

ESTUDO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE BLOCOS DE CONCRETO PRODUZIDOS EM AMBIENTE DE FÁBRICA COM DIFERENTES CIMENTOS.

STAE L AMARAL PADILHA¹; LETÍCIA AGUILERA LARROSA DA ROCHA²;
FRANCIELLI PRIEBBERNOW PINZ³; CHARLEI MARCELO PALIGA⁴; ARIELA
DA SILVA TORRES⁵

¹ Universidade Federal de Pelotas – staelpadilha@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – leticia.alarrosa@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – franciellipinz@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – charleipaliga@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – arielatorres@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os blocos de concreto pré-moldado para alvenaria têm como princípio básico proporcionar a alvenaria estrutural a facilidade construtiva no emprego de um único elemento, proporcionando uma técnica de execução simplificada, menor diversidade de materiais empregados no canteiro de obras, redução do número de especializações da mão de obra empregada e redução de interferências entre os subsistemas.

De acordo com FRASSON JUNIOR (2000), cada tipo de concreto possui características bem próprias e diversificadas, mas podem ser classificados dentro de dois grandes grupos: os concretos plásticos e os concretos “secos”, de acordo com seu comportamento que permite definir propriedades como resistência à compressão, entre outras. Dentre os concretos plásticos, pode-se destacar o concreto convencional, o concreto fluído e o concreto graute. Dentre os concretos “secos”, encontra-se o concreto projetado, o concreto utilizado na confecção de blocos, tubos, pavimentos e concreto compactado a rolo.

Existem várias diferenças entre estes dois grupos de concreto. Entre elas, pode-se destacar a forma com que o ar é aprisionado às misturas, a trabalhabilidade e o abatimento, a granulometria final, a relação água/materiais secos, os processos de produção, entre outras. Estas diferenças fazem com que as metodologias de dosagem sejam também distintas, e o que vale para os concretos plásticos nem sempre pode ser utilizado como regra para os concretos “secos”. Os concretos plásticos, por serem os mais utilizados e pela facilidade com que podem ser moldados para estudos em laboratório, possuem metodologias de dosagem consolidadas e que proporcionam um dimensionamento da resistência do material com uma boa confiança. Para os concretos “secos” empregados na produção de blocos estruturais, as metodologias já consolidadas para concretos plásticos, desenvolveram técnicas para a diferença entre os materiais. FRASSON et al. (2008) descreve que estas metodologias adaptadas possuem diversos problemas de execução. Assim os pesquisadores se depararam com a grande dificuldade de métodos de dosagens para concretos de blocos estruturais, tudo isso em função da grande diferença do material, e desta maneira da impossibilidade de moldar corpos de prova em ambiente de laboratório. A partir deste raciocínio, alguns estudos foram desenvolvidos com o objetivo de proporcionar técnicas de dosagem para este tipo de concreto, destacando a de FRASSON JUNIOR (2000).

Este trabalho teve como objetivo principal realizar um estudo sobre o uso da dosagem proposta por FRASSON JUNIOR (2000), realizada em ambiente de fábrica, estudando três tipos de cimentos: CPII-F 32, CPIV 32 e CPV ARI. O

principal parâmetro de avaliação do comportamento mecânico dos blocos é o ensaio de compressão indicado pela NBR 12118 (ABNT, 2014).

2. METODOLOGIA

A fábrica escolhida para desenvolvimento desta pesquisa foi a Indústria de Artefatos de Cimentos São Marcos, na cidade de Pelotas/RS. Esta escolha se deu pela facilidade de acesso para o desenvolvimento deste trabalho e pela empresa possuir todos os equipamentos necessários e já caracterizados como influentes nas propriedades dos pré-moldados descritos na pesquisa de FRASSON (2000), principalmente no processo de vibro-prensagem.

O método de dosagem de FRASSON JUNIOR (2000) estabelece que para entender o comportamento de materiais para concretos secos, deve-se utilizar diversas famílias de traços que se diferenciem no quantitativo de agregados. A dosagem foi realizada com três famílias: 1:6, 1:8 e 1:10 (cimento:agregados) para os três cimentos: CPIIF 32, CPIV 32 e CPV ARI.

Os traços unitários para cada família estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Traços unitários utilizados na produção em fábrica.

Família	Cimento	Areia média	Areia fina	Brita	Aditivo
1:6	1	3,9	1,2	0,9	0,1
1:8	1	5,2	1,6	1,2	0,1
1:10	1	6,5	2	1,5	0,1

É importante salientar que para produção dos traços em ambiente de fábrica foi necessário trabalhar com uma massa de cimento mínima de 150kg, em função do tamanho do misturador, para possibilitar uma perfeita homogeneidade do concreto, e para que o controlador de umidade pudesse fazer as leituras em perfeitas condições. Devido a isso, a tabela 2 indica os traços utilizados na concretagem.

Tabela 2 – Traços utilizados na produção do concreto em fábrica.

Família	Cimento (kg)	Areia média (kg)	Areia fina (kg)	Brita (kg)	Aditivo (kg)
1:6	150	585	180	135	1,5
1:8	150	780	240	180	1,5
1:10	150	975	300	225	1,5

O processo de fabricação dos blocos seguiu os passos: armazenamento dos materiais, posteriormente pesagem e transporte, para o interior do misturador, dos agregados, cimento e a determinação da quantidade de água e aditivo plastificante. Após acontece a mistura dos materiais até se alcançar uma massa homogênea, e então, o concreto é transportado do misturador para a máquina de moldagem por meio de vagonete movimentado sobre trilhos.

O processo de moldagem dos blocos ocorre primeiro com abertura do silo, após com preenchimento da forma, seguido do acionamento de vibradores para acomodação do material e processo de prensagem do mesmo. A prensa e o molde são liberados e o material já moldado é conduzido a esteira extratora.

O sistema extrator ocorre após o término do ciclo e neste momento é feito a primeira avaliação visual dos blocos, descartando os que apresentam defeitos

como fissuras ou rebarbas e a verificação da precisão dimensional da altura é feita por uma escova em rolo, que retiram as rebarbas superiores. Posteriormente os blocos são conduzidos a sistemas de elevadores.

Após a retirada dos blocos do sistema de elevadores, as peças são movimentadas por meio de empilhadeiras para as prateleiras, as quais permanecem até o dia seguinte, em ambiente protegido de intempéries. Após 24h, as prateleiras com os blocos são transportadas novamente por empilhadeiras até os elevadores de paletização, nos quais são conduzidos a esteira extratora, onde a paletizadora pneumática retira os blocos das bandejas e os armazena nos paletes. Para finalizar o processo, os paletes (com 96 blocos) são protegidos por filme plástico e amarrados com fita plástica. As peças, então, ficam estocadas no pátio externo para comercialização e liberadas para entrega após 7 dias.

É importante salientar que os blocos, para realização dos testes, foram selecionados todos na mesma posição da bandeja. Os escolhidos foram os que estavam na parte central da mesma, pois todos possuem a mesma carga de prensagem, de acordo com PRUDENCIO JÚNIOR et al. (2000).

Os blocos foram transportados para ambiente de laboratório, onde foram capeados com gesso (FERNANDES, 2015) e submetidos ao ensaio de resistência à compressão, de acordo com a NBR 7215 (ABNT, 1996).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios do ensaio de resistência à compressão das famílias moldadas em ambiente de fábrica estão apresentados na figura 1. Os resultados demonstraram que em todos os tipos de cimentos as famílias 1:10 foram as que apresentaram menores valores de resistência à compressão para as idades de 9 e 30 dias.

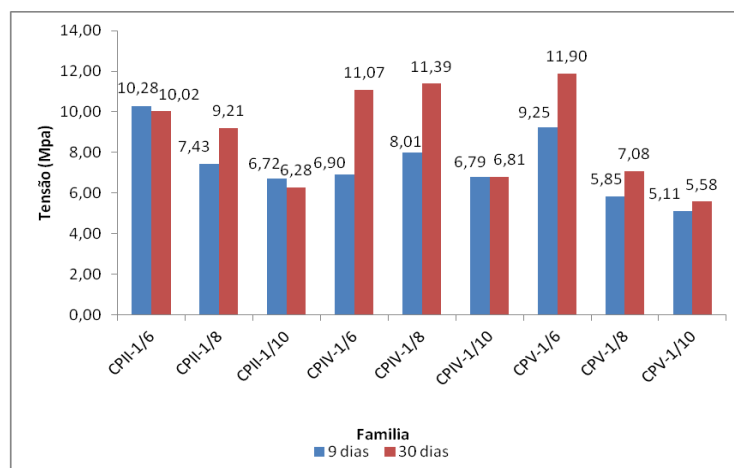


Figura 1: Resistência média dos blocos

A NBR 6136 (ABNT, 2014) especifica que blocos da classe A, com função estrutural e podendo, também, ser utilizado abaixo do nível do solo, tenham $f_{bk} \geq 8$ MPa. As famílias que não atingiram a condição foram as 1:6 e 1:10 do cimento CPV ARI. Porém, a família 1/6 teve uma diferença de 0,01 MPa e a família 1/10 de 0,03 MPa para estarem na condição exigida. Apesar da pouca diferença para atingir a condição, a NBR 6136 (ABNT, 2014) ainda determina que blocos da classe B também podem ter função estrutural, entretanto, devem ser usados acima do nível do solo, mas com $4 \leq f_{bk} < 8$ MPa. Portanto, se forem avaliados os limites permitidos para blocos estruturais, todas as famílias ensaiadas podem ser

consideradas verificadas quanto a condição de resistência à compressão estabelecida pela norma.

Ao analisar-se os valores médios das famílias e utilizando, portanto, ambas as classes A e B, todas as famílias seriam consideradas aptas a exercer função estrutural, pois todos os resultados médios de resistência característica à compressão foram superiores a 4 MPa.

4. CONCLUSÕES

Todas as famílias avaliadas atingiram o valor mínimo de resistência à compressão exigido por norma para que os blocos possam ser utilizados com função estrutural (Classes A e B).

A próxima etapa da pesquisa será de substituição de parte do aglomerante por cinza de casca de arroz. A substituição será realizada por porcentagem da massa do cimento nas seguintes proporções: 5, 10 e 15%. E os blocos serão avaliados conforme parâmetros indicados pelas normas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutura – Método de ensaio: Análise dimensional e determinação da absorção de água, da resistência à compressão e da retração por secagem. NBR 12118. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural - Requisitos. NBR 6136. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Determinação da resistência à compressão. NBR 7215. Rio de Janeiro, 1996. 8 p

FERNANDES, Idário. **Blocos e Pavers – Produção e controle de qualidade.** 6ª edição. 2015, 200 pag. Ed Treino Assessoria e Treinamentos Empresarias Ltda. 2015.

FRASSON JUNIOR, A. **Metodologia de dosagem e processo produtivo de blocos de concreto para alvenaria estrutural.** Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2000.

FRASSON JÚNIOR, A.; OLIVEIRA, A. L. ; PRUDÊNCIO JÚNIOR, L. R.. **Metodologia de dosagem para blocos de concreto empregados em alvenaria estrutural - Parte 1.** Caderno técnico alvenaria estrutural, v. 25, p. 31-38, 2008.

PRUDÊNCIO JÚNIOR, L. R.; SANTOS, S.; DAFICO, D. A. **Cinzas da casca de arroz. Coletânea Habitar: Utilização de resíduos na construção civil.** Editora Programa de Tecnologia de Habitação, vol. 4, 242-246p, Porto Alegre – RS: ANTAC, 2003.

RODRIGUES, P. P. F. **Parâmetros de dosagem do Concreto.** São Paulo, São Paulo, 1995.