

INFLUÊNCIA DE ADITIVOS QUÍMICOS E GESSO NAS PROPRIEDADES DE LIGANTES A BASE DE CAL E METACAULIM

Iza Maria Nunes¹; Maria Viviane Silva², Flávio Queiroz³ Aline Azerêdo⁴

1 Estudante nível técnico, IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações –
izinhasilva14@hotmail.com

2 Estudante nível técnico, IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações –
vivianebezerra07@hotmail.com

3 Prof. Msc., IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações –
flavioalmeidanet@gmail.com

4 Profa. Dra., IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações –
alinefnobrega@hotmail.com

Introdução

O cimento portland é um dos materiais mais consumidos pela construção civil, onde se utiliza um recurso natural (calcário), não renovável para sua fabricação. Além disso para sua fabricação toneladas de gás carbônico são emitidas na atmosfera. Diante disso diversas pesquisas vêm sendo feitas para tentar substituir o cimento ou parte dele em argamassas e concretos. Mas também existem trabalhos vêm estudando ligante ligantes para argamassas à base de cal e pozolana. O estudo de argamassas à base de cal e pozolanas já vêm sendo bastante explorado (NÓBREGA et al., 2010; BONILLA et al., 2010; AZEREDO, 2012), com enfoque voltado para restauração de construções históricas. A cal e a pozolana são materiais que já eram usados desde a antiguidade nas construções. A maioria dos estudos abordam o desempenho dessas argamassas quanto às suas características no estado endurecido. E a maioria dos estudos apontam que o metacaulim, como pozolana, é que proporciona o melhor desempenho nas argamassas de cal. Uma das suas grandes desvantagens em relação as argamassas de cimento portland é o tempo de pega. Seu processo de endurecimento é lento comparado às argamassas constituídas de cimento Portland. Então dentro dessa problemática, este trabalho pretende estudar misturas de cal e metacaulim com diferentes proporções em ligantes e argamassas analisando a influência de aditivos químicos aceleradores de pega e plastificantes, assim como do gesso no seu tempo de endurecimento. O trabalho tem como objetivos: caracterizar o metacaulim a ser utilizado quanto aos aspectos físicos, químicos e mineralógicos; estudar várias dosagens de cal-metacaulim e teores de aditivos e gesso nesses ligantes quanto ao comportamento das argamassas no seu estado fresco e endurecido.

Metodologia

Os materiais utilizados para confecção das argamassas foram: cal, do tipo CH I, o metacaulim, a areia, o aditivo químico plastificante e o gesso. Todos os materiais foram caracterizados quanto às suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas. A massa específica foi determinada através da NBR NM 23 (2001) para os materiais finos. Para a areia determinada conforme a NBR 9776 (1987). Os ensaios para determinação da massa unitária foi feito através da relação entre a massa do material e o seu volume total ocupado no recipiente. Para a verificação da massa unitária da cal e metacaulim se usou um recipiente de vidro, com volume de 750 cm³. Para a areia foi feito o ensaio de massa unitária com base na NBR NM 45 (2006), e também o ensaio da granulometria com base na NBR NM 248 (2003). Também foram realizados os ensaios de caracterização química e mineralógica do metacaulim (MC), através dos da difração de raios x (DRX) e fluorescência de raios x. Para DRX se usou um equipamento Shimadzu modelo XRD 6000 do laboratório de caracterização de materiais da Universidade

Federal de Campina Grande sob as seguintes condições de ensaio: radiação $\text{CuK}\alpha$ de comprimento de onda $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$ com raios-x em 40kv e 30mA, velocidade de leitura de $1^\circ/\text{min}$ num intervalo de 5° a $65^\circ 2\theta$ a um passo angular de $0,02^\circ 2\theta$. O FRX foi obtido de forma semi-quantitativa em um equipamento Rigaku modelo RIX 3000 no Laboratório de Solidificação da Universidade Federal da Paraíba.

Preparação das amostras e ensaios: Foram confeccionadas argamassas compostas por cal+metacaulim+areia+aditivoquimico e cal+metacaulim+areia+gesso. O traço de argamassa adotado foi de 1:3 (alglomerante:areia) em massa, para todas as argamassas. A quantidade de água foi determinada de forma empírica verificando a facilidade de trabalhabilidade da mistura.

Após realizada as misturas de argamassas, estas foram submetidas a um processo de cura ao ar. As idades de cura das misturas foi de no mínimo 28 dias. As misturas realizadas foram as de C-MC50%-50%-0,5%AD, C-MC50%-50%-1%AD, C-MC50%-50%-2,5%G, C-MC60%-40%-2,5%G, C-MC50%-50%-5%G, C-MC50%-50%-10%G. Onde C é a cal, MC o metacaulim, AD o aditivo e G o gesso, as porcentagens são referentes a proporção do material.

Após a cura as misturas de argamassas foram estudadas no estado endurecido quanto à resistência à flexão por tração e compressão (NBR 13279, 2005). Ensaios como, absorção de água por capilaridade conforme procedimento da NBR 15259 (2005), densidade de massa aparente no estado endurecido (NBR 13280, 2005) e variação de massa conforme Carneiro (1999) e Azeredo (2012) ainda serão avaliadas nessa misturas, visto que a pesquisa se encontra em andamento e várias amostras ainda estão em processo de cura.

Resultados e discussão

Os resultados de caracterização mostraram que a cal teve massa específica de $2,65(\text{g}/\text{cm}^3)$ e massa unitária de $1,09(\text{g}/\text{cm}^3)$, a areia $2,63(\text{g}/\text{cm}^3)$ e massa unitária de $1,50(\text{g}/\text{cm}^3)$, e o metacaulim obteve massa específica de $2,62(\text{g}/\text{cm}^3)$ e massa unitária de $0,41(\text{g}/\text{cm}^3)$.

Em relação a análise granulométrica, a areia estudada apresentou uma granulometria uniforme distribuída. A maior quantidade de material foi concentrada nas peneiras de # 1,2 e # 0,3. O resultado do modulo de finura (M.F.) da areia foi de 3,04 e diâmetro máximo de 4,8 mm.

Em relação a caracterização mineralógica (DRX) e química (FRX) do MC, os resultados mostraram que no DRX o MC, é constituído majoritariamente por ilita, caulinita e quartzo e que apresenta um halo amorfo bem acentuado entre 20° e $30^\circ - 2\theta$. No resultado de FRX foi visto que o MC contém 67,65% de SiO_2 e 24,38% de Al_2O_3 . A perda ao fogo foi pequena para MC, o que pode implicar na melhor qualidade de queima do MC.

Os ensaios realizados de resistência mecânica indicaram o seguinte: quanto a resistência flexão para a mistura 50%C-50%MC- 2,5%GESSO a resistencia obtida foi de 1,16 MPa, e à compressão o resultado obtido foi de 1,72 Mpa. Para a mistura de 50%C-50%MC - 5,0%GESS a resistência à flexão foi de 1,58MPa, e quanto a compressão 3,12Mpa, para a mistura de 50%C-50%MC - 10%GESSO a resistencia foi de 2,14Mpa para flexão e para a compressão foi de 3,82Mpa. Para a mistura de 60%C-40%MC - 2,5%GESSO, quanto a sua resistência à compressão foi de 1,8Mpa, o ensaio de flexão dessa mistura não foi possível ser realizado devido a problemas com o mecanismo do ensaio. Para a mistura de 50%C-50%MC - 0,5%AD a resistencia para a flexão foi de 1,39MPa, e a resistência a compressão foi de 3,1Mpa.

O comportamento das argamassas foi semelhante para a resistência à compressão e à flexão. A mistura com maior resistência foi a que continha 10% de gesso. Ao aumentar a proporção de gesso em cada mistura também se observa um aumento na resistência da argamassa. Para as argamassas com o uso do gesso o maior valor foi de 3,82 MPa na compressão e 2,14Mpa na flexão. Observa-se que na

mistura contendo aditivo, a resistência foi menor quando comparada a de gesso.

Conclusões

Os resultados dos ensaios realizados até o momento mostraram que com a argamassas com o uso do gesso apresentaram maiores resistência que aquela contendo aditivo. Ainda serão estudadas mais misturas afim de se verificar melhor a influência do gesso e aditivo, como por exemplo do tempo de pega. Os resultados mostram que a resistência à compressão alcançou o mínimo de 2 Mpa para as misturas com 5%, 10% de gesso e 0,5% de aditivo, ou seja, atingiram o valor mínimo relatado na literatura para argamassas de assentamento de alvenaria.

Palavras-Chave: Argamassas; Pozolana; Cal

Fomento

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Ao IFPB Campus Princesa Isabel.

Referências

AZEREDO, A. F. N., Estudo Do Resíduo De Caulim Em Argamassas A Base De Cal Quanto Às Suas Propriedades Frescas, Endurecidas E Microestruturais – Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFPE, Recife-PE. 2012

BONILLA, T. M. A.; FERREIRA, A. F.; NÓBREGA, A. F.; SILVA, E. C. R.; SOUZA, M. L., CARNEIRO, A. M. P., **Lime-metakaolin mortars applied on the Soledade palace, Recife, Brazil**. In: 2nd Historic Mortars Conference HMC. Proceedings... Prague, Czech Republic, September de 2010.

CARNEIRO, A. M. P. **Contribuição ao estudo da influência do agregado nas propriedades de argamassas compostas a partir de curvas granulométricas**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 1999.

NÓBREGA, A. F.; SOUSA, P. DE; MARINHO, M. E CARNEIRO, A. M. P. Estudo das Propriedades das Argamassas de Cal: Influência do Tipo de Metacaulim. 3rd Portuguese Congress on Construction Mortars. Anais... Lisboa, Portugal. Março de 2010.

_____.NBR NM 23: Cimento Portland e outros Materiais em pó: determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2001.

_____.NBR 13280: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido. Rio de Janeiro, 2005.

_____.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 15259: Argamassas para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da absorção de água por capilaridade e coeficiente de capilaridade, Rio de Janeiro, 2005.

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

_____.NBR NM 52: Agregado miúdo: Determinação de massa específica e massa específica aparente, Rio de Janeiro, 2009.