

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS EM BLOCOS DE CIMENTO, COM ADIÇÃO DE ISOPOR, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL.

K. F. Medeiros¹, E.V. Borja², G.G.Silva³, M.C.M. Bezerra⁴

1 – Aluna de graduação do curso de Tecnologia em Materiais - CEFET/RN
(Iniciação Científica)

Gerência Educacional de Tecnologia Indústria
Av. Salgado Filho, 1559 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: kakafmedeiros@yahoo.com.br

2 – Professor dos cursos de Tecnologia em Produção da Construção Civil e Tecnologia em Materiais
CEFET-RN

Av. Salgado Filho, 1559 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: edilberto@cefetrn.br

3 – Professor do curso Tecnologia em Materiais
CEFET-RN

Av. Salgado Filho, 1559 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: gilsongarcia@cefetrn.br

4 – Aluna de graduação do curso de Tecnologia em Materiais - CEFET/RN
(Iniciação Científica)

Gerência Educacional de Tecnologia Indústria
Av. Salgado Filho, 1559 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN
E-mail: millena.cristiane@gmail.com

RESUMO

O isopor é um dos materiais mais usados na construção civil. O produto pode ser usado em concreto leve (misturado ao cimento e areia), enchimento de lajes, calçadas, pré - fabricados e vasos, entre outras opções. A presente pesquisa tem como objetivo analisar uma possível utilização desse material alternativo (EPS) para ser usado em blocos de concreto para alvenaria de vedação, em substituição parcial ao agregado natural presente nos blocos, que deverão atender às especificações técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). No traço para moldagem dos blocos, o agregado miúdo foi parcialmente substituído pelo isopor com porcentagens variando entre 5, 10 e 15%, em massa. Os blocos foram submetidos ao ensaio de absorção de água, a fim de se verificar as propriedades mecânicas dos blocos, em que, se obteve resultado satisfatório atendendo as normas da ABNT.

PALAVRAS-CHAVE: EPS; Reciclagem; Agregados.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas têm sido grandes os esforços dos pesquisadores na busca por mais informações e conhecimentos sobre como se poderá continuar provendo o desenvolvimento das cidades sem que isso ocorra de forma agressiva ao meio ambiente. A reciclagem e o reaproveitamento de materiais que ainda possuem grande potencial de aplicabilidade são vistos como as soluções mais evidentes em direção ao desenvolvimento sustentável.

Destaca-se ainda que o reaproveitamento do EPS (poliestireno expandido) como material de construção contribui com a redução dos problemas ambientais causados por este material, que pode ser facilmente encontrado em aterros sanitários e lixões a céu aberto. Estes armazenamentos podem acarretar graves problemas, pois esse material ocupa muito espaço e acumula água da chuva tornando o ambiente adequado para reprodução de insetos e obstruem os canais dos rios causando enchentes.

O isopor é um produto sintético proveniente do petróleo que quando reciclado pode ser usado como agregado adicionado ao concreto para blocos de alvenaria de vedação, concreto leve, enchimento de lajes, etc.

Em pesquisas bibliográficas o uso desse material demonstra ser bastante vantajoso, pois oferece características desejáveis em se tratando de edificações, por ser um ótimo isolante térmico e acústico, e ter um baixo peso específico motivando desta forma o estudo com este material.

No Brasil, o consumo de EPS (isopor), variou de 9 mil toneladas em 1992 para 36,5 mil no ano de 2004, um aumento de quase 300%. No intuito de descobrir se o uso de resíduo de EPS em traço para alvenaria atenderia as normas técnicas com relação a sua resistência mecânica com vistas a sua utilização futura, é que desenvolveu-se a pesquisa.

2. OBJETIVO

Verificar uma possível utilização desse material alternativo (EPS) para ser usado em blocos de cimento para alvenaria de vedação, em substituição parcial ao agregado natural presente nos blocos, que deverão atender às especificações técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) quando submetidos a ensaios experimentais para determinação de absorção de água, porosidade e resistência à compressão. Para o estudo das propriedades físico-mecânicas foram produzidos 24 blocos de 20x10x10cm, sendo seis para cada traço: TR, T5, T10, T15% de isopor.

3. METODOLOGIA

O isopor utilizado na pesquisa teve sua coleta em meio ao lixo encontrado em calçadas e meio-fios, que após sua coleta, para que se desse continuidade à pesquisa, foi triturado por meio de processo mecânico para depois ser peneirado e armazenado. O único tratamento dispensado a este resíduo foi a exclusão de partículas que tivessem diâmetros superiores a 4,8mm (Figura 1), adotando-se para isso o peneiramento. O agregado miúdo e o material alternativo (isopor) foram caracterizados por meio do ensaio de granulometria. Os agregados naturais utilizados foram encontrados na região de Natal-RN. O cimento utilizado foi o CP II – Z 32.

Inicialmente, moldaram-se 24 blocos, variando-se a quantidade de resíduo de isopor em substituição parcial ao agregado miúdo, nas porcentagens de 5, 10, 15% e o traço de referência sem substituição de isopor, correspondendo 6 blocos para cada traço T-5, T-10, T15 e T-R para serem submetidos aos ensaios de absorção de água e compressão realizados no laboratório de construção civil pertencente ao CEFET-RN.



Figura 1. EPS triturado e peneirado na # 4,80 mm

3.1. Caracterização dos materiais

O agregado natural e o isopor foram caracterizados, com relação a sua granulometria, baseando-se na NBR-7219:1987, que preconiza a utilização das peneiras da série normal e intermediária, sendo utilizados os agregados passantes na peneira 4,8mm e descartados os materiais com granulometria superior .

3.2. Definição do traço

Para a definição do traço teve-se por base o traço que apresentou melhor resultado feito em pesquisa anterior, SANTOS (2004), que é de 1:7,75 e fator água/cimento 0,73. Para os cálculos dos demais traços, observou-se também a massa específica e massa unitária de cada material observados na tabela I.

Tabela I. Caracterização dos materiais

Material	ME (kg/dm ³)	MU (kg/dm ³)
Cimento	3,02	1,40
Areia	2,59	1,42
Isopor	0,10	0,03
Água	1,00	-

3.3. Produção dos blocos

Os corpos-de-prova foram moldados com dimensão de 20x10x10cm a partir de quatro traços diferentes, definidos por TR, T5, T10 e T15, em que nesses traços, respectivamente, os blocos sofreram uma variação percentual de zero, 5, 10 e 15% de resíduo de isopor . A mistura e homogeneização dos materiais ocorreram de forma manual (figura 2). Foram moldados 24 blocos para verificação das propriedades físico-mecânicas. O molde (figura 3) utilizado pertence ao CEFET-RN.



Figura 2. Homogeneização dos materiais



Figura 3. Prensa manual

3.4. Secagem dos blocos

No estudo, o processo de secagem (figura 4) foi realizado no laboratório do CEFET-RN em condições ambientais diferentes para os blocos com percentagem de EPS e para os blocos sem adição de isopor em sua constituição. Portanto, os corpos-de-prova de referência secaram em estufa elétrica, assim como determina a NBR 12118:1991, e os blocos com substituição de EPS tiveram seu processo de secagem à temperatura ambiente devido a sua evaporação (EPS) na estufa.



Figura 4. Secagem dos blocos

3.5. Ensaio de resistência à compressão

Após decorridos 28 dias da data de moldagem os blocos foram submetidos ao ensaio de compressão, executado segundo NBR-7184, utilizando capeamento com pasta de cimento. A prensa para o rompimento dos blocos foi do tipo hidráulica da marca Pavitest Ind. Brasileira (figura 5). Todos os corpos-de-prova foram ensaiados (figura 6) no laboratório II de construção civil do CEFET-RN.



Figura 5. Prensa hidráulica

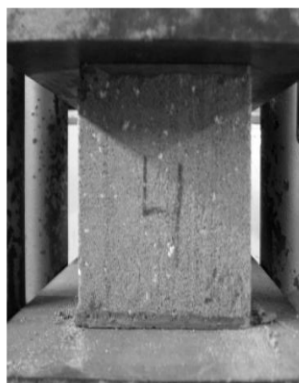


Figura 6. Ensaio de compressão

3.6. Análise de absorção de água

Os blocos foram imersos em um tanque com água à temperatura ambiente (figura 7) durante 24 horas, após decorrido 7 dias de secagem para traços com adição de isopor e um dia de secagem em estufa elétrica à 110°C para traços de referência, contados a partir da data de moldagem para todos os blocos.

Após retirados da imersão, foram pesados em uma balança hidrostática para obter a sua massa imersa, depois o corpo-de-prova foi enxuto com um pano úmido a fim de ser retirado o excesso de água e pesado para obter assim a massa saturada.

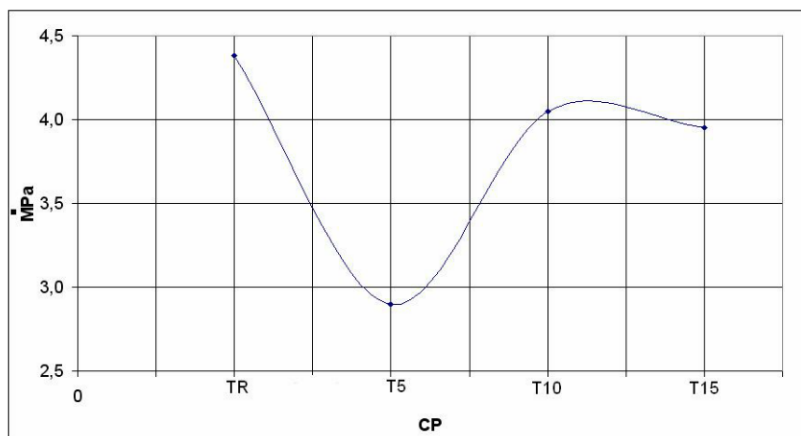


Figura 7. Imersão dos blocos

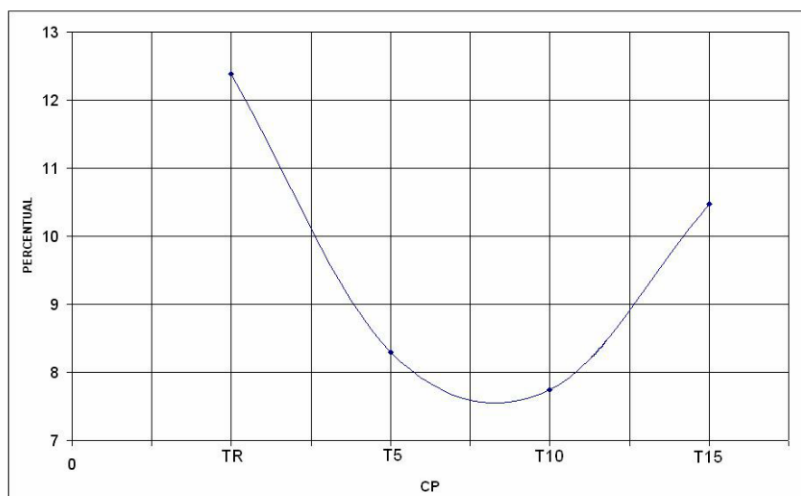
4. RESULTADOS

Os resultados abaixo demonstrados correspondem à média dos valores relativos a cada traço.

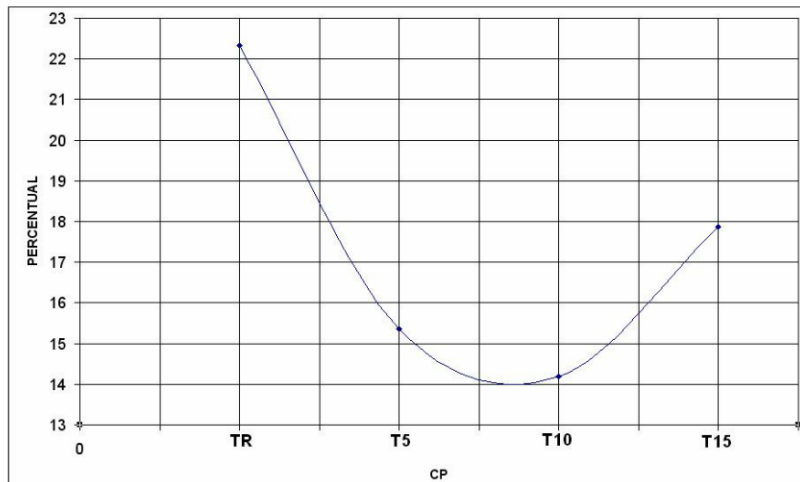
4.1. Resistência à compressão



4.2. Absorção de água



4.3. Porosidade



5. CONCLUSÕES

Os corpos-de-prova apresentaram resultados satisfatórios em relação à propriedade mecânica analisada (resistência à compressão), constatando-se como melhor resultado os blocos com adição de 10% de EPS possuindo resistência inferior apenas aos corpos-de-prova de referência.

No ensaio de absorção de água os blocos com adição de isopor apresentaram absorção média de água inferior aos blocos tomados como referência, porém os blocos de referência e os que possuem 15% de isopor em sua constituição apresentaram taxas de absorção média altas, resultados esses coerentes com o gráfico de porosidade acima demonstrado.

Em relação às propriedades físico-mecânicas analisadas, constatou-se que os corpos-de-prova submetidos à substituição parcial do agregado miúdo o que apresentou melhor resultado foi o que possui uma substituição de 10% de isopor (T10) em sua constituição, atendendo às especificações técnicas da ABNT.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos.** NBR 6136, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural.** NBR 7173, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Determinação da resistência à compressão.** NBR 7184, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por imersão - Índice de vazios e massa específica.** NBR 9778, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Determinação da absorção de água, do teor de umidade e da área líquida.** NBR 12118, 1991.

BEZERRA, L. A. C. **Análise do desempenho Térmico de Sistema Construtivo de Concreto com EPS como agregado graúdo.** Dissertação de Mestrado. Natal, Brasil, 2003.

SANTOS, E. A. **Estudo das propriedades físicas e mecânicas de blocos vazados de concreto com adição de resíduos de pneu reciclado.** Monografia. Natal, Brasil, 2005.

SILVEIRA, J.L. **Estudo do uso de EPS na construção civil: Uma opção para a conservação de energia.** Dissertação de mestrado em Engenharia Mecânica, Guaratinguetá, Brasil, 1999.

SOUSA, J.G.G., BAUER, E. e SPOSTO, R.M. **Blocos de concreto produzidos com agregados provenientes da reciclagem de resíduos gerados pela construção civil.** IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Paraná, Brasil, 2002.