

COMPORTAMENTO DE ARGAMASSA COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE BORRACHA

BRANDELLI, T. M. ¹, KURZ, M. N.², PALIGA, C. M.³, TORRES, A. S.⁴

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Pelotas – RS – Brasil

²Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)– Pelotas – RS – Brasil

³Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Pelotas – RS – Brasil

⁴Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Pelotas – RS – Brasil

RESUMO

A construção civil produz muitos resíduos, além de consumir grandes quantidades dos recursos naturais não renováveis. Pensando nisso, vem transformando em componentes construtivos os resíduos industriais, incorporando-os em materiais construtivos.

Observando a importância da reutilização de resíduos industriais dentro da construção civil e observando os prováveis benefícios da utilização do resíduo de borracha na composição de argamassas, o estudo tem como objetivo avaliar o comportamento das mesmas com diferentes substituições de agregado por resíduo, analisando sua aplicabilidade como revestimento e assentamento. Através da caracterização dos materiais e de ensaios comparativos de corpos de prova e substratos, com resíduo e sem sua utilização, será analisado o comportamento das argamassas.

Palavras-chave: argamassas; resíduos; sustentabilidade.

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 transformando em componentes construtivos os resíduos industriais. A utilização pode ser feita, por exemplo, incorporando estes resíduos em materiais compostos, como argamassas e concretos.

As argamassas são usadas na construção civil para revestimentos, assentamento de blocos de concreto, de materiais cerâmicos e de pedras naturais, como isolamento térmico ou acústico, ou até como elemento decorativo (MENEQUINI, 2003). Segundo a norma brasileira NBR7200 (ABNT, 1998), a argamassa é definida como a mistura de água, aglomerantes e agregados, que possui capacidade de endurecimento e aderência.

A deterioração prematura dos revestimentos de argamassa são comuns e provém de diferentes ataques, sejam eles físicos, mecânicos, biológicos ou químicos. Estes danos aparecem na forma de manifestações patológicas, tais como, desagregação, descolamento, vesículas, fissuração e aumento da porosidade e permeabilidade (CARASECK, 2007).

Uma das manifestações patológicas de maior incidência nos revestimentos argamassados é a fissuração (CINCOTTO et. al., 2002). Decorrentes da resistência à tração e da elasticidade inadequadas diante das solicitações, as fissurações são

resultantes da retração de secagem, retração térmica ou por ações externas (SILVA e CAMPITELI, 2008).

Visando a incorporação de resíduos de borracha na construção civil, este estudo pretende avaliar a potencialidade do uso de resíduos em argamassas analisando o seu comportamento.

2 METODOLOGIA

Para verificação do comportamento de argamassas com utilização de resíduo, serão realizados ensaios com substituição do agregado miúdo por resíduos e sem a utilização do resíduo. Os ensaios serão feitos produzindo corpos-de-prova em argamassa e executando paredes de alvenaria cerâmica com assentamento e revestimento em argamassa.

De acordo com as normas brasileiras vigentes, os ensaios a serem realizados são: índice de consistência (argamassa estado fresco); compressão diametral, absorção de água, índice de vazios, compressão axial e absorção por capilaridade (argamassa estado endurecido); resistência de aderência à tração, fissuração e absorção por capilaridade (substrato).

Baseando-se no traço indicado pela norma brasileira NBR 7200 (ABNT, 1982), na sua penúltima versão, visto que a atualização desta norma, realizada no ano de 1998, não faz proposições para traço de argamassa. 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.

Para este estudo, serão utilizadas argamassas sem utilização de resíduos e argamassas com resíduos nas proporções de 5%, 10% e 15% de borracha no traço da argamassa, visando verificar a influência do resíduo de borracha nas propriedades da argamassa (proporções definidas em função de SALES e MENDES, 2013). Nestas proporções a borracha substituirá o agregado miúdo, mantendo a relação do traço de 1:2:9, onde serão uma parte de cimento, duas partes de cal e nove partes de agregado (areia + borracha). A Figura 1 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.

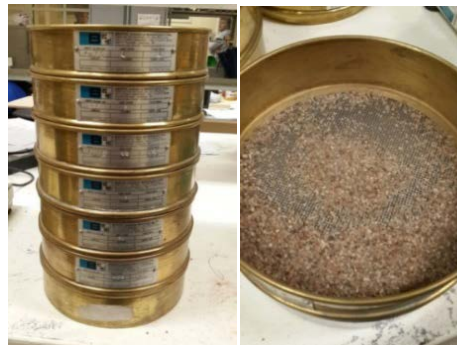
Para determinação da granulometria, seu módulo de finura e diâmetro máximo do agregado, foi realizado o ensaio de acordo com a norma brasileira NBR NM 248 (ABNT, 2003), onde o peneiramento foi realizado de forma manual, executado em

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, segundo a 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

No ensaio de granulometria (Figuras 2a e 2b) foi obtido diâmetro máximo de 2,36 mm e módulo de finura de 1,70 mm para a areia, e para a borracha, o diâmetro máximo foi de 6,30 mm e o módulo de finura de 4,22 mm.



(a)

(b)

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

Segundo MENEGUINI (2003), a diminuição do tamanho das partículas de borracha leva ao melhor desempenho do comportamento dos materiais. Portanto o resíduo será peneirado antes de sua utilização na argamassa.

A massa específica real da areia fina (Figura 3a) resultou em 2,63g/cm³ e da borracha (Figura 3b) em 1,20 g/cm³.



(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 4a), 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 4b) resultou em 6,88%.



(a)

(b)

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

4 CONCLUSÃO

Após os ensaios realizados com as argamassas, pretende-se verificar a influência da substituição do agregado miúdo por borracha no comportamento da argamassa. Através da caracterização do agregado miúdo e do resíduo de borracha, fica evidenciada a necessidade do peneiramento do resíduo antes da sua aplicação na argamassa, para melhorar seu desempenho quando adicionado.

5 REFERÊNCIAS

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.