

## USO DE ALVENARIA ESTRUTURAL PARA REDUÇÃO DE HABITAÇÕES SUBNORMAIS NO BRASIL

WENDER DE QUEIROZ MIRANDA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Civil, UNIP, Brasília - DF, wenderqm@gmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** Este trabalho objetivou identificar e elaborar uma análise em relação a um assunto que deveria sempre estar em pauta, pois é mais corriqueiro do que se imagina e que também ocorre em vários países, sendo ele as habitações subnormais. Essa triste realidade que faz parte do cotidiano de inúmeras famílias, é dada sempre que as mesmas necessitam de uma habitação segura e não encontram ou não tem meios de compra-la. Contudo, existem alguns programas sociais que tentam alcançar todos os necessitados da melhor e mais efetiva forma possível, com concessão de subsídios para serem usados desde a compra de habitações novas, reforma de residências em áreas de risco ou até mesmo distribuir gratuitamente para quem não tem nenhum tipo de recurso para obtê-la. Normalmente os projetos que envolvem esses tipos de habitações, devem ser monetariamente o mais reduzido possível, tendo em vista que assim os materiais e sistemas estruturais utilizados tendem a ser os mais econômicos possíveis, de forma que a alvenaria estrutural torna-se em vários aspectos próprios o componente perfeito para a materialização dos projetos que levam novas perspectivas de vida a brasileiros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Déficit habitacional, programas habitacionais, blocos estruturais, construções populares.

## USE OF STRUCTURAL MASONRY TO REDUCE SUBNORMAL HOUSES IN BRAZIL

**ABSTRACT:** This work aimed to identify and elaborate an analysis in relation to a subject that should always be on the agenda, as it is more common than imagined and that also occurs in several countries, being it subnormal housing. This sad reality that is part of the daily lives of countless families, is given whenever they need safe housing and do not find or have no means of purchasing it. However, there are some social programs that try to reach all those in need in the best and most effective way possible, with the granting of subsidies to be used since the purchase of new housing, renovation of residences in areas at risk or even to distribute free of charge to those who do not have no kind of recourse to obtain it. Normally, projects involving these types of housing should be monetarily as small as possible, given that the materials and structural systems used tend to be as economical as possible, so that structural masonry becomes in several aspects proper the perfect component for the materialization of projects that bring new perspectives of life to Brazilians.

**KEYWORDS:** Housing deficit, housing programs, structural blocks, popular buildings.

### INTRODUÇÃO

A diferença social é algo que infelizmente ainda é muito comum em demasiados países de todos os continentes, fato esse que acentua-se ainda mais em países subdesenvolvidos, ou seja aqueles que tenham um baixo índice de desenvolvimento humano, que não apresentam estrutura e suporte suficiente para que seus nativos consigam prosperar tendo um bom trabalho, acesso a formas efetivas de educação, saúde, moradia etc. (Almeida et al., 2007).

Segundo Bresser (2013) não ter acesso a necessidades tão básicas e fundamentais como por exemplo uma moradia própria é algo muito mais comum do que aparenta, tendo em vista que o déficit habitacional no Brasil por exemplo, desde seus primórdios tem exponencialmente crescido, quadro atual esse que cada vez mais torna-se de difícil resolução, tendo em vista que a oferta de habitações não cresce a mesma medida que o índice de natalidade.

Devido a essa realidade, é necessário a junção de elementos que possibilitem os projetos de edificações de interesse social, desde programas habitacionais do governo a até mesmo os insumos envolvidos nas obras, sendo que dentro desse preceito encontra-se a alvenaria estrutural, que de fato tem sido amplamente utilizada devido ao não uso de grandes volumes de concreto armado e materiais complementares que o mesmo demanda, levando-se em conta que nesse sistema estrutural os próprios blocos são o elemento estrutural e de vedação. (Holz & Monteiro, 2008).

## MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente é necessário definir que segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), habitações subnormais são aquelas que são estabelecidas por meio de ocupações, que podem ser tanto em terrenos de propriedade pública quanto da iniciativa privada, mas que sempre em via de regra ocorrem de forma irregular e sem nenhum tipo de organização primária. O alarmante detalhe que pode-se destacar em relação a esse tipo ocupação, é que em sua grande maioria, essas comunidades são fixadas em locais onde os serviços e instalações essenciais não são efetivas ou até mesmo não existem, pois por demasiadas vezes a localização das aéreas onde situam-se as mesmas não é de fácil acesso. (Ferreira, 2009).

Apesar desse fato parecer ser algo que encontra-se a margem da sociedade e que não acontece com certa constância, que ocorra apenas em situações específicas, o relatório mais recente publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), denominado de Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2015, revelou que cerca de mais de 3,0 milhões de moradias no Brasil são do tipo subnormal. A tabela 1 ilustra o total de moradias por região.

Tabela 1 - Número médio de domicílios subnormais no Brasil por região.

Região	Número médio
Norte	463444
Nordeste	926370
Sudeste	1607375
Sul	170054
Centro-Oeste	57286

Ainda segundo o relatório, que vale ressaltar que é feito em âmbito nacional, com suas pesquisas compreendendo todas as regiões do país, em suma relava-se que os grandes percursos para esse elevado índice, que ocorre de norte a sul do país são:

- Coabitação familiar: Basicamente significa que existem mais moradores que o suporte máximo da residência;
- Aluguel com valores extremamente altos.

Sendo assim, Camacho (2016) fundamenta que é mais do que necessário que o governo tome frente em relação ao problema recorrente e busque meios de sanar as necessidades da população. Desta forma buscando traçar uma nova realidade e perspectivas diferentes para os interessados diretos nesse tipo de projeto, o governo federal passou a criar programas habitacionais, para facilitar que mais pessoas pudessem realizar o sonho de adquirir sua casa própria ou reformar sua habitação em mal estado. Nesse âmbito atualmente existem dois programas consagrados e de sucesso que já ajudaram milhares de brasileiros, sendo eles:

- Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV);
- Habitar Brasil.

Dentro dos programas habitacionais direcionados a construir residências de interesse social, existe um projeto que basicamente tornou-se uma espécie de “receita do bolo”, ou seja, um sequencial

que cada vez mais torna-se efetivo e de fácil execução. Basicamente trata-se da execução de edifícios normalmente com 5 andares ou residências unifamiliares, sempre executados com alvenaria estrutural em ambos projetos. (Rodrigues, 2003).

De acordo com Junior (2013) é relevante mensurar que a alvenaria estrutural não utiliza vigas nem pilares para a composição estrutural das edificações que é utilizada, sendo assim diretamente as paredes que sustentam a residência. Devido a característica citada anteriormente, em comparação ao concreto armado a economia é bastante grande, pois é vedada a utilização de grandes volumes de concreto e bitolas de aço, além de também não ser utilizado fôrmas de madeira em vigas e pilares. Os componentes principais da alvenaria estrutural são:

- Blocos (ou unidades);
- Argamassa;
- Graute;
- Armadura (quando necessário).

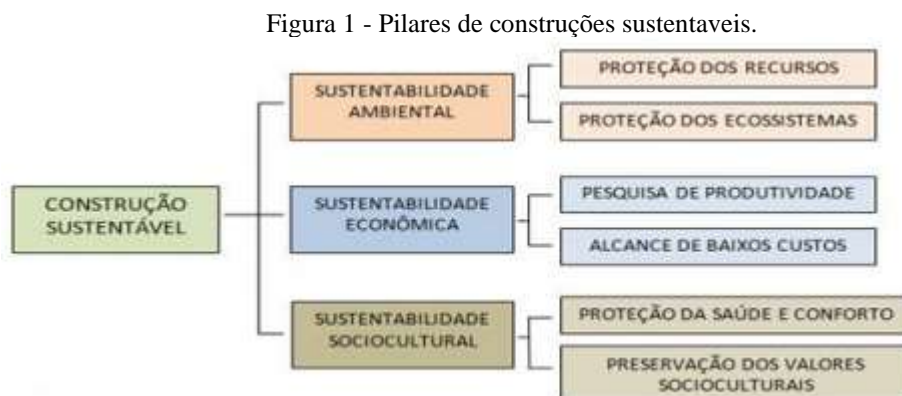
Os blocos podem ser de concreto ou cerâmicos, sendo que Associação Brasileira de Norma Técnicas (ABNT), por meio da NBR 6136, “Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria Estrutural“, específica que a resistência característica do bloco à compressão, medida em relação à área bruta, deve obedecer aos seguintes limites:

- $f_bK > 6$  MPa: blocos em paredes externas sem revestimento;
- $f_bK > 4,5$  MPa: blocos em paredes internas ou externas com revestimento.

Já a NBR 7171, “Bloco Cerâmico para Alvenaria” menciona que para os blocos portantes cerâmicos a resistência mínima deve ser de 4 MPa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos, durante as análises em relação a empregabilidade dos materiais e efetividade das habitações executadas com alvenaria estrutural, foi possível evidenciar que um projeto sustentável vai muito além de seu viés ecológico, pois um empreendimento com fim popular deve ter como principal objetivo também manter seus parâmetros sociais e econômicos para assim o produto final ser além do alcance dos *stakeholders*, também de qualidade e segurança. Sendo assim, a figura 1 ilustra que Kohler (1999) exemplificou os seguintes parâmetros de uma construção sustentável:



Desta forma complementa-se que a compatibilização do projeto deve ser total em todos os aspectos citados anteriormente, onde de fato a alvenaria estrutural converge muito bem e positivamente em todos os parâmetros, pois além de ser uma forma muito mais limpa de construção, reduzindo potencialmente a criação de resíduos que são altamente nocivos ao meio ambiente, também faz com que alguns materiais que tem um alto poder de tornarem-se degradantes da natureza não sejam utilizados, pois os mesmos durante todos seus ciclos, desde sua fabricação a sua utilização trazem riscos. O sistema também reduz demasiadas etapas de execução de obras que incidem diretamente em contratação de mão de obra e também na compra de materiais e maquinários, agregando uma relevante redução do tempo de execução do projeto, sendo assim otimizados fatores primordiais da engenharia, sendo eles execução, prazo e custo. (PMBOK, 2014)

Ainda em relação a ecologia, uma característica bastante importante desse sistema estrutural é o não uso de pilares e vigas de concreto armado, que obrigatoriamente sempre contam com cimento,

que diretamente é um dos insumos da construção civil mais nocivos e degradantes do meio ambiente, tendo em vista que em sua produção é demasiadamente também produzido gás carbônico (CO<sub>2</sub>), um dos principais gases do efeito estufa e aquecimento global. (Santi & Sevá, 2004).

Ainda de acordo com Sani & Sevá (2004) o insumo é tão nocivo, que é possível mensurar que apenas em sua fase inicial de fabricação, denominada de clínquer, uma tonelada do mesmo é capaz de produzir 600 kg de CO<sub>2</sub>. Além disso, o concreto armado utiliza o aço que também provoca grandes impactos ambientais tanto em seus procedimentos de processo fabril quanto quando é descartado de maneira errada. Outra forma direta de agredir o meio ambiente é dado pelo uso de madeira ilegal, que pode vir a ser utilizado nas fôrmas dos componentes estruturais.

Como citado anteriormente, também é necessária a sustentabilidade econômica do projeto, onde no sistema estrutural exemplificado que conta com componentes minimizados, não precisando de inúmeros diferentes insumos complementares ou até mesmo estruturais, assim se reduz os gastos com equipamentos, maquinários e profissionais, logo resultando em uma grande redução monetária que pode vir a compreender cerca de 20% do custo final das obras. A figura 2 ilustra o tipo mais comum de habitações de interesse social compostas por alvenaria estrutural.

Figura 2 - Edificações padrão em alvenaria estrutural



Considerando a torre acima, com apartamentos de 44m<sup>2</sup>, tabela 2 exerce uma estimativa básica sobre o comparativo monetário entre concreto armado e alvenaria de vedação.

Tabela 2 - Comparativo monetario entre alvenaria estrutural e sistema convencional.

Item	Alvenaria estrutural (R\$)	Parede de Concreto (R\$)	Diferença (R\$)	Diferença (%)
Estrutura	10.251,20	12.679,67	2.428,47	23,69%
Instalações	3.754,96	3.836,38	81,42	2,17%
Revestimento	3.090,13	3.749,89	659,76	21,35%
Peitoril e soleiras	34,02	45,50	11,48	33,74%
Esquadrias de alumínio	1.148,12	1.769,71	621,59	54,14%
Pavimentação	1.937,75	1.986,92	49,17	2,54%
Pintura	1.904,11	1.898,42	5,69	0,30%
Esquadrias de madeira	819,25	960,00	140,75	17,18%
Louças, bancadas e metais	868,64	802,10	66,54	7,66%
Forros	268,15	228,00	40,15	14,97%
Cobertura	997,27	1.036,25	38,98	3,91%
Esquadrias metálicas	-	1.575,00	-	-
<b>Total</b>	<b>R\$ 25.073,59</b>	<b>R\$ 30.567,84</b>	<b>R\$ 5.494,25</b>	<b>21,91%</b>

Sendo assim, tendo como base os preços estimados para o projeto exemplificado acima, pode-se evidenciar que o sistema estrutural além de angariar a sustentabilidade ambiental do projeto, também é um efetivo e fiel aliado dos gestores desse tipo de obra, em relação aos orçamentos, vide a tabela 2 que foi elaborada levando em conta valores da base de dados TCPO online da Editora PINI.

Portanto, o projeto que tem como principal intuito a inclusão social, assim possibilitando que pessoas passem a ter sua própria casa, também envolve os critérios expostos anteriormente para assim ser possível sua concretização. Mas é de grande valia exaltar o papel sociocultural de obras desse porte, pois o governo federal juntamente a engenharia civil e a alvenaria estrutural, muda a realidade de famílias que vivem em meio a privações e instabilidades decorrentes de suas moradias precárias e improvisadas. (Cagnin, 2012).

## CONCLUSÃO

Em suma, exemplificando a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), segundo seus dados obtidos a partir da lei de acesso a informação, em 2018 cerca de 12.846 moradias de interesse social foram entregues, projetos esses em sua maioria em alvenaria estrutural, de fato que o sistema estrutural foi capaz de trazer um lar sólido e seguro para quase 13.000 famílias, assim assegurando o quão eficiente é ter um planejamento eficaz de obra, agregando aspectos econômicos, sociais e ecológicos para mudar a realidade e futuro de todos aqueles que precisam de esperança.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. L. F.; XAVIER S. M. A. A.; ASSUNÇÃO, G. R. O debate temático sobre os programas sociais de enfrentamento à desigualdade social: uma análise do estado da arte sobre pobreza na Paraíba/Brasil. In: III Jornada Internacional de Políticas Públicas. São Luís – MA, 2007.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6136; Blocos vazados de concreto simples para alvenaria. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- BRESSER, P. L. C. Desenvolvimento e Crise no Brasil. 5 ed. São Paulo: Edição, 2003.
- CAGNIN, R. F. A evolução do financiamento habitacional no Brasil entre 2005 e 2011 e o desempenho dos novos instrumentos financeiros. Artigo publicado pelo Grupo FUNDAP, 2012.
- CAMACHO, N. O. A utilização da Lei nº 11.888/2008-Lei de Assistência Técnica Pública e Gratuita no Programa Minha Casa Minha Vida: limites e possibilidades na pós-ocupação das unidades habitacionais. Juiz de Fora: UFJF, 2016. Tese (Mestrado em Ambiente Construído)
- HOLZ, S.; MONTEIRO, T. Política de habitação e o direito a moradia no Brasil. In: X Colóquio Internacional de Geocrítica, Barcelona, 2008.
- JÚNIOR, J. Alvenaria Estrutural – Construção Civil II. 2013 Apostila de Construção Civil. Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- KOHLER, N.. The relevance of Green Building Challenge: an observer's perspective Building Research & Information nº 27 pp. 309 - 320, Routledge, 1999.
- PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (GUIA PMBOK); edição, Project Management institute, Inc, 5ª. Ed. 2014.
- RODRIGUES, A. M. Moradia nas cidades brasileiras. 10 ed. São Paulo: Contexto, 2003.
- SANTI, M. M.; SEVÁ FILHO, A. O. Combustíveis e riscos ambientais na fabricação de cimento. In: Anais do II Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS), Campinas, 2004.