Evento: XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA SUBSTITUIÇÃO DE BLOCO CERÂMICO POR TIJOLO ECOLÓGICO – ESTUDO DE CASO[1]
ECONOMIC FEASIBILITY STUDY FOR REPLACEMENT OF CERAMIC BLOCK BY ECOLOGICAL BRICK - CASE STUDY.

Lucas Carvalho Vier[2], Joice Moura Da Silva[3], Camila Taciane Rossi[4], Fábio Augusto Henkes Huppes[5], Marcelle Engler Bridi[6]

[1] Artigo produzido pelo projeto de pesquisa
[2] Bolsista de iniciação científica PIBIC/UNIJUI
[3] Voluntária no Projeto de Pesquisa
[4] Voluntária do Projeto de Pesquisa
[5] Voluntário do projeto de pesquisa
[6] Orientadora do Projeto de Pesquisa

Introdução

O atual desenvolvimento da construção civil é um dos motivos ambientais mais preocupantes no nível nacional e internacional. Segundo Morais et al (2014), essa relevante preocupação ocorre pois a construção civil é considerada uma das maiores consumidoras de recursos naturais. Estima-se que a mesma seja responsável por utilizar entre 20 e 50% de todos os recursos naturais consumidos pela população.

Na crescente busca por reduzir impactos ambientais, uma alternativa é a utilização do tijolo ecológico. O tijolo ecológico é composto de solo, água e cimento, o mesmo é considerado um novo método construtivo sustentável, pois não é necessário realizar a queima do tijolo, eliminando a extração de madeira e evitando a emissão de monóxido de carbono. (MOTTA et al, 2014).

Os benefícios da utilização do tijolo ecológico não são apenas ambientais mas também são econômicos. Segundo o site do SEBRAE (2010 apud Costa et al, 2011), o sistema construtivo de tijolos ecológicos trazem um excelente custo/benefício, tendo uma economia entre 20 e 40% em relação ao modelo de construção convencional.

Na crescente busca por sistemas construtivos sustentáveis, o tijolo ecológico surge como uma alternativa, porém tem-se a necessidade de saber qual é a real diferença de custos entre o sistema construtivo convencional e a construção com a utilização de tijolo ecológico. Nesse sentido o objetivo desse trabalho é avaliar a diferença de custos de uma unidade habitacional de interesse social construída com bloco cerâmico, e com a utilização de tijolo ecológico.

Materiais e métodos

Para avaliar a viabilidade financeira da substituição do bloco cerâmico convencional por tijolo ecológico, inicialmente foi realizado um ajuste no projeto existente de um loteamento de habitações de interesse social, ao qual é denominado auxiliadora II, constituído de 140 casas construídas em 2013/2014 através do Programa Minha Casa Minha Vida na cidade de Santa Rosa – RS. Posteriormente foi elaborado o orçamento do novo projeto com bloco cerâmico e com o tijolo ecológico apenas considerando a execução da alvenaria e seu revestimento.

Resultados

No projeto elaborado da edificação em estudo, foi mantido o formato original, apenas alterando pequenas áreas de cômodos para que o comprimento das paredes tivesse medidas múltiplas do tamanho do módulo (meio tijolo). Dessa forma a área construída que no projeto original é de 44,14m², passou a ser de 45,53m² no novo projeto. A figura 1 apresenta a planta baixa do projeto elaborado.

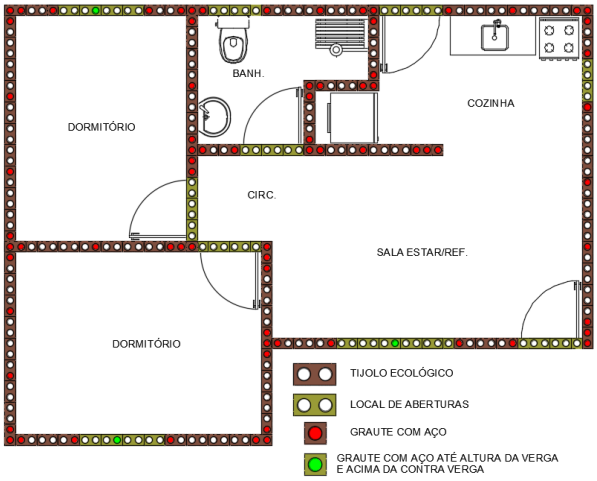

Figura 1: Planta baixa do projeto com tijolo ecológico. Fonte: autoria própria

O tijolo ecológico não tem função estrutural, a estabilidade é dada por colunas de sustentação, cintas de amarração na horizontal e grampos nos cantos em L, T e I. Nas colunas de sustentação é colocada um barra da aço e realizado a concretagem. No projeto elaborado, as colunas foram colocadas nos encontros entre paredes, nas laterais de portas e janelas e também em um espaçamento máximo de um metro linear. Foi utilizado 3 cintas de amarração, a primeira que também serve de verga para janelas em uma altura de 0,90 m, a segunda em 2,10 m de altura também servindo de contra verga, e a terceira em 2,70 m com função de distribuir as cargas da cobertura. A figura 2 apresenta a malha estrutural da parede de fundo da edificação, sendo essa a parede que possuí o maior número de aberturas da residência em análise. A figura 3 apresenta o 3d do projeto da edificação utilizando tijolo ecológico.

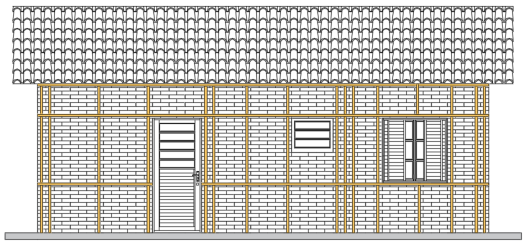

Figura 2: Malha estrutural da parede de fundo da edificação. Fonte: autoria própria

Figura 3: 3d do projeto elaborado. Fonte: autoria própria

Após elaborado o projeto, foi realizado o orçamento para a construção da edificação com a utilização de bloco cerâmico 9 furos de acordo com a nova área de projeto e também o orçamento para construção da edificação com a utilização do tijolo ecológico. A tabela 1 apresenta o orçamento com a utilização do bloco cerâmico 9 furos.

BLOCO CERÂMICO 9 FUROS		Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Total
87521	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 11,5X19X19CM (ESPESSURA 11,5CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	m²	115,42	56,49	6520,08
COMPOSIÇÃO MODIFICADA	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016	m	42,30	46,67	1974,14
93186	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. A F_03/2016	m	6,15	40,60	249,69
93187	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	m	2,25	46,90	105,53
93188	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF _03/2016	m	7,00	37,00	259,00
87904	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	238,09	6,64	1580,92
87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	88,30	39,38	3477,25
87545	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	26,33	19,07	502,11

Evento: XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

87548	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	123,14	18,32	2255,92
89170	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS, MEIA PAREDE, OU PAREDE INTEIRA, PLACAS GRÊS OU SEMI-GRÊS DE 20X20 CM, PARA EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÕES PÚBLICAS PADRÃO. AF_11/2014	m²	26,33	50,70	1334,93
88483	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	211,44	2,08	439,80
88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	211,44	10,26	2169,37
TOTAL					**20868,74**

Tabela 1: Orçamento de Bloco Cerâmico 9 furos. Fonte: autoria própria

Para esse orçamento foi considerado o modo construtivo convencional ao qual foi realmente construída a edificação, sendo esse orçamento feito com base na tabela Sinapi, foi considerado no orçamento as áreas de vãos menores que 2m², como é indicado por norma para eventuais percas e principalmente em função dos acabamentos nos locais de aberturas. O valor orçado é de R$ 20.868,74 considerando materiais e mão de obra necessário para assentamento da alvenaria, execução das vergas, contra vergas, cinta de amarração, revestimento para pintura, pintura e revestimento cerâmico até 1,5 m de altura no banheiro e na cozinha. A tabela 2 apresenta o orçamento com a utilização do tijolo ecológico.

TIJOLO ECOLÓGICO (7,5 X 15 X 30cm)		**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unitário**	**Total**
COMPOSIÇÃO CRIADA	ASSENTAMENTO DE TIJOLO ECOLÓGICO COM ARGAMASSA DUN DUN+ REJUNTE	m²	100,17	86,34	8648,68
COMPOSIÇÃO CRIADA	GRAUTEAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL COM AÇO 8MM E AMARRAÇÕES ENTRE PAREDES	m³	1,34	1618,76	2169,14
89170	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS, MEIA PAREDE, OU PAREDE INTEIRA, PLACAS GRÊS OU SEMI-GRÊS DE 20X20 CM, PARA EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÕES PÚBLICAS PADRÃO. AF_11/2014	m²	26,33	50,70	1334,93
84677	VERNIZ SINTETICO BRILHANTE EM CONCRETO OU TIJOLO, DUAS DEMAOS	m²	209,77	9,6	2013,79
TOTAL					**14166,54**

Tabela 2: Orçamento Tijolo Ecológico. Fonte: autoria própria

No orçamento da construção com tijolo ecológico foi considerado o assentamento de tijolo, rejunte e concretagem das colunas e cintas horizontais. Porém não foi considerado revestimento em argamassa e também não foi considerado os vãos de aberturas menores que 2 m^2 em função de que a construção com tijolo ecológico não tem grandes perdas como no método construtivo convencional e não exige detalhes de acabamento. Em relação ao revestimento das paredes apenas foi orçado na cozinha e no banheiro o assentamento de cerâmico até altura de 1,5 m, sendo assentado diretamente na alvenaria sem a necessidade de emboço, no restante foi considerado duas demãos de verniz, obtendo um valor total de R$ 14.166,54.

Conclusão

Através do trabalho pode-se concluir que a utilização do tijolo ecológico apresenta diversos benefícios, não só para o proprietário mas também para toda a população em função da preservação do meio ambiente. O valor orçado com bloco cerâmico foi de R$ 20.868,74 enquanto o valor orçado para construção com tijolo ecológico foi de R$ 14.166,54, representando uma economia de 32,12%, o que é de grande valia principalmente para as construções de habitações de interesse social, onde esse valor pode ser empregado nas construções de novas unidades habitacionais, além de garantir para essas habitações um bom isolamento térmico e acústico, aumentando a qualidade de vida dos usuários. Com a redução de custos obtida desse estudo pode-se dar uma contribuição cientifica comprovando que realmente há uma redução de custos entre os dois sistemas construtivos, incentivando a utilização de materiais sustentáveis e de outros estudos com a aplicação de tijolo ecológico em diferentes tipos de construções.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Habitações populares; Tijolo Ecológico. Keywords: Sustainability; Popular housing; Ecologic brick.

Referências

COSTA. Daniela Vasconcellos Zuquim; FREITAS. Ana Paula; SILVA. Débora Cristina; SILVA. Juliana Patrícia Oliveira; JESUS. Marina Paschoalino. Descrição do processo produtivo do tijolo ecológico modular a partir da reutilização de resíduos sólidos da construção civil. 26 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2011.

MORAIS. Marcelo Brito; CHAVES. Armando Macêdo; JONES. Kimberly Marie; Análise de viabilidade de aplicação do tijolo ecológico na construção civil contemporânea. Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, Jul./2014.

MOTTA, C. J.; MORAIS, W. P.; ROCHA, N. G. Tijolo de Solo Cimento: Análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis. BH: 2014.