

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE BLOCOS DE CONCRETO PARA ALVENARIA ESTRUTURAL*

Daniele Lopes¹
Cyntia de Oliveira Rocha²
Victor Barbosa Souza³
Niander Aguiar Cerqueira⁴
Afonso Rangel Garcez de Azevedo⁵
Marcelo Neves Barreto⁶
Daniel Passos Gallo⁷
Sergio Neves Monteiro⁸
Jonas Alexandre⁹

Resumo

A construção civil é um dos setores que mais gera resíduos sólidos em suas diferentes etapas, como restos de argamassas, concreto e alvenarias, por isso é conhecido como um sistema pouco eficiente. Uma solução a este paradigma é a adoção de do sistema de alvenaria estrutural que tem como principais vantagens a racionalização dos processos construtivos, gerando economia aos usuários. Sabe-se que mesmo com essa vantagem existem problemas, principalmente quanto aos materiais que são utilizados na confecção dos blocos, que podem ser de materiais cerâmicos ou cimentício e devem ser rigorosamente normatizados. Este trabalho tem como objetivo discutir os principais parâmetros utilizados para a garantia da qualidade de blocos de concreto para fins estruturais, possibilitando seu uso na construção civil. Observa-se que existe no país uma grande quantidade de empresas que produzem estes blocos sem o mínimo cuidado com a qualidade requerida, colocando em risco as edificações.

Palavras-chave: Blocos, alvenaria estrutural, qualidade.

EVALUATION OF QUALITY PARAMETERS OF CONCRETE BLOCKS FOR STRUCTURAL MASONRY

Abstract

Civil construction is one of the sectors that most generates solid waste in its different stages, such as remnants of mortars, concrete and masonry, so it is known as an inefficient system. One solution to this paradigm is the adoption of the structural masonry system that has as main advantages the rationalization of the constructive processes, generating savings to the users. It is known that even with this advantage there are problems, mainly regarding the materials that are used in the confection of the blocks, which can be of ceramic or cement materials and must be strictly standardized. This work aims to discuss the main parameters used to guarantee the quality of concrete blocks for structural purposes, allowing their use in civil construction. It is observed that in the country a great number of companies that produce these blocks without the minimum care with the required quality, putting at risk the constructions.

Keywords: Blocks, structural masonry, quality.

¹ Engenheiro Civil, Centro Universitário Redentor, Itaperuna, RJ, Brasil.

² Engenheiro Civil, Centro Universitário Redentor, Itaperuna, RJ, Brasil.

- ³ *Engenheiro Mecânico, mestre em Engenharia Mecânica, UFF, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.*
- ⁴ *Engenheiro Civil, doutor em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.*
- ⁵ *Engenheiro Civil, doutor em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.*
- ⁶ *Engenheiro Civil, doutor em Mecânica, FACREDENTOR, Faculdade Redentor, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.*
- ⁷ *Engenheiro Mecânico, Centro Universitário Redentor, Itaperuna, RJ, Brasil.*
- ⁸ *Engenheiro Metalúrgico, PhD em Engenharia e Ciência dos Materiais, IME, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil*
- ⁹ *Engenheiro Civil, doutor em Ciências de Engenharia, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais é notório que o mercado de blocos de concreto vazados, com e sem função estrutural, está em franca ascensão, carecendo de técnicas mais velozes de avaliação de qualidade dos produtos produzidos, como forma de adequar e harmonizar-se a toda velocidade envolvida no processo de produção. O sistema construtivo com bloco de Concreto Estrutural é uma alternativa viável na redução de custo, sustentabilidade e principalmente menos agressão ao Meio Ambiente [1].

A proliferação de equipamentos utilizados na fabricação de artefatos de concreto, fez surgir no mercado fabricantes que produzem uma linha de blocos de qualidade inaceitável, sem a mínima observância as normas técnicas pertinentes ao assunto, e não raras vezes, sem a presença de um profissional técnico na etapa de produção [2].

Os blocos em geral são mais baratos do que os que estão em conformidade com as normas, gerando prejuízo aos consumidores e aos que produzem materiais de qualidade e dentro das normas técnicas. Para tentar estimular a conformidade e contribuir para melhoria na qualidade dos sistemas construtivos a base de cimento, a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABPC) está conferindo o selo de qualidade aos fabricantes que se adequarem as normas [3]. Existem diferentes tipologias de blocos, que são mostrados na Figura 1 a seguir.

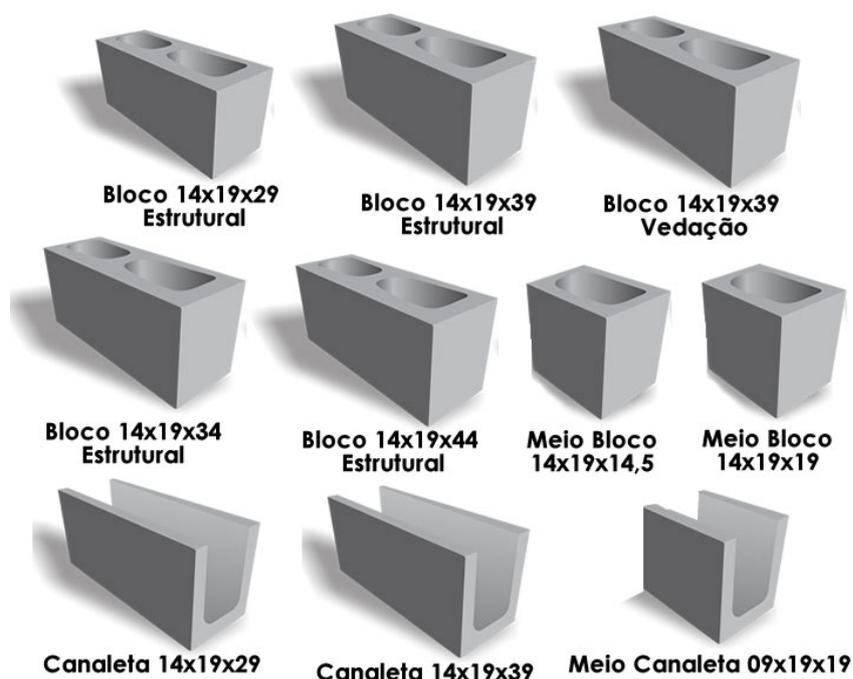


Figura 1. Exemplos de blocos de concreto para fins estruturais.

Fonte: Iporã Blocos.

Levando em consideração todas as vantagens que o bloco de concreto fornece serão revisados neste trabalho quais os principais parâmetros para determinação de qualidade de blocos de concreto para alvenaria estrutural utilizando como base as normas da ABNT 6136/2007 [4], 15961/2011 [5], 12118/2007 [6], dentre outras que estabelecem os principais ensaios a serem realizados e as principais características necessárias a esses blocos como formato e tamanho, os

limites para absorção da água, limites de retração, limites de esbeltez e outras características que possam garantir a qualidade desses componentes estruturais

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A norma técnica brasileira determina alguns parâmetros que devem ser rigorosamente seguidos, sendo um dos mais utilizados a tolerância geométrica, que determina faixas e valores para atribuição de conformidade técnica aos blocos, conforme pode ser observado na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Parâmetros geométricos para blocos estruturais.

Familia dos Blocos											
Designação	Nominal	20	15		12,5			10			7,5
	Módulo	M-20	M-15		M-12,5			M-10			M-7,5
	Amarração	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2
	Linha	20x40	15x40	15x30	12,5x40	12,5x25	12,5x37,5	10x40	10x30	10x30	7,5x40
Largura (mm)		190	140	140	115	115	115	90	90	90	65
Altura(mm)		190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Comprimento (mm)	Inteiro	390	390	290	390	240	365	390	190	290	390
	Meio	190	190	140	190	115	-	190	90	-	190
	2/3	-	-	-	-	-	240	-	-	190	-
	1/3	-	-	-	-	-	115	-	-	90	-
	Amarração T	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-
	Amarração L	-	540	440	-	365	365	-	290	290	-
	Compens. A	90	90	-	90	-	-	90	-	-	90
Compens. B	40	40	-	40	-	-	40	-	-	40	

NOTA: As tolerâncias permitidas nas dimensões dos blocos indicados na tabela são $\pm 2,0$ mm para a largura e $\pm 3,0$ mm para altura e para comprimento

O Brasil em sua formulação de cálculo para blocos de fins estruturais admite alguns outros parâmetros fundamentais de dimensionamento, como a resistência a compressão, que pode ser determinada em ensaios simples de blocos ou através de prismas, que são blocos assentados com uma fina camada de argamassa entre eles. Outra importante propriedade é a absorção de água que torna-se fundamental para assentamento dos blocos adequadamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho se propõe a uma revisão geral da norma técnica brasileira que trata da confiabilidade dos blocos de concreto para fins estruturais, que seguem neste item do trabalho.

De acordo com a NBR 6136-2007 a resistência a compressão é a relação entre a força axial necessária a ruptura do corpo de prova e a área da seção de aplicação da carga. Um cuidado especial deve-se ter com a prensa e a área de contato entre os blocos e a prensa, que não pode apresentar imperfeições que prejudiquem o processo. Nas Figuras 2 e 3 são mostrados os ensaios.



Figura 2. Ruptura de blocos de concreto para fins estruturais.
Fonte: UFJF



Figura 3. Blocos após processo de ruptura.
Fonte: ABCP

Já a absorção de água (AA), dada em porcentagem, é o índice de absorção é utilizado como um indicador de durabilidade. Ele é constituído da relação entre a massa total de água absorvida pelo bloco e sua massa seca. A absorção Individual de blocos de concreto deve ser menor ou igual a 10%.

O ensaio de absorção é relativamente simples e sua execução consiste em deixar os blocos submersos em água durante um período de tempo, em torno de 24 horas, até que atinja a sua saturação [6]. A Figura 4 representa blocos neste ensaio.



Figura 4. Blocos submersos para ensaio de absorção de água.
Fonte: ABCP

Outro ensaio é o de retração de blocos de concreto, importante parâmetro neste tipo de material. Segundo a norma NBR 12118/2007 o ensaio de retração é medido pelo ensaio de retração por secagem. Nesse ensaio os blocos são submetidos a condições extremas de saturação em água e secagem em estufa. Como essas condições ambientais extremas dificilmente acontecem na prática, esse ensaio mede o máximo de retração por secagem dos blocos. A Tabela 2 a seguir mostra os valores limites de Absorção de água (AA) e Retração (R) em blocos para fins estruturais [6].

Tabela 2. Parâmetros de AA e R para blocos estruturais.

Classe	Resistência Característica ⁽¹⁾ f_{bk} MPa	Absorção média em %		Retração %
		Agregado normal	Agregado leve	
A	$\geq 6,0$	$\leq 10,0\%$	$\leq 13,0\%$	$\leq 0,065\%$
B	$\geq 4,0$		(média)	
C	$\geq 3,0$		$\leq 16,0\%$	
D	$\geq 2,0$		(individua)	

A porosidade é uma propriedade que tem referência direta com a absorção de água destes blocos. De acordo com site praias do Guarujá os blocos porosos possuem baixa resistência e quebram com facilidade. Produtos a base de cimento com quantidades insuficientes de água tendem a ficar com a compactação comprometida e a superfície porosa. O teste é feito derramando um pouco de água sobre o bloco, se a água for absorvida rapidamente significa que há grande quantidade de vazios no bloco, o que em geral representa baixa resistência e proporções erradas dos componentes do concreto [7].

4 CONCLUSÃO

Após os estudos comparativos e de revisão de literatura realizados para blocos com fins estruturais pode-se observar o quão importante é a determinação adequadamente destes parâmetros que garantem a qualidade final do produto, e conseqüentemente a integridade estrutural da edificação.

Vale ressaltar que a alvenaria estrutural é uma metodologia construtiva onde dispensa-se o uso de elementos estruturais, sendo os blocos elementos de resistência da edificação, logo seu controle de qualidade deve ser muito rigoroso, sob pena de colapso estrutural.

A utilização de materiais a base de cimento favorece um processo de padronização dos materiais mas também determina cuidados, principalmente em etapas como a cura, que é onde estes materiais a base de cimento ganham resistência. Vem se observando um incremento de pequenas indústrias que produzem estes artefatos e o uso adequado na norma faz-se muito importante nestes casos.

REFERÊNCIAS

[1] FERNANDES, Marcos J. G.; FILHO, Antônio F. S. Estudo comparativo do uso da Alvenaria estrutural com bloco de concreto simples em relação ao sistema estrutural em concreto armado. Salvador, 2010. Disponível em: <http://info.ucesal.br/banmon/Arquivos/Art3_0075.pdf> Acesso em: 26 Jun. 2013.

[2] MANZIONE, Leonardo. Projeto e Execução de Alvenaria Estrutural. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

[3] TAKEOKA, T.; PESSARELLO, R. G. Alvenaria estrutural x concreto armado e blocos cerâmicos. Revista Construção Mercado. São Paulo: Pini, n. 26, PP.28-29, set 2003.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural – procedimentos. NBR 6136. Rio de Janeiro, 2014.

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Alvenaria estrutural — Blocos de concreto Parte 1: Projeto. NBR 15961-1. Rio de Janeiro, 2011.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Método de ensaio. NBR 12118. Rio de Janeiro, 2014.

[6] NASCIMENTO, A. M. A Segurança do Trabalho nas Edificações em Alvenaria Estrutural: Um Estudo Comparativo. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.

[7] SILVA, A. M.; COSTA C. G. Alvenaria Estrutural Com Bloco Cerâmico, Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina. Santa Catarina, 2007.