

EFEITO DA ADIÇÃO DE RESÍDUO DA PRODUÇÃO DE PAPEL NA TRABALHABILIDADE DE ARGAMASSAS DE MÚLTIPLO-USO*

Afonso Rangel Garcez de Azevedo¹

Jonas Alexandre²

Euzebio Bernabé Zanelato³

Sergio Neves Monteiro⁴

Frederico Muylaert Margem⁵

Carlos Mauricio Fontes Vieira⁶

Resumo

A indústria produtora de papel é responsável pela geração de uma quantidade significativa de resíduo sólido, que na maioria das vezes não tem um destino adequado. Segundo dados da Associação Brasileira de Celulose o parque produtor esta diversificado em diversas partes do país. Na região noroeste fluminense esta localizada a Cia Paduana de Papeis – COPAPA que produz aproximadamente 36.000 ton/ano de papel e 13.500 ton/ano de resíduo. Sem um destino adequado para este material tornou-se necessário o estudo da incorporação do mesmo em argamassas. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da incorporação do resíduo da produção de papel na trabalhabilidade de argamassas de múltiplo-uso através do ensaio de determinação do índice de consistência. Os resultados mostraram que com uma incorporação de até 20% sobre a massa de cal a argamassa continua com parâmetros de trabalhabilidade, podendo ser empregada na construção civil

Palavras-chave: Papel; Argamassa; Resíduo.

EFFECT OF PAPER PRODUCTION WASTE ITEM IN WORKABILITY OF MULTIPLE-USE MORTAR

Abstract

The paper producing industry is responsible for the generation of a significant amount of solid residue, which in most cases does not have an appropriate destination. According to the Brazilian Association of Pulp producer park is diverse in different parts of the country. In the state is located northwest Cia Stationery Paduana - COPAPA producing about 36,000 tons / year of paper and 13,500 tonnes / year of waste. Without a proper target for this material makes it necessary to study the incorporation thereof in mortars. The objective of this study is to evaluate the effect of residue incorporation of paper production in the workability of multiple-use mortars by determining test of consistency index. The results showed that with incorporation of up to 20% of the mass continues with lime mortar workability parameters and can be used in construction..

Keywords: Paper; Mortar, Residue.

¹ Engenheiro Civil, mestre, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

² Engenheiro Civil, doutor, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

³ Engenheiro Civil, mestre, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴ Engenheiro de Materiais, doutor, Departamento de Materiais, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

⁵ Engenheiro de Materiais, doutor, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

⁶ Engenheiro de Materiais, doutor, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de produção de papel é responsável pela geração de centenas de empregos no Brasil e em todo o mundo, é considerada de extrema importância para o desenvolvimento econômico de um país, visto a alta aplicabilidade de seu produto em diferentes setores. O Brasil conta atualmente com 20 grupos produtores de papel que estão espalhados geograficamente pelo território nacional [1]. No Noroeste Fluminense, mais precisamente no município de Santo Antônio de Pádua, encontra-se instalada a Cia Paduana de Papeis, companhia com mais de 50 anos que produz cerca de 36.000 ton/ano de papel. Juntamente com sua atividade produtora, este tipo de indústria gera uma quantidade significativa de resíduo sólidos, que podem ser classificados com não perigoso [2].

Somente a COPAPA produz cerca de 13.500 ton/ano deste material que atualmente não tem um destino adequado, gerando custos a empresa para coloca-lo em um aterro sanitário. Uma das alternativas apontadas por pesquisas [2] é a aplicação deste material na substituição de parte da cal hidratada em argamassas de múltiplo-uso. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da incorporação deste resíduo na trabalhabilidade de argamassas através de ensaios de determinação de índice de consistência.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionadas argamassas com o traço 1 :1 :6 (cimento:cal:areia), por ser o tipo mais utilizado na região de estudo, sendo substituído parte da cal pelo resíduo proveniente da indústria de papel, utilizando diferentes proporções (5,10,15,20,25,30%) além da argamassa se referencia, que não apresenta nenhuma adição. O processo de produção da argamassa seguiu todas as exigências das normas brasileiras [3] sendo feitas em argamassadeira de 5 litros da marca Soloteste. O resíduo utilizado encontrava-se em estado extremamente úmido ao chegar ao laboratório, o mesmo passou por um processo de secagem e homogeneização em moinho de bolas, sendo utilizado em seu estado seco.

Após a confecção das diferentes argamassas foi realizado o ensaio para a determinação do índice de consistência [3], que mede o espalhamento da massa em uma mesa de abatimento (“flow table”, Figura 1), gerando assim conceito de trabalhabilidade da massa.



Figura 1. Mesa de determinação do índice de consistência.

Este ensaio consiste no preenchimento de um tronco de cone em três camadas iguais, sendo cada camada devidamente adensada com golpeamento de soquete

metálico (10, 15 e 20 golpes) e posterior arrasamento do tronco de cone e lançamento de golpes na mesa (30 golpes, cada um por segundo), logo após são retiradas três medidas radiais do espalhamento da massa e com a média determina-se o índice de consistência. Com este ensaio é possível determinar a quantidade de água a ser utilizada na argamassa para dar uma adequada trabalhabilidade, que segundo a norma deve ser de 260 mm de espalhamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 mostra a quantidade de água adicionada em cada traço estudado, a composição do traço é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Composição da mistura em todos os traços estudados.

Porcentagem de Incorporação	Cimento (g)	Areia (g)	Cal (g)	Resíduo (g)	Água (g)
0%	200	1200	200	-	360
5%	200	1200	190	10	368
10%	200	1200	180	20	374
15%	200	1200	170	30	377
20%	200	1200	160	40	383
25%	200	1200	150	50	380
30%	200	1200	140	60	387

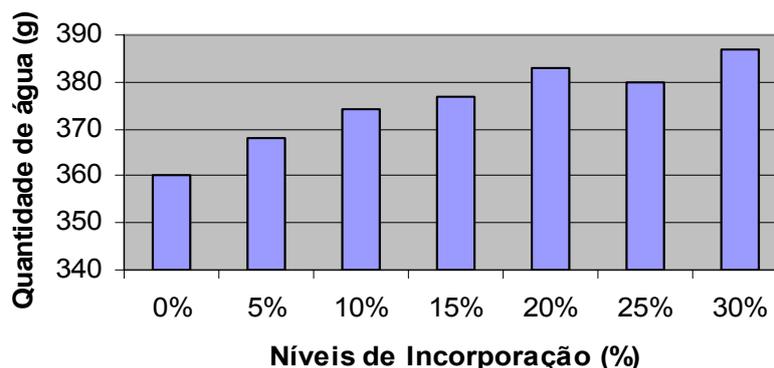


Figura 2. Evolução da quantidade de água em cada nível de incorporação.

4 CONCLUSÃO

- As argamassas estudadas apresentaram uma quantidade de água adicionada dentro dos limites estipulados pelas normas, mantendo propriedades importantes a sua aplicação em uma obra.
- Até os 20% de incorporação foi possível moldar corpos de prova e verificar que a massa apresentava um aspecto visual compatível com aquele usado em obras, entretanto em porcentagens superiores (25 e 30%) verificou-se que a quantidade de água adicionada, para atender aos 260 mm de espalhamento, deixava a massa muito fluida e dificultava seu processo de aplicação.
- Verificou-se muita variabilidade nos resultados de água e espalhamentos em níveis superiores a 20%, o que nós faz afirmar que incorporações acima deste nível não são indicadas.

REFERÊNCIAS

- 1 Mattos, L. R. S.; Dal Moulin D. C. C.; Carneiro, A. M. P. Caracterização das argamassas para revestimento externo idealizadas em Belém/Pa – Brasil: Estudo do comportamento no estado fresco. Universidade do Minho, XXX, Revista Engenharia Civil – Número 15, 2002, p.63 – 74
- 2 Lébeis, V.D.L. Viabilidade do uso do resíduo da fabricação do papel em argamassas. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.
- 3 Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13276: Argamassas para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2005.