

ESTUDO DOS BLOCOS CERÂMICOS E TELHAS UTILIZADAS EM CONSTRUÇÕES DE CONJUNTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL (CHIS)

M. E. A. Carreiro, G. A. Neves, N. F. C. Nascimento

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Av. Aprígio Veloso 882, Bodocongó, Campina Grande, PB 58109 970

gelmires@dema.ufcg.edu.br, marcos_eac@hotmail.com, neyberfadiocn@gmail.com

RESUMO

A habitação é um bem de consumo de características únicas, sendo um produto potencialmente muito durável onde muito frequentemente são observados tempos de vida útil superior a 50 anos. O termo Habitação de Interesse Social define uma série de soluções de moradia voltada à população de baixa renda. O termo tem prevalecido nos estudos sobre gestão habitacional e vem sendo utilizado por várias instituições e agências, ao lado de outros equivalentes. Este trabalho teve como objetivo estudar a qualidade dos materiais (blocos e telhas) utilizados nas construções de dois conjuntos habitacionais de interesse social (A e B), localizados em Campina Grande, Paraíba. Foram realizados ensaios de absorção de água, resistência à compressão dos blocos e resistência à flexão das telhas de acordo com as normas da ABNT. A partir dos resultados obtidos, pôde-se concluir que os blocos e telhas atenderam em parte as especificações das normas da ABNT.

Palavras – chave: habitação, blocos e telhas.

INTRODUÇÃO

Habitação de Interesse Social

O termo Habitação de Interesse Social (HIS) define uma série de soluções de moradia voltada à população de baixa renda. O termo tem prevalecido nos estudos sobre gestão habitacional e vem sendo utilizado por várias instituições e agências, ao lado de outros equivalentes, como apresentado abaixo (1):

- Habitação de Baixo Custo (*low-cost housing*): termo utilizado para designar habitação barata sem que isto signifique necessariamente habitação para população de baixa renda;

- Habitação para População de Baixa Renda (*housing for low-income people*): é um termo mais adequado que o anterior, tendo a mesma conotação que habitação de interesse social; estes termos trazem, no entanto a necessidade de se definir a renda máxima das famílias e indivíduos situados nesta faixa de atendimento;

- Habitação Popular: termo genérico envolvendo todas as soluções destinadas ao atendimento de necessidades habitacionais.

Na conceituação das abordagens da gestão habitacional, (1) defende que “a habitação popular não deve ser entendida meramente como um produto e sim como um processo, com uma dimensão física, mas também como resultado de um processo complexo de produção com determinantes políticos, sociais, econômicos, jurídicos, ecológicos, tecnológicos”. Neste conceito, o autor propõe que a habitação não se restringe apenas à unidade habitacional, para cumprir suas funções. Assim, além de conter um espaço confortável, seguro e salubre, é necessário que seja considerada de forma mais abrangente (1):

- serviços urbanos: as atividades desenvolvidas no âmbito urbano que atendam às necessidades coletivas de abastecimento de água, coleta de esgotos, distribuição de energia elétrica, transporte coletivo, etc.;
- infra-estrutura urbana: incluindo as redes físicas de distribuição de água e coleta de esgotos, as redes de drenagem, as redes de distribuição de energia elétrica, comunicações, sistema viário, etc.;
- equipamentos sociais: compreendendo as edificações e instalações destinadas às atividades relacionadas com educação, saúde, lazer, etc.

Os seguintes requisitos básicos que caracterizam a Habitação de Interesse Social podem ser vistos a seguir:

- é financiada pelo poder público, mas não necessariamente produzida pelos governos, podendo a sua produção ser assumida por empresas, associações e outras formas instituídas de atendimento à moradia;
- é destinada sobretudo a faixas de baixa renda que são objeto de ações inclusivas, notadamente as faixas até 3 salários mínimos;
- embora o interesse social da habitação se manifeste, sobretudo em relação ao aspecto de inclusão das populações de menor renda, pode também manifestar-se em relação a outros aspectos, como situações de risco, preservação ambiental ou cultural;

A habitação de interesse social e suas variáveis, portanto, interage com uma série de fatores sociais, econômicos e ambientais, e é garantida constitucionalmente como direito e condição de cidadania.

Cerâmica Vermelha

O uso de blocos para alvenaria de fechamento ou estrutural são geralmente utilizada para construção de habitações de interesse social, desde atenda as especificações estabelecidas por normas. O seu emprego hoje se deve às pesquisas que ocorrem desde nas últimas décadas, sendo refletido pelo número de eventos e publicações sobre o assunto que está ocorrendo nos últimos anos. Todavia há a necessidade de continuar realizando estudos para caracterização dos materiais, devido à grande variabilidade e condições específicas do Brasil (2).

A matéria-prima utilizada na cerâmica vermelha geralmente são argilas quaternárias recentes que apresenta em sua composição química um elevado teor de ferro, que após queima em temperatura superior a 600°C queima vermelha (3,4).

Essa formulação de massa busca, em geral de forma empírica, uma composição ideal de plasticidade e fusibilidade, para propiciar trabalhabilidade e resistência mecânica na queima. A preparação da massa é feita geralmente através da mistura de uma argila “gorda”, que é caracterizada pela alta plasticidade, granulometria fina, e composição essencialmente de argilominerais; com uma argila “magra”, esta rica em quartzo e menos plástica, podendo ser caracterizada também como material redutor de plasticidade. A composição granulométrica das massas e seus respectivos campos de aplicação são previstos no diagrama de Winkler, apresentado na Figura 1 (3).

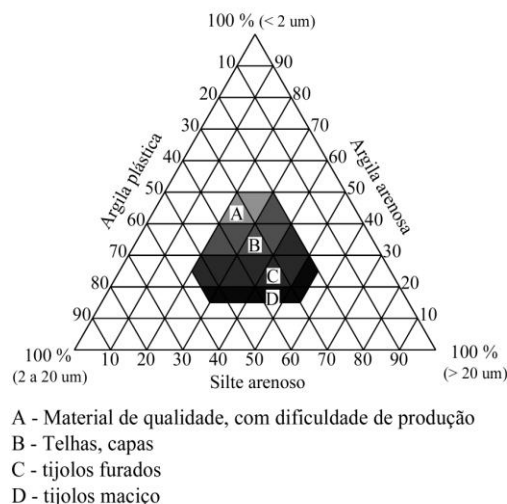


Figura 1 - Aptidão das massas de cerâmica vermelha segundo a composição granulométrica, conforme diagrama de Winkler.

Na seqüência do processo de fabricação, a massa é umidificada acima do limite de plasticidade (geralmente acima de 20%), e processada em misturadores e

homogeneizadores rústicos, sendo conformadas a seguir em extrusoras (marombas), quando adquirem as suas formas finais (blocos, lajes, lajotas, tubos) ou seguem para prensagem (telhas) ou tornearia (vasos) (3).

METODOLOGIA

Materiais

Os blocos e telhas estudados nesta pesquisa foram provenientes de dois conjuntos habitacionais de interesse social (CHIS) localizados na cidade de Campina Grande, no estado da Paraíba.

Métodos

A coleta dos blocos foram realizadas de acordo com a norma da ABNT NBR 15270-3(4). Os ensaios realizados foram: absorção de água e resistência à compressão blocos e flexão para as telhas. O equipamento utilizado para realização dos ensaio de absorção foi um tanque de fervura da marca Servitech (Mod. CT-306/B). Este tanque funciona de duas maneiras, o ensaio pode ser realizado com água na temperatura ambiente, com os blocos e telhas submerso por 24h, ou, com temperatura a 110 °C, com os blocos e telhas submersos por 2h.

Para o ensaio de resistência à compressão dos blocos cerâmicos, inicialmente, foram colocados novamente na estufa por 24h, depois foi feito o capeamento dos mesmos, para que haja uniformidade quando da aplicação da força, e posteriormente foi realizado o ensaio. O equipamento utilizado foi uma máquina universal de ensaios, da marca EMIC (Mod. DL 10.000), com aplicação de carga com velocidade constante de 5 mm/min.

Para o ensaio de resistência à flexão das telhas foi utilizado um flexímetro da marca Servitech (Mod. CT-237). Os resultados obtidos foram a média de 30 unidades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Tabelas 1 e 2 estão contidos os resultados de absorção de água dos blocos cerâmicos dos conjuntos habitacionais A e B.

Tabela 1 - Resultados do Ensaio de Absorção de Água dos Blocos Cerâmicos do Conjunto A.

Amostra	Peso Seco (g)	Peso Úmido (g)	Absorção de Água (%)
a_aa01	2391,8	2569,6	7,43
a_aa02	2447,0	2633,1	7,60
a_aa03	2515,6	2700,5	7,35
a_aa04	2502,5	2683,9	7,25
a_aa05	2262,1	2422,4	7,09
a_aa06	2506,0	2700,6	7,76
a_aa07	2476,3	2669,2	7,79
a_aa08	2373,5	2556,3	7,70
a_aa10	2343,0	2514,2	7,31
a_aa11	2469,8	2664,9	7,90
a_aa12	2428,6	2627,5	8,19
a_aa13	2222,1	2368,9	6,61
a_aa14	2301,7	2423,0	5,27
a_aa15	2275,5	2462,7	8,23
a_aa16	2470,6	2671,1	8,11
a_aa17	2349,8	2530,8	7,70
a_aa18	2433,6	2656,1	9,14
a_aa19	2379,8	2644,0	11,1
a_aa20	2487,8	2689,0	8,08
a_aa21	2275,2	2465,6	8,37
a_aa22	2450,0	2651,2	8,21
a_aa23	2360,8	2551,4	8,07
a_aa24	2359,7	2561,5	8,55
a_aa26	2316,2	2530,2	9,24

Fonte – Autoria Própria.

Tabela 2 - Resultados do Ensaio de Absorção de Água dos Blocos Cerâmicos do Conjunto B.

Amostra	Peso Seco (g)	Peso Úmido (g)	Absorção de Água (%)
1	2665,1	2932,9	10,05
2	2686,4	2954,9	9,99
3	2784,8	3065,4	10,08
4	2592,4	2836,5	9,42
5	2740,4	2976,2	8,60

6	2580,9	2823,4	9,40
7	2598,4	2838,4	9,24
8	2855,4	3130,7	9,64
9	2654,6	2916,5	9,87
10	2614,3	2880,4	10,18
11	2715,3	2991,6	10,18
12	2825,9	3101,1	9,74
13	2697,0	2975,7	10,33
14	2700,4	2972,1	10,05
15	2636,3	2897,4	9,90
16	2673,8	2937,6	9,87
17	2657,5	2931,8	10,32
18	2705,4	2979,3	10,12
19	2820,3	3098,4	9,86
20	2673,1	2921,8	9,30
21	2700,0	2973,9	10,14
22	2676,6	2898,4	8,29
23	2634,8	2888,3	9,62
24	2703,8	2969,7	9,83
25	2803,9	3082,6	9,94
26	2796,3	3082,1	10,22
27	2862,5	3155,2	10,22
28	2622,6	2854,8	8,85
29	2745,8	3006,3	9,49

Analisando os valores das Tabelas 1 e 2, verifica-se que dos blocos do conjunto A, apenas 50% atingiram os valores de absorção de água especificados pela norma da ABNT. Para o conjunto B, todos valores de absorção estão dentro das especificações da ABNT. Os valores de absorção do conjunto A elevado pode ser atribuídos aos elevadores teores de quartzo presente na massa(2).

A Tabela 3 apresenta os resultados de resistência à compressão simples dos blocos do conjunto habitacional A, enquanto que a Tabela 4 mostra os resultados referentes ao conjunto habitacional B.

Tabela 3 - Resultados do Ensaio de Compressão dos Blocos Cerâmicos do Conjunto A.

Amostra	Dimensões (mm)	Resistência (MPa)	Força (N)
a_aa01	C = 195 L= 82	0,3	4611,95
a_aa02	C = 191 L= 83	0,53	8397,26
a_aa04	C = 189 L= 83	0,37	5783,29
a_aa06	C = 191 L= 82	0,19	2981,01
a_aa07	C = 190 L= 82	0,16	2562,90
a_aa08	C = 191 L= 81	0,46	7047,18
a_aa10	C = 189 L= 81	0,49	7513,17
a_aa11	C = 193 L= 80	0,2	1905,42
a_aa12	C = 193 L= 82	0,24	3743,02
a_aa15	C = 192 L= 80	0,24	3335,30
a_aa17	C = 190 L= 81	0,51	7784,86
a_aa20	C = 189 L= 81	0,55	8493,01
a_aa22	C = 190 L= 84	0,23	3638,49
a_aa23	C = 190 L= 81	0,36	5566,25

Fonte – Autoria Própria.

Tabela 4 - Resultados do Ensaio de Compressão dos Blocos Cerâmicos do Conjunto B.

Bloco	Comprimento(mm)	Largura (mm)	Força (N)	Tensão (MPa)
24	192	90	19070	1,10
22	189	91	29590	1,72
9	191	91	13990	0,80
17	187	91	13450	0,79
23	191	91	6290	0,36
25	189	92	22580	1,30
7	189	89	28860	1,72
14	191	91	16710	0,96
5	190	91	17330	1,00
18	190	92	19150	1,10
20	190	91	30250	1,75
29	189	91	11580	0,67
27	194	91	21410	1,21
00	189	91	6550	0,38
8	192	91	29960	1,71
15	189	90	19110	1,12

Fonte – Autoria Própria.

Observando as Tabelas 1, 2, 3 e 4, observa-se que muitos blocos não foram possíveis a realização do ensaio de resistência à compressão. Em relação ao conjunto habitacional A verifica-se que nenhum blocos atingiu o valor especificado pela norma da ABNT, que é de no mínimo 1,5 MPa de resistência, enquanto que no conjunto B, apenas 20% atingiu o valor mínimo especificado pela norma da norma. Os valores baixos de resistências podem ser atribuídos a presença de elevados teores de quartzo presentes nos blocos, como também a baixa temperatura de queima como foi observado durante os ensaios.

A Tabela 5 mostra os resultados de absorção de água e resistência à flexão das telhas do conjunto habitacional A. Enquanto que a Tabela 6, mostra os resultados referentes ao conjunto habitacional B.

Tabela 5 - Resultados dos Ensaios de Absorção de Água e Flexão das Telhas do Conjunto A.

Amostra	Peso Seco (g)	Peso Úmido (g)	Absorção de Água (%)	Força de Ruptura (N)
a_aa01	1058,2	1206,4	14,00	1176
a_aa02	1073,5	1220,3	13,67	1009,4
a_aa03	1064,4	1212,7	13,93	1048,6
a_aa04	1061,9	1207,4	13,70	686
a_aa05	1119,5	1279,8	14,32	1166,2
a_aa06	1061,1	1207,6	13,81	695,8
a_aa07	1068,3	1214,4	13,68	1087,8
a_aa08	1066,8	1215,4	13,93	980
a_aa09	1069,4	1216,9	13,79	1107,4
a_aa10	1072,0	1219,0	13,71	1107,4
a_aa11	1134,6	1299,6	14,54	1176
a_aa12	1070,9	1223,0	14,20	1097,6
a_aa13	1066,0	1212,3	13,72	1156,4
a_aa14	1068,2	1220,3	14,24	1087,8
a_aa15	1069,8	1185,3	10,80	205,8
a_aa16	1148,7	1268,9	10,46	980
a_aa17	1074,0	1183,9	10,23	666,4
a_aa18	1077,0	1186,6	10,18	666,4
a_aa19	1083,7	1192,3	10,02	646,8
a_aa20	1137,6	1259,9	10,75	823,2
a_aa21	1145,2	1269,0	10,81	558,6
a_aa22	1147,6	1270,6	10,72	931
a_aa23	1136,9	1257,7	10,62	813,4
a_aa24	1114,3	1233,2	10,67	764,4
a_aa25	1073,9	1183,7	10,22	715,4
a_aa26	1139,1	1259,2	10,54	833
a_aa27	1139,9	1260,9	10,61	842,8
a_aa28	1134,1	1255,1	10,67	754,6
a_aa29	1140,4	1262,2	10,68	862,4

Fonte – Autoria Própria.

Tabela 6 - Resultados dos Ensaios de Absorção de Água e Flexão das Telhas do Conjunto B.

Amostra	Peso Seco (g)	Peso Úmido (g)	Absorção de Água (%)	Força de Ruptura (N)
01	1036,1	1147,3	10,7	1205,4
02	1073,5	1166,4	8,6	2763,6
03	1166,5	1298,6	11,3	1234,8
04	1018,3	1132,6	11,2	931
05	1195,7	1300,7	8,8	2587,2
06	1143,1	1243,4	8,8	2136,4
07	1025,4	1124,9	9,6	1793,4
08	1094,6	1186,7	8,4	-
09	991,2	1099,9	11,0	882
10	1188,1	1289,1	8,5	2401
11	1031,7	1132,2	9,7	165,6
12	1103,0	1198,0	8,6	2597
13	1008,5	1119,3	11,0	940,8
14	1089,9	1180,5	8,3	2107
15	1107,0	1201,3	8,5	2107
16	1164,4	1297,6	11,4	-
17	1089,1	1184,9	8,8	2557,8
18	1022,3	1134,3	11,0	1048,6
19	1002,0	1111,1	10,9	1313,2
20	990,6	1098,1	10,8	989,8
21	1194,4	1296,8	8,6	-
22	1015,2	1127,4	11,0	1097,6
23	1025,5	1139,1	11,0	-
24	1108,8	1201,0	8,3	2214,8
25	993,0	1100,9	11,0	921,2
26	1022,1	1121,7	9,7	1656,2
27	1016,2	1130,9	11,2	656,6
28	1103,4	1191,0	7,9	2479,4
29	1092,1	1187,6	8,7	1852,2

Fonte – Autoria Própria.

Analisando os resultados das Tabelas 5 e 6, observar-se que as telhas do conjuntos habitacionais A e B atenderam a norma referente a absorção de água, que é de no máximo 20%. Para os valores de resistência a flexão, 45% das telhas do conjunto A atenderam a norma da ABNT(5), que é de no mínimo 100kgf de resistência, enquanto que, no conjunto habitacional B, 80% das telhas estão dentro das especificações da norma da ABNT(5).

CONCLUSÕES

Após realização dos estudos dos blocos cerâmicos e das telhas dos conjuntos habitacionais de interesse social A e B, conclui-se que:

- Dos blocos do conjunto A, apenas 50% atingiu os valores de absorção de água especificados pela norma da ABNT. Já no conjunto B, todos os blocos estão conforme as especificações.
- As telhas dos conjuntos habitacionais A e B apresentaram valores de absorção dentro das especificações das normas da ABNT;
- O comportamento mecânico dos blocos cerâmicos do conjunto habitacional A não atingiram os valores especificados pela norma da ABNT, que é de no mínimo 1,5 MPa;
- Apenas 20% dos blocos cerâmicos do conjunto habitacional B atingiu os valores especificados pela norma da ABNT;
- Com relação ao comportamento mecânico das telhas do conjunto habitacional A, menos de 50% atingiu o valor especificado pela norma, que é de no mínimo 100 kgf, enquanto que, 80% do conjunto habitacional B atingiu o valor especificado pela norma da ABNT.

Após estes resultados, foi possível concluir que os blocos e telhas empregados nas construções dos conjuntos habitacionais estudados na cidade de Campina Grande, estado da Paraíba, não atingem comportamento mecânico dentro das especificações da ABNT. Sendo assim, no futuro, poderá haver comprometimento da estrutura das residências dos conjuntos habitacionais estudados.

REFERÊNCIAS

- (1) ABIKO, A. K. **Introdução à gestão habitacional**. São Paulo, EPUSP, 1995. Texto técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/12.
- (2) P. SOUZA SANTOS, *Ciência e Tecnologia de Argilas*, 3ª Ed., Vol. 1, Edgard Blücher, S. Paulo, SP (1992)
- (3) MOTTA, J. F. M.; ZANARDO, A.; JUNIOR, M. C. As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos. **Cerâmica Industrial**. São Paulo, v.6, n.2, p. 28-39, 2001.
- (4) EMILIANI, G.P., CORBARA, F. *Tecnologiacerâmica*. Faenza: **Editoriale Faenza Editrice**. v.1. 1999.
- (5) Associação Brasileira e Normas Técnicas, NBR 15270-3, “Componentes cerâmicos - Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Métodos de ensaio”, Rio de Janeiro, RJ (2005).

STUDY OF CERAMIC BLOCKS AND TILES USED IN CONSTRUCTION SETS OF SOCIAL HOUSING INTEREST (SIH) IN THE CITY OF CAMPINA GRANDE – PB

ABSTRACT

Housing is a commodity of unique features, being a potentially durable product which very often is observed lifetimes exceeding 50 years. The term Social Interest Housing defines a series of housing solutions aimed at the low-income population. The term has prevailed in studies about housing management and has been used by various institutions and agencies, alongside other equivalents. This work aimed to study the quality of the materials (blocks and tiles) used in the construction of two social interest housing complex (A and B), located in Campina Grande, Paraíba. Tests of water absorption, compressive strength of the blocks and the flexural strength of the tiles were made, and from the obtained results, it can be said if the material is good or bad, and if it is adequate to use when compared to the values present in the standard.

Key-words: Housing, ceramic blocks, tiles.