos traços mais ricos em cimento favorecerem o aparecimento de fissuras.

O traço de argamassa a ser utilizado será baseado no indicado na norma brasileira NBR 7200 (ABNT, 1982). Observa-se que a atualização desta norma, realizada no ano de 1998, não faz proposições para traço de argamassa, por este motivo será executado o traço proposto na penúltima versão da norma. O traço em volume proposto é 1:2:9 a 11, ou seja, uma parte de cimento, para duas partes de cal e nove a onze partes de agregado miúdo. Como pretende-se verificar a fissuração, o traço possuirá mais cimento do que o recomendado pela norma, pois, como verificado na bibliografia, argamassas mais ricas em cimento possuem maior tendência de aparecimento de fissuras.

Em seu estudo, MENEGUINI (2003) relatou que a utilização de resíduos de pneus em argamassas proporcionou inibição no aparecimento de fissuras, maior coesão na mistura, melhora na trabalhabilidade, porém uma diminuição nas resistências à compressão. O autor utilizou três traços experimentais, 1:3:0.33; 1:5:0.45 e 1:7:0.60 (cimento, areia, resíduo), onde o agregado miúdo foi substituído pela borracha em 10% em relação à massa de cimento.

Neste estudo, serão utilizadas argamassas sem adição de resíduos e argamassas com adição nas proporções de 5%, 10% e 15% de borracha no traço da argamassa, visando verificar a influência do resíduo de borracha na contenção de fissuras (proporções definidas em função de SALES e MENDES, 2013). A figura 01 mostra o resíduo utilizado nesta pesquisa.



Figura 1 – Resíduo de borracha. Fonte: autor (2015)

Os ensaios de caracterização determinaram a composição granulométrica, a massa específica real e unitária, índice de vazios e, para o agregado miúdo, também foi executado o ensaio de absorção.

Para determinação da granulometria, seu módulo de finura e diâmetro máximo do agregado, foi realizado o ensaio de acordo com a norma brasileira NBR NM 248 (ABNT, 2003), onde o peneiramento foi realizado de forma manual, executado em duas amostras e com as seguintes aberturas de peneiras: 0,15 – 0,30 – 0,60 – 1,18 – 2,36 – 4,75mm.

A massa específica real foi determinada por meio do Frasco Chapman, NBR NM 23 (ABNT, 2001). A massa específica unitária, massa específica unitária na condição saturada e superfície seca e índice de vazios foram determinados com ensaio de acordo com a norma brasileira NBR NM 45 (ABNT, 2006). Para a areia, sua absorção foi através da norma brasileira NBR NM 30 (ABNT, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o ensaio de granulometria (Figura 02a e 02b) se obteve para areia diâmetro máximo de 2,36 mm e módulo de finura de 1,70 mm. Para a borracha o diâmetro máximo foi de 6,30 mm e o módulo de finura de 4,22 mm.

Para MENEGUINI (2003), a diminuição do tamanho das partículas de borracha leva ao melhor desempenho do comportamento dos materiais, portanto será necessário o peneiramento antes da utilização do resíduo na argamassa.



(a)



(b)

Figuras 2 – Ensaio de granulometria. Fonte: autor (2015)

A massa específica real da areia fina (Figura 03a) resultou em $2,63 \text{ g/cm}^3$ e da borracha (Figura 03b) em $1,20 \text{ g/cm}^3$.



(a)



(b)

Figuras 3 – Determinação da massa específica real, por meio do Frasco Chapman. Fonte: autor (2015)

Através deste procedimento para determinação da massa específica unitária (Figura 04a), obteve-se para areia uma massa específica de $1,46 \text{ g/cm}^3$, massa específica unitária na condição saturada e superfície seca de $1,56 \text{ g/cm}^3$ e índice de volume de vazios de 44,49%, e para o resíduo de borracha uma massa específica unitária de $0,34 \text{ g/cm}^3$, massa específica unitária na condição saturada e superfície seca de $0,34 \text{ g/cm}^3$ e índice de volume de vazios de 71,67%. Para o agregado miúdo o ensaio de absorção (Figura 04b) resultou em 6,88%.



(a)



(b)

Figuras 4 - (a) Ensaio de determinação da massa específica unitária; (b) Determinação da absorção. Fonte: autor (2015)

4. CONCLUSÕES

Pretende-se, após os ensaios com as argamassas, verificar se a adição de borracha auxilia na contenção do aparecimento de fissuras. Através da caracterização do agregado miúdo e do resíduo de borracha, fica evidenciada a necessidade de um peneiramento no resíduo antes da sua aplicação na argamassa, para melhorar seu desempenho quando adicionado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento:** NBR 7200. Rio de Janeiro, 1998/ 1982.

_____. **Agregado miúdo - Determinação da absorção de água:** NBR NM 30. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **Agregados - Determinação da composição granulométrica:** NBR NM 248. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios:** NBR NM 45. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **Cimento portland e outros materiais em pó - Determinação da massa específica:** NBR NM 23. Rio de Janeiro, 2001.

CARASEK, H. Patologia das argamassas de revestimento. In: Instituto Brasileiro do Concreto. **Livro Materiais de Construção Civil.**

CINCOTTO, M. A.; BASTOS, P. K. X.; DÉTRICHÉ, C. H.; BALAYSSAC, J. P. Retração e desenvolvimento de propriedades mecânicas em argamassas de revestimento. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 57-70, 2002.

MENEGUINI, E. C. A. **Comportamento de argamassas com emprego de pó de borracha.** 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Curso de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.

SALES, A. T. C.; MENDES, J. S. S. Argamassas com agregado miúdo de resíduos de recauchutagem de pneus. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**, 4., Aracaju, 2013, **Anais SIMTEC**. Aracaju, SE, 2013. Vol. 1/n. 1/ p. 10-25.

SILVA, N. G.; CAMPITELI, V. C. Correlação entre módulo de elasticidade dinâmico e resistências mecânicas de argamassas de cimento, cal e areia. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 21-35, 2008.