

CARACTERIZAÇÃO DIMENSIONAL E MORFOLÓGICA DE AREIAS BASE PARA FUNDIÇÃO

Letícia Quaglio Camargo¹, João Luis Abel², Daniella Calusco dos Santos³
^{1,3} Engenharia de Materiais, Fundação Educacional Inaciana Padre Saboia de Medeiros
 leticiaquaglio@hotmail.com, dcalusco@fei.edu.br

Resumo: Uma das principais preocupações da indústria de fundição se dá pela boa adesão entre a areia base e a resina, constituindo um molde destrutivo de boa qualidade e menor consumo de aglomerantes. Sendo assim, a caracterização de sete amostras de areia base de diferentes fornecedores foi realizada. Os resultados dos ensaios mostram que as areias são de sílica, com baixo teor de argila e com grãos sub-angulares e arredondadas ambas com baixo/médio índice de arredondamento associadas às suas origens mineralógicas segundo método proposto por Wadell.

1. Introdução

Hoje a indústria de fundição ocupa o 7º lugar atrás da China, Estados Unidos, Índia, Japão, Alemanha e Rússia (ABIFA, 2015). Com esse crescimento fez-se necessário o estudo dos principais insumos para esse processo. A areia base de alta qualidade e com características uniformes é fundamental para a fabricação de moldes destrutivos. A indústria estima que hoje aproximadamente 100 milhões de toneladas de areia base por ano são utilizadas por processos de fundição (AMERICAN FOUNDRY SOCIETY, 2017).

Encontram-se no mercado areias bases que apresentam tamanhos de partículas. Para que a areia base seja utilizada para de moldagem de cura a frio é necessária adição de aglomerantes. Para tal, o estudo do tamanho e morfologia dos grãos de areia é necessária para se mensurar a quantidade e o tipo de aglomerante utilizado no processo de moldagem. Dessa forma, o objetivo desse trabalho consiste em analisar amostras de diferentes fornecedores de areia base relacionando às características para a moldagem por cura a frio, que necessita de grãos arredondados, baixa quantidade de argila AFS e contaminantes.

2. Metodologia

Foram recebidas amostras de areia doadas pela ASK Chemicals, com módulos de finura 40/50 e 50/60 oriundas de diferentes jazidas Jundu, Darcy, Unimin e Veiga.

Inicialmente foi realizado quarteamento do lote recebido em amostras de 50g a fim de se obter amostras com partículas homogeneamente distribuídas foi realizada a determinação do teor de argila AFS de acordo com o procedimento descrito na recomendação CEMP 082. Em seguida foi realizada a análise por difração de raios-X para a caracterização microestrutural seguida de análise granulométrica, módulo de finura e teor de finos em sólidos granulares recomendada pela CEMP 081, análise morfológica de partículas utilizando microscópio eletrônico de varredura (MEV) e microscopia óptica (MO). De posse das análises foi realizado o cálculo de arredondamento

através do modelo de WADELL (1935) que é obtido matematicamente pela equação (1). O arredondamento (P) de uma curvatura é obtido: pela relação R/r , onde r é o raio de curvatura de um dos cantos e R é o raio do máximo círculo inscrito, N é o número de cantos num plano.

$$\frac{N}{\sum(R/r)} = P \quad (1)$$

Um exemplo da medição realizada para 20 grãos por amostra é apresentado na Figura 1.

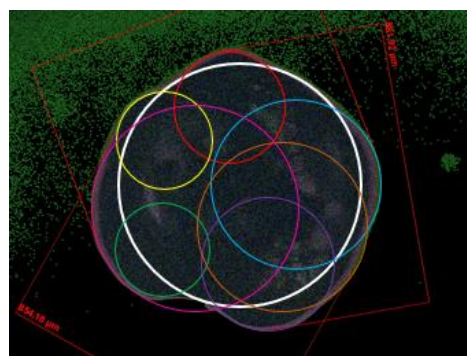


Figura 1- Partícula de areia com as medições de diâmetro médio e angularidade por Wadell.

3. Resultados

As análises de difração de raios X mostraram somente a presença de Sílica.

Foi verificado um teor de argila inferior a 0,0002% de argila AFS, e dentro das especificações estabelecidas pelos fornecedores das areias base.

A análise granulométrica realizada segue apresentada na Figura 2. Se observa que as amostras com módulo de finura 50/60 estão de acordo com o especificado pelo fabricante, já para as amostras Jundu e Veiga (Figura 3) com módulo de finura 40/50 apresentaram diâmetro médio superiores aos previstos. Os resultados mostram que possivelmente desvios podem ter ocorrido devido à assimetria da amostragem original, pois uma amostra de uma única população pode não ser suficiente para a completa caracterização. Por meio das análises realizadas por MEV foram observadas morfologias predominantemente arredondadas para a areia “Darcy, arredondada e sub arredondada para a areia “Jundu” e angular e sub angular para a areia Veiga (Figura 4).

Tais morfologias foram novamente avaliadas por imagens de MO para o cálculo de arredondamento dado pela equação (1). De todas as amostras a areia Veiga apresentou menor arredondamento. Em seguida foi realizado o diâmetro médio das amostras (Figura 5).

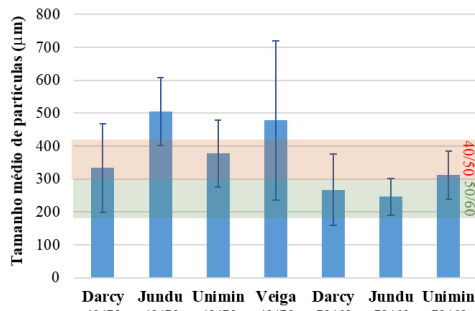


Figura 2- Diâmetro médio de partícula recebido de cada um dos fornecedores.

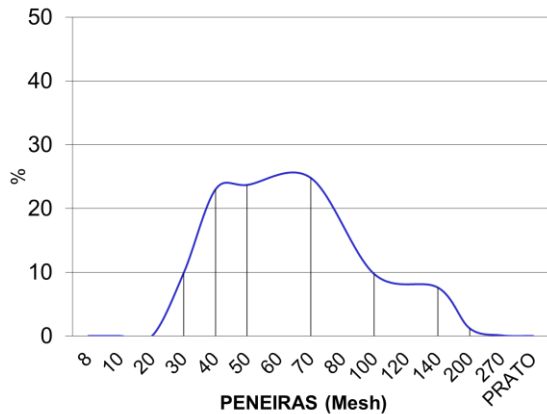


Figura 3- Distribuição Granulométrica da amostra recebida pela fornecedora Veiga com módulo de finura 40/50.

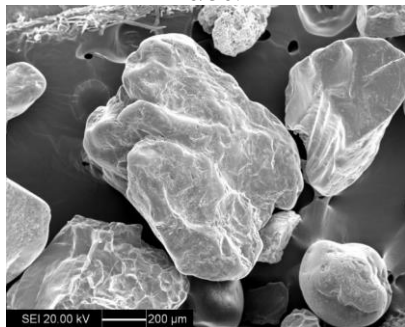


Figura 4- Microscopia eletrônica de varredura das amostras de areia “Veiga 40/50”.

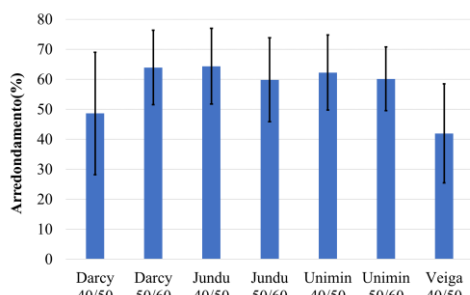


Figura 5- Arredondamento (P) das areias base calculados pelo método de Wadell.

4. Conclusões

A partir dos dados obtidos pôde-se concluir que:

a) Os teores de argila encontrados são inferiores aos limites estabelecidos pelos fornecedores que é de

0,1% e todas as areias base as análises mostram somente a presença de sílica.

b) Os resultados das análises granulométricas mostram um comportamento normal para as areias analisadas à exceção da areia “Veiga” que mostra tendência à uma distribuição bimodal dos tamanhos de partícula. Essa característica pode ser desfavorável para a confecção de moldes de fundição pela irregularidade de tamanhos e a necessidade de diferentes quantidades de resina para sua fabricação.

c) Os módulos de finura calculados para as areias estão próximos, segundo o cálculo teórico após análise granulométrica. Possíveis desvios podem estar relacionados à amostragem manual dos lotes e a segregação das partículas.

d) A análise qualitativa da morfologia mostra a forma arredondada e sub arredondada para as areias “Darcy” e “Jundu”. A areia “Veiga”, ao contrário das anteriores apresenta morfologia angular e sub angular. A morfologia arredondada favorece a confecção de moldes de fundição.

e) Por meio do cálculo proposto por Wadell conclui-se que a areia base Veiga possui o menor arredondamento, ou seja, maior irregularidade e ângulos em seus grãos o que leva a menor capacidade de adensamento, maior quantidade de aditivos necessária para o empacotamento dos grãos.

f) A comparação dos resultados dos diâmetros médios por análise granulométrica e por microscopia mostra diferenças nas amostras Jundu e Veiga. Entretanto, seria necessária análise de maior número de partículas.

5. Referências

ABIFA, **Anuário da ABIFA**, 2016. Disponível em: < http://abifa.org.br/wp-content/uploads/2016/09/revista_abifa_193.pdf >. Acesso em: 15/12/2017.

AMERICAN FOUNDRY SOCIETY. **Introduction to Foundry Sand**. 2017. Disponível em: < <http://www.afsinc.org/content.cfm?ItemNumber=7075> >

POWERS, M.C. A new roundness scale for sedimentary particles. **Journal of sedimentary petrology**, v.13, n.2, p.117-119, 1953.

WADELL, H.A. Volume, shape and roundness of quartz particles: **Jour Geology**, v.43, n.3, p.250-280.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI pela concessão de bolsa para a realização desse projeto, à ASK Chemicals pelo fornecimento das amostras de areia base e ao Eng. Paulo Silva pelo apoio do presente projeto.

¹Aluna de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 30/07/18.