

**ASSOCIAÇÃO CULTURAL EDUCACIONAL DE ITAPEVA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA**

**Utilização de microesferas de aço nos concretos
estruturais**

Khalil Elias Khalil Ajaime

**ASSOCIAÇÃO CULTURAL E EDUCACIONAL DE ITAPEVA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA**

**Utilização de microesferas de aço em concretos
estruturais**

**Khalil Elias Khalil Ajaimé
Prof. Ivan Santos**

“Trabalho apresentado ao Nucleo de Pesquisa da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva como parte das atividades a serem realizadas no Programa de Iniciação Científica”.

Abril/2012
Itapeva – SP

Utilização das Microesferas de Aço no Concreto Estrutural

AJAIME, Khalil Elias Khalil
SANTOS, Ivan
Faculdade de Ciências Sociais e Agrária de Itapeva

RESUMO

Provenientes da lama grossa das aciarias(parte de uma ou uma indústria siderúrgica) as microesferas de aço causam grandes investimentos para que possam ser depositados na natureza.

Tem-se como hipótese que as microesferas de aço podem ser viabilizadas na construção civil, na utilização junto com o concreto

Palavras-chaves : microesferas de aço, concreto estrutural.

Abstract

From the thick mud of the steelworks (or a part of a steel industry) microspheres steel cause for great investments that can be deposited in nature. It has been hypothesized that the microspheres can be made viable steel in construction, in use with concrete Keywords: microesferas steel, structural concrete.

1. Introdução

Após sair dos fornos o aço produz resíduos que são muito difíceis de serem armazenados ou destruídos. Esse resíduo que se originam da lama grossa que sai das aciarias são denominados microesferas de aço.

O estudo apresentado tem a finalidade descrever a influencia de um novo material utilizado como agregado miúdo na produção de concretos estruturais. Sendo observada a resistência à compressão e a comparação com os valores das resistências obtidas com o uso de areia como agregado miúdo.

A trabalhabilidade (que determina a facilidade com que o concreto pode ser lançado, acabado e adensado, ou seja a facilidade com que ele pode ser usado sem segregação nociva), massa específica e exsudação são propriedades do concreto que dependem das características dos agregados envolvendo portanto conceitos de consistência e coesão. A consistência mede a umidade e a fluidez do concreto já a coesão mede a facilidade com que o concreto pode ser adensado (fazer com que o concreto ocupe todos os espaços e envolva bem com o ferro) e acabamento mostrando bem o visual da resistência à segregação. Após o concreto ter sido lançado e adensado antes de ocorrer a “pega” chamamos de exsudação.

Como já vimos acima os agregados são de grande importância na confecção do concreto estrutural mas, as suas características precisam ser bem avaliadas.

Uma das grandes preocupações na tecnologia do concreto é a relação água/cimento a sua resistência e compressão. A influência do agregado normalmente utilizado não é determinante no que diz respeito à resistência do concreto pois, suas partículas são várias vezes mais resistentes que a matriz do cimento e sua zona de transição. Porém outras características como tamanho, forma, granulométrica, mineralogia e textura influencia diretamente na resistência do concreto em vários níveis. Mudando o fator água/cimento podemos ter efeito da característica do agregado na resistência do concreto e também afetando a característica na sua zona de transição.

Mais de 3000 toneladas/mês de lama grossa são produzidas pelas empresas que produzem aço como: Açominas, Usiminas, CSN, CST.

Sendo o rendimento da lama grossa entre 50% tem-se produzido em torno de 1500 toneladas/mês de “pó de aço”. Esse “pó”, é originada da lavagem da lama grossa proveniente do classificador que, promove à dispersão das micropartículas ligante a lama. Logo que deixam os altos fornos o ferro sai com teor de carbono de 4% sendo conduzido as aciarias LD (parte da usina destinada à produção de aço) onde é injetado oxigênio líquido para queima do carbono transformando – o em aço com teor de carbono menor que 2,06%. Após a lavagem dos gases formam-se a denominada poeira que nada mais é a lama que contém as microesferas de aço.

Essa lama que nada mais é do que rejeito industrial é armazenado e transportado para fins na natureza o que gera grandes custos para as usinas de aço. O tratamento ou reciclagem de tal rejeito industrial substitui os investimentos relacionados ao seu destino final na natureza, reduzindo ou eliminando possíveis riscos de impactos ambientais.

Considerando que o custo das microesferas de aço é baixo a obtenção para mais uma forma de agregado no concreto seria de grande valia não só para as empresas da área de construção mas também para o ambiente.

Como as microesferas são mais pesadas que a areia foi determinado em laboratório o peso e as medidas com a finalidade de obtenção de dados para traços de concreto. Peneirando-se 500g de microesferas de aço na peneira de série normal para agregados de concreto, de abertura de 1,2 mm, 0,6 mm, 0,3mm e

o,15mm obteve-se em peneiramento manual um modulo de finura de 0,43mm sendo a dimensão máxima da amostra de 0,3mm .

Os valores dos pesos foram avaliados em dois processos: picnômetro (frasco aferido destinado à aferição de massa específica em sólidos e líquidos) obteve-se 5,7 Kg/l e pelo processo Chapman obteve-se 5,3 Kg/l considerando nessa pesquisa o peso sendo a média aritmética dos dois valores ou seja, 5,5 Kg/l .

A dosagem do concreto resume-se na escolha dos materiais adequados e nos cálculos da combinação mais econômica dos mesmos. Isso para que o concreto atenda algumas propriedades de desempenho mínimo. Nos corpos de prova adotou-se vários métodos com dosagens experimental dos materiais constituintes. A forma de composição da amostra foi definida com a confecção de três corpos de prova cilíndricos para cada traço de concreto produzido com as seguintes quantidades e dimensões:49 corpos de prova de 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura; 12 corpos de prova com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura. A execução de tais provas ocorreu pela substituição da areia pelas microesferas de aço em quantidades de 0 a 66% segundo a resistência e pelos teores de areia e cimento adotados. O resultado foi um concreto produzido denominado de concreto estrutural com consumo de 300 kg/m³ de cimento, considerando as resistências e as características aos 28 dias.

De acordo com as normas da NBR 12655 e pela NBR 6118/78 foram obtidas as dosagens para resistência média. Tomou-se como referência de medida de slump, o valor de 80 mm através do qual se tem as constantes M1 e M2. Quanto ao valor do desvio padrão adotado foi de 4 Mpa de acordo com as condições de controle e execução definidos pela NBR 6118.

Quanto a porcentagem das misturas dos agregados foi definida pela porcentagem do seu peso total na mistura, ou seja se a areia tem x% à brita teria 100 – x% desse total. Já a resistência do cimento foi obtida pelo CPIIE- 32 de acordo com relatório semanal de ensaios de cimento

2. Conclusão.

O estudo desenvolvido apresentou a possibilidade de utilização de um novo material de concreto, possibilitando análise e discussão sobre viabilidade técnica desse material. A substituição da areia em valores, no intervalo de 33 a

66%, em microesferas, produziu resultados positivos, aumentando, portanto o valor da resistência à compressão do concreto . As propriedades , tais como trabalhabilidade, exsudação, mobilidade e coesão, melhoraram com a adição de microesferas no intervalo anteriormente citado. A elevação do valor do peso específico dos concretos confeccionados com microesferas de aço já era esperada, devido ao próprio peso específico da microesfera. Esses concretos podem ser usados em estruturas de gravidade como: muros de arrimo, barragens ou em isolamentos radioativos

REFERÊNCIAS

SILVA, Kepler Cavalcante, GOMES, José Manoel Lopes, FERREIRA, Marlon Batista, **Utilização de microesferas de aço nos concretos estruturais**. Revista Escola de Minas. Ouro Preto, 2002.

GIL, Antonio Carlos, **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

.