



INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

"KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE"

Blocos de Vedação com Entulho

R. M. Abreu ^a; R. W. Lopes ^b; R. Azrak ^c, A. E. Salvi ^d

a. Universidade Paulista, São Paulo, ricardo.abreu@yahoo.com.br

b. Universidade Paulista, São Paulo, rico.lobes60@yahoo.com.br

c. Universidade Paulista, São Paulo, projetosazrak@terra.com.br

d. Universidade Paulista, São Paulo, anesalvi@uol.com.br

Resumo

O estudo usa a possibilidade de confeccionar blocos de vedação, utilizando resíduos sólidos da construção civil (entulho), RDC, conforme classificação da Resolução 307 do CONAMA, em resíduos de classe A, B e C.

Foram elaborados dois métodos de confecção dos blocos; o primeiro utilizando formas de madeira em tamanhos não comerciais e em escalas menores, e o segundo utilizando formas e equipamentos industriais utilizados na confecção de blocos de concreto comerciais.

Os resultados mostraram a viabilidade de confeccionar blocos de vedação reciclando o entulho.

Palavras-Chave: Reciclagem, entulho, blocos de vedação.

1 – Introdução

De acordo com estudos já elaborados e para atender a resolução do CONAMA 307 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que estabelece a obrigatoriedade de projetos de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, normalmente chamado de entulho, e de acordo com a classificação elaborada pelo próprio CONAMA, com relação ao tipo de resíduo, nosso trabalho trata da confecção de um bloco de vedação, elaborado com entulho, que atenda as exigências das normas brasileiras, ABNT e NBR, relativas a resistências de blocos de vedação e que seja de fácil manuseio.

2 – Metodologia

Com base nos trabalhos do II Congresso de Pesquisa e Inovação da rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa, PB, 2007, onde estudos que utilizam entulho classe A e classe B, conforme CONAMA e entulho classe C, gesso, para confecção de blocos de vedação e 17º CBECMAT (Congresso Brasileiro de Engenharia e) Ciências das Matérias, 15 a 19 de novembro de 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, BLOCO DE VEDAÇÃO ECOLOGICAMENTE CORRETO e A utilização de entulho como agregado para a confecção de concreto, elaboramos uma mistura

KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE

São Paulo - Brazil - May 20th-22nd - 2009

para teste e confecção de blocos de vedação, baseados nas proporções e estudos de casos citados.

3 - Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCD)

Com o surgimento de novos produtos e a necessidade de buscar soluções para os resíduos sólidos da construção civil, provenientes de demolições, reformas e sobras das obras com perdas dessas matérias, a construção civil vem passando por uma série de novas experiências.

Novas tecnologias e novos materiais que possam substituir ou diminuir a exploração de recursos já escassos, assim como a preservação e controle do meio ambiente, no que se refere à exploração de novas jazidas desses materiais e como tratar o entulho proveniente das obras, reformas e demolições provenientes da construção civil, resulta em como proceder à reciclagem e reutilização desse entulho, no nosso estudo estaremos reutilizando este entulho para confecção de blocos de vedação.

Gerado em grande quantidade pela construção civil, o entulho, na sua grande maioria é proveniente de pequenas obras, e que apresenta grande potencial de reutilização e reciclagem.

No caso do próprio canteiro de obra, ele já deverá ser separado e classificado conforme Resolução 307 do CONAMA, para que possa ser reutilizado, reciclado ou encaminhado para locais específicos para posterior processamento ou encaminhado para aterros previamente aprovados para este fim.

Segundo a NBR 10004, os resíduos sólidos provenientes da construção civil podem ser classificados como uma mistura de materiais inertes ou Classe III, caracterizando-o como material de baixa degradação.

O fato de o RCD ser descartado em aterros previamente preparados para este fim, além de ocupar um espaço significativo, é sem dúvida, um grande desperdício quando agregamos valor a possível utilização deste entulho reciclado, tanto no âmbito ambiental, como tecnológico, com a redução de custo de extração e do próprio material reciclado ou reutilizado, se comparado com produtos similares fabricados e colocados à venda no mercado.

A maior dificuldade encontrada no entulho é a diversidade de matérias que são empregados para a mesma finalidade. Por exemplo, vários materiais são moídos e peneirados, e estes apresentam diferenças de granulométrica e caracteres de absorção de água, assim quanto mais estável e uniforme for o agregado, poderá garantir uma boa mistura, que se refletirá no bloco acabado, garantindo uma boa parede, com possibilidades de diminuição de futuras trincas ou fissuras e indesejáveis absorção de umidade.

4 – Objeto

Em nosso estudo pretendemos mostrar a viabilidade de confeccionar blocos de vedação, com a utilização de resíduos da construção civil RCD, para utilização como elemento de vedação, na construção civil, utilizando equipamentos para fabricação de blocos comerciais.

5 – Objetivo

A confecção de blocos de vedação, utilizando RCD que estejam de acordo com as normas técnicas brasileiras vigentes, quanto à resistência à compressão e absorção

de água, para emprego como material reciclado para reutilização na construção civil, já que os blocos de vedação não exigem grandes resistências mecânicas, uma vez que sua principal função é vedar e tendo esse agregado(entulho) baixa resistência mecânica, o índice de aproveitamento do material pode ser bastante alto e com um relativo custo menor, que os blocos tradicionais, contribuindo para soluções e utilizações mais baratas.

6 – Justificativa

Com o crescente aumento na área da construção civil das últimas décadas e com a utilização cada vez maior de novos materiais e com as novas tecnologias de edificações, que atendam as exigências de sustentabilidade, durabilidade, resistência, isolamentos térmicos e acústicos e de vedação, inúmeras são as reformas e demolições existentes, que vem gerando cada vez mais entulho.

E para atender uma obrigatoriedade da Resolução 307 do CONAMA, no qual geradores de entulho têm que desenvolver um programa de reciclagem e ou reutilização de entulho, elaboramos este trabalho.

7 – Desenvolvimento

Coletamos entulho de uma obra situada em Alphaville, São Paulo, Capital, onde está sendo realizada uma reforma, e o entulho esta sendo descartado e encaminhado para aterro através de caçambas estacionárias.

O entulho consiste basicamente de concreto, massa, placas de gesso, rebocos de argamassa, tijolos e blocos cerâmicos que foram selecionados, separados de outros materiais como madeiras, tecidos, plásticos e ferros.

Estes materiais separados foram triturados e peneirados, para que fosse possível obter agregados sólidos, que misturados a cimento portland CP II 32, em proporções diferentes, obtivéssemos a mistura para a confecção de blocos .

Para a confecção dos blocos fora cedido o espaço e equipamentos pertencentes à DUBLOCO Indústria e Comércio de Construções Ltda.-ME, situada na Rua Juraci Aletto, 305 – Sertãozinho – Mauá – São Paulo, Fone: (11)4543-6310 Fax: (11) 4546-3723.

Bloco Padrão: 14x19x39 (cm)

A mistura fora preparada conforme quadro abaixo.

materias	amostra
cimento CP II 32	10%
agregados	60%
gesso	30%
água	*

Tabela 1 – Base das Proporções utilizadas para confecção do bloco

•(*) suficiente para fazer a liga

8 – FIGURAS



Fig. 01



Fig. 02



Fig. 03



Fig. 04



Fig. 05



Fig. 06



Fig. 07



Fig. 08



Fig. 09



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

- Figura 01 – Girica com gesso moído; Fonte: Roberto Azrak
 Figura 02 – Girica com agregado (entulho) moído; Fonte: Roberto Azrak
 Figura 03 – Colocação de materiais no equipamento; Fonte: Ricardo Martins
 Figura 04 – Mistura de materiais; Fonte: Ricardo Martins
 Figura 05 – Mistura de materiais; Fonte: Ricardo Westermann Lopes
 Figura 06 – Saída de massa pronta; Fonte: Ricardo Martins
 Figura 07 – Saída de massa pronta; Fonte: Ricardo Martins
 Figura 08 – Elevação de massa para enchimento de fôrmas; Fonte: Ricardo Martins
 Figura 09 – Mesa vibratória; Fonte: Ricardo Martins

Figura 10 – Mesa vibratória; Fonte: Ricardo Westermann Lopes

Figura 11 – Retirada das fôrmas de blocos; Fonte: Ricardo Martins

Figura 12 – Processo de secagem; Fonte: Ricardo Martins

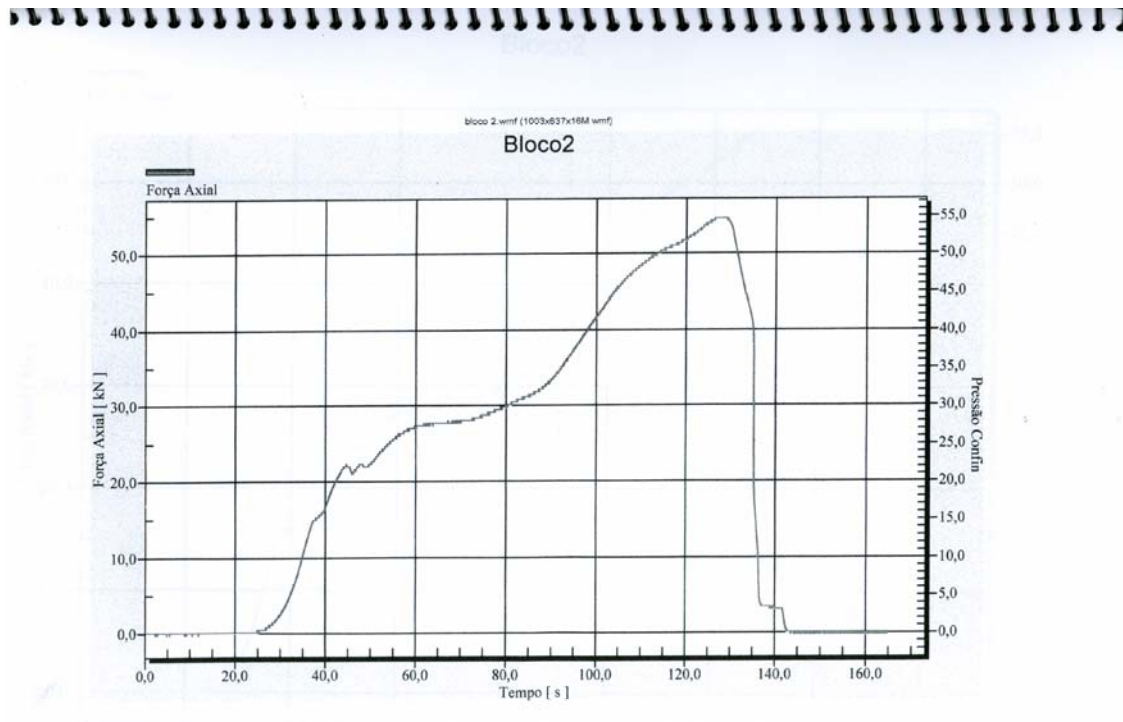
Figura 13 – Verificação do material pronto; Fonte: Ricardo Westermann Lopes

Figura 14 – Verificação do material pronto; Fonte: Ricardo Westermann Lopes

9 – Laudos Preliminares do IPT

Bloco 1
 Área total do bloco1
 =722cm²
 Área de carga=
 260cm²
 Carga de Ruptura=
 75kN / 7647kgf
 Tensão de Ruptura=
 29,411kgf/cm² / 2,884MPa

Bloco 2
 Área total do bloco1
 =722cm²
 Área de carga=
 260cm²
 Carga de Ruptura=
 54,6kN / 5506kgf
 Tensão de Ruptura=
 21,179kgf/cm² / 2,077MPa



10 – Conclusão

Após a produção de 20 blocos de vedação, verificamos que a aparência inicial do bloco, fica muito próxima dos blocos comerciais. Ficam visíveis no bloco os agregados provenientes das misturas de RCD, onde podemos identificar com

clareza, o gesso, a cerâmica, a argamassa e outros. O bloco aparenta bom acabamento de superfície, compatível com os comerciais.

A elaboração de testes conforme normas, para comprovar a resistência mecânica, a absorção de água e isolamento acústico e térmico, poderá constatar que é totalmente viável, a produção de blocos de vedação na utilização da construção civil, principalmente, para construção de habitações populares, uma vez que a produção dos blocos poderá ser feita, com um custo mais baixo, ressaltamos que inicialmente o bloco não tem características como bloco estrutural e sim somente como elemento de vedação.

11 – Referências Bibliográficas

JOHN, V.M.; CINCOTTO, M . A ., Alternativas de Gestão dos Resíduos de Gesso: USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil _ P. C. C.. Disponível na internet, [http:// www.reciclagem.pcc.usp.br/artigos.html](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/artigos.html) Acesso em (15/03/2007)

JOHN, V.M.; e Rocha, utilização de resíduos na construção habitacional. Coletânea (25/03/2007)

JOHN, V.M.; Ângulo, CIRELLI, S. – Metodologia para desenvolvimento de Reciclagem de Resíduo. (01/04/2007)

NITA, Clovis; PILEGGI, Rafael G.; CINCOTTO, Maria Alba; JOHN, V. M., Estudo da Reciclagem do Gesso de Construção. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável – X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – 18 a 21 de julho 2004(04/04/2007)

CONAMA 307 de 05 de julho de 2002, Ministério do Meio Ambiente, Brasil, Publicação DOU : 17/07/2002. Acesso em: 20/05/07

<http://www.mma.gov.br/pot/conama/res/res02/res307.html>

V – Seminário “Desenvolvimento sustentável e reciclagem na construção civil” – 2002

II Congresso de Pesquisa e Inovação da rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa, PB, 2007.

17º CBECMAT (Congresso Brasileiro de Engenharia e) Ciências das Matérias, 15 a 19 de novembro de 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, BLOCO DE VEDAÇÃO ECOLOGICAMENTE CORRETO.

NRB 10004