

Seleccção de materiais de construção eco-eficientes. Parte 1

Por F.Pacheco Torgal e Said Jalali

A sustentabilidade dos materiais de construção consubstancia-se em várias dimensões que dificultam o processo de selecção dos mesmos. Importa por isso esclarecer os vários intervenientes na actividade da construção, relativamente à forma mais correcta de seleccionar materiais de construção num contexto de sustentabilidade, a qual constitui o propósito do presente artigo.

Introdução

O conceito de eco-eficiência foi apresentado pela primeira vez em 1991 pelo World Business Council for Sustainable Development-WBCSD [1] e compreende o “*desenvolvimento de produtos e serviços, com preços competitivos que satisfazem as necessidades da espécie humana com qualidade de vida, enquanto progressivamente reduzem o seu impacto ecológico e o consumo de matérias-primas ao longo do seu ciclo de vida, até um nível compatível com a capacidade do Planeta*”. Dito de outra forma, este conceito implica a produção de mais produtos, com menos recursos e menos resíduos [2]. Como aspecto negativo mais evidente da referida definição pode destacar-se desde logo o optimismo irrealista do início da década de 90, que assentava na premissa da possibilidade de continuação de um modelo de consumo assente em ritmos de produção industrial insustentáveis e o qual tinha à data ainda uma visão muito limitada da gravidade de alguns problemas ambientais, como por exemplo o problema das alterações climáticas, cujo reconhecimento só veio a reunir um consenso alargado quase duas décadas depois. A merecer nota positiva só mesmo a parte final, relativa ao reconhecimento dos limites da capacidade da Terra. Os materiais de construção eco-eficientes são por isso aqueles que entre várias alternativas possíveis, apresentam um menor impacto ambiental. Contudo não é possível sabermos à partida se por exemplo o material betão é mais amigo do ambiente do que o aço. Pois se o primeiro

utiliza materiais locais, e pode ainda permitir o escoamento de vários resíduos industriais, produz

no entanto uma elevada quantidade de dióxido de carbono. Já o segundo, apresenta a vantagem de poder ser reciclado indefinidamente, contudo a sua produção envolve um elevado consumo energético e é susceptível de degradação por corrosão. Torna-se por isso necessário que a montante se proceda a contabilização, de todos os impactos ambientais causados por um determinado material, desde o início da extracção das matérias-primas (*cradle*), até à fase de deposição (*grave*). Uma tal metodologia correntemente designada por análise do ciclo de vida (ACV) ou “*Life Cycle Assessment*” (LCA) foi primeiramente utilizada nos Estados Unidos em 1990.

Análises do Ciclo de vida dos Materiais

A análise do ciclo de vida “*inclui o ciclo de vida completo do produto, processo ou actividade, ou seja, a extracção e o processamento de matérias-primas, a fabricação, o transporte e a distribuição, a utilização, a manutenção, a reciclagem, a reutilização e a deposição final*” [3]. A aplicação de análises de ciclo de vida está regulamentada a nível internacional, desde 1996, pelas normas ISO 14040, ISO14041, ISO14042 e ISO14043. Um dos maiores inconvenientes das ACV, está no facto de implicarem a existência de vastas quantidades de dados, sobre os impactos ambientais dos materiais, para as diversas fases que compõem o ciclo de vida. E também pelo considerável gasto de tempo a que obrigam. As categorias de impactos ambientais correntemente utilizados para as ACV, podem abranger as seguintes:

- Consumo de recursos não renováveis;
- Consumo de água;
- Potencial de aquecimento global;

- Potencial de redução da camada de ozono;
- Potencial de eutrofização;
- Potencial de acidificação;
- Potencial de formação de smog;
- Toxicidade humana;
- Toxicidade ecológica;
- Produção de resíduos;
- Uso de terra;
- Poluição do ar;
- Alteração de habitats

Contudo não é líquido que a importância de cada categoria seja a mesma, sendo compreensível que cada uma esteja dependente da realidade ambiental de cada país. A título de exemplo um produto que consuma uma elevada quantidade de água, constitui um elevado impacto ambiental num país bastante árido, mas já o mesmo não sucede se o produto for produzido no Norte da Europa. Faz por isso todo o sentido que a categoria de impacto ambiental relativa ao consumo de água, tenha um peso diferente consoante o país onde determinado produto ou material foi produzido. Lippiat [4] refere o caso da atribuição de diferentes categorias de impacto ambiental por diferentes instituições (Tabela 1).

Tabela 1: Diferentes ponderações de categorias de impactos ambientais [4]

Categoria	Univ. Harvard	EPA
Aquecimento global	6	24
Acidificação	22	8
Eutrofização	11	8
Consumo de combustíveis fósseis	11	8
Qualidade do ar interior	11	16
Alteração de habitats	6	24
Consumo de água	11	4
Poluentes aéreos	228	8

Há diversas ferramentas informáticas que utilizam a ACV e permitem fazer uma avaliação do impacto ambiental de produtos e materiais de construção (Tabela 2):

Tabela 2: Ferramentas para ACV de materiais e produtos

Ferramenta	País
BEES	EUA
BRE. Invest	R.Unido
ATHENA	Canadá
EcoCalculator for Assemblies	
ECO-QUANTUM	Holanda
SimaPro	

O programa BEES (Building for environmental and economic sustainability), é produzido pela U.S. Environmental Protection Agency e

disponibilizado de forma gratuita a qualquer potencial utilizador. Este programa tem sido utilizado em Portugal em diversos trabalhos académicos [5-7]. O programa BEES apresenta as seguintes categorias de impacto:

- Potencial de aquecimento global;
- Potencial de acidificação;
- Potencial de eutrofização;
- Consumo de combustíveis fósseis;
- Qualidade do ar;
- Alteração de habitat;
- Consumo de água;
- Poluição do ar;
- Saúde pública;
- Potencial de formação de smog;
- Potencial de degradação da camada de ozono;
- Toxicidade ecológica

Neste programa o desempenho é medido em unidades mensuráveis como unidades de dióxido de carbono para o impacto de aquecimento global. O programa apresenta no entanto uma limitação decorrente das bases de dados utilizarem valores relativos a produtos produzidos nos EUA, pelo que tal ferramenta é recomendável somente para o plano experimental e educacional [5]. O sistema BRE. Invest [8] utiliza uma notação baseada em eco-pontos, os quais são normalizados aos impactos ambientais provocados por um cidadão do Reino Unido durante um ano (100 eco-pontos). Lucas [6] refere que as ferramentas Athena EcoCalculator for Assemblies e Eco-Quantum só estão disponíveis em versão comercial e são muito semelhantes. Segundo esta autora, o primeiro não permite qualquer intervenção do utilizador ao tipo de ACV realizada, tendo como input dados relativos às quantidades de materiais, áreas e vida útil do edifício, já o segundo apresenta variáveis relativas à manutenção do edifício e também sobre a durabilidade dos materiais. É preciso ainda ter em conta que as metodologias de análise de ciclo de vida padecem de algumas incertezas. De facto não possível saber se a emissão de 1 tonelada de dióxido de enxofre é mais poluente que a emissão de 3 toneladas dióxido de carbono ou se poluição da água tem mais valor que a poluição do ar, ou mesmo se é possível saber qual é mais poluente, se a electricidade produzida por uma central termoeléctrica ou por uma central nuclear. Ekvall *et al.* [9] apresentam uma análise mais aprofundada dessas limitações. A aplicação generalizada de análises de ciclos de vida ao sector da construção no caso particular dos materiais, pressupõe antes de tudo o mais a existência de levantamentos exaustivos sobre os impactos ambientais desses mesmos materiais ao longo da sua vida útil, algo que dificilmente pode ser extrapolado a partir de estudos realizados noutros países, devido a diferenças

óbvias que se prendem com diferentes contextos tecnológicos e económicos.

Rotulagem Ecológica e EPD's

A fim de valorizar os materiais e produtos com melhor desempenho ambiental, favorecendo a sua escolha face a materiais e produtos “menos amigos do ambiente”, tem vindo a ser criados rótulos designados por ecológicos, os quais constituem uma garantia relativamente a um determinado desempenho ambiental certificado por um entidade independente. Estes símbolos apresentam à partida vantagens óbvias relativamente às análises de ciclo de vida, porquanto são bastante mais simples e o seu significado é inequívoco. Contudo e não se negando as óbvias vantagens dos rótulos ecológicos, importa ter presente caso a caso, qual a avaliação ambiental específica em que assentam. Na verdade alguns autores alertam para o facto da sua validade poder ser comprometida caso a definição dos requisitos ambientais a serem respeitados, possa ser influenciada pelas associações de produtores [10,11]. Por outro lado sendo o desempenho ambiental de um produto ou material, função dos impactos ambientais relacionados com o seu transporte, não há forma de o rótulo ecológico contemplar esta variável. Pelo que a utilização numa determinada construção de materiais ou produtos, ainda que portadores de rotulagem ecológica, mas produzidos a milhares de quilómetros de distância, poderá eventualmente ser menos aconselhável do que a utilização de materiais ou produtos locais, ainda que sem o tal rótulo. A maioria dos rótulos ecológicos assenta numa avaliação dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto ou material na versão “*cradle to grave*”. A Alemanha foi o primeiro país a criar em 1978 um sistema de rotulagem baseado em critérios ambientais com a designação de Anjo Azul “*Blaue Engel*” (Figura 1).



Figura 1: Símbolo do rótulo ecológico Alemão “Anjo Azul”

Actualmente o rótulo ecológico “Anjo Azul” é aplicado em 11.500 produtos cobrindo 90 categorias diferentes. Esta classificação implica o uso eficiente de combustíveis fósseis, a redução de GEE e a redução do consumo de matérias-primas não renováveis e é revista de três em três anos. Relativamente aos materiais para o sector da construção, já objecto de rotulagem, destacam-se os seguintes:

- Revestimentos betuminosos
- Adesivos betuminosos
- Materiais à base de resíduos de vidro
- Materiais à base de resíduos de papel
- Painéis de madeira prensada
- ETIC's
- Isolamentos térmicos e acústicos
- Painéis de madeira com baixas emissões de COV's

Também o Canadá criou em 1988 o rótulo ecológico EcoLogo™ (Figura 2), que actualmente certifica em termos ambientais 7.000 produtos, incluindo os seguintes materiais de construção:

- Adesivos
- Tintas
- Vernizes
- Inibidores de corrosão
- Revestimentos de pisos (Madeira, carpete, rígidos)
- Placas de gesso cartonado
- Canalizações em plástico reciclado
- Isolamentos térmicos
- Aço para construção



Figura 2: Símbolo do rótulo ecológico “EcoLogo”

A utilização do EcoLogo pressupõe o respeito por um conjunto de procedimentos ambientais que variam consoante o produto. A título de exemplo, os painéis de gesso cartonado certificados com este rótulo devem conter uma determinada percentagem de gesso sintético FGD e 100% de papel reciclado. Já no caso do aço para construção contendo o rótulo EcoLogo deve conter 50% de material reciclado e menos de 0,025% de metais pesados e cumprir ainda uma serie de requisitos ambientais durante o processo de extracção e produção. Em 1989 também os

países do Norte da Europa (Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia, a Dinamarca só em 1998), criaram uma etiqueta ecológica com a designação “O Cisne” (Swan) (Figura 3).



Figura 3: Símbolo do rótulo ecológico “O Cisne”

Actualmente a mesma abrange 5000 produtos de 50 áreas diferentes relativamente aos materiais de construção, as categorias que já contém o rótulo “O Cisne” são as seguintes.

- Painéis (acústicos, de madeira prensada, de bancada);
- Madeira;
- Materiais de enchimento;
- Materiais de revestimento de pavimentos;
- Tintas e vernizes;
- Adesivos;
- Janelas e Portas

O rótulo ecológico Europeu “Eco-Label” foi criado mais tarde (Figura 4), e é um sistema de classificação ambiental de carácter voluntário iniciado em 1992 para produtos com baixo impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida.



Figura 4: Símbolo do rótulo ecológico Europeu

É válido para uma elevada variedade de produtos, estando no entanto excluídos dessa classificação os produtos alimentares, farmacêuticos, médicos, os produtos perigosos para a saúde ou para o ambiente. E à

semelhança do rótulo ecológico “Anjo Azul”, implica uma revisão periódica dos produtos certificados normalmente ao fim de 3 anos. Contudo ao nível dos materiais de construção, somente as tintas, vernizes e os revestimentos rígidos para pavimentos (mosaicos, pedras naturais, de betão, cerâmicos e de barro), já se encontram regulamentados ao abrigo deste rótulo:

- Tintas interiores e vernizes (2009/544/EC)
- Tintas exteriores e vernizes (2009/543/EC)
- Revestimentos rígidos (2002/272/CE; [12]).

Os documentos relativos à certificação das tintas e vernizes [13] permitem comprovar que em termos da avaliação da sua ACV, foram avaliados os seguintes impactos ambientais:

- Potencial de aquecimento global expresso em termos de COeq
- Potencial de acidificação atmosférica (aumento da presença de substâncias ácidas nas camadas inferiores da atmosfera)
- Potencial de eutrofização (excesso de nutrientes provenientes da fertilização agrícola)
- Potencial de esgotamento de recursos não renováveis

Relativamente aos revestimentos rígidos para pavimentos o rótulo ecológico Europeu significa que:

- Os impactos ambientais durante a extracção de matérias-primas são minimizados;
- Durante a fase de produção há lugar à redução de poluição;
- Sempre que possível são utilizados materiais reciclados;
- Os revestimentos cerâmicos são queimados com redução da temperatura de queima