



ARGAMASSAS GEOPOLIMÉRICAS COM ADIÇÃO DE AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO UMA ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO DE UM RESÍDUO GERADO NA INDÚSTRIA DE FUNDIÇÃO - AVALIAÇÃO DA INFLUÊNICA DA SÍLICA AMORFA, MISTURADAS AO METAKAOLIN, ATIVADAS POR SOLUÇÃO ALCALINA NA FORMAÇÃO DO GEOPOLÍMERO.

Gustavo Henrique Botelho¹, Oscar Khoiti Ueno², Masahiro Tomiyama³, Marilena Valadares Folgueras⁴

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica CCT PROBIC/UDESC

² Acadêmico do Curso de Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais PGCEM-CCT

³ Professor pesquisador, Departamento de Engenharia Mecânica CCT

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica CCT – marilena.folgueras@udesc.br.

Palavras-chave: Geopolímero. Sílica Amorfa. Resistência Mecânica.

Geopolímeros são materiais obtidos pela policondensação de aluminossilicatos sólidos, ativada por uma solução alcalina aquosa concentrada de hidróxido ou silicato. Estas reações produzem os poli-silico-aluminatos que são materiais chamados genericamente de geopolímeros ou polímeros inorgânicos. Um grande número de pesquisas tem sido desenvolvidos visando o estudo dos geopolímeros e suas características. Segundo *DAVIDOVITS J.*, precursor nos estudos de geopolímeros, esses novos materiais podem ser utilizados como revestimentos, adesivos, ligantes para compósitos de fibras, além de servir como encapsulamento de resíduos e agente cimentício para concretos [1][2;[3].

A utilização de concretos geopoliméricos ao invés do tradicional concreto de cimento Portland pode resultar na diminuição da emissão de CO₂ em cerca de 72,4%, além de reduzir a quantidade de energia despendida na produção do concreto em 45,8%. [4]

Na década de 1950 Glukhovsky [5] propôs um mecanismo geral para a ativação alcalina de materiais compostos que compreendem principalmente sílica e alumina reativa. O modelo Gluhhovsky divide o processo em três fases: (A) Destruição-coagulação; (B) condensação coagulação; (C) condensação-cristalização. Mais recentemente, vários autores têm elaborado estudos sobre o tema complementando e ampliando as teorias Glukhovsky e aplicando o conhecimento acumulado sobre a síntese de zeólitas de modo a explicar o processo como um todo a geopolimerização, resultado da dissolução dos aluminossilicatos, formando uma estrutura geopolimérica. Outras fontes para a formação do geopolímero são as cinzas volantes; escoria de alto forno; cinza de carvão e metacaulim, e outros materiais ricos em alumínio e silício.[6;[7]

A formação do geopolímero e as propriedades do material desenvolvido depende em muito da proporção de silício e alumínio presente no sistema, ou seja depende das matérias primas utilizadas no processo. Além disso devem ser consideradas variáveis de processo como quantidade



de água adicionada, características da solução alcalina empregada, temperatura e tempo de reação.

O presente trabalho visou verificar a obtenção de um geopolímero a partir da sintetização do metacaúlim (MTK) ativado com sílica coloidal amorfa e solução de hidróxido de potássio (KOH) e silicato de potássio com proporção em relação a massa de 1:0,5. As amostras foram analisadas de acordo com a porcentagem de sílica amorfa misturadas com MTK nas proporções de 0, 5, 10 e 15% em massa. Foi adicionado à solução de hidróxido e silicato de potássio a massa e misturadas e conformadas em cilindros de 2,54mm de diâmetro e 5 cm de altura.

Buscou-se analisar a relação entre a porcentagem de sílica amorfa na amostra com características como densidade, absorção de água e resistência mecânica. Para isso, as amostras foram curadas e analisadas em 7 e 28 dias, respectivamente. Além disso, foram feitos ensaios de difractometria de raios-x (DRX), microscopia eletrônica de varredura e análise química por fluorescência.

Para os resultados obtidos de resistência mecânica, as amostras apresentaram um incremento nesse parâmetro em um aumento de 5% de sílica amorfa, enquanto que para 10% houve redução. Para a densidade e absorção de água foi observado que com o aumento de sílica amorfa na massa, ocorre um aumento da densidade e redução da absorção. As amostras com 15% de SAN foram impossibilitadas para análise de resistência mecânica à compressão devido ao tempo de cura elevado.

- [1] DAVIDOVITS, Joseph, Geopolymer Chemistry and Applications 4th edition
- [2] Davidovits J. "Properties of geopolymer cements, alkaline cements and concretes". Kiev, Ukraine; 1994.
- [3] Daniel L. Y.; Kong, D.L.Y; G. Sanjayan, J.G.; Kwesi Sagoe-Crentsil – "Factors affecting the performance of metakaolin geopolymers exposed to elevated temperatures"- J Mater Sci (2008) 43:824–831 DOI 10.1007/s10853-007-2205-6
- [4] Borges, P. H. R.; Lourenço, T. M. F. , Foureaux, A. F. S.; , Pacheco, L. S. – "Estudo comparativo da análise de ciclo de vida de concretos geopoliméricos e de concretos à base de cimento Portland composto (CP II)"- Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 153-168, abr./jun. 2014.
- [5]. Glukhovsky, V. D: 'Soil silicates'; 1959, Kiev, Gosstroyizdat Ukrainy Publishing (in Russian)., 154pp
- [6] Fernandez-Jimenez A, Palomo A, Criado M (2005) " Microstructure development of alkali-activated fly ash cement: a descriptive model" Cem Conc Res 35:1204-1209
- [7] Fernandez-Jimenez A, Palomo A, Sobrados I, Sanz J "The role played by the reactive alumina content in the alkaline activation of fly ashes" Microporous and Mesoporous Materials 91 (2006) 111–119