

Microscopia Eletrônica de Transmissão, 2013. Disponível em: www.angelfire.com/crazy3/qfl2308/1_multipart_xF8FF_3_MET_PMI-2201.pdf.

PADRON, T. S. Soluções Tampão. In: SOUZA, W. **Técnicas Básicas de Microscopia Eletrônica aplicada às Ciências Biológicas**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, 1998.

SANTOS, W. D.; FERRARESE, M. L. L.; NAKAMURA, C.V.; MOURÃO, K. S.M.; MANGOLIN, C.A.; FERRARESE-FILHO, O. Soybean (*Glycine max*) root lignification induced by ferulic acid. The possible mode of action. **Journal of Chemical Ecology**, v. 34, p. 1230-41, 2008.

SESSO, A. Fixação de Sistemas Biológicos. In: SOUZA, W. **Técnicas Básicas de Microscopia Eletrônica aplicada às Ciências Biológicas**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, 1998.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO AXIAL DE ARGAMASSAS COM OS SEGUINTE ADITIVOS: DETERGENTE LÍQUIDO, CAL, E COLA BRANCA

ESTEVEVES, Hélio Matos*. - Graduado Engenharia Civil, UNIPAC- Teófilo Otoni/MG, Brasil ; COLARES, Rodrigo Silva.; LAGES, Matheus da Silva.; STARICK, Henrique.; SALOMÃO, Pedro Emílio Amador. - Docentes da Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, Teófilo Otoni/MG, Brasil.

*Autor para correspondência e-mail: hmekiau@yahoo.com.br

Recebido em: 06/08/2018
Aprovação final em: 10/11/2018

Dor: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2019.v22i1.589>

RESUMO: Este estudo tem a finalidade de verificar a resistência a compressão axial das argamassas fabricadas com diferentes aditivos, que são eles: Cal hidratada, detergente líquido e cola branca (PVA). Para elaboração deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica e montado o experimento laboratorial. Os traços dos três aditivos foram o mesmo, modificando apenas a adição do aditivo. A primeira argamassa foi produzida com detergente líquido, a segunda teve a adição da cola branca (PVA) e o terceiro foi utilizando a tradicional cal hidratada. Após a produção foram moldados os corpos de prova. Após a moldagem, os corpos de prova permaneceram armazenados no laboratório até atingir a cura adequada, para posteriormente serem rompidos com auxílio de prensa hidráulica automatizada. Com os resultados das resistências dos corpos de prova, pôde-se observar que as resistências das argamassas com detergente líquido e a com cola branca (PVA) equivaleram-se, enquanto a composta por cal hidratada adquiriu uma resistência inferior.

PALAVRAS-CHAVE: Argamassa; Aditivo; Detergente Líquido; Cola Branca (PVA); Cal Hidratada.

COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE AXIAL COMPRESSION RESISTANCE OF ARGAMS WITH THE FOLLOWING ADDITIVES: LIQUID DETERGENT, CAL, AND WHITE TAIL

ABSTRACT: This study has the purpose of verifying the axial compressive strength of mortars manufactured with different additives, which are: hydrated lime, liquid detergent and white glue (PVA). For the preparation of this work, a bibliographical review was carried out and the laboratory experiment was set up. The traces of the three additives were the same, modifying only the addition of the additive. The first mortar was produced with liquid detergent, the second had the addition of white glue (PVA) and the third was using traditional hydrated lime. After production, the specimens were molded. After molding, the specimens were stored in the laboratory until adequate cure was obtained, and then they were disrupted with the aid of an automated hydraulic press. With the results of the resistance of the test specimens, it was observed that the resistance of the mortars with liquid detergent and with white glue (PVA) were equivalent, whereas the one composed of hydrated lime acquired a lower resistance.

KEYWORDS: Mortar; Additive; Liquid Detergent; White Cola (PVA); Hydrated Lime.

INTRODUÇÃO

Desde que o homem deixou de ser nômade e aprendeu a cultivar o solo para produção de alimento teve a necessidade de construir abrigos. Com isso surgiu a demanda de encontrar novos materiais que pudessem facilitar e deixar mais seguras as construções. Sendo assim, a busca por inovações tecnológicas tornou-se fundamental neste sentido a construção civil segue primando pela busca de materiais que sejam mais resistentes, leves e com menor custo, como um grande objetivo. Dentro desse intuito um dos produtos criados foi a argamassa, um produto com propriedades de aderência e endurecimento. A utilização de aditivos para composição desse material foi por vezes modificado ao longo dos séculos. A partir do ano de 1924, com a descoberta do cimento Portland, a composição da argamassa se deu por cimento, areia, cal e água, sendo considerado a evolução dos primeiros aglomerantes. Na década de 1950, na região da Europa, os aditivos químicos e água foram um composto mais utilizado nas argamassas, são as argamassas colantes, já no Brasil elas tiveram início alguns anos depois, na década de 1970. A argamassa é de suma importância na construção civil e seu uso ocorre em muitos processos, que se dá desde o assentamento de tijolos ao revestimento. Nesta pesquisa realizada foi trabalhado com os seguintes aditivos: Cal, detergente líquido doméstico e cola branca PVA (Acetato de Polivinila), afim de verificar se a adição dos mesmos, pode acarretar na alteração da estrutura cristalina e tempo de cura, aumentando a resistência do concreto.

REVISÃO DA LITERATURA

A utilização de aditivos no preparo de argamassas é de fundamental importância para os mais diversos fins. A NBR 15812-1(2010) sugere que a resistência da argamassa de assentamento para alvenaria estrutural de blocos cerâmicos seja no mínimo de 1,5MPa e no máximo de 70% da resistência característica à compressão dos blocos estruturais. Pode ser citado a Argamassa que segundo a NBR 13281(2001), é a mistura homogênea de agregado (s) miúdo (s), aglomerante (s) inorgânico (s) e água, contendo ou não aditivos, com propriedades de aderência e endurecimento, podendo ser dosada em obra ou em instalação própria (argamassa industrializada). Os aditivo é considerado qualquer material (excetuando-se água, agregados, cimento hidráulico ou fibras) adicionado à matriz cimentícia antes ou durante a mistura, com o objetivo de modificar algumas de suas propriedades, no sentido de melhor adequá-las a determinadas condições. Segundo a NBR5732(1991) cimento é um aglomerante hidráulico obtido pela moagem de clínquer Portland ao qual se adiciona, durante a operação, a quantidade necessária de uma ou mais formas de sulfato de cálcio. Com base na NBR7175:03 a cal hidratada é o pó obtido pela hidratação da cal virgem, constituído essencialmente de uma mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio, ou ainda, de uma mistura de hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio e óxido de magnésio. O Poliacetato de Vinila (PVA) de acordo com Carneiro, Vital e Pereira (2007), o PVA é conhecido popularmente como cola branca e tem origem a partir da polimerização em fase aquosa do acetato de vinila e estabilizadores, ao passo que o detergente líquido é classificado pela ANVISA como um produto destinado à limpeza de superfícies e tecidos através da diminuição da tensão superficial. O composto ativo do detergente utilizado na pesquisa é o Linear Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio (LAS). De acordo com MENDES (2016) o LAS, princípio ativo dos detergentes lava-louças domésticos, é uma família de detergentes sintéticos que compõem as principais substâncias utilizadas como aditivos incorporadores de ar pela indústria de construção civil.

OBJETIVOS GERAL

Testar diferentes tipos de aditivos em argamassas.

Verificar a eficiência dos aditivos nas argamassas, submetendo os corpos de prova ao ensaio de compressão.

METODOLOGIA

De acordo com o objetivo proposto neste trabalho, foi desenvolvido um experimento buscando comparar mecanicamente o desempenho de argamassas com a adição de diferentes aditivos, destinadas ao assentamento de alvenaria estrutural. Assim, as mesmas foram avaliadas, no estado endurecido, quanto à resistência à compressão axial.

O preparo do experimento e os ensaios foram realizados junto ao Laboratório Multidisciplinar de Engenharia Civil e Arquitetura da Universidade Presidente Antônio Carlos, campus Teófilo Otoni – MG. O preparo dos traços seguiu as instruções da NBR13276(2002).

A primeira argamassa foi confeccionada com um traço 1:4, sendo 10 kg de cimento Portland CP-IV 32e 40 kg de areia média, foram adicionados 3 litros de água misturados com 50 ml de detergente líquido neutro (Figura 1).

Figura 1 – Cola Branca (PVA).



Fonte – Autoria Própria (2018).

O preparo da segunda argamassa, utilizou um traço também de 1:4, sendo 5 kg de cimento Portland CP-IV 32e 20 kg de areia média, foram adicionados 3,3 litros de água misturados com 200 ml de cola branca (PVA) (Figura 2).

A terceira argamassa a ser comparada, foi confeccionada com traço 1:2:4, sendo 5 kg de cimento Portland CP-IV 32, 10 kg de cal hidratada CH-III para uso imediato e 20 kg de areia média e foram adicionados 8 litros de água.

Os traços foram misturados com auxílio de uma betoneira. Após o preparo as misturas foram acondicionadas nos moldes cilíndricos de aço, com dimensões de 20x10 cm.

As argamassas permaneceram nos moldes (figura 3) seguindo a NBR13279(2005). Após o desmoldo foram devidamente marcadas com o tipo de aditivo presentes na mesma e data de preparo.

As argamassas já desmoldadas (corpos de prova) permaneceram no laboratório até o dia do rompimento. Foram rompidos com 7 dias, 21 dias e 28 dias. Para realização dos ensaios, os corpos de prova foram nivelados com uma retífica faceadora (Figura 4) e posteriormente levados a prensa hidráulica (Figura 5), esta usada para o ensaio de compressão axial.

As argamassas já desmoldadas (corpos de prova) permaneceram no laboratório até o dia do rompimento. Foram rompidos com 7 dias, 21 dias e 28 dias. Para realização dos ensaios, os corpos de prova foram nivelados com uma retifica faceadora (Figura 4) e posteriormente levados a prensa hidráulica (Figura 5), esta usada para o ensaio de compressão axial.

Figura 2 – Cola Branca (PVA).



Figura 3 – Moldes com argamassa.



Figura 4 – Retifica faceadora.



Fonte – Autoria Própria (2018).

Figura 5 – Prensa hidráulica.



Fonte – Autoria Própria (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o ensaio de compressão axial, estão disponíveis na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do Ensaio de Rompimento de Corpo de Prova.

Aditivos	Rompimento 7 dias Fck (MPa)	Rompimento 21 dias Fck (MPa)	Rompimento 28 dias Fck (MPa)
Detergente	3,80	6,39	6,40
Cola Branca	3,79	6,44	6,44
Cal hidratada	0,96	1,91	2,29

Fonte – autoria do autor.

Pode-se averiguar um aumento considerável na resistência a compressão entre o 7º dia e o 21º dia, na argamassa com detergente e na composta com cola branca os aumentos foram respectivamente de 68% e 70%, enquanto na confeccionada com cal foi de 99%.

Aos 28 dias a argamassa com detergente e a com cola branca, mantiveram uma resistência a compressão similar a dos 21 dias, a confeccionada com cal hidratada, teve um aumento de 19% em sua resistência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A propagação da informação sobre diferentes tipos de aditivos para a confecção de argamassas em

obras civis, faz com que análises de viabilidade técnica sejam levantadas com intuito de averiguar a possibilidade de uso desses produtos.

Em razão disso, o foco deste artigo foi à viabilidade da substituição da cal hidratada por detergente líquido ou cola branca (PVA), na produção de argamassas, visando um ganho na resistência a compressão axial.

Os ensaios demonstram que tanto a argamassa produzida com detergente, quanto a produzida com cola branca (PVA), atingem uma resistência a compressão axial satisfatória. Superando a tradicional argamassa confeccionada com cal.

Devido à resistência atingida pelas argamassas, as mesmas podem ser estudadas aumentando a quantidade de areia dos traços.

REFERÊNCIAS

ANVISA, 2008. **RESOLUÇÃO-RDC N°- 40 - Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1e808a8047fe1527bc0dbe9f306e0947/RDC+40.2008.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 15 maio 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5732** Cimento Portland comum, Rio de Janeiro, 1991.

_____. **NBR 7175** Cal hidratada para argamassas - Requisitos, Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 13276** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência, Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 13279** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão, Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 15812** Alvenaria estrutural - Blocos cerâmicos - Parte 1: Projetos, Rio de Janeiro, 2003.

CARNEIRO, A. C. O.; VITAL, B. R.; PEREIRA, F. A. Adesivos e sua importância na indústria madeireira. In: OLIVEIRA, J. T. S.; FIEDLER, N. C.; NOGUEIRAA, M. Vitoria. **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro II**: Gráfica Aquarius, p.99-128, 2007.

MENDES, J.C. **Viabilidade técnica do uso de linear alquil benzeno sulfonato de sódio como aditivo incorporador de ar para matrizes cimentícias**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

RECENA, F. A. P. **Conhecendo argamassa**. 2. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2012. 188 p.

RODRIGUES, P. N.. **Caracterização das argamassas históricas da ruína de São Miguel Arcanjo/RS**. 2013. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

PROJETO PILOTO DE PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE MATERIAL RECICLÁVEL EM BAIRRO DO MUNICÍPIO DE POÇOS DE CALDAS-MG

TURCI, Luiz Felipe Ramos.*; SANCINETTI, Giselli Patrícia.; BRAGA, Daniele Souza.; CARNIETTO Fábio.; JUAZEIRO, Luis Henrique Souza.; DOS REIS, Claudiana Goulart. - Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Alfenas UNIFAL-MG, campus Poços de Caldas – MG

*Autor para correspondência e-mail: luiz.turci@unifal-mg.edu.br

Recebido em: 10/09/2018
Aprovação final em: 17/12/2018

Dor: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2019.v22i1.587>

RESUMO: Este trabalho objetiva contribuir para o desenvolvimento de melhorias na logística adotada para coleta seletiva de material reciclável, bem como no desenvolvimento de trabalho de educação ambiental. Para isso, propõe-se um projeto piloto de coleta seletiva utilizando-se Ponto de Entrega Voluntário (PEV) em substituição à logística de coleta porta-a-porta, conjuntamente a uma campanha intensiva de educação para o uso do PEV. Em sua primeira fase, realizada em duas ruas do bairro Campos Elíseos de Poços de Caldas-MG, a viabilidade da implantação do PEV foi comprovada a partir dos dados obtidos fazendo-se uma análise antes e após a implantação do PEV. Destaca-se como resultados a redução em 70% do tempo de coleta, queda de 40,4% na distância percorrida pelos catadores, bem como a economia de diesel.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos; Coleta seletiva; Cooperativas; Ponto de Entrega Voluntário.

A PILOT PROJECT OF A VOLUNTARY DELIVERY POINT OF RECYCLABLE MATERIAL IN A NEIGHBORHOOD OF POÇOS DE CALDAS-MG MUNICIPALITY

ABSTRACT: This work aims to contribute to the development of improvements in the logistics adopted for the selective collection of recyclable material, as well as for the development of environmental education work. For this purpose, a pilot project of selective collection is proposed, using a Voluntary Delivery Point (VDP) to replace door-to-door collection logistics, together with an intensive education campaign for the use of the VDP. In its first phase of the project, carried out on two streets in Campos Elíseos neighborhood of Poços de Caldas-MG, the viability of the implementation of the VDP was proved from the data obtained by performing an analysis before and after the implementation of the VDP. The results show a reduction of 70% in the collection time, a 40.4% fall in the distance traveled by the collectors, as well as the diesel economy.

KEYWORDS: Solid Waste; Selective Collection; Cooperatives; Voluntary Delivery Point.