

ESTUDO DA MICROESTRUTURA DO CONCRETO SIMPLES INCORPORADO COM RESÍDUO DE GRANITO

Lucas de Assis¹; Maria Luiza Ramalho²; Adriana Ferreiro³; Ana Maria G. Duarte Mendonça⁴; Jackson Hugo F. B. Ribeiro⁵

¹Universidade Federal de Campina Grande, lucassis7@outlook.com

²Universidade Federal de Campina Grande, maria_luiza_ramalho@hotmail.com

³Universidade Federal de Campina Grande, adriana_ferreiro@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Campina Grande, ana.duartermendonca@gmail.com

⁵Universidade Federal de Campina Grande, jackson_hugo1994pe@hotmail.com

Introdução

É conhecido diversos fatores e propriedades do concreto empregado atualmente nos diversos formatos que sua composição agrega. Ou seja, diversos estudos para análise de influência de cada material e o que este irá desempenhar na produção final: o concreto. Já consolidou-se formas de análise das partículas médias e grossas, do material que utilizado para aglomerar partículas inertes, no tipo de ativador de reações químicas e físicas da mistura, e ainda, desenvolvem-se estudos nas formas de adição para alcançar propriedades antes não atingidas, neste caso, a utilização de aditivos. Então, em síntese, o estudo do concreto parece estar com dias para finalização, no entanto, eis que surgem o emprego de materiais não convencionais na produção, emprego de materiais que antes eram descartados, ou por restos de processos anteriores ou fim da vida útil antes empregada. Surgindo assim a variação alternativa para produção do concreto (CASTRO, 2009).

Para o caso citado, a adição de materiais não convencionais para produção de concreto necessitam de um trabalho especial para atingir níveis aceitáveis que são observados no material obtido com o material convencional, de fato, o agregado e aglomerante esperados, por isso que análises mecânicas, microscópicas, dentre outras estão sempre em pauta.

Uma importante característica do concreto a ser observada é quanto as suas propriedades microestruturais. É sabido que o concreto a base de cimento portland é um material poroso com estrutura heterogênea e complexa. Segundo KAEFER (2016), a análise da macroestrutura do concreto identificam dois constituintes, são eles a parta de cimento e partículas de agregado. Em contrapartida, a análise microestrutural com auxílio de um microscópio, distinguem-se que a pasta de cimento em contato com o agregado graúdo possui propriedades distintas do restante, podendo assim serem considerados mais um componente do concreto.

A análise do resíduo de granito vai desde a sua composição em plenitude mineralógica até a sua valoração de mercado e crescente econômica. Sabe-se que o beneficiamento de rochas graníticas causam um grande impacto ambiental, no entanto, movimentam um grande mercado aquecido. Então, a adição do mesmo em materiais ditos alternativos é uma solução que pode vir a ser imediata. De acordo com estudos acerca do resíduo de granito, ele pode surgir como um material utilizável para produção de concreto. Segundo MENEZES (2008), o resíduo da serragem de granito é da forma de uma lama com elevados teores de componentes presentes em agregados, e ainda, presença de cal deposta durante o processo. Relacionando assim, uma composição plausível com a observada costumeiramente no concreto convencional.

Assim, o trabalho trata como objetivo principal a avaliação das propriedades relativas a microestrutura do concreto trabalhado com materiais alternativos, neste caso, o resíduo de granito, testando assim para qualificar o emprego do concreto obtido.

Metodologia

A metodologia da pesquisa necessitou da preparação do material de estudo e confecção de todos os tipos de fomentos necessários para desenvolvimento. Então, pautou-se inicialmente no estudo da dosagem para que posteriormente fosse possível a moldagem dos corpos de prova, considerando a aplicação da proporcionalidade do resíduo de granito, de acordo com o apresentado no escopo inicial da ideia da pesquisa.

Como falado, a primeira etapa do método aplicado ficou a cargo do estudo da dosagem, este foi realizado de acordo com a normatização estabelecida pela ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. Onde, com a mesma foi possível a obtenção do traço do concreto, determinando assim o teor de substituição do cimento pelo o resíduo de granito, e também, as idade de controle para análise dos corpos de prova.

Em posse do traço, a pesquisa colocou-se a posto da moldagem dos corpos de prova, foram moldados corpos de prova no formato cilíndrico, determinando a substituição do cimento por resíduo de granito nos percentuais de: 10% e 20%, com dimensão de 10cm x 20cm, utilizando do traço estabelecido: 1:2,23:2,89:0,53.

Para realização das micrografias dos corpos de prova, amostras foram retiradas com dimensões de 1,0cm x 1,0cm x 0,5cm de espessura. Para a análise dessas amostras, realizou-se a microscopia eletrônica de varredura (MEV), com equipamento no modelo XL 30 – ESEM-2001 PHILIPS. As amostras foram separadas utilizando material específico para corte e também foram cobertas com fina camada de ouro para eliminação do acúmulo de elétrons na superfície.

As imagens obtidas no ensaio foram a detector retroespalhado BSE e em detector secundário, SE. A distância do trabalho -WD foi de 9,8mm do detector de elétrons.

Resultados e discussão

De acordo com a fundamentação teórica do trabalho, o estudo da microscopia de um material, mais especificamente através da técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), está baseada na investigação da estrutura do material utilizando feixes de elétrons contrapondo a técnica que utiliza radiação de luz-sistema ótico. Então, baseado no estudo quântico, os elétrons em alta velocidade comportam-se com onda, possuindo comprimento de onda inversamente proporcional a velocidade de propagação, quando acelerado através da aplicação de voltagem, determinam-se o comprimento de onda correspondente ao elétron. A evolução dos microscópios permitem ampliação e resolução dos pequenos comprimentos observados e através de feixes de reflexão são produzidas imagens que são coletadas pelos detectores, sendo mostrados em um tubo de raios catódicos. A nitidez da imagem depende do grau de polimento de sua superfície.

A depender dos equipamentos em posse, a espectromia de dispersão de energia permite que se obtenham análises quantitativas da composição de elementos das áreas superficiais muito localizadas.

O concreto incorporado foi testado, como citado, nas idades de 7, 14 e 21 dias, nos teores de 10% e 20% de acréscimo de resíduo de granito, em detrimento da composição de cimento no traço. Os corpos de provas moldados, além das composições com resíduo, moldou-se um tipo de referência ao qual não foi adicionado o granito, para fator de comparação, não somente com a literatura, mas também com o desenvolvido em laboratório.

De acordo com o ensaio, observou-se que a incorporação do resíduo de granito ocasionou redução de resistência quando comparado ao concreto de referência, no entanto, o ponto chave da

pesquisa demonstrou que as características microscópicas do concreto apresentaram-se densas e com ausência de poros para o concreto de referência, e assim, dado o aumento de incorporação do resíduo de granito, foram observados na micrografia maiores teores de impureza, caracterizando uma matriz mais irregular e heterogênea, com maior volume de poros. Observados maiores deficiências no concreto incorporado em 20%. Ou seja, a substituição do cimento por um material sem atividade pozolânica consentiu ao concreto uma capacidade microscópica menos densa e menos homogênea. Fator que deve ser avaliado, pois certas características podem contribuir para um maior número de fissuras e consequente redução de resistência mecânicas.

Conclusões

Ambientado por uma composição de comum do concreto simples, a análise microscópica é de extrema importância para quantificar e qualificar o comportamento do material produzido. Abastecido de um conceito do tipo, de acordo com o estudo elaborado, a análise microscópica observada foi de extrema visão positiva, tendo em vista, que o concreto produzido sem a adição do resíduo de granito obteve características microscópicas semelhantes, no entanto, dado um aumento na introdução do resíduo de granito, este concreto pode ser obtido com propriedades deficientes, em caráter microestrutural e resistivo. Então, apesar da diminuição de resistência observada, a capacidade microscópica tende a se manter quando adicionado certo limite de resíduo, o que demonstra um ponto aliado para o estudo da técnica de produção de materiais alternativos.

Do ponto de vista da engenharia como produção de um meio sustentável, o emprego do resíduo de granito para elaboração de peças de concreto gera a retirada do material deposto em meio ambiente em local não adequado. Tornando o estudo importante para toda e qualquer modalidade de incorporação de resíduo em materiais que possam assimilar características de forma plausível.

Palavras-Chave: propriedade microscópica; concreto; resíduo de granito.

Fomento

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Referências

CASTRO, A. L., LIBORIO, J. B. L., PANDOLFELLI, V. C. 2009. Desempenho de concretos avançados para a construção civil, formulados a partir do método de dosagem computacional. São Paulo – SP.

KAEFER, L. F. 2016. Considerações sobre a microestrutura do concreto. Notas de Aula.

MENEZES, R. R., DE ALMEIDA, R. R., SANTANA, L. N. L. 2008. Análise da Co-Utilização do resíduo do beneficiamento do caulim e serragem de granito para produção de blocos e telhas cerâmicos. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB.