

PRINCÍPIOS DE DESENHO E METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES

Luís Bragança (PhD; MSc; Eng. Civil)

Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Azurém, 4800 Guimarães, Portugal

Tel. +351253510200; Fax. +351253510217

e-mail: braganca@civil.uminho.pt

INTRODUÇÃO

Os edifícios devem ser encarados como produtos industriais cuja qualidade deve ser previamente definida com vista à satisfação das exigências dos utentes. Actualmente surge um novo desafio à construção e aos seus intervenientes que é construir de forma sustentável. A questão que se põe é: “como é que estes dois objectivos da construção se podem articular?”

A resposta a esta questão de fundo encontra-se na própria definição e conceito de “Desenvolvimento Sustentável”. Relembra-se aqui a célebre definição de desenvolvimento sustentável expressa no Relatório Brundtland, em 1987, “O Nosso Futuro Comum”, como sendo “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações poderem satisfazer as suas”.

Assim, como base de partida, a construção sustentável tem de satisfazer as necessidades actuais do ser humano. Como complemento, a construção sustentável tem de ser realizada de uma forma tal que não delapide os recursos naturais actuais e não agrida o ambiente de forma a comprometer a satisfação das necessidades das gerações vindouras. Não há, portanto, qualquer conflito entre a “construção sustentável” e a “satisfação das exigências dos utentes”.

Neste artigo serão abordados os princípios de desenho da construção sustentável, focando-se a atenção nas tecnologias que tornam os edifícios mais sustentáveis e nos métodos de avaliação da sustentabilidade.

PRINCÍPIOS DE DESENHO DE EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS

A construção, para poder ser classificada como “Construção Sustentável”, tem necessariamente de ser pensada em todas as suas fases: projecto, execução e demolição.

Em cada uma dessas fases a sustentabilidade da construção é, normalmente, equacionada nas perspectivas energética e ambiental. Os aspectos a ter em consideração no projecto de edifícios sustentáveis são essencialmente os seguintes:

- Utilização Racional da Energia: pretendendo-se reduzir o consumo de energia nos edifícios através da utilização de equipamentos mais eficientes e da utilização das energias renováveis;
- Utilização de Tecnologias Solares Passivas: pretendendo-se tornar os edifícios mais confortáveis e reduzir os consumos energéticos, tirando o máximo partido das técnicas de aquecimento e arrefecimento naturais;
- Utilização Criteriosa dos Materiais: a selecção de materiais “amigos do ambiente” pode reduzir efeitos negativos na saúde, minimizar os resíduos, reduzir a energia incorporada nos materiais e eliminar outros impactos a montante da construção;
- Utilização da água: reduzir o consumo de água no interior e no exterior dos edifícios através da utilização equipamentos mais eficientes, da captação e utilização da água das chuvas, da água utilizada em lavagens e a concepção de jardins que necessitem de menos água;
- Implantação dos edifícios: minimizar o impacto do edifício no local de construção, promover a integração no ambiente urbano e proteger os ocupantes da poluição sonora;
- Outros Impactos: devem ser analisados cuidadosamente quaisquer outros possíveis impactos da construção como p. ex. os transportes, a saúde e a segurança.

METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES

No mercado actual começam a encontrar-se alguns produtos e soluções que se auto-intulam mais sustentáveis do que as soluções convencionais. No entanto, algumas delas podem na verdade, não apresentar quaisquer vantagens relativamente às soluções convencionais, sendo utilizado o rótulo “sustentável” numa tentativa de potenciar o aumento de vendas. É, portanto, fundamental proceder-se à avaliação da sustentabilidade das construções ou das soluções construtivas de modo a identificar aquelas que realmente potenciam um futuro mais sustentável para a construção.

A Avaliação do Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment - LCA) é um dos métodos utilizados para quantificar os impactos ambientais ao longo do tempo de vida total dos materiais, incluindo a extracção, a manufactura, o transporte, a aplicação na obra, a utilização, a manutenção, a conservação e o desmantelamento ou a reutilização. A LCA pode ser aplicada ao produto final (edifício) ou a um elemento construtivo ou ao processo de execução. É necessariamente um processo complexo, no entanto, as Normas da série ISO 14 040 definem as metodologias e os protocolos a ter em consideração para a quantificação de LCA. Existem actualmente disponíveis no mercado alguns sistemas e ferramentas para a avaliação da sustentabilidade. Desses, destacam-se pela sua maior utilização e rigor os seguintes:

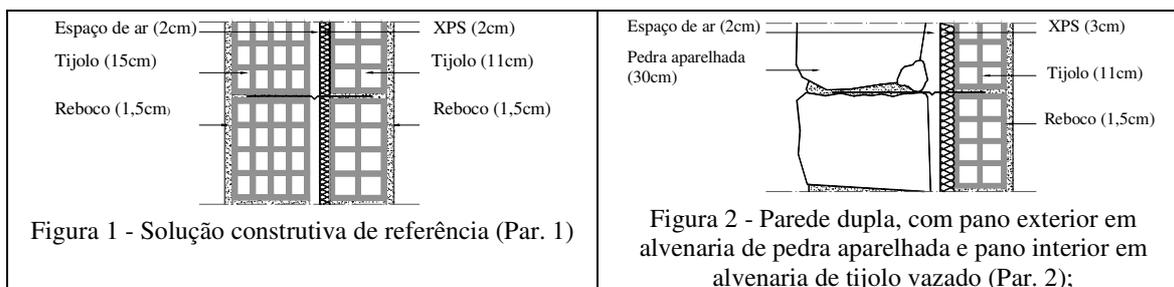
- BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method;
- LEED - Leadership in Energy & Environmental Design;
- GBTool - Green Building Challenge.

Estes sistemas encontram-se sobretudo orientados para a avaliação da sustentabilidade de edifícios segundo o vector ambiental e numa perspectiva global. Geralmente requerem a introdução de uma grande quantidade de dados (em alguns deles mais de 150 valores) o que os torna pouco práticos de utilizar. Além disso, as bases de dados dessas ferramentas estão baseadas nas soluções mais usadas na construção do seu país de origem, o que torna a sua aplicação muito difícil num país diferente.

Na avaliação da sustentabilidade podem ser abordados vários indicadores que nem sempre estão correlacionados entre si e que não se expressam na mesma grandeza. Por outro lado, o modo como cada um dos indicadores influencia a sustentabilidade não é consensual nem imutável ao longo do tempo. Assim, é difícil expressar a sustentabilidade em termos absolutos, através de um indicador que integre todos os indicadores analisados e que permita a classificação do objecto analisado, relativamente à sua sustentabilidade. Por exemplo, uma solução que apresente boa performance ambiental e ao mesmo tempo não cumpra as exigências funcionais mínimas, não pode ser considerada sustentável. Por outro lado, uma solução com bom desempenho ambiental e que cumpra todas as exigências funcionais, mas em que o custo de construção ultrapassa largamente o custo da solução construtiva convencional, não poderá ser considerada sustentável, pois o seu custo proibitivo constitui uma barreira à sua implementação.

A sustentabilidade é assim uma questão relativa, que deve ser avaliada comparativa e relativamente à prática corrente – a solução de referência – num determinado país/local. Deste modo, é possível verificar se, ao nível de cada indicador analisado, a solução em estudo é melhor ou pior do que a solução de referência. A solução mais sustentável depende daquilo que o limite tecnológico pode proporcionar em cada momento.

No sentido de tornar a avaliação da sustentabilidade mais acessível aos projectistas foi desenvolvida no Laboratório de Física e Tecnologia das Construções da Universidade do Minho uma metodologia específica para a avaliação da sustentabilidade de soluções construtivas. Atribuiu-se a esta metodologia a denominação MARS-SC (Metodologia de Avaliação Relativa da Sustentabilidade de Soluções Construtivas). MARS-SC avalia a sustentabilidade de cada elemento construtivo relativamente à solução construtiva mais aplicada num determinado local – solução de referência. Nesta metodologia são considerados três grupos de indicadores: ambientais, funcionais e económicos. A título de exemplo apresenta-se de seguida uma avaliação da sustentabilidade das paredes exteriores onde foi aplicada a esta metodologia. A sustentabilidade foi avaliada relativamente à solução convencional/referência através da análise de dois indicadores ambientais (potencial de aquecimento global e a energia primária incorporada), três indicadores funcionais (isolamento sonoro a sons de condução aérea, isolamento térmico e a espessura da parede) e um indicador económico (custo de construção). A solução construtiva de referência considerada (Parede 1) é uma parede dupla de alvenaria de tijolo, com pano exterior de tijolo de 15 cm e pano interior de tijolo de 11 cm, com caixa-de-ar parcialmente preenchida por placas de poliestireno expandido extrudido. As figuras 1 a 4 ilustram esquematicamente as soluções construtivas avaliadas e na Tabela 1 encontra-se um resumo dos resultados obtidos.



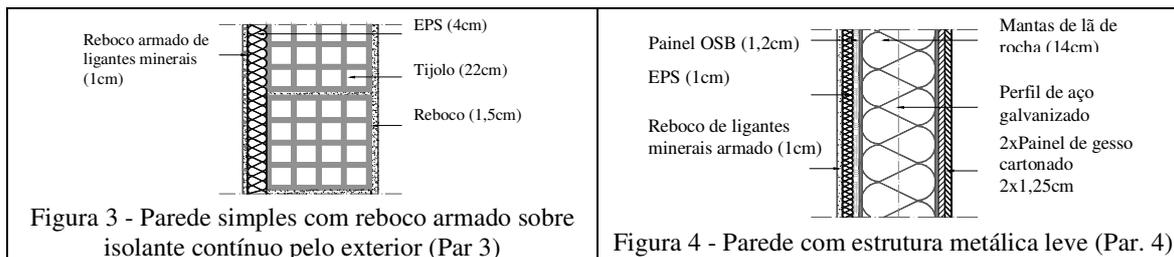
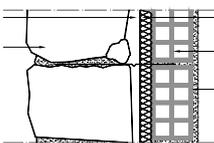
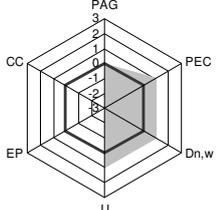
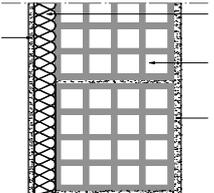
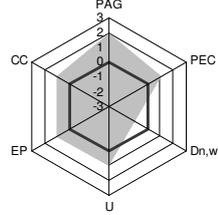
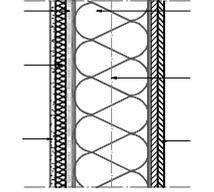
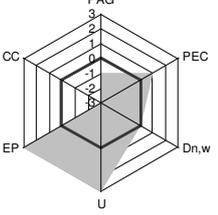


Figura 3 - Parede simples com reboco armado sobre isolante contínuo pelo exterior (Par 3)

Figura 4 - Parede com estrutura metálica leve (Par. 4)

Tabela 1 – Sustentabilidade das soluções em estudo

Solução construtiva	Perfil sustentável	Desempenho			Nota sustentável (NS)	Classificação do desempenho
		Amb. (NA)	Func. (NF)	Econ. (NE)		
		0,25	-0,33	-3,00	-0,63	Insatisfatório
		1,75	0,66	1,00	1,16	Superior à solução de referência
		-0,50	1,98	-3,00	0,00	Equivalente à solução de referência

Como se pode verificar, dentro da amostra analisada e de acordo com os indicadores em estudo, a solução mais sustentável é a parede simples com reboco armado sobre isolante contínuo pelo exterior (Par. 3) e a menos sustentável é a parede dupla com pano exterior em alvenaria de pedra aparelhada e pano interior em alvenaria de tijolo vazado (Par. 2). A sustentabilidade da parede com estrutura metálica leve (Par. 4) é semelhante à da solução de referência. Ao nível do desempenho ambiental, a melhor solução é a Par. 2, enquanto que a pior é a Par. 4. No desempenho funcional a Par. 4 é a melhor solução, enquanto que a Par. 2 é a pior. A solução com melhor desempenho económico é a Par. 3.

CONCLUSÕES

Os projectistas têm grande responsabilidade na procura da sustentabilidade no domínio da construção, através da selecção e aplicação de soluções que apresentem elevado desempenho ambiental, funcional e económico. O desenvolvimento e aplicação de metodologias de avaliação da sustentabilidade são aspectos fundamentais para que se atinja esse objectivo.

Os resultados obtidos na avaliação da sustentabilidade dependem do tipo e número de indicadores seleccionados, bem como do peso relativo considerado para cada um deles. Para que os resultados sejam mais consensuais as metodologias de avaliação deverão evoluir no sentido da pré-definição de uma lista de indicadores para cada tipo de elemento construtivo.