

Análise da viabilidade de uso de materiais de construção civil produzidos a partir de plástico retirado do mar

Herbert Luis Cintra Soares; Pedro Andrade; André Luís Gomes Paes; Aldo Ramos Santos

Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil

E-mail: herbertcintra@yahoo.com.br

Resumo: O desenvolvimento socioeconômico aliado à preservação da natureza através de práticas sustentáveis e ecologicamente corretas é um objetivo da sociedade moderna. O presente trabalho demonstra a viabilidade de uso de blocos, utilizando concreto com fragmento de plástico retirado de áreas estuarinas em sua composição, o objetivo é limpar o ecossistema e tornar viável o uso de materiais utilizados na construção civil. Foram produzidos blocos de formato 90x190x390 milímetros. A análise demonstrou que os blocos com 5% de plástico obtiveram uma boa resistência à compressão, o bloco se tornou mais leve, diminuindo a carga sobre as fundações e houve uma maior produção de blocos com o adicional de plástico. O produto se mostra útil para uso na construção e auxilia na redução da poluição ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Desenvolvimento; Materiais; Blocos; Plástico.

Analysis of the feasibility of using civil construction materials produced from plastic taken from the sea

Abstract: Socioeconomic development combined with the preservation of nature through sustainable and ecologically correct practices is an objective of modern society. The present work demonstrates the viability of using blocks, using concrete with plastic fragments removed from estuarine areas in its composition, the objective is to clean the ecosystem and make viable the use of materials used in civil construction. Blocks of 90x190x390 mm format were purchased. The joint analysis showed that the blocks with 5% plastic obtained a good compressive strength, the block became lighter, reducing the load on the foundations and there was a greater production of blocks with the additional plastic. The product proves useful for use in construction and helps to reduce environmental definition.

Keywords: Sustainability; Development; Materials; Bricks; Plastic.

Introdução

As questões ambientais são temas primordiais nos encontros entre líderes mundiais onde são discutidos temas que irão impactar em toda a população mundial, temas que possuem o objetivo de se alcançar metas de redução de consumo de materiais que impactam o meio ambiente de forma negativa como plástico, seus componentes e derivados, que quando descartados de forma incorreta podem trazer grandes prejuízos aos ecossistemas costeiros, marinhos e terrestres.

Segundo Borges (2007) apud Porter (1999) [1], observa-se que existe uma população cada vez mais consciente e ativa com relação à questão ambiental e vem exigindo, por parte dos governantes e das empresas, medidas que possam vir a contribuir para o desenvolvimento sustentável.

As ações antrópicas sobre os ecossistemas costeiros e marinhos são muito destrutivas para a biota, sua fauna e flora aquáticas são afetadas de forma negativa e permanente, especialmente pelo lançamento do material plástico, não reciclado, que acaba indo parar no mar, nas praias, rios e lagos.

Segundo Barbieri (2009) [2] As aves marinhas ingerem partículas plásticas que ficam flutuando na superfície dos oceanos. Estes animais podem ingerir as partículas plásticas confundindo com as presas. Alternativamente os plásticos podem vir de presas, as quais os contêm em seus estômagos.

Nesse contexto é importante o estudo e pesquisa sobre materiais amplamente utilizados pela sociedade civil e indústrias que possam de certa forma atenuar a poluição de materiais plásticos nos mares, praias e costas, especialmente do litoral brasileiro, blindando dessa forma esse material prejudicial ao meio ambiente marinho, convertendo-o em um produto utilizado em larga escala, como um bloco de concreto, que é utilizado na construção de casas e prédios. Existem atualmente trabalhos que tem por finalidade a concepção de produtos usados na construção civil que possuem na sua composição materiais que degradam o meio ambiente com a intenção de diminuir esses compostos na natureza e seu impacto negativo sobre o meio ambiente.

Mattar (2012) [3] em seu artigo intitulado de “Utilização de Resíduos Poliméricos da Indústria de Reciclagem de Plástico em Blocos de Concreto” onde utilizaram resíduos de plásticos retirados das máquinas de uma indústria que criava polímero e suas borras, para a confecção de blocos de concreto, após análise verificou-se que os blocos feitos com 5% de resíduos plásticos “sucatas plásticas” em sua composição eram viáveis para a execução de obras de vedação, pois ainda mantinham sua capacidade de resistir aos esforços de compressão e estavam dentro dos patamares estipulados pela NBR 6136/2016 [4] que estabelece os parâmetros mínimos de aceitação do bloco, dimensões, homogeneidade etc. A partir dos 10% de plástico no concreto, o bloco já não dava liga e esfarelava seu material, inviabilizando seu uso como vedação ou estrutural.

Objetivos: O presente estudo tem como objetivos a Produção e análise da viabilidade de bloco produzido com material misto constituído de concreto e fragmento de plástico retirado de áreas costeiras e estuarinas e sua comparação com blocos de concreto padronizados de acordo com a NBR 6136/2016, analisando sua capacidade de resistência aos esforços físicos, análise química, macro e microscópica. Além da análise dos reflexos sobre o tripé economia, social e meio ambiente.

Material e Métodos

Foi utilizado na confecção dos blocos virgens de concreto: Cimento do tipo CPV ARI (Cimento Portland V de Alta resistência Inicial), importante material para resistir ao ataque por cloretos e sulfatos que possam vir junto ao plástico e pela capacidade de atingir grande resistência já nos primeiros dias da concepção do produto. O plástico utilizado foi o polipropileno, policloreto de vinila, estireno, polietileno de baixa e alta densidade, utilizados na fabricação de sacolas, copos e canudos, sendo estes os principais poluentes encontrados nas praias e locais estuarinos. O plástico foi fragmentado em máquina do tipo moinho granulador de plástico com pás, reduzindo o material até partículas menores do que 10 milímetros e homogeneizado com pá manual (Figura 1).

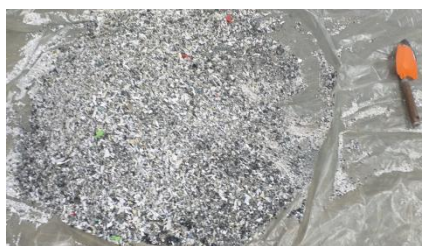


Figura 1. Plástico homogeneizado
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Foi utilizada forma em aço carbono de 2 furos, com medidas de 90x190x390 milímetros, balança de precisão para o ensaio de granulometria do plástico triturado do tipo modelo BK-4060 de classe III pesando máximo de 4.100 gramas e mínimo de 0,2 gramas.

Utilizou-se também balança para a pesagem dos materiais constituintes do concreto, de marca MARTE, com capacidade de peso máximo de 51 Kg e peso mínimo de 200 gramas, para a mistura do concreto utilizou-se uma betoneira de 120 litros do laboratório da Universidade Santa Cecília, com 30 ciclos por minuto, flow table para a compactação do material na forma. Paquímetro para analisar as medidas superficiais, nível de mão, máquina de compressão normatizada pela NBR 12118/2013 [5]. Tanque de imersão de 100 litros, estufa capaz de manter a temperatura de 100°Celsius, phmetro calibrado, água destilada.

Cada betonada possuía traço na ordem de 20 quilos de areia média, 20 quilos de pó de pedra com pedrisco, 5 quilos de cimento e 5 litros de água, traço correspondente à 4:4:1:1.4.

Seguia-se a sequência de boas práticas na produção do concreto na betoneira, parte da água, pedrisco com pó de pedra, areia, cimento e o restante da água. Após a homogeneização na betoneira, coloca-se o material na forma, inicia-se 4 voltas no flow table, até o material não descer mais na forma. A seguir fazia-se a desforma em local apropriado e nivelado.

Foi realizado ensaio de compressão em seis corpos de prova de acordo com a norma 12118/2013 anotando-se a resistência característica, além de outros três ensaios destinados à absorção de água, umidade relativa, área líquida e tração. Foi realizado também ensaio

químico com o uso do phmêtro utilizando 50 gramas da amostra de cada bloco fragmentado em 100 ml de água destilada. Além do estudo da inflamabilidade dos blocos, colocando-os contra a chama do bico de bunsen a 10 cm durante 3 minutos.

Resultados

Através dos ensaios, foram observados e analisados os dados do quadro 1.

Quadro de dados comparativos						
Média das análises	Resistência à compressão (Mpa)	Resistência à tração (Mpa)	Massa média (Kg)	Taxa de absorção de água em (%)	Área líquida (mm ²)	Taxa de Umidade Relativa em (%)
Bloco de concreto sem plástico	3,34	0,44	8,60	9,8	2261	29,27
Bloco de concreto C/ 5% de plástico	3,16	0,35	7,75	10,8	2205	27,8
Bloco de concreto C/ 10% de plástico	2,36	0,33	7,50	11,75	2421	60,32
Bloco de concreto com substituição do pedrisco por plástico	1,77	0,31	5,73	17,03	2115	22,66

Quadro 1: Resultados dos ensaios mecânicos Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Após realizados os ensaios mecânicos, partiu-se para a análise do ph das amostras, obtendo os resultados abaixo (Quadro 2).

TIPO DE BLOCO	NÍVEL DE PH
Bloco de concreto virgem	11,52
Bloco com 5% de plástico em massa	9,0
Bloco com 10% de plástico em massa	8,4
Bloco com substituição do pedrisco por plástico	8,35
somente plástico	8,0

Quadro 2: Resultados do ph de 50 gramas de amostra dissolvidos em 100ml de água destilada. Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Feita a análise do ph dos blocos, foi realizado ensaio visando verificar a inflamabilidade dos blocos com os diferentes teores de plástico, obtendo como resultado os blocos com as características da figura 2.



Figura 2: Blocos dispostos na sequência: sem plástico, 5%, 10%, substituição de pedrisco por plástico. Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Discussão

Os resultados demonstraram que os blocos com incremento de 5% de plástico atendem aos requisitos de compressão sendo o mínimo determinado pela NBR 6136/2016 de

3 Mega Pascal. Quando do aumento de plástico no bloco, houve diminuição da resistência, tanto de compressão quanto de tração. Redução do peso bruto pela introdução do plástico, da ordem de 1 quilograma em relação ao bloco de concreto convencional, gerando aumento de volume da amostra, observa-se que quanto mais plástico utilizado, mais blocos são produzidos, da ordem de 1 a mais para cada 5% de incremento, 2 a mais para cada 10% de incremento. Quanto maior a introdução de plástico, maior é a absorção de água, a área líquida se mantém constante e há aumento da umidade relativa. Observa-se que com o aumento de plástico na amostra, o ph se torna mais ácido, e há maior turbidez da água da amostra. E também maior potencial de inflamabilidade, aumentando os vazios gerando redução da resistência mecânica.

Conclusões

A conclusão do presente estudo indica que é possível a produção de blocos de concreto com até 5% de plástico, sem que haja grandes perdas de resistência, atendendo às normas de padrão e qualidade. O que por sua vez trará inúmeros benefícios à natureza pela blindagem desse material nocivo à fauna e flora marinhas, permitindo que haja redução de toneladas de plástico livre no meio ambiente. Trará assim maior rentabilidade as associações de reciclagem, auxiliando no desenvolvimento socioeconômico de pessoas carentes que trabalham com a captação de plástico especialmente em áreas estuarinas, a indústria da construção passa a ter mais uma opção para aplicação em paredes de alvenaria tendo os benefícios do concreto aliado aos do plástico. A sociedade é atendida por um produto ecologicamente correto, que é a grande necessidade dos consumidores que vem se conscientizando cada vez mais sobre suas ações e os impactos gerados sobre o meio ambiente.

Agradecimentos: O autor Herbert Luis Cintra Soares agradece o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

1. Borges, Fernando. O Meio Ambiente e a Organização: Um estudo de caso baseado no posicionamento de uma empresa frente a uma nova perspectiva ambiental. São Carlos, 2007.
2. Barbieri, Edison. Occurrence of Plastic Particles in procellariiformes, South of São paulo State (Brazil). 2009.
3. Mattar & Viana, v(8), nº 8, p. 1722-1733, Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, 2012.
4. NBR 6136/2016 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos.
5. NBR 12118/2013 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Métodos de ensaio.