



AValiação DA QUALIDADE DE BLOCOS DE CONCRETO PARA ALVENARIA ESTRUTURAL DE FÁBRICAS DO MUNICÍPIO DE MANHUAÇU-MG

Autor: Stefhany Gomes França

Orientador: Kastelli Pacheco Sperandio

Curso: Engenharia Civil Período:10º Área de Pesquisa: Materiais de construção

Resumo: A alvenaria estrutural é um sistema construtivo que visa a vedação e a sustentação do edifício. Entretanto, para que os blocos efetivamente contribuam para a eficiência das estruturas nas edificações é necessário assegurar a conformidade em relação as especificações estabelecidas pelas normas técnicas pertinentes. Este artigo objetiva apresentar a avaliação experimental das propriedades dos blocos de concreto de 02 fabricantes fornecedores de Manhuaçu-MG, tendo como referência as normas técnicas NBR 6136:2016 e NBR 12118:2013. Para realização dos ensaios, foram coletados de cada empresa, 15 blocos de concreto da família 15 com dimensões 14x19x39cm, especificado como classe B, segundo a NBR 6136:2016, os quais foram ensaiados quanto à análise dimensional, resistência à compressão e absorção de água. A partir dos resultados obtidos foi possível constatar que a maioria dos blocos não atende as normas especificadas, apresentando não conformidades nos parâmetros avaliados. Conclui-se que a utilização dos blocos oferecidos no mercado, pode estar comprometendo a eficiência das estruturas nas edificações.

Palavras-chave: Alvenaria estrutural. Materiais de construção. Bloco de concreto estrutural. Ensaio de resistência à compressão. Estudo da conformidade.

1. INTRODUÇÃO

Muitos fabricantes desconhecem o uso de ensaios e controle tecnológico para avaliar seus materiais. Nas visitas às fábricas onde foram recolhidas as amostras observou-se que o que vem ocorrendo é a inexistência de dosagem e processos de cura adequados. Apesar disto, esses fabricantes conseguem vender os produtos no mercado, devido principalmente ao preço mais baixo, grande demanda e à falta de conhecimento técnico dos consumidores (SANDES, 2008).

É importante ressaltar que, por terem uma função estrutural e estarem sendo desenvolvidos atualmente em larga escala, é importante que os blocos de concreto, sejam sempre produzidos respeitando as normas técnicas vigentes do setor, para uma construção com segurança, qualidade e sem desperdício de dinheiro.

As normas técnicas (NBR), estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentam aos profissionais da área de engenharia as exigências mínimas para uso de materiais e o emprego deles nas obras. Há várias normas a serem utilizadas, entre elas o respaldo técnico para o ensaio de resistência à compressão dos blocos de concreto, exigidos pela NBR 6136 (2016) de alvenaria estrutural.

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação das propriedades dos blocos de concreto estruturais diante da necessidade de comprovar a qualidade que está sendo entregue pelas empresas da região de Manhuaçu-MG, por meio de ensaio de resistência à compressão, absorção total de água e geometria dos blocos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Referencial Teórico

A alvenaria estrutural está difundindo-se cada vez mais no mercado da construção civil, respaldada por normas técnicas e ensaios para testes de verificação da segurança do uso dos elementos que a compõe e está tornando-se um método construtivo muito utilizado por empresas deste segmento, em obras de um ou mais pavimentos e por clientes que optam por esta aplicação devido ao ganho de tempo e custo (MANZIONE, 2006).

2.1.1 Alvenaria

Alvenaria, termo técnico denominado ao fechamento de paredes de tijolos comuns ou com função estrutural, é utilizada em construções de grande, médio ou pequeno porte. Apresenta a função de vedação ou a função combinada, ou seja, a função estrutural agregada à função de vedação, tornando-se um conjunto de peças ligadas por uma massa apropriada que forma um elemento vertical uniforme e dá as características físicas e mecânicas para a “parede” suportar todas as intempéries (chuvas, vento etc.) e resistir às cargas atuantes, promovendo a segurança da alvenaria. (TAUIL; ALBERTO, 2010).

Segundo Sandes (2008, apud Zanatta 2018), a alvenaria é um processo construtivo muito antigo, que data do início do século XIX, época em os blocos de concreto eram maciços e muito pesados. Com o passar dos anos, esse processo apresentou evolução, tanto nos elementos de vedação (blocos), quanto nos métodos de assentamento, o que melhorou a aplicação da alvenaria nas construções. O aperfeiçoamento desses elementos abriu um leque de possibilidades construtivas nesse segmento e com os tipos diferenciados de blocos ocorreu uma grande demanda de produção para atender o mercado civil. Os tipos de blocos mais comuns são: blocos de concreto, bloco cerâmico, solo-cimento, bloco de gesso, entre outros.

2.1.2 Alvenaria estrutural ou portante

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo que visa a vedação e a sustentação do edifício. Surgiu como forma de substituir o método convencional viga/pilar/laje de construção e, quando planejada, suportar todas as cargas acidentais e permanentes (TAUIL; ALBERTO, 2010).

Segundo Prado Neto *et al.* (2015) apud Zanatta (2018), a alvenaria estrutural é uma técnica de construção muito eficaz que vem se aperfeiçoando com o passar do tempo e busca novas técnicas para suportar grandes vãos e /ou mais pavimentos. Iniciou-se com a utilização de rochas maciças empilhadas umas nas outras, formando um elemento monolítico e sustentável a todas as cargas atuantes na estrutura. Atualmente, o princípio é o mesmo, mas com novas peças de montagem e conhecimento estrutural elevado. Os blocos estruturais ficaram mais leves e tornaram a estrutura rígida a ponto de suportar maiores cargas ou maiores tensões.

É um processo construtivo em que as paredes têm função estrutural ou autoportantes e são encarregadas de suportar e transmitir todas as cargas até a fundação. Já, a alvenaria comum, apenas tem função de vedar e dividir os cômodos (PRADO NETO *et al.*, 2015 apud Zanatta, 2018).

2.1.3 Bloco estrutural de concreto

Os blocos de concreto passaram a ser utilizados no Brasil por volta de 1940, com a construção de 2400 residências do conjunto habitacional do Realengo na Cidade do Rio de Janeiro. “As primeiras máquinas destinadas à produção dos blocos de concreto no Brasil, foram importadas dos Estados Unidos na década de 1950, marcando o início da história desses componentes no país” (BARBOSA, 2004).

De acordo com Medeiros (1993), também nesta época ocorreu-se a utilização de blocos de concreto na construção de núcleos habitacionais próximos às hidrelétricas, sendo utilizados como matéria prima, o resíduo originado na britagem dos agregados que eram utilizados nas construções das barragens.

Durante muitos séculos a alvenaria estrutural foi o principal sistema construtivo, visto que proporcionava uma construção relativamente fácil de execução, porém, limitada em bases técnicas de projeto estrutural e fabricação dos componentes da estrutura, muito se fazia de forma empírica ou por técnicas passadas de geração por geração, não havendo o comprometimento de uma formação sólida no assunto (FELIPE, 2010).

É notório o baixo grau de disseminação da utilização dos blocos de concreto em algumas regiões do país. Dentre os fatores atribuídos a esse aspecto, destaca-se a falta de conhecimento técnico sobre o assunto, desde a fabricação dos blocos nas centrais de produção até o desenvolvimento das potencialidades atribuídas à sua utilização (TANGO, 1984; ALVES, 2004).

Os blocos de concreto, material mais utilizado na alvenaria estrutural, têm função importantíssima nas obras deste segmento, por isso eles apresentam um estudo aprofundado, com normas a seguir, métodos de utilização a respeitar, ensaios para verificação de sua qualidade, logística de armazenamento e transporte que fazem com que este produto esteja intacto e em perfeitas condições de uso. (SANDES, 2008)

Segundo Zanatta (2018), a NBR 6136 e a NBR 12118 são estabelecidas pelos órgãos regulamentadores do setor, que buscam a segurança das obras construídas com alvenaria estrutural. A NBR 6136 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – requisitos (ABNT, 2016), estabelece as dimensões adequadas, classes,

resistências, porosidade, retração entre outras finalidades para a melhor qualidade dos blocos produzidos para a alvenaria como estrutura.

Os blocos estruturais de concreto são subdivididos em classes conforme o uso para determinada função, exigidos pela NBR 6136 (ABNT, 2016), que determina os componentes específicos e os requisitos gerais que compõem cada bloco com sua respectiva classe.

No método convencional, o bloco cerâmico é um elemento apenas de vedação sem nenhuma função estrutural, que suporta apenas o seu peso próprio, sem cargas adicionais. O bloco de concreto, material mais utilizado na função combinada, por sua vez, suporta a estrutura e o fechamento de paredes (vedação) e tem total capacidade de suportar cargas adicionais, como a carga total da estrutura e seu peso próprio, devidamente dimensionado e calculado para esta função (ITALIANO, 2017 apud Zanatta, 2018).

Segundo a NBR 6136 (ABNT, 2016), são elementos vazados de concreto que possibilitam a construção de paredes mais espessas, se comparado com os blocos sem função estrutural. Possuem uma maior resistência à compressão e uma qualidade de produção altíssima, pois sua estrutura física está relacionada à perfeita fabricação para suportar as cargas da estrutura e seu peso próprio (SANDES, 2008 apud Zanatta, 2018).

2.2. Exigências de conformidade dos blocos de concreto

Para que os blocos de concreto sejam de qualidade, a sua fabricação deve ser realizada utilizando materiais industrializados, equipamentos de boa precisão, procedimentos de dosagem e cura controlada (FRANCO *et al.*, 1994).

Os blocos de concreto devem ser produzidos com agregados inertes e cimento Portland, com ou sem aditivos e moldados em prensas-vibradoras, conforme as seguintes exigências.

Para blocos aplicados em alvenaria estrutural, armada e parcialmente armada, de modo que permitam que as instalações elétricas e hidráulicas sejam embutidas na fase de elevação da alvenaria, e de vedação, para fechamento de vãos, de modo a propor vãos modulados em função das dimensões dos blocos.

Quanto ao uso, os blocos de concreto podem ser classificados, segundo a NBR 6136 (2006), em classe A, com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima ou abaixo do nível do solo; classe B, com função estrutural para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo; classe C, com função estrutural para uso em elemento de alvenaria acima do nível do solo; e classe D, sem função estrutural para uso de elemento acima do nível do solo.

As exigências para a conformidade dos blocos de concreto são estabelecidas na NBR 6136 (2016).

O ensaio de análise dimensional verifica as três dimensões principais do componente, largura (L), altura (H) e comprimento (C), além da espessura das paredes e sua conformidade com os parâmetros definidos pela NBR 6136 (2016), especificando que as dimensões reais dos blocos vazados de concreto, modulares e submodulares, devem corresponder às constantes nas Tabelas 1 e 2.

Na tabela 1 é apresentado as designações nominais, módulo, amarração, linha, largura, altura, comprimento subdividindo em: inteiro, meio, 2/3, 1/3, amarração L, amarração T, amarração A, compensação A e compensação B. Na tabela 2 é expresso as dimensões das espessuras em função da classe e designação.

TABELA 1 – Dimensões reais

Família de 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
Comprimento (mm)	Largura (mm)	190	140	140	115	115	115	90	90	90	65
	Altura (mm)	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
	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 L	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-
	Amarração T	-	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 1 são de $\pm 2,0$ mm para a largura e $\pm 3,0$ mm para a altura e para o comprimento

Fonte: NBR 6136 (2016)

TABELA 2 – Dimensões das espessuras em função da classe

Classe	Designação	Paredes Longitudinais ¹ (mm)	Paredes transversais	
			Paredes ¹ (mm)	Espessura equivalente ² (mm/m)
A	M - 15	25	25	188
	M - 20	32	25	188
B	M - 15	25	25	188
	M - 20	32	25	188
C	M - 10	18	18	135
	M - 12,5	18	18	135
	M - 15	18	18	135
	M - 20	18	18	135
D	M - 7,5	15	15	113
	M - 10	15	15	113
	M - 12,5	15	15	113
	M - 15	15	15	113
	M - 20	15	15	113

¹ Média das medidas das paredes tomadas no ponto mais estreito

² Soma das espessuras de todas as paredes transversais aos blocos (em milímetros), dividida pelo comprimento nominal do bloco (em metros).

NOTA: A tolerância permitida nas dimensões das paredes é de $- 1,0$ mm para cada valor individual.

Fonte: NBR 6136 (2016)

O ensaio de absorção líquida verifica o percentual de água absorvido pela amostra, sendo este valor da absorção de água de cada corpo de prova expresso em porcentagem calculado pela seguinte equação:

$$a = \left(\frac{M_2 - M_1}{M_1} \right) * 100$$

Onde:

M1 = massa da amostra em umidade ambiente (g);

M2 = massa da amostra saturada (g);

De acordo com a norma, os blocos devem atender aos limites de absorção e retração linear por secagem, estabelecida na Tabela 3.

Tabela 3 – Requisitos para resistência característica à compressão, absorção e retração

Classe	Resistência Característica ¹ <i>f_{bk}</i> MPa	Absorção média em %		Retração %
		Agregado normal	Agregado leve	
A	≥ 8,0	≤ 10,0%	≤ 13,0%	≤ 0,065%
B	4,0 ≤ <i>f_{bk}</i> < 8,0		(média)	
C	≥ 3,0		≤ 16,0%	
D	≥ 2,0		(individual)	

Fonte: NBR 6136 (2016)

O ensaio de determinação da resistência à compressão é utilizado para verificar a capacidade de carga que os blocos de concreto estrutural suportam quando submetidos a forças exercidas perpendicularmente sobre suas faces. Sua verificação é de fundamental importância para determinar a segurança estrutural da edificação.

Quanto aos requisitos solicitados na NBR 6136 (2016) referentes à resistência característica à compressão são apresentados na Tabela 3.

2.3. Metodologia

A avaliação da qualidade dos blocos de concreto para alvenaria estrutural foi estabelecida através da realização de testes básicos executados em amostras de duas empresas produtoras de blocos do município de Manhauçu.

Desta forma, foram seguidas as seguintes etapas, primeiramente foi feito contato e posterior obtenção das amostras de blocos de concreto para alvenaria em empresas produtoras do município de Manhauçu, onde foram utilizados 15 blocos de concreto por empresa fornecedora das peças; segundamente foi realizada a proposta e esclarecimento dos testes realizados, enfatizando o seu caráter básico e a facilidade de execução por qualquer indivíduo; terceiramente foi feita a avaliação da qualidade nas amostras dos blocos adquiridos nas empresas através dos testes básicos; e por fim foi feita a análise dos resultados obtidos e conclusão.

Cabe mencionar que a gerência das empresas só permitiu a coleta das amostras de blocos de concreto para a realização deste trabalho, mediante o resguardo ao sigilo de quaisquer informações que porventura pudessem identificar as empresas.

2.4. Amostragem

Foram coletados 15 blocos de concreto da família 15 com dimensões 14x19x39cm, especificado como classe B, segundo a NBR 6136 (2016), de cada uma das empresas.

2.5. Procedimento dos ensaios

Para o ensaio de análise dimensional foram utilizadas 15 amostras para verificação das seguintes dimensões:

- Comprimento, largura e altura: 2 medidas em cada face, conforme as Figuras 1 e 2;
- Espessura das paredes transversais: 1 medida em cada parede;
- Espessura das paredes longitudinais: 2 medidas em cada furo.

FIGURA 1 – Medição do comprimento



Fonte: autora (2021)

FIGURA 2 – Medição da largura



Fonte: autora (2021)

Todas as amostras foram utilizadas para a realização do ensaio de absorção de água, conforme a sequência apresentada abaixo:

- 1) Pesagem das amostras obtendo-se a massa M_1 (condições naturais) ilustrado na Figura 3;
- 2) Colocação na câmara úmida por 24 h, como mostra a figura 4 e 5;
- 3) Pesagem das amostras saturadas obtendo assim a massa, como ilustra a Figura 6.

FIGURA 3 – Pesagem da amostra em condições naturais



Fonte: autora (2021)

FIGURA 4 – Amostras da empresa 1 em câmara úmida



Fonte: autora (2021)

FIGURA 5 – Amostras da empresa 2 em câmara úmida



Fonte: autora (2021)

FIGURA 6 – Pesagem da amostra saturada



Fonte: autora (2021)

Foram selecionadas 10 amostras para realização do ensaio de determinação da resistência à compressão, seguindo a sequência abaixo:

- 1) Capeamento do bloco com raspagem das imperfeições e utilização de manta de borracha nas duas extremidades, ilustrado na Figura 7; e
- 2) Colocação na prensa para ruptura das amostras, obtendo-se as tensões para o cálculo da resistência à compressão, conforme a Figura 8.

FIGURA 7 – Manta emborrachada utilizada para realizar o capeamento



Fonte: autora (2021)

FIGURA 8 – Amostra colocada na prensa para realizar o ensaio de resistência à compressão



Fonte: autora (2021)

2.6. Discussão de Resultados

Os resultados da pesquisa foram apresentados em forma de tabela e são decorrentes das informações obtidas nos ensaios laboratoriais.

O Quadro 1 apresenta os resultados obtidos na avaliação da análise dimensional dos blocos analisados que deveriam ter 140x190x390.

QUADRO 1 – Resultados do ensaio de verificação dimensional (L x H x C)

		Medidas do bloco (L X H X C)			Largura das Paredes		
		Largura (mm)	Altura (mm)	Comprimento (mm)	Longitudinais (mm)	Transversais (mm)	Equivalentes (m/mm)
EMPRESA 1	1	142,1	190	390	27,7	27,2	209,2
	2	142,4	190	390	26,45	27,3	210,0
	3	142	189	390	28,05	27,3	210,3
	4	142,3	189	390	27,4	27,0	207,7
	5	142,2	188	391	27,95	27,0	206,9
	6	142,5	189	392	27,6	26,8	205,4
	7	142,8	189	388	27,85	27,1	209,8
	8	141,6	192	389	28,1	26,9	207,7
	9	141,3	190	389	28,65	26,7	205,7
	10	141,6	190	390	28,1	27,0	207,4
	11	141,1	190	390	28,95	26,8	206,4
	12	141,6	192	390	27,85	27,4	210,8
	13	142,3	189	389	28,5	27,5	212,1
	14	141,9	192	390	28,65	26,5	204,1
	15	142,3	188	389	28,65	27,4	211,1
EMPRESA 2	1	143,6	190	390	29,35	28,4	218,2
	2	142,2	195	392	28,95	27,6	211,5
	3	142,1	195	393	29,05	27,6	210,9
	4	144,1	196	393	30,65	27,6	210,9
	5	143,8	195	393	28,85	27,8	212,5
	6	143,1	190	393	29,05	27,3	208,1
	7	141,4	190	395	29,35	27,2	206,8
	8	142,8	197	398	29,25	27,1	204,3
	9	142,1	188	395	28,75	27,5	208,9
	10	144,2	195	395	30,05	28,0	212,4
	11	143	195	395	29,3	27,8	211,1
	12	143,2	190	395	29,9	28,2	214,4
	13	143,1	197	395	30,25	28,1	213,7
	14	143,4	192	395	28,8	28,0	212,4
	15	143,1	197	394	30,35	28,1	214,0

Fonte: autora (2021)

Das duas empresas que apresentavam as dimensões de acordo com a NBR 6136 (2016), ou seja, 140x190x390mm, as duas Empresas foram classificadas como não conformes, pois apresentavam as dimensões fora da tolerância normativa, conforme tabela 1, que consiste em $\pm 2,0$ mm para a largura e $\pm 3,0$ mm para a altura e para o comprimento. Quanto à espessura das paredes transversais, longitudinais e equivalentes, as duas empresas apresentaram não conformidades em relação às

exigências normativa, conforme Tabela 2, onde a tolerância permitida nas dimensões das paredes é de $-1,0$ mm para cada valor individual.

As não conformidades detectadas nesse ensaio indicam que pode ter ocorrido falha no controle de fabricação dos blocos e no controle de aprovação de lote que libera o material para saída da fábrica. Dessa forma, o consumidor encontrará no mercado produtos fora dos padrões e, ao comprá-los, terá problemas ao longo da construção em função das diferenças de tamanhos apresentados, obrigando o construtor a realizar improvisos, aumentando o desperdício de material e consequentemente financeiro durante a obra.

O Quadro 2 apresenta o resultado do ensaio de verificação superficial das 02 (duas) empresas analisadas.

QUADRO 2 – Resultados do ensaio de verificação superficial

		Trincas	Paralelismo	Arestas vivas	Materiais orgânicos
EMPRESA 1	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10	x			
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
EMPRESA 2	1				
	2				
	3				
	4				
	5	x			
	6	x			
	7				
	8	x			
	9	x			
	10				
	11	x			
	12	x			
	13	x			
	14				
	15				

Fonte: autora (2021)

Das duas empresas analisadas, as duas apresentaram não conformidades. Em sua maioria apresentaram tricas e fissuras, que não são admitidas pela norma pois podem diminuir a resistência dos blocos consideravelmente, esse tipo de não conformidade evidencia a falta de controle no processo de produção dos blocos.

O Quadro 3 apresenta os resultados encontrados na avaliação da absorção de água, de acordo com a NBR 6136 (2006).

QUADRO 3 – Resultados do ensaio de absorção de água

		Absorção individual %	Absorção média total %			Absorção individual %	Absorção média total %
EMPRESA 1	1	3,65	3,83	EMPRESA 2	1	2,64	2,75
	2	3,82			2	2,51	
	3	3,20			3	2,76	
	4	4,69			4	2,27	
	5	3,43			5	3,23	
	6	2,76			6	3,13	
	7	3,62			7	1,82	
	8	3,50			8	3,48	
	9	4,40			9	2,40	
	10	3,74			10	3,19	
	11	4,73			11	3,66	
	12	4,14			12	1,65	
	13	4,51			13	3,16	
	14	3,68			14	2,46	
	15	3,61			15	2,93	

Fonte: autora (2021)

Nesse ensaio, as empresas 1 e 2 foram consideradas conformes, pois apresentaram percentuais médios de absorção de água inferior a 10% (dez por cento), indicando que as paredes construídas com esses tijolos provavelmente não terão aumento de carga quando exposta à chuva.

O Quadro 4 apresenta os resultados encontrados no ensaio de resistência à compressão, de acordo com a NBR 6136 (2016).

QUADRO 4 – Resultados do ensaio de resistência à compressão em Mpa

		Carga máxima (Mpa)	Média
EMPRESA 1	1	3,49	3,67
	2	3,83	
	3	3,40	
	4	3,50	
	5	4,18	
	6	3,47	
	7	3,53	
	8	4,07	
	9	3,56	
	10	3,69	
EMPRESA 2	1	6,17	4,97
	2	4,60	
	3	5,85	
	4	5,83	
	5	5,10	
	6	5,22	
	7	6,15	
	8	2,36	
	9	5,70	
	10	2,69	

Fonte: autora (2021)

Das duas empresas analisadas, a Empresa 1 apresentou não conformidade, pois os resultados obtidos não atenderam as exigências normativas, que exige a resistência de no mínimo 4 Mpa. A Empresa 2, em média, atingiu a exigência normativa exigida, porém, teve duas de suas amostras rompendo antes de atingir 3 Mpa.

FIGURA 8 – Amostra rompida



Fonte: autora(2021)

3.CONCLUSÃO

Dado o objetivo deste trabalho a avaliação das propriedades dos blocos de concreto estruturais diante da necessidade de comprovar a qualidade que está sendo entregue pelas empresas da região de Manhuaçu-MG, por meio de ensaio de resistência à compressão, absorção total de água e geometria dos blocos, foi possível verificar que o tipo de bloco de concreto analisado neste estudo apresentou não conformidades com as normas NBR 12118 (2013) e NBR 6136 (2016).

Embora todos os blocos das empresas 1 e 2 tenham sido aprovados no ensaio de absorção de água, nos ensaios de análise dimensional, verificação superficial e resistência à compressão foram em maioria reprovados, ou seja, os blocos dessas empresas estão não conformes ao atendimento dos requisitos mínimos estabelecidos pela normalização técnica de referência.

Esses blocos estão sendo oferecidos no mercado e sua utilização está comprometendo a eficiência das estruturas nas edificações.

4. REFERÊNCIAS

ALVES, J.D. **Blocos pré-moldados de concreto**. Goiânia: Editora da UEG, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12118: 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** – requisitos, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria** — requisitos, 2016.

BARBOSA, C.S. **Resistência e deformabilidade de blocos vazados de concreto e suas correlações com as propriedades mecânicas do material constituinte**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

FELIPE, Alexsandro dos Santos. **Contribuição para a otimização de traços de concreto utilizados na produção de blocos estruturais**. 2010. 158 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91466>>. Acesso em: 30 ago. 2021.

FRANCO, L.S et al. **Desenvolvimento de um método construtivo de alvenaria de vedação de bloco de concreto autoclavados: proposição do método construtivo POLI-SICAL**. São Paulo. EPUSP-PCC, 1994.

ITALIANO, R. S. **Alvenaria estrutural utilizando blocos cerâmicos estruturais e comparação com obras em alvenaria convencional**. Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2017.

MEDEIROS, J.S. **Alvenaria estrutural não armada de blocos de concreto: produção de componentes e parâmetros de projeto**. São Paulo, 1993. 449p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PRADO NETO, A. P.; PELUSO, E. O.; CARVALHO, V. T. A. **Alvenaria estrutural: empreendimento Flora Park II**. Curso de graduação em engenharia civil. Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2015.

TANGO, C.E.S. **Blocos de concreto: dosagem, produção e controle de qualidade**. 1 ed. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 1984, v.1.

TAUIL, C. A.; NESE, F. J. M. **Alvenaria estrutural**. 1. Ed. PINI. São Paulo, 2010.

ZANATTA, F. A.; ISERNHAGEM, F. G. **Alvenaria Estrutural: Ensaio de ruptura à compressão dos blocos de concreto**. Disponível em: <<https://tcc.unipar.br/files/tccs/78c033d81f9ed229ba76fc56e0b51731.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2021.