



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



USO DE FIBRA DE PNEU NA PRODUÇÃO DE CONCRETO ESTUDANDO A RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E O MÓDULO DE ELASTICIDADE

Júlia Regina Magni

Ex-pesquisadora bolsista do Grupo de Educação Tutorial Graduada em Engenharia Civil pela
UNIJUI

juliar.magni@gmail.com

Giovanni dos Santos Batista

Pesquisador bolsista do Programa de Educação Tutorial do curso de Engenharia Civil da
UNIJUI

giovannisantosbatista@hotmail.com

Lucas Fernando Krug

Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da UNIJUI

lucas.krug@unijui.edu.br

Resumo. *A preocupação mundial está voltada para sustentabilidade, e a construção civil é uma área que tem grande participação no consumo de recursos naturais e acabam prejudicando a natureza. Diante disso o trabalho tem como objetivo utilizar a fibra de pneu na produção de um concreto sustentável, substituindo em 5, 10, 15 e 20% do volume de areia pela fibra de pneu. Será verificado a resistência à compressão e o módulo de elasticidade na idade de 28 dias. Assim verificou-se que quanto maior o teor de fibra adicionado, menor foi a resistência a compressão e mais elástico se tornou o concreto, possuindo uma deformação maior quando comparado ao concreto referência.*

Palavras-chave: *Pneu. Sustentabilidade. Engenharia Civil.*

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é uma área que possui grande representação mundial no

consumo de recursos naturais e assim acaba gerando diversos impactos ao meio ambiente (ÂNGULO) [1]. Hölzt [2] destaca que novas alternativas vem sendo utilizadas nessa área para que exista equilíbrio na natureza e assim ocorra a diminuição de agressões ao meio ambiente.

Segre [3] apresenta como alternativa a adição de resíduos no concreto e isso vem sendo bastante estudado pela construção civil e como exemplos de resíduos têm-se: garrafas PET, mármore e granito, cinza de casca de arroz e fibras de pneu. O autor segue comentando que a incorporação dos resíduos ao concreto apresenta algumas eficiências, como a melhora na resistência, redução do calor de hidratação, menor índice de fissuras, maior resistência ao impacto e redução de custos.

Santos [4] diz que o pneu é um material que demora anos para se decompor na natureza e esse também é grande consumido em todo o mundo. Cintra [5] comenta que esses utilizam um espaço físico muito grande e são de difícil compactação, coleta e

eliminação, e a partir do momento que esses ficam inservíveis, são depositados em aterros e se tornam um problema de grande preocupação.

A recapagem é uma alternativa para a reutilização do pneu e é uma forma de reciclagem deste. Esse processo consiste no reaproveitamento da estrutura resistente através da raspagem do pneu gasto, de modo a prepará-lo para ser aplicado uma nova borracha. Entre as fases desse processo, é na primeira que resulta o resíduo do pneu, que são as fibras, que são utilizadas como adição no concreto (FEIO) [6].

Garrick [7] afirma que a incorporação das fibras de borracha ao concreto vem sendo estudada cada vez mais com o desejo de aumentar a resistência à tração do mesmo, pois os resíduos de pneu têm como propriedade principal a alta tenacidade. Além da preocupação em manter suas propriedades mecânicas, existe também a necessidade que os concretos se tornem mais resistentes às agressões do ambiente, denominado como concreto de alto desempenho.

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é colaborar com a preservação do meio ambiente, diminuindo a utilização dos recursos disponíveis na natureza e assim buscar uma alternativa para as fibras de pneu, que são resultado da recapagem. Com isso, será criado um novo concreto de cimento Portland utilizando a fibra de pneu como substituinte de parte da areia necessária.

2. METODOLOGIA

A organização da pesquisa foi subdividida nas etapas de caracterização dos materiais, o estudo de dosagem e os ensaios mecânicos no concreto. Primeiramente para caracterização dos materiais foram utilizados os seguintes ensaios: para os agregados, os ensaios de determinação da composição granulométrica pela NBR NM 248 [8], massa específica e massa específica aparente pela NBR NM 52 [9], determinação da

massa unitária e do volume de vazios pela NBR NM 45 [10]; já para o cimento foi realizado o ensaio para determinação da massa específica através do ensaio do Frasco de Le Chatelier (NBR NM 23) [11].

Através do método ABCP foi realizada a dosagem do concreto, onde foi atribuído um fator água/cimento para atingir uma resistência de 25 MPa para a idade de 28 dias. A quantidade de areia a ser substituída pela fibra de pneu foi realizada em relação ao volume de areia calculado no concreto referência, e as porcentagens substituídas são 5, 10, 15 e 20%. Foram moldados corpos de prova cilíndricos nos tamanhos de 5x10cm e 10x20cm, com cada teor e também o concreto referência para realizar a comparação dos resultados.

Os ensaios mecânicos foram realizados aos 28 dias. Para verificação da resistência à compressão (Fig. 1) dos corpos de prova foi utilizada a NBR 5739 [12]. O módulo de elasticidade (Fig. 2) será determinado através da NBR 8522[13].

Figura 1. Rompimento dos corpos de prova à compressão



Figura 2. Ensaio para determinação do módulo de elasticidade



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios mecânicos realizados aos 28 dias têm como influência a quantidade de fibra de pneu substituída e a água adicionada, pois a substituição da fibra fez com que a quantidade de água adicionada fosse diferente da calculada.

O ensaio de resistência a compressão simples é realizado para verificar a capacidade média de um componente resistir a esforços sem romper. Abaixo está apresentado o Gráfico 1 com cada teor substituído e as resistências médias.

Gráfico 1. Resultados da resistência à compressão

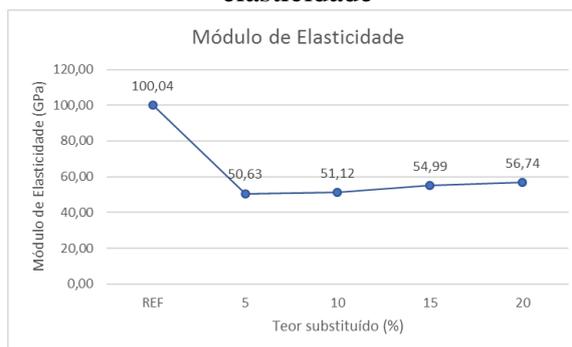


Através da análise do gráfico, pode ser notado que conforme o teor de fibra de pneu a ser substituído é aumentado, sua resistência diminui constantemente.

O concreto dosado como referência foi o que apresentou melhor resistência, com 55,26 MPa. Já o concreto com teor de substituição de 20%, foi o que apresentou menor resistência à compressão, cerca de 25% menos que o referência, com 41,48 MPa.

Os resultados referentes ao módulo de elasticidade podem ser observados no Gráfico 2.

Gráfico 2. Resultados do módulo de elasticidade



Com o gráfico é possível observar que o concreto referência obteve um módulo de elasticidade de 100,04 GPa, enquanto o teor com substituição de 5% teve módulo de elasticidade de 50,60 GPa. Com a substituição em maiores teores o módulo de elasticidade não sofreu variação.

O valor do módulo de elasticidade está diretamente ligado com o valor da resistência à compressão, pois os dois resultados são diretamente proporcionais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MEC-SESu pela bolsa PET e ao Laboratório de Engenharia Civil da UNIJUÍ.

4. REFERÊNCIAS

- [1] S. C. Ângulo. Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- [2] F. C. Hóltz. Uso de concreto permeável na drenagem urbana: análise da viabilidade técnica e do impacto ambiental. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS. 2011.
- [3] N. C. Segre. Reutilização de borracha de pneus usados como adição em pasta de cimento. 104 f. Tese (Doutorado) –

- Universidade Estadual de Campinas, São Paulo/SP. 1999.
- [4] A. C. Santos. Avaliação do comportamento do concreto com adição de borracha obtida a partir da reciclagem de pneus com aplicação em placas pré-moldadas. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2005.
- [5] A. D. Cintra. Utilização de pneu moído e resíduos da construção na fabricação de telhas de concreto. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade São Francisco em Itatiba, São Paulo, 2008.
- [6] M. I. A. Feio. Avaliação da viabilidade ambiental do processo de reciclagem criogênica e da recauchutagem do pneu usado. Dissertação (Mestrado) – Universidade Nova de Lisboa/Portugal, 2013.
- [7] G. M. Garrick. Analysis and testing of waste tire fiber modified concrete. 65 f. Tese (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Louisiana. 2005.
- [8] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR NM 248: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, Brasil. 2003.
- [9] _____. NBR NM 52: Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente, Rio de Janeiro, Brasil. 2003.
- [10] _____. NBR NM 45: Agregados – Determinação da massa unitária e do volume de vazios, Rio de Janeiro, Brasil. 2006.
- [11] _____. NBR NM 52: Cimento portland e outros materiais em pó – Determinação da massa específica, Rio de Janeiro, Brasil. 2000.
- [12] _____. NBR 5739: Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, Brasil. 2007.
- [13] _____. NBR 8522: Concreto - Determinação do módulo estático de

elasticidade à compressão, Rio de Janeiro, Brasil. 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o trabalho foi possível perceber a ligação entre a resistência à compressão e o módulo de elasticidade, pois a redução de um foi acompanhada pela redução do outro.

Apesar da redução da resistência com a substituição da areia pela fibra de pneu, o concreto pode ser utilizado em pisos, pois possui uma resistência boa para a função, além da redução do uso de recursos naturais.