



CABE AO ENGENHEIRO...
A PROMOÇÃO DE SOLUÇÕES
MAIS SUSTENTÁVEIS

CONSTRUIR COM ALVENARIA ESTRUTURAL: VENCER A CRISE COM CONSTRUÇÃO MAIS EFICIENTE

Rui Marques

Doutorando em Eng.º Civil

Pedro Torre

Mestre em Eng. Civil, Póvoa de
Varzim

Paulo B. Lourenço

ISISE, Depart. de Eng. Civil, Univ.
do Minho

A sociedade está a ser afetada por uma crise global, não apenas económica. A sustentabilidade que surge como novo paradigma da sociedade em todos os setores da engenharia pode colher inspiração em valores do passado. No caso particular do setor da construção são necessárias ações que visem a poupança de recursos, nomeadamente através do uso de materiais e tipologias de construção mais eficientes.

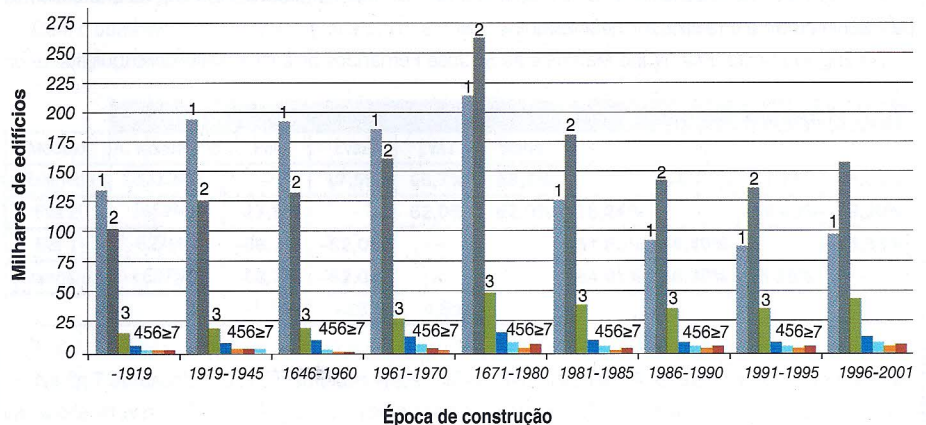
Na última centena de anos, o parque edificado em Portugal caracteriza-se maioritariamente por edifícios de 1 e 2 pisos (Figura 1). De forma pouco compreensível, a tipologia de construção destes edifícios foi nos últimos 40 anos alterada de uma solução corrente em alvenaria resistente para uma solução corrente em betão armado. Para isto terá contribuído a grande difusão do betão armado na construção em altura, associada à ideia que se criou de que a alvenaria é uma tipologia de construção «antiquada» e não resistente aos sismos. Esta tendência tem também levado a intervenções muito intrusivas e com custos insustentáveis na reabilitação de construções existentes.

figura (em cima)

Cunhal de edifício tradicional em alvenaria figurando o «cunhal» da sociedade

fig. 1 (ao lado)

Evolução histórica da construção de edifícios em Portugal quanto ao número de pisos (Fonte: INE)



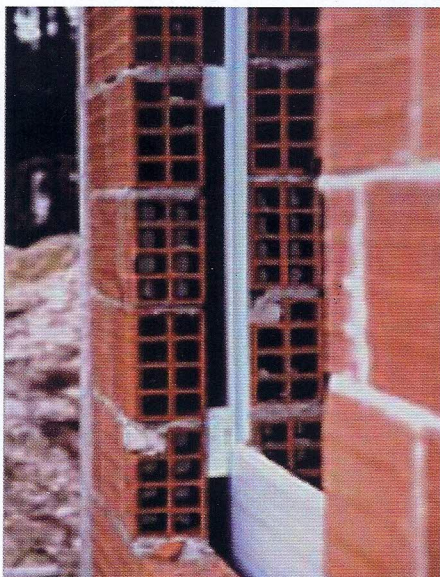
A ocorrência recente de terremotos em distintas zonas do globo tem posto em evidência a necessidade de assegurar resistência sísmica adequada para os edifícios. As observações pós-sismo demonstram a vulnerabilidade das estruturas com dimensionamento ou construção inapropriados, sendo certo que a alvenaria tradicional com deficiente embricamento (ou pedras irregulares) e deficiente ligação entre elementos estruturais é altamente vulnerável. No caso de estruturas modernas de edifícios em betão armado, também as deficientes pormenorização e fixação das paredes de preenchimento potenciam a sua queda, conduzindo a prejuízos económicos e perdas de vida inaceitáveis.

Cabe então ao engenheiro, na posse de uma formação completa que inclui os aspetos técnicos e socioeconómicos envolvidos, a promoção de soluções mais sustentáveis. Neste texto, como parte a esta contribuição, discutem-se as possibilidades de construção com alvenaria resistente, numa perspetiva de reduzir os custos de construção de edifícios.

Na Figura 2 ilustram-se técnicas de construção corrente para paredes de enchimento em estrutura de betão armado e para uma estrutura resistente em alvenaria simples. De modo a garantir as exigências térmicas regulamentares, a solução com tijolo vazado obriga à construção de dois panos de alvenaria, ao preenchimento parcial da caixa-de-ar com isolamento térmico e a dificuldades acrescidas na resolução das pontes térmicas. Por outro lado, a solução em alvenaria simples com uso de tijolos estruturais e de elevada eficiência térmica obriga apenas à montagem de uma parede, eliminando problemas de pontes térmicas. De modo a estabelecer uma comparação de custos entre as duas soluções, estudou-se a construção da moradia apresentada na Figura 3 usando soluções equivalentes com estruturas em betão armado e em alvenaria.

Na Tabela 1 são apresentados os custos associados à construção da moradia com estrutura em betão armado (b.a.) e com estrutura em alvenaria. A opção pela construção com alvenaria estrutural permite uma redução de 24% no custo da estrutura, com um ganho ambiental adicional. Salienta-se ainda que mesmo a solução de substituir uma parede dupla por uma parede simples com blocos térmicos resulta num ganho equivalente apenas nas paredes. Acresce que o tempo de execução é encurtado, uma vez que não é necessário esperar pelo endurecimento dos pilares e vigas em betão armado. Por outro lado, estudos recentes [1-2] têm demonstrado a segurança sísmica de edifícios em alvenaria não armada moderna com 1 e 2 pisos na maior parte do país.

fig. 2 (em baixo)
Soluções de paredes para estruturas em betão armado e em alvenaria



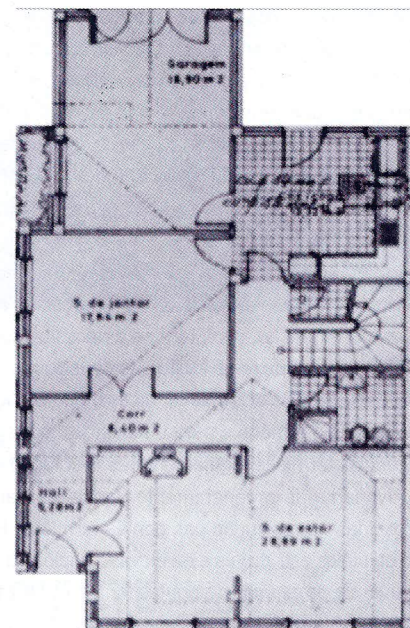
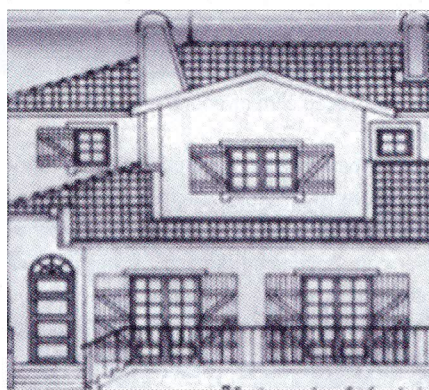
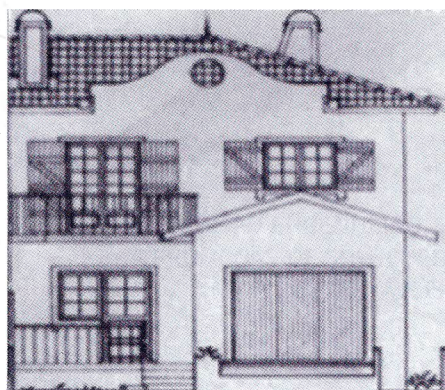


fig. 3 (em cima)
Planta e alçados de uma moradia
na Póvoa de Varzim

Tabela 1 – Comparação de custos entre estruturas equivalentes em betão armado e em alvenaria

Partes	Estrutura em b.a.	Estrutura em alvenaria	Economia
1. Betão	4.562 €	2.130 €	53%
2. Cofragens	10.672 €	8.212 €	23%
3. Lajes	7.360 €	7.360 €	-
4. Aço	2.977 €	1.476 €	50%
5. Alvenaria	7.104 €	5.520 €	22%
Partes 1 + 2 + 4 (b.a.)	18.210 €	11.818 €	35%
Total	32.674 €	24.698 €	24%

Em termos da economia familiar, a opção de construção com alvenaria estrutural permite, neste caso, uma poupança imediata de 8 mil €, o que corresponde a 16 salários mínimos nacionais. Por outro lado, com referência ao último período cadastrado (1996-2001) na Figura 1, estima-se a construção nos últimos dez anos de 500 mil edifícios com 1-2 pisos. Admitindo um custo médio da estrutura em b.a. na ordem de 30.000€, a possibilidade de uma economia de 25% pelo uso de alvenaria estrutural, permite em termos macroeconómicos uma poupança de 375 milhões €/ano (0,2% do PIB). A médio e a longo prazo são de esperar ainda poupanças associadas aos aspetos energéticos, aumento de durabilidade e redução de anomalias.

A alvenaria estrutural é largamente utilizada em países com economias fortes como a Alemanha e o Brasil, dada a sua poupança, rapidez e facilidade de execução, racionalização da construção e aspetos ambientais, entre várias outras vantagens. Acredita-se que estes argumentos sejam suficientes para sensibilizar os interessados, nomeadamente donos de obra, projetistas e construtores para o uso da alvenaria estrutural, para que os recursos limitados da sociedade não continuem a ser utilizados de forma pouco eficiente.

[1] Pedro Torre. Análise Paramétrica de Estruturas em Alvenaria. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Dezembro 2010.

[2] Rui Marques e Paulo B. Lourenço. Potencialidades de construção e projecto de edifícios em alvenaria simples. Revista Internacional Construlink, vol. 9, no. 27, pp. 42-51, Junho 2011.