

CONCRETO LEVE : USO DO POLIESTIRENO EXPANDIDO NO CONCRETO

LIGHTWEIGHT CONCRETE: USE OF EXPANDED POLYSTYRENE IN CONCRETE

Alberto Ferreira de Moraes¹
Eduardo Henrique Heringer Bueno²
Fábio de Souza³
Glendha Mayra Bueno F Nogueira⁴
Isabela Nascimento Silva⁵
Helen Sá de Souza⁶
Mirian Cristina de Lima Souza⁷
Tatiana Oliveira Fernandes⁸
Thalita Ramos⁹

RESUMO

O estudo realiza a abordagem do uso de poliestireno expandido adicionado ao concreto, onde é feita a substituição dos agregados graúdos por EPS através das porcentagens de 25% e 50%, fazendo assim a comparação com o traço de concreto de referência, que não possui EPS na sua composição. Na demonstração dos resultados, é observado que o poliestireno expandido garante maior leveza ao concreto, mas, por outro lado, sua presença na mistura do concreto está ligada a menores valores de resistência. Por isso, o EPS é indicado para estruturas que não requerem maiores esforços, além de terem menor densidade. Ao analisar o tempo de cura, a ideia explorada é que o aumento do período de cura influencia diretamente na propriedade resistente do concreto.

Palavras-Chave: Composto, Concreto leve, Poliestireno expandido.

¹ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

² Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

³ Docente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: fabio.souza@ubm.br

⁴ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

⁵ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

⁶ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

⁷ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

⁸ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

⁹ Discente – Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: engenharia.civil@ubm.br

ABSTRACT

The study approaches the use of expanded polystyrene added to concrete, where coarse aggregates are replaced by EPS at percentages of 25% and 50%, thus making a comparison with the reference concrete mix, which does not have EPS in its composition. In demonstrating the results, it is observed that expanded polystyrene guarantees greater lightness to the concrete, but, on the other hand, its presence in the concrete mix is linked to lower resistance values. Therefore, EPS is recommended for structures that do not require greater effort, in addition to having lower density. When analyzing curing time, the idea explored is that increasing the curing period directly influences the resistant property of concrete.

Keywords: Composite, Lightweight Concrete, Expanded polystyrene.

1 INTRODUÇÃO

O Poliestireno Expandido tem como sigla internacional o EPS (Expanded Polystyrene), sendo mais conhecido no Brasil como "Isopor®", marca registrada da Knauf Isopor Ltda, são pequenas esferas com gás pentano em seu interior, que se expande quando submetidas a uma temperatura de 90°C ao passar por uma máquina chamada pré expansor, perdendo sua densidade e ficando mais leves, compostas por 98% composto de ar e apenas 2% de plástico, o poliestireno expandido compõe a família dos plásticos e é totalmente reaproveitado e 100% reciclável, com propriedades físicas únicas em termos de leveza (ISOPOR, 2019).

Na busca por edificações com materiais mais sustentáveis a construção civil vem usando cada vez mais o EPS, por possuir grande vantagem como excelente isolante térmico e acústico, ganhou destaque em setores como o de estradas, ferrovias e obras com grandes estruturas (Balbino, 2020).

São inúmeras as aplicações e as possibilidades que esse material traz, compõe desde estruturas até acabamentos de edificações, agregando flexibilidade, economia e durabilidade, pode ser utilizado em telhas térmicas, formas para concreto, isolante térmico em paredes e lajes, molduras, revestimentos e até mesmo na tecnologia de assentamento de estradas e rodovias, concreto leve e contrapisos. (ISOPOR, 2019).

O concreto leve é obtido através da substituição de parte dos materiais sólidos do concreto convencional por agregados leves, os mais utilizados são os celulares e os produzidos com agregados como poliestireno expandido, vermiculita e argila expandida (OLIVEIRA, 2013). O concreto leve com EPS possui baixa densidade aparente, é um material em que a mistura de cimento e agregado miúdo envolve as pérolas de EPS. Na maioria das vezes, é utilizado em componentes da construção civil que não exigem grandes esforços (ABRAPEX, 2006).

Pode ser usado em diversos tipos de aplicações, tais como: pré-fabricados, elementos de vedação internos, isolante térmico e acústico, elementos resistentes à propagação do fogo, casas pré-fabricadas, tijolos, blocos, entre outras. (ZUMAETA MONCAYO, 2017). Enquanto os concretos simples têm densidade entre 2300 e 2500 kg/m³, os leves chegam a atingir densidades próximas a 500 kg/m³. Porém a diminuição da densidade afeta diretamente a resistência do concreto. (OLIVEIRA, 2013).

O principal objetivo do presente trabalho foram analisar a resistência à compressão do concreto substituindo o agregado graúdo por EPS nas proporções de 25% e 50% e comparando com o concreto convencional, avaliar a viabilidade da substituição parcial do agregado, apontando também as vantagens da utilização do poliestireno expandido no processo construtivo.

2 DESENVOLVIMENTO

Para a realização da atividade prática supervisionada realizada no Laboratório de Engenharia Civil da Universidade de Barra Mansa – UBM, foram utilizados os seguintes materiais: bacia metálica, areia, cimento, pó de Pedra, EPS, moldes cilíndricos, barra, betoneira, tanque de água, peneira, prensa hidráulica manual para os ensaios de compressão e colher de pedreiro.

Para a realização dos ensaios experimentais, foram confeccionados 9 corpos de provas e separados 3 grupos com diferentes traços, sendo o 1º grupo de amostras sem adições de EPS, o 2º grupo de amostras com adição de 25% de EPS e o 3º grupo de amostras com adição de 50% de EPS. Os quantitativos dos traços para a elaboração dos corpos de provas do presente trabalho foram considerados os dados do trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil dos acadêmicos do Curso Carlos Robson e Thiago na proporção do traço de 1:8. Assim, realizou-se o cálculo da quantidade de cada material usado na mistura do concreto, tendo como referência um balde de 4L. Na elaboração dos traços do 1º grupo de amostras (sem adições de EPS), as proporções resultantes desse processo para o corpo de prova foram: 2 baldes de pó de pedra, 2 baldes de areia, ½ balde de cimento e 3 baldes de água.

Na elaboração dos traços do 2º grupo de amostras com adições de 25 % de EPS, foram utilizados 1,50 balde de pó de pedra, 1,37 do balde de areia, 1/5 balde de cimento, 1,12 baldes de EPS e 1,00 balde de água. No 3º grupo de amostras com adições de 50 % de EPS, foram utilizados 1 balde de pó de pedra, 1/3 do balde de areia, ½ balde de cimento, 2,25 baldes de EPS e 4 baldes de água. Todos os procedimentos para confecções dos corpos de provas foram colocados na betoneira para garantir a homogeneização dos traços das amostras. Posteriormente, realizou-se o processo de moldagem dos corpos de prova em moldes adequados disponíveis no laboratório de Práticas de Engenharia Civil. Após 24 horas do processo de secagem, ocorrem as etapas de desmoldagens e identificação dos corpos de prova. Logo após, realizou-se o processo de cura dos corpos de provas no período de 7, 14, 21 dias em câmara úmida, executando-se apenas a retirada dos corpos de provas para o ensaio de compressão.

Em seguida, foram realizados os ensaios de compressão na prensa hidráulica manual, seguindo os procedimentos operacionais para o ensaio, com aplicações graduais de carga até a falha ou processo de deformação dos Corpos de prova, registrando simultaneamente os valores das forças aplicadas.

2.1 Resultados e discussão

Os ensaios experimentais de compressão dos corpos de prova foram realizados no

laboratório de práticas de Engenharia Civil, obtendo os seguintes resultados. A figura 1, mostra os corpos de prova com diferentes adições de EPS, conforme mencionado na metodologia.



Figura 01 – Corpos de prova sem adição de EPS e com adições de EPS (25% e 50%)

Após a realização dos ensaios de compressão dos corpos de prova do presente trabalho, foram obtidos os seguintes dados dos valores de força aplicada (tf) até a ruptura dos corpos de prova, conforme demonstrados na tabela 1.

Tabela 1: Dados obtidos em ensaio.

Idade	0%		25%		50%	
	T(h)	Q(tf)	T(h)	Q(tf)	T(h)	Q(tf)
7 Dias	00:01:41	1,53	00:00:54	0,62	00:01:55	1,08
14/15 Dias	00:00:46	1,76	00:00:30	0,97	00:02:53	0,65
21/22 Dias	00:01:06	1,91	00:01:03	0,72	00:00:36	0,60

Para cálculo os valores da carga de ruptura foram convertidos para Newton (N), conforme mostrado na tabela 2.

Tabela 2: Conversão de unidade.

Idade	0%		25%		50%	
	Q(tf)	Q(N)	Q (tf)	Q(N)	Carga (tf)	Carga (N)
7 Dias	1,53	15004,17	0,62	6080,12	1,08	10591,18
14/15 Dias	1,76	17259,70	0,97	9512,45	0,65	6374,32
21/22 Dias	1,91	18730,70	0,72	7060,79	0,60	5883,99

A partir da Carga de Ruptura (N) e o Diâmetro (mm) dos CP foi calculado resistência a compressão, expressa em MPa, conforme a tabela 3.

Tabela 3: Resistencia a compresso.

Idade	0%	25%	50%
	Fc (Mpa)	Fc (Mpa)	Fc (Mpa)
7 Dias	1,910	0,774	1,348
14/15 Dias	2,197	1,211	0,812
21/22 Dias	2,384	0,899	0,749

Nas figuras 2, 3 e 4 são demonstrados os corpos de provas após os ensaios de compressão realizado no laboratório de práticas de Engenharia Civil.

Figura 2: CP – 0%.



Figura 3: CP – 25%.



Figura 4: CP – 50%.



De acordo com as informações dos dados experimentais realizados em laboratório, observou-se que durante o estudo ficou visível a papel do EPS na produção do concreto leve, obtendo os corpos de prova com pesos menores quando adicionados EPS em sua composição dos traços. Pode-se observar também nos dados do presente trabalho que o traço sem adição de EPS apresentou maior resistência à compressão, enquanto o que contém 25 % de EPS como agregado apresentará menor resistência e o de 50% ainda mais baixa. Além disso, com relação a cura do concreto a expectativa é que as amostras submetidas a maior período de cura, obtenham maior resistência com o passar do tempo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliamos na prática como o concreto reage a adição de EPS e como isso influencia na propriedade do concreto à compressão, comparando assim a resistência de cada corpo de prova com diferentes concentrações de EPS. Percebemos no decorrer do experimento que as amostras que adquiriram o EPS em seu traço ficaram muito mais leve do que os traços convencionais, além de o EPS ter baixo potencial inflamável e apresentar menor absorção de água. Desta forma, acredita-se que esse tipo de concreto pode ser utilizado em estruturas que não exijam grandes esforços devido a sua leveza, baixa densidade, isolamento térmico e propriedades de resistência.

REFERÊNCIAS

BALBINO, Matheus de Souza. **Sistema construtivo em painéis monolíticos de EPS: Uma solução para a construção de habitações populares no Brasil.** Orientador: Cibelle Guimarães Silva Severo. 2020. 107f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

ISOPOR. M. **Da produção ao descarte EPS ISOPOR** ®.2019. Disponível em: ebook- eps-isopor.pdf (mundoisopor.com.br).

OLIVEIRA, Livia. S. **Reaproveitamento de resíduos de poliestireno expandido (ISOPOR) em compósitos cimentícios.** 2013. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de São João Del-Rei, 2013

ZUMAETA MONCAYO, W. J. **Comportamento residual do concreto leve com pérolas de EPS após situação de incêndio.** 2016. 202 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Estruturas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.