

CONCRETOS DE ALTO DESEMPENHO LEVES E RESISTENTES AO IMPACTO

Mateus Siriaco dos Santos Jerônimo

Ricardo Carrazedo

Universidade de São Paulo

mateussiriaco@usp.br

Objetivos

O projeto propõe uma pesquisa experimental para desenvolver concretos de alto desempenho, com foco na alta resistência à compressão e ao impacto. Foram avaliadas diferentes composições com agregados leves e fibras de reforço, por meio de ensaios mecânicos (compressão, tração, flexão e impacto). O objetivo é compreender a relação entre a composição do concreto e seu desempenho, especialmente quanto à resistência ao impacto, essencial em obras como pontes e viadutos. O estudo também busca alternativas para reduzir o peso das estruturas sem comprometer a resistência, visando facilitar o transporte e a execução.

Métodos e Procedimentos

A pesquisa foi conduzida em etapas principais. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre concretos especiais, métodos de dosagem e resistência ao impacto, que serviu como base teórica do trabalho. Em seguida, foi feito o planejamento detalhado dos materiais, das dosagens, dos ensaios e do cronograma. Os materiais foram caracterizados por meio de ensaios físicos, como determinação da curva granulométrica e massa específica. Após essa etapa, as amostras foram moldadas, realizando ensaios não destrutivos, como ultrassom e ressonância

acústica, além de ensaios mecânicos de compressão, flexão e tração em diferentes idades do concreto. Também foram feitos ensaios de impacto, com a queda de massas conhecidas de diversas alturas. Por fim, os resultados obtidos foram analisados criticamente, permitindo correlacionar as propriedades mecânicas e o desempenho frente a impactos, além de discutir a aplicabilidade dos concretos desenvolvidos.

Resultados

Embora a pesquisa ainda esteja em andamento, os resultados parciais obtidos até o momento indicam a inexistência de uma correlação direta entre a densidade, o módulo de Young e os valores de resistência à compressão. Os ensaios por ultrassom apresentaram elevada variabilidade, o que compromete sua utilização como parâmetro confiável, tanto de forma direta quanto indireta, para a caracterização dos materiais. Por outro lado, ainda que de forma preliminar, a aplicação do método Taguchi demonstrou resultados promissores, apontando para uma combinação de materiais (traço) com desempenho superior em relação às demais em questão de resistência. Em relação a presença de borracha, existem traços promissores pois, conforme o esperado, possuem resistências menores que o CUAD convencional, alcançando valores próximos de 90 MPa, com uma relação de compressão por

densidade alta, perdendo apenas para os traços sem borracha.

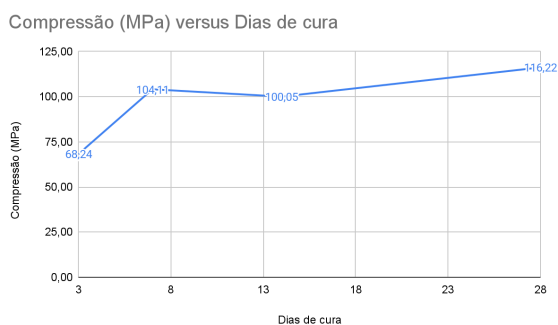


Figura 1: Progressão de resistência, traço 7.

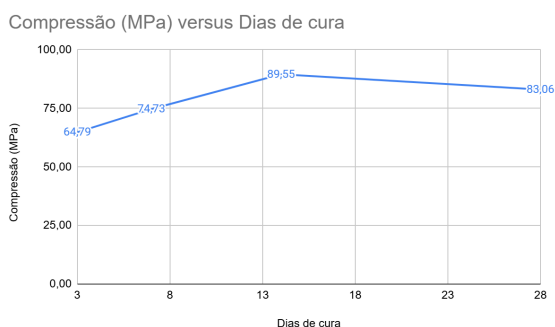


Figura 2: Progressão de resistência, traço 2.

Conclusões Parciais

A pesquisa, até o momento, aponta alguns fatores que, embora inicialmente considerados, demonstraram ter impacto mais significativo do que o previsto. A variação na resistência observada entre alguns corpos de prova pode ser atribuída à maior presença de borracha em determinadas amostras em comparação a outras. Todos os corpos de prova foram adensados de forma uniforme, o que evitou a segregação de materiais, ou seja, não houve deposição de componentes mais densos no fundo nem de materiais mais leves na superfície.

Observou-se também que a adição de óxido de grafeno, mesmo em pequenas quantidades,

contribuiu positivamente para o desempenho do traço. Ressalta-se, contudo, que o óxido de grafeno não foi utilizado até o ponto de saturação, conforme indicado em estudos da literatura. Assim, recomenda-se a realização de pesquisas complementares com maiores dosagens desse material, bem como a investigação de outras propriedades mecânicas relevantes.

A utilização de borracha apresentou os efeitos esperados, reduzindo a resistência, como relatado em estudos anteriores. No entanto, foram identificadas combinações promissoras em que os valores de resistência se aproximam dos observados em um Concreto de Ultra Alto Desempenho (CUAD). Como o estudo ainda está em andamento, torna-se necessário aprofundar a análise das combinações utilizando o método Taguchi, com a aplicação da matriz L9, a fim de compreender melhor a interação entre os materiais empregados.

O autor declara não haver conflito de interesses. O trabalho foi desenvolvido integralmente pela autora.

Agradecimentos

Agradeço aos meus familiares, por sempre confiarem em mim. Agradeço os meus amigos, que desde sempre foram exemplo do que posso ser. Agradeço também o meu orientador, Carrzedo, por esta oportunidade de pesquisa.

Referências

- DUTRA, Pâmela Herrera; BERNARDINO, Eduarda Gameleira; YAMAGUCHI, Natalia Ueda. Incorporação de óxido de grafeno em concreto: avaliação das resistências à compressão e tração. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, v. 14, n. 1, p. 155-166, mar. 2022. ISSN 2176-7270.
- BOMPA, D. V.; ELGHAZOULI, A. Y.; XU, B.; STAFFORD, P. J.; RUIZ-TERAN, A. M. Experimental assessment and constitutive modelling of rubberised concrete materials. *Construction and Building Materials*, v. 137, p. 246-260, 2017.