

INCORPORAÇÃO DE PÓ DE CONCHAS DE SURURU EM FORMULAÇÕES DE BLOCOS DE CONCRETO

Eder de Couto Marinho¹

José Cícero Rocha Nascimento²

Jadson Salustiano da Silva³

Thiago Guedes da Silva Almeida⁴

Thomás Henrique Silva de Albuquerque⁵

Líbel Pereira da Fonseca⁶

Engenharia Ambiental



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

As conchas de Sururu são bastante fortes por conta de suas composições químicas, fundamentalmente a base de cálcio. Considerando esta realidade, propomos neste trabalho uma metodologia de interpretação ambiental de baixo custo com base no reaproveitamento desse tipo de rejeito. Tomando esta questão ambiental como um grande problema, a metodologia apresentada busca favorecer soluções que levem em conta o real aproveitamento desse tipo de material, em vista de um comprometimento sustentável que cada ser humano deve apresentar. Assim, são apresentadas e discutidas formas de transformar esse tipo de rejeito marinho, como um dos componentes fundamentais para fabricação de tijolos e blocos sustentáveis, e dessa forma diminuindo seus impactos ambientais. Trata-se, portanto, de um instrumento de reflexão sobre gestão ambiental de resíduos sólidos.

PALAVRAS-CHAVE

Educação e Interpretação Ambiental. Blocos de Concreto. Sururu. Reciclagem.

ABSTRACT

The Sururu (a shellfish) shells are very strong because of their chemical compositions, mainly calcium base. Considering this fact, we propose in this paper a cost-effective environmental interpretation methodology based on the reuse of this type of waste. Is taking environmental issues as a major problem, the methodology presented seeks to favor solutions that take into account the actual use of such material, in view of a sustained commitment that every human being must has. So, they are presented and discussed ways to transform this type of marine waste as one of the key components for making sustainable bricks and blocks, and thus reducing environmental impact. It is, therefore, a basis for discussion on environmental management of solid waste.

KEYWORDS

Environmental Education and Interpretation. Concrete blocks. Sururu (shellfish). Recycling.

1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas mais importantes que tem acompanhado a humanidade nas últimas décadas é a degradação do meio ambiente. A exploração dos recursos naturais e o desenvolvimento tecnológico são eventos que, se não forem controlados, podem provocar desequilíbrios ecológicos de consequências imprevisíveis. Nesse contexto, a reciclagem de resíduos assume importância relevante.

A reciclagem, entendida aqui como a reutilização de resíduo de um processo, é prática mais utilizada em países onde as matérias-primas têm aspectos estratégicos e as técnicas de descarte de resíduos sólidos apresentam custos econômicos consideráveis. A consciência ecológica começa a ser despertada e, nos últimos anos, vêm sendo implementadas leis mais rígidas de controle ambiental, em geral, e de licenciamento de atividades industriais geradoras de resíduos, em especial.

O termo resíduo é normalmente utilizado para designar o que resta de um processo produtivo; quando para este não se encontra aplicação tem-se o que se chama de rejeito. Porém, quando o resíduo é susceptível de ser incorporado como matéria-prima ou fonte de energia na produção de novos materiais, passa a ser classificado como subproduto.

Resíduo sólido é definido sendo o material ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, propõe-se proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido (Legislação 2014).

Ostras e mexilhões são uma opção gastronômica cada vez mais consumida. Separa-se a parte interna comestível e as conchas que as formam são jogadas no lixo ou mesmo descartadas em lugares impróprios, tornando-se um problema ambiental. Na Coreia do Sul, a quantidade de conchas de ostras atinge as 300 mil toneladas por ano. No Brasil não há dados sobre o volume desse material natural descartado, mas a preocupação ambiental existe.

Rico em carbonato de cálcio, o material das conchas pode ser reutilizado para a indústria, ou seja, uma destinação mais nobre que o descarte. O carbonato de cálcio é utilizado por exemplo em: pasta de papel, mármore compacto para revestimentos, adubos, indústria de cerâmica, tijolos, tintas, carga de polímeros, entre outros.

Os resíduos de diferentes indústrias são depositados em aterros industriais específicos, o que pode originar outros problemas como a rápida extinção da capacidade do aterro, a existência de lixiviados de difícil tratamento, ou emissões gasosas.

Logo, do ponto de vista ecológico e também econômico, a reciclagem é uma forma de evitar os inconvenientes que o descarte ou estocagem de resíduos causam à comunidade e às empresas geradoras. Além dos custos diretos, existem os custos indiretos, como o desgaste da imagem da empresa devido à sua gestão ambiental ineficiente, que pode levar a confrontos com organizações sociais e perda de consumidores. Esses fatores podem determinar o interesse por uma tecnologia de reciclagem.

A legislação ambiental determina que o gerador é responsável pelos resíduos, desde a sua geração até o destino final, impondo responsabilidade administrativa, civil e criminal pelos danos causados ao homem e ao meio ambiente, em virtude da gestão e do gerenciamento de maneira não ambientalmente adequada dos resíduos sólidos industriais.

Dentre as vantagens da reciclagem de resíduos, independentemente do seu tipo, em relação à utilização de recursos naturais “virgens”, tem-se a redução do volume de extração de matérias-primas, redução do consumo de energia, menores emissões de poluentes e melhoria da saúde e segurança da população. A preservação dos recursos naturais, prolongando sua vida útil e reduzindo a destruição do meio ambiente é a vantagem mais visível da reciclagem.

O projeto propõe a substituição de parte da areia utilizada na produção do bloco por cascas de sururu que são os resíduos da maricultura, evitando que sejam depositados em locais inadequados ou que não seja no aterro sanitário.

1.2 JUSTIFICATIVA

O concreto é o material industrializado mais consumido no mundo, nas construções de baixo porte até nas construções de grande porte. É impossível imaginar

a vida moderna sem cimento e seus derivados. Um material de importância social e econômica tão grande certamente ficaria imune à tendência geral da sociedade (JOHN, 2011). Portanto foi pensado na viabilidade técnica do uso do pó de casca de sururu como material agregado em concreto e compararam às propriedades mecânicas do material.

Logo, este estudo pretende contribuir com a sustentabilidade, permitindo um aumento maior nas possibilidades de reciclagem, tanto na área da construção civil como nas outras áreas (maricultura), visando também a demanda populacional e econômica. Este trabalho se insere neste campo de investigação, de grande relevância, uma vez que se investigam as potencialidades do pó de casca de sururu como substituinte da área para o concreto com possibilidade de ser comercializado em grande escala e a baixo custo, com aval de sua característica ambientalmente amigável.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as características por ensaios destrutivos de blocos de concreto convencionais com a substituição de 5%, 10% e 15% da areia por **pó de conchas de sururu**.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Revisão de literatura;

Realizar testes de resistência mecânica, conforme a norma NBR 5739-2007;

Realizar testes de absorção de água, conforme a norma NBR 9778;

Realizar testes de "slump", conforme a norma NBR 12.655;

Realizar ensaio de consistência pelo abatimento do tronco do cone, conforme a norma NBR 7223.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho será realizado no Centro Universitário Tiradentes, localizado em Maceió- AL, por meio de uma parceria feita com os professores da Universidade.

As cascas de sururu foram adquiridas por meio de um convênio com a Associação de Pescadores localizada no bairro do Vergel.

1º Passo: Para a utilização das cascas como agregados, estas precisam passar por um processo de lavagem. A lavagem das cascas é realizada em máquina betoneira com água proveniente de tonéis de reaproveitamento de água da chuva (Imagem 1).

Imagem 1 - Betoneira para lavagem



2º Passo: Após o processo de lavagem, as cascas são dispostas em telas fixadas ao sol para a secagem (Imagem 2).

Imagem 2 - Tela para secagem



3º Passo: Depois de secas, as cascas são trituradas em um moinho de bola com capacidade para 500 kg de conchas que faz a moagem das cascas por meio de atrito (Imagem 3).

Imagem 3 - Moinho de bolas



4º Passo: Após o processo de trituração das cascas, estas foram misturadas aos agregados na betoneira (Brita 1, areia média, cimento) para a confecção dos “Blocos sustentáveis”. Para o estudo foi realizada a substituição da areia média por resíduos de cascas de sururu.

Dentro do valor da areia média foi realizada uma variação de 5%; 10% e 15% dos resíduos para testes de resistência a compressão, absorção de água, testes de “slump”, ensaio de consistência pelo abatimento do tronco do cone, para verificar se os corpos de prova estão de acordo com as normas da ABNT estabelecidas para a confecção de blocos de concreto.

Depois de confeccionados os blocos, estes serão encaminhados a uma câmara de cura: todos os corpos-de-prova (CP's) serão submetidos ao processo de cura úmida convencional prescritos pela norma NBR 5738 (ABNT, 2003).

Idades dos ensaios: a fim de obtermos os potenciais ganhos de resistência foram adotadas para ensaios de resistência à compressão, as idades de 7, 14 e 28 dias para os corpos de prova submetidos à cura convencional.

Abatimento: Os “slump-test” seguindo as diretrizes da ABNT NBR 7223/1992 serão determinados para os concretos de referência e os concretos adicionados com casca de sururu triturado.

Resistência à compressão: Os ensaios para a determinação da resistência à compressão do concreto serão executados conforme a NBR 5739 (ABNT, 2007), no que se refere à velocidade de carregamento, equipamento e preparação dos corpos-de-prova.

Materiais: serão adotados, para a viabilidade da pesquisa, os seguintes materiais: Cimento Portland: CPII-E-32; Agregado graúdo: pedra britada 1; Areia média lavada natural; Casca de sururu triturado; Água potável proveniente da rede de abastecimento da Cidade de Maceió.

Execução das Amostras: após a produção dos concretos serão realizados ensaios no estado fresco (Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone). Após a determinação da consistência os corpos-de-prova serão moldados, e logo em seguida, submetidos às curas previstas.

4 RESULTADOS

QUANTIDADE DE BRITA

AMOSTRA 1

Peneira ABNT (mm)	Massa retida (g)	Porcentagem Retida (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem Passante (%)	Limites da NBR 7211/83 (% Acumulada)
9,5	0	0	0	100	0
4,8	7,3	0,73	0,73	99,27	0 - 12
2,4	22,9	2,29	3,02	96,98	0 - 40
1,2	185,1	18,51	21,53	78,47	30 - 70
0,6	543	54,3	75,83	24,17	66 - 85
0,3	198,7	19,87	95,7	4,3	80 - 95
0,075	41,2	4,12	99,82	0,18	-
FUNDO	1,5	0,15	99,97	0,03	Areia Grossa
TOTAL	999,7	99,97	396,6	403,4	

Diâmetro Máximo	2,4 mm	Módulo de Finura	3,966
Massa Específica Aparente	2,65 g/cm ³	Massa Unitária	1,5 g/cm ³

Peneira ABNT (mm)	Massa retida (g)	Porcentagem Retida (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem Passante (%)	Limites da NBR 7211/83 (% Acumulada)
9,5	0	0	0	100	0
4,8	3,5	0,35	0,35	99,65	0 - 12
2,4	18,6	1,86	2,21	97,79	0 - 40
1,2	178,1	17,81	20,02	79,98	30 - 70
0,6	519,2	51,92	71,94	28,06	66 - 85
0,3	232,6	23,26	95,2	4,8	80 - 95
0,075	45,7	4,57	99,77	0,23	-
FUNDO	1,7	0,17	99,94	0,06	Areia Grossa
TOTAL	999,4	99,94	389,43	410,57	

Diâmetro Máximo	2,4 mm	Módulo de Finura	3,8943
Massa Específica Aparente	2,65 g/cm ³	Massa Unitária	1,5 g/cm ³

	Peneiras (mm)	Retido (g)	Percentual Retido (%)	Retido Acumulado (%)
● Peneiras Normais	25,4	0	0	0
● Peneiras Intermediárias	19,1	312,51	3,1251	3,1251
	12,7	8265,6	82,656	85,7811
	9,5	1226,5	12,265	98,0461
	6,35	132,38	1,3238	99,3699
	FUNDO	33,75	0,3375	99,7074
	TOTAL	9804,61		
	Diâmetro Máximo	19,1 mm	Módulo de Finura	7,38
	Massa Específica Aparente	2,78 g/cm ³	Massa Unitária	1,47 g/cm ³

AMOSTRA 2

Peneiras (mm)	Retido (g)	Percentual Retido (%)	Retido Acumulado (%)
25,4	0	0	0
19,1	474	4,74	4,74
12,7	7738,8	77,388	82,128
9,5	1485,3	14,853	96,981
6,35	197,5	1,975	98,956
FUNDO	101,7	1,017	99,973
TOTAL	9997,3		

Diâmetro Máximo	19,1 mm	Módulo de Finura	7,38
Massa Específica Aparente	2,78 g/cm ³	Massa Unitária	1,47 g/cm ³

5 CONCLUSÃO

Esse projeto tem como objetivo desenvolver uma nova tecnologia que de forma eficiente venha a dar uma destinação correta para os resíduos da maricultura com a confecção dos blocos de concreto convencionais com a adição de pó de conchas de sururu, permitindo um aumento maior nas possibilidades de reciclagem, tanto na área da construção civil como nas outras áreas (maricultura), visando também à demanda populacional e econômica.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Concreto – ensaio de consistência pelo abatimento do tronco de cone** NBR 7223. 1992. Disponível em: <abntcatálogo.com.br>. Acesso em: 23 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Testes de slump**. NBR 12655. Disponível em: <abntcatálogo.com.br>. Acesso em: 23 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Concreto – processo de cura úmida convencional** NBR 5738 (ABNT 2015). Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <abntcatálogo.com.br>. Acesso em: 23 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos**. NBR 5739.28/06/2007. Disponível em: <abntcatálogo.com.br>. Acesso em: 23 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica**. NBR 9778. Esta versão corrigida 2 da ABNT NBR 9778:2005 incorpora a Errata 1 de 31.05.2006 e a Errata 2 de 29.09.2009. Confirmada em 06.01.2011. Disponível em: <abntcatálogo.com.br>. Acesso em: 23 set. 2015.

BOICKO, A. L.; HOTZA, D.; SANT'ANNA, F. S. P. **Utilização das conchas da ostra Crassostrea gigas como carga para produtos de policloreto de vinila (pvc)**. Disponível em: <http://www.projetoconchas.ufsc.br/upload/arquivos/1198006215.PDF>. Acesso em: 29 set. 2014.

COLOMBO, P.; BRUSATIN, G.; BERNARDO, E.; SCARINCI, G. **Inertization and reuse of waste materials by vitrification and fabrication of glass-based products**.

ESO, TESTES DE QUALIDADE DO CONCRETO USINADO RECEBIDO EM OBRA. Disponível em: <ufrgs.br/eso/content/?tag=slump-test> Acesso em 28/09/2015

GRANDE, Lucas R. V.; FORMAGINI, Sidiclei; RIVA, Gilson S. Dosagem e Caracterização de Concretos com Incorporação de Vidro Triturado. **51º congresso brasileiro de concreto**, IBRACON, 2009.

JOHN, VANDERLEY M. **Concreto Sustentável. Concreto, Ciência e Tecnologia**. São Paulo, IBRACON, 2011.

PACHECO, Jéssika; HELENE, Paulo. 9 Controle da Resistência do Concreto. **Phd Engenharia**. Disponível em: <<http://alconpat.org.br/wp-content/uploads/2012/09/B9-Controle-da-Resist%C3%Aancia-do-Concreto.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2015.

SILVA, Hudson (Orientador). *et al.* **Resistência característica do concreto à compressão (Fck) – Cimento – CPII**, Projeto de Pesquisa (Bacharelado em Engenharia Civil). Instituto DOCTUM DE ENSINO E PESQUISA. Disponível em: <abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/128990.pdf>. Acesso em: 28 maio 2015.

Data do recebimento: 6 de janeiro de 2016

Data de avaliação: 26 de janeiro de 2016

Data de aceite: 12 de fevereiro de 2016

-
1. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: edercm17@hotmail.com
 2. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: cicerogeadi@hotmail.com
 3. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: j.jad.son@hotmail.com
 4. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: thiago-guedes1@hotmail.com
 5. Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: allbuquerquethomas@outlook.com.br
 6. Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: libel_pereira@fits.edu.br