

PRODUCTION DESIGN AND CONCRETE BLOCKS PERFORMANCE

Luana C. Müller, William S. de Souza, Lucas F. Krug

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ
DECEEng - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Campus universitário – Ijuí - RS
luana.muller@r7.com, willigame@live.com.br; lucas.krug@unijui.edu.br

Abstract. *According to NBR 6136 (2014), concrete blocks are pieces made with Portland cement, water and mineral aggregates, and may contain additives. The blocks are produced with a concrete dry, slightly damp zero subsidence, for which the resistance depends on the degree of compression to provide the equipment parts. For the manufacture of concrete blocks, many companies use an empirical dosage, where the traces, or are passed from generation to generation, or are created by the owners without technical or study basis. However, Fernandes (2013), indicates the completion of a dosing study to achieve more efficient traits with a lower production cost. Some factors that influence the quality of concrete blocks, are the materials used, the equipment and the curing system adopted. On this basis, it was possible, with this study was to compare in terms of compression strength and water absorption, blocks produced from empirical traces and the blocks produced by techniques dosages, where it was found that the blocks obtained by through technical studies produced results inferior to those made empirically, however, the market covered by the company be small and not need resistors as high, it is considered a significant reduction in production costs, confirming the importance of these studies for manufacturing blocks.*

Palavras-chave: *Dosagem. Fabricação. Qualidade*

1. INTRODUÇÃO

Para Ref. [1], os blocos de concreto são peças confeccionadas com cimento

Portland, agregados minerais e água, podendo ou não conter aditivos.

A utilização dos blocos de concreto no Brasil vem aumentando no decorrer dos anos, com isso aumentam também o número de empresas fabricantes. Muitas dessas empresas executam suas atividades sem planejamento, sem estudos em relação à dosagem ou qualidade de seus produtos. Geralmente os traços utilizados são passados de geração para geração, ou criados pelos proprietários sem nenhuma base teórica, podendo-se afirmar que a produção é realizada de forma empírica.

Este trabalho tem por objetivo verificar a importância de um estudo de dosagem para fabricação de blocos de concreto, por meio de comparativo entre a dosagem feita de forma empírica, e a dosagem desenvolvida em laboratório.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados referenciais teóricos sobre os blocos de concreto e suas principais características de dosagem e fabricação.

2.1. Concreto

O concreto é um material produzido através da mistura de agregados graúdos e miúdos, cimento e água (ALMEIDA; PURIFICAÇÃO FILHO, [3]). Dependendo de seu comportamento e suas propriedades, os concretos podem ser plásticos ou secos (PETRUCCI, [4]).

"Os concretos plásticos apresentam como principal característica, a formação de uma massa facilmente adensável após a

mistura e homogeneização dos seus agregados e aglomerantes." (Ref. [3] p.62).

Diferentemente do concreto plástico, o concreto seco, possui uma consistência bem maior, devido à menor quantidade de água empregada, o que ocorre para que a desforma das peças possa ser feita imediatamente após a mistura (FRASSON JR; OLIVEIRA; PRUDÊNCIO JR, [5]).

2.2. Blocos de Concreto

"O bloco de concreto vazado é um componente industrializado, produzido em equipamentos que realizam a vibração e prensagem dos insumos utilizados na sua composição e fabricação." (SANTOS, [6], p.19)

A Ref. [1], padroniza os tamanhos dos blocos de concreto, os quais dividem-se em famílias. Estas famílias são formadas por peças pertencentes a uma determinada linha, que determinam a largura, altura e comprimento da peça predominante. Entre as linhas mais utilizadas está a 15x40, onde a peça principal possui dimensões de 14x19x39 (largura x altura x comprimento).

A Ref. [1], também classifica os blocos de concreto em três classes distintas: A, B e C. As classes são definidas de acordo com a espessura das paredes dos blocos, sendo a tolerância permitida de 1,0mm e também pelos requisitos físico-mecânicos (resistência característica à compressão, absorção e retração).

O tipo de equipamento utilizado tem grande influência na qualidade do produto. Segundo Ref.[2], indica-se o uso dos equipamentos hidráulicos, por proporcionarem maior resistência às peças sem grandes quantidades de cimento (Ref. [2]).

O conhecimento dos materiais utilizados na fabricação também é importante para a qualidade dos produtos. De maneira geral, estes materiais são os mesmos utilizados no concreto convencional, devendo ser observadas, principalmente a granulometria dos insumos

utilizados. (Ref. [3]). Conforme a Ref. [2], o tipo de cimento utilizado também deve ser levado em consideração. Pela necessidade de manuseio já no dia seguinte. Os cimentos mais indicados são do tipo II (composto) e do tipo V (ARI), pois apresentam maior resistência nas primeiras idades.

A cura é outro fator fundamental, pois quando bem realizada, melhora o desempenho mecânico e a capacidade do concreto resistir a agentes agressivos. (MOTA, [7])

3 MÉTODO DA PESQUISA

Esta é uma pesquisa aplicada, classificada quanto a sua natureza. Quanto a sua forma de abordagem, é uma pesquisa qualitativa. E quanto ao seu procedimento, é considerada uma pesquisa experimental.

Para a realização da pesquisa, inicialmente foram feitos os ensaios de caracterização dos agregados (areia média, pó de pedra e brita zero), que serviram de base para a alimentação de planilhas, criando-se curvas granulométricas de dosagem para os blocos de concreto.

Após realizada a caracterização dos materiais iniciou-se o processo de dosagem dos blocos, por meio do uso de uma planilha eletrônica desenvolvida e apresentada por Idário Fernandes, com a qual gera-se uma curva granulométrica da mistura (Ref. [2]).

Durante a pesquisa foram fabricados quatro lotes diferentes de blocos, sendo um com o referência, e outros 3 lotes baseados em estudo de dosagem (tabelas 1).

Tabela 1 - Traço do lote referência

TRAÇOS DE BLOCOS DE CONCRETO				
MATERIAS	TRAÇOS			
	Refer.	1	2	3
CIMENTO (kg)	48	37	26	30
AREIA (kg)	240	200	125	125
PEDRISCO (kg)	140	160	100	135
PÓ DE PEDRA (kg)	-	-	150	110

Para avaliar-se a qualidade dos blocos, foram necessários os ensaios de

análise dimensional, absorção de água e resistência à compressão, realizados com base nas NBRs 12118/2013 e 6136/2014. Para a aprovação dos lotes de blocos, devem ser respeitados os limites estabelecidos pelas normas, de acordo com a tabela 02, abaixo.

Tabela 2 - Designação por classe, largura e espessura mínima das paredes de blocos

Classificação	Classe	Resistência Característica à Compressão Axial a Mpa	Absorção (%)				Retração d (%)
			Agregado normal b		Agregado leve c		
			Indiv.	Média	Indiv.	Média	
Com função estrutural	A	$f_{bk} \geq 8,0$	$\leq 8,0$	$\leq 6,0$	$\leq 16,0$	$\leq 13,0$	$\leq 0,065$
	B	$4,0 \leq f_{bk} < 8,0$	$\leq 10,0$	$\leq 8,0$			
Com ou sem função estrutural	C	$f_{bk} \geq 3,0$	$\leq 12,0$	$\leq 10,0$			

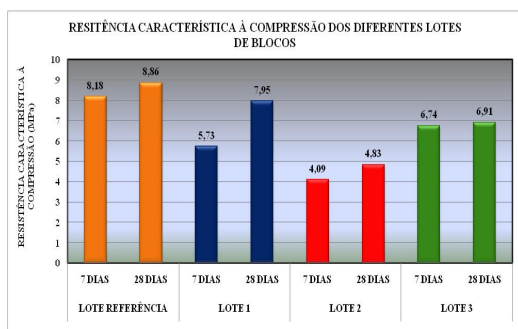
a - Resistência característica à compressão axial obtida aos 28 dias.
b - Blocos fabricados com agregado normal. (Ver definição na ABNT NBR 9935)
c - Blocos fabricados com agregado leve. (Ver definição na ABNT NBR 9935)
d - Ensaio facultativo

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio de análise dimensional, alguns lotes de blocos não tiveram aprovação, pois houveram diferenças em medidas tomadas, como largura mínima dos furos e altura dos blocos, o que deve-se ao desgaste dos moldes no decorrer dos anos. Estes desgastes decorrentes do tempo de uso são normais nestes tipos de fábricas, desde que não interfiram na qualidade dos produtos finais.

Com relação às verificações das resistências à compressão dos blocos, afirmou-se um pequeno aumento nas resistências de todos os lotes, nas idades de 7 em relação aos 28 dias, sendo esta mais significativa para alguns lotes que para outros, conforme observado pela figura 01.

Figura 01 - Resistências à compressão dos lotes de blocos em 7 e 28 dias

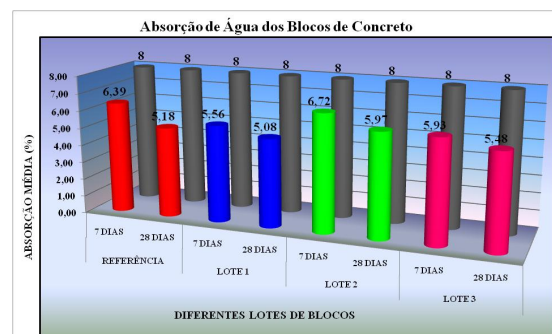


Com base na tabela 01, o lote referência pode ser classificado como classe A, e os demais lotes são pertencentes à classe B, levando-se em consideração que deve haver coerência entre os resultados de ambos os ensaios, ou seja, os limites devem ser atingidos para todos os ensaios.

Tendo em vista a baixa demanda de blocos classe A na região abrangente, admite-se uma economia significativa no uso de qualquer um dos três lotes obtidos por meio da curva granulométrica de Idário Fernandes. Analisando-se por exemplo o traço 02, observa-se uma resistência um pouco acima do limite estabelecido por norma, e absorção de água bem abaixo dos limites para o ensaio, o que comprova a aprovação do lote. Para este em relação ao lote referência foram utilizados na mistura 22kg de cimento a menos, o que, mesmo considerando a quantidade de pó acrescentada, que anteriormente não era utilizado, tem-se uma economia de 31% na fabricação.

Com relação à absorção de água dos blocos, afirma-se a importância de ensaios, por garantir maior controle da umidade da mistura. Esta importância percebe-se pelos resultados mostrados na figura 02, em que todos os lotes tiveram aprovação.

Figura 02 - Absorção Média de Água dos lotes de blocos em 7 e 28 dias



5 CONCLUSÕES

Diante do trabalho realizado pode-se afirmar que existe uma grande diferença na resistência à compressão e na absorção de

blocos de concreto produzidos através de traços empíricos e outros baseados em técnicas de dosagem.

Tomando-se como base a resistência à compressão, afirma-se que o lote referência obteve o melhor resultado. Porém, a resistência encontrada está muito além do exigido por norma, sendo que a região onde a empresa se encontra, não demanda de blocos com resistências tão altas.

Em todos os lotes obtidos por meio de estudo de dosagem constatou-se uma diminuição na quantidade de cimento na mistura, proporcionando uma economia significativa destes lotes em relação ao lote referência.

Com a realização desta pesquisa constatou-se também a necessidade de equipamentos adequados para fabricação dos blocos, e alguns procedimentos importantes, como métodos adequados de cura e cuidados na adição de água à mistura.

REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2014. 10p.
- [2] I.D. FERNANDES, **Blocos e Paviers - Produção e Controle de Qualidade**. 4. ed. Ribeirão Preto: Treino Assessoria e Treinamentos Empresariais Ltda, 2013. 200p.
- [3] M.O. ALMEIDA e J.C. PURIFICAÇÃO FILHO, Estudo dos Parâmetros de Dosagem que Envolve a Produção de Blocos de Concreto. Artigo Acadêmico (Universidade Federal do Vale do São Francisco). **Evolvere Scientia**, Juazeiro, 2014, v.3, n.1, p. 60-75. Disponível em <<http://www.scientia.univasf.edu.br/vo13/Artigo-7-Vol3.pdf>>. Acesso em: 26 Mar. 2015.
- [4] E.G.R. PETRUCCI, **Concreto de Cimento Portland**. 13. ed. rev. São Paulo: Globo, 1998. 307p.
- [5] A. FRASSON JR, A.L. OLIVEIRA e L.R. PRUDÊNCIO JR, Metodologia de Dosagem para Blocos de Concreto Empregados em Alvenaria Estrutural. **Caderno Técnico Alvenaria Estrutural: Alvenaria Estrutural**, [S.l], [20-?], n.10, p. 31-38.
- [6] C.E.O. SANTOS, **Análise de Blocos Estruturais de Concreto Utilizando a Técnica da Ultrassonografia**. Dissertação de Pós Graduação (Universidade Federal de Minas Gerais). Belo Horizonte, Minas Gerais. 2011. p.19. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ISMS-8HLL2J/tese_carlos_eduardo_final_07042011.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 Abril. 2015.
- [7] M.H.A. MOTA, **Concreto Seco com Incorporação de Cinzas de Madeira de Algaroba (Prosopis Juliflora) Moldado sob Pressão**. Dissertação de Mestrado (Universidade Federal de Pernambuco), Curuaru, 2014. 122f. Disponível em<https://www.ufpe.br/ppgecam/images/documentos/Dissertacoes/dissert.%20marcos%20mota%20com%20alterada%2022_07-com%20folha%20de%20assinatura%20em%20branco-pdf.pdf>. Acesso em 11 Abril. 2015.