

PRODUÇÃO DE PAINEL DE VEDAÇÃO DE CONCRETO LEVE COM USO DE EPS RECICLADO

Lis Marinho de Morais ¹
Leonam Kevin Araújo Medeiros ²
Luciano de Oliveira Nobrega ³

INTRODUÇÃO

Com o recente crescimento do setor de construção civil, tem se tornado notório o grande volume de recursos naturais que são consumidos nos diversos setores da construção civil. Na produção de argamassas e concretos dos mais diversos tipos, é consumida uma grande quantidade de agregados nas formas de areias e britas (AMBROZEWICZ, 2012). Visando a sustentabilidade, algumas das soluções encontradas para diminuir o impacto ambiental do grande consumo de agregados na indústria da construção civil foram a reciclagem e o reaproveitamento.

De uma maneira negativa, a mineração e exploração do uso de agregados naturais nas cidades brasileiras não são feitas com enfoque de sustentabilidade ambiental. Levando em consideração que um dos setores de maior crescimento na economia é a construção civil, subentende-se que esse número está aumentando a cada ano.

O emprego de painéis de vedações nas edificações é apontado como uma das alternativas para a industrialização da construção civil por aliar velocidade, qualidade, racionalização e desenvolvimento de novos sistemas construtivos, além de retirar do canteiro de obras uma gama de atividades precárias e artesanais. A utilização de materiais integrados ao concreto a fim de tornar o painel mais eco eficiente visa à diminuição do uso de matérias primas, substituídas pelos resíduos incorporados ao sistema construtivo.

O impacto ambiental causado pela disposição descontrolada de EPS nos lixões da cidade de Patos/PB é preocupante; tendo em vista a possibilidade de redução dessa causa foi pensado desenvolver uma tecnologia para reaproveitar o EPS como agregado na produção de concreto leve para garantir melhoria na qualidade das edificações em cidades com o clima quente.

O Desenvolvimento de tecnologias de reaproveitamento de EPS como agregado na produção de argamassas e concretos para a produção painéis de vedação se apresenta como uma possibilidade viável para diminuir os impactos ambientais gerados pela disposição descontrolada desse produto nos lixões.

O EPS está associado a um número cada vez maior de hábitos de consumo, seja para uso em embalagens de eletrodomésticos, móveis e outros equipamentos, quanto em larga escala como utensílios descartáveis como copos, pratos e muitas outras aplicações. Normalmente, na hora do descarte, ele acaba indo parar no lixo comum sem nenhuma preocupação ambiental.

O Concreto leve com uso de EPS é um concreto versátil que pode ser utilizado de diversas maneiras e moldado em diversos formatos e tamanhos. O EPS pode ser considerado como um agente gerador de vazios para o concreto, já que em sua composição, o EPS possui 98% de ar (MORAES, 2015).

¹ Graduando do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, lisipueira@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, leonamkevin2019@gmail.com;

³ Graduado pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, elonluciano@gmail.com;

Compõem os objetivos dessa pesquisa analisar a condição de fabricação do painel de vedação feito de concreto leve com uso de EPS reciclado de conformação de eletrodomésticos recolhidos nos lixos e em áreas comerciais da cidade de Patos/PB. Para com isso garantir a redução do peso da construção, o baixo custo, o conforto térmico e acústico nas edificações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma etapa inicial de revisão e pesquisas de metodologia para a produção de concreto leve com uso de EPS reciclado e conclusão para execução de uma forma para a produção de painéis de divisórias de madeira nas dimensões adequadas.

Inicialmente, foi feita uma coleta de EPS usados na conformação em eletrodomésticos adquiridos no campus e em lojas da região de Patos, tendo a princípio a reutilização do material para que fosse fabricado o agregado reciclado. Fez-se necessário uma estocagem de EPS nos tamanhos brita 0 e brita 1, triturado em laboratório, de acordo com a NBR 7211:2005 que relata sobre a produção de agregados miúdos e graúdos que se destinam a produção de concreto de cimento Portland.

Com a percepção positiva da viabilidade de produção do concreto leve com uso do EPS reciclado, foi desenvolvida uma forma em madeira reutilizada de pallets, 50x50x7cm com vazamentos de 4 cm de diâmetro para passagem de tubulações totalizando um volume de aproximadamente 15 litros.

Diante disso, realizou-se alguns testes para verificar a viabilidade da produção do concreto leve com agregados de EPS reciclado e em seguida, partiu-se para obter um traço de referência. O traço utilizado como referência foi da Termodécnica, baseando-se em um saco de cimento de 50 kg com densidade nominal de 700kg/m^3 , 157 litros de Flocos/Pérola de EPS, 50 kg de cimento, 30 litros de água, 25g de aditivo ADTermo e $0,148\text{m}^3$ aproximando de rendimento.

A produção do concreto foi desenvolvida de forma manual, para isso usou-se uma masseira, uma colher de pedreiro, equipamentos de medição de volume e balança eletrônica. O quantitativo de materiais utilizados foi 5kg de cimento Portland, 2 litros de areia, 15,7 litros de EPS em tamanho brita zero e 3,5 litros de água, ou 5:2:15,7:3,5.

Não obtendo a consistência desejada, foi adicionado 1,5 litros de água no traço de referência que passou a ter as seguintes especificações: 5: 2: 15,7: 5:, ou seja, 5kg de cimento, 2l de areia, 15,7l de EPS triturado no tamanho similar à brita 0, e 5l de água. Para a produção do concreto leve, foram seguidas as recomendações que estabelece a NBR 12655:2015, colocou-se primeiramente a areia e o cimento, após mistura e homogeneização, acrescentou o EPS reciclado. A água foi acrescentada de forma gradual, misturando até formar uma massa homogênea e de consistência plástica. Em seguida foi feito o lançamento do concreto leve na forma.

Consequente foi realizado a moldagem dos corpos de provas e a produção em quantidade prevista dos elementos necessários para a avaliação da densidade e da trabalhabilidade através do ensaio de abatimento de tronco de cone de acordo com a NBR 5738:2015. E todas as forma, a dos corpos de prova, do painel de vedação e o slump teste, foram untados com óleo mineral para auxiliar no desmolde. A desforma foi realizada após 24 horas de cura.

DESENVOLVIMENTO

Segundo Moraes & Brasil, 2015, o EPS se destacou na construção civil devido as suas características isolantes devido à estrutura fechada das células, cheias de ar dificultando que o calor ultrapasse; a leveza tendo em vista que a densidade do isopor varia entre $10\text{-}30\text{kg/m}^3$, possibilitando a redução do peso das edificações quando é usado como sistema construtivo; resistência; facilidade de manuseio e trabalhabilidade em função da flexibilidade para moldes; a baixa absorção de água o que garante que o isopor mesmo sob a ação da umidade mantenha suas características térmicas; e o baixo custo em função das vantagens oferecidas.

Além da contribuição para a melhoria do conforto térmico dos usuários das edificações, o reaproveitamento do EPS na forma de agregado para a construção civil, também permite reduzir o impacto causado pelo descarte deste material no meio ambiente (TESSARI, 2006).

“Buscando minimizar o impacto ambiental negativo do desenvolvimento, a sustentabilidade enfatiza a eficiência e a moderação no uso de materiais, energia e recursos espaciais. Construir

de uma maneira sustentável implica prestar atenção às consequências amplas e previsíveis de decisões, ações e eventos ao longo do ciclo de vida de uma edificação, desde a concepção a implantação, projeto, construção, uso, e manutenção de novas edificações, bem como ao processo de renovação de edificações preexistentes e à reformulação de comunidades e cidades” (Ching, 2010).

Dessa forma, planejamento e atitudes sustentáveis causam impactos positivos na indústria da construção civil, previne e reduz significativamente os danos causados ao meio ambiente.

Conforme Uchôa, 2015, o uso de concreto leve possibilita a utilização de painéis de vedação pré-fabricados para a aplicação na obra, considerando a redução de peso nos elementos de vedação. Sendo os painéis apenas de vedação, sem função estrutural, podem ser utilizados concretos leves obtidos por incorporação de ar ou substituição dos agregados por agregados leves.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De início, os primeiros estudos realizados mostram a facilidade na quebra do EPS para produção de agregado leve nos diversos tamanhos, especialmente os utilizados nos ensaios.

O traço usado como referência inicial com abatimento em slump teste próximo a 0 ± 1 , demonstrou-se não ser bastante adequado para a confecção dos painéis de vedação nas dimensões 50x50cm, então se optou por um acréscimo de 0,5l de água em razão de dificuldade para o adensamento e preenchimento de reentrâncias da forma.

O primeiro painel moldado demonstrou um aspecto de aparência não lisa, ou indesejada, pois os agregados leves se soltavam da massa de concreto

Uma segunda produção de concreto leve houve um acréscimo de 2,0l de água com relação ao traço de referência, com abatimento em slump teste de 12 cm, obteve-se uma conclusão interessante. Ocorreu no concreto leve com uso de EPS no tamanho de brita 0, um efeito contrário ao que é visto no concreto convencional com relação à exsudação e segregação. No concreto leve ao colocar água em excesso, esta se deposita na parte de baixo das formas, levando consigo o cimento. No concreto leve, o agregado reciclado de EPS, migra para a parte de cima, o que seria um “nicho de pedras” na superfície da forma. Veja na figura 6 a seguir. Esse comportamento é inadequado e deve ser cuidadosamente evitado.

Observou-se uma boa conformação em um dos lados da peça com uma necessidade de acabamento superficial no lado exposto da forma. Tal fato ocorre em razão da segregação por elevação do agregado leve e dificuldades de adensamento nas reentrâncias da forma.

Foram também realizados ensaios de densidade específica aparente dos corpos de prova com resultado médio da ordem de 800 kg/m³, pois com a adição do EPS houve uma redução da massa específica do concreto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de tecnologias sustentáveis na construção civil como a construção de edificações com melhor eficiência energética dos ambientes aliada a questões ambientais que gere maior redução de impactos ambientais fez com que a presente pesquisa abordasse a possibilidade do uso de EPS reciclado na produção de painéis de vedação.

De acordo com os objetivos inicialmente estabelecidos, mesmo em fase de estudos iniciais, os corpos de prova de concreto e os painéis de vedação produzidos com agregado leve, demonstram a possibilidade de utilização do EPS como agregado na composição de concreto leve, para a produção de elementos construtivos.

Foi observada uma facilidade na produção de agregado leve nos diversos tamanhos, especialmente os utilizados nos ensaios, havendo apenas a necessidade de aprimorar a técnica com a criação de um triturador que atenda às necessidades para que haja mais produtividade, sendo possível desenvolver programas de reciclagem na cidade de Patos/PB.

O traço usado inicialmente demonstrou-se não ser bastante adequado, para os painéis de vedação moldados com concreto leve, pois apresentaram aspecto crespado. Em outro momento, foi utilizado o traço de referência com acréscimo de 2l de água, esse apresentou efeitos de exsudação e segregação, sendo que no concreto leve a água em excesso desce e o agregado leve

ascende, mas preencheu as entrâncias do painel não as deixando frágeis. Para viabilidade de aplicação em edificações, uma pequena correção na superfície pode ser realizada com aplicação de uma camada extra de nata de cimento com uma desempenadeira metálica.

A baixa densidade obtida no painel de vedação em estudo contribui com o peso global das edificações. Portanto, sendo a pesquisa parte de um projeto mais amplo, sua continuidade será fundamental para avaliar a permeabilidade e resistência à compressão dos corpos de prova e de peças produzidas com concreto leve de agregado reciclado para avaliar a viabilidade técnica de uso. Como também avaliar a redução de resíduos de EP'S e a percepção da comunidade com a diminuição do acúmulo desse material nas ruas.

Referências

ABNT – **Associação Brasileira De Normas Técnicas**. NBR ISO 14001, 2004 - Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso.

_____. NBR 11752, 2007 - Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil.

_____. NBR 12655, 2015 – Concreto de Cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – procedimento.

_____. NBR 15575, 2012 – Avaliação do desempenho térmico.

_____. NBR 5738 – Moldagem e cura dos corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto.

_____. NBR 7211, 2005– Agregados para concreto – especificação.

_____. NBR 7223 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

_____. NBR 8953, 2015. Concreto para fins estruturais — Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência

AMBROZEWICZ, Paulo H. L., **Materiais de construção – Normas, Especificações, Aplicações e Ensaio em Laboratórios**, 1ª edição Editora PINI, 2012.

CATALOGO DA TERMOTÉCNICA – **Construção Civil – Especificação de Produtos**.

Obtido em <www.termotecnica.com.br>

MORAES, C. B.; Brasil, P. C. 2015. **Estudo da viabilidade do poliestireno expandido (EPS) na produção de edificações com baixo impacto ambiental**. In 4º seminário nacional de construções sustentáveis; 1º fórum desempenho das edificações. Passo fundo, RS.

