



Universidades Lusíada

Carreiras, Ana Isabel Vilaça da Silva Gouveia

Os materiais e a sustentabilidade

<http://hdl.handle.net/11067/3390>

Metadados

Data de Publicação	2017-06-30
Resumo	O tema da sustentabilidade e o impacto que as atividades de todos os setores têm no ambiente, é um tema atual e que não se encontra de modo algum esgotado. O setor da construção e suas atividades, têm um papel preponderante nas atividades económicas, políticas e sociais. Neste sentido, esta exposição pretende abrir bases para reflexão, que se colocam no setor da construção e suas atividades, e no impacto que estas têm no espaço envolvente. Tratando-se de uma abordagem a nível académico, tem s...
Palavras Chave	Construção sustentável, Materiais de construção - Aspectos ambientais
Tipo	article
Revisão de Pares	Não
Coleções	[ULL-FAA] RAL, n. 7 (1.º semestre 2015)

Esta página foi gerada automaticamente em 2025-05-17T09:59:01Z com informação proveniente do Repositório

OS MATERIAIS E A SUSTENTABILIDADE

Ana Isabel Carreiras

RESUMO

O tema da sustentabilidade e o impacto que as atividades de todos os setores têm no ambiente, é um tema atual e que não se encontra de modo algum esgotado.

O setor da construção e suas atividades, têm um papel preponderante nas atividades económicas, políticas e sociais.

Neste sentido, esta exposição pretende abrir bases para reflexão, que se colocam no setor da construção e suas atividades, e no impacto que estas têm no espaço envolvente.

Tratando-se de uma abordagem a nível académico, tem sentido, fazer referência a algumas normas e legislação, que têm surgido ao longo dos anos e que tem acompanhado as crescentes preocupações sobre o ambiente e a sua sustentabilidade.

Estando nós no seio de uma universidade, na qual se formam futuros arquitetos e profissionais de outros setores, tem todo o sentido abordar a questão dos materiais e a sua sustentabilidade, assim como, os critérios de escolha que devem prevalecer, no âmbito do projeto e as consequências provenientes para o mundo global, quando existe uma escolha errada.

PALAVRAS-CHAVE

Sustentabilidade, Impacto ambiental, Construção sustentável.

ABSTRAT

The theme of sustainability and the impact that the activities of all sectors have in the environment, is a current one, and it is, by no means yet exhaustively explored. The construction sector and its activities, have a significant role in the economic, political and social activities. In this sense, this exhibition aims to open a base for reflection, which arises in this sector and its activities, about the impact these have on the surrounding space. In the case of an academic approach it makes sense, to refer some rules and laws, that have emerged over the years following the growing concerns about the environment and its sustainability. In the context of an University, how can future architects and professionals from other sectors, have the correct guidelines to address the issue of materials and their sustainability, as well as respond to a selection criteria that should prevail within the framework of the project and having always in consideration the consequences arising in the global world.

KEY-WORDS

INTRODUÇÃO

O tema da sustentabilidade tem vindo a ganhar importância ao longo destes anos. As atividades humanas, de que a construção é um exemplo, e o consequente desenvolvimento técnico e o crescimento populacional, associado a um aumento do nível de vida, tem vindo a originar impactos crescentes a nível ambiental.

Associado a este crescimento populacional e tecnológico, aparece o setor da construção, que tem acompanhado igualmente esse crescimento e essa evolução tecnológica, gerando consumos energéticos brutais, não só a nível do edificado construído, mas em todas as atividades que lhe são inerentes, como sejam, a indústria da construção e a respetiva atividade construtiva – a construção, a renovação e demolição – criando um grande impacto ambiental.

A par deste crescimento e evolução tecnológica, tem existido uma crescente preocupação em legislar e regulamentar a nível ambiental, todos os setores, mas em especial o setor da construção, que pelo lugar que ocupa, levou a um aumento significativo do parque edificado, e que tem vindo a ter consequências no desempenho energético e na sua relação com o espaço envolvente.

A estratégia para o desenvolvimento sustentável, assenta no assumir de uma consciência de preocupação sobre o futuro, pelo que tem vindo a desenvolver políticas para a criação de uma habitação sustentável, visando assim, a revalorização das áreas suburbanas, das zonas residenciais degradadas e da reabilitação do parque urbano.

É neste âmbito, que a escolha dos materiais que se encontram ligados ao processo construtivo e a toda a sua atividade, assume uma importância ainda mais relevante. São alguns desses requisitos e dos impactos que estes podem gerar a nível ambiental, que se pretende abordar nesta exposição, embora de uma forma ainda mitigada, com o sentido de constituir uma pequena introdução ao tema e um “alerta” para estas questões, para aqueles que se encontram no início de uma carreira.

CONTEXTUALIZAÇÃO ILEGAL

O sector da construção e a sua atividade, a par de outras, é uma das atividades com grande responsabilidade em elevados impactos ambientais. A extração de elevadas quantidades de matérias-primas não renováveis, os elevados consumos energéticos e as consequentes e elevadas emissões de gases são responsáveis pelo efeito de estufa.

Todos os técnicos superiores cuja atividade se encontra ligada á temática da construção, sejam eles arquitetos, engenheiros civis, entre outros, têm a responsabilidade de se preocupar com o futuro papel dos materiais de construção num contexto de uma construção sustentável.

As preocupações com o desenvolvimento sustentável, vêm desde os anos 60, em que surgiram algumas publicações, fazendo referência aos efeitos perniciosos da utilização de pesticidas e ás alterações climáticas provenientes da emissão de gases e responsáveis pelo efeito de estufa.

Contudo, a primeira diretiva comunitária sobre questões ambientais (Diretiva nº 67/548/CEE) surge em 27 de Junho de 1967. A partir dos anos 70, as preocupações ambientais, passam a fazer parte da agenda política internacional, embora numa vertente muito incipiente, consistindo em sugestões que deveriam ser cumpridas sempre que viável.

Nos finais dos anos 80, com a perceção crescente dos problemas globais, como por exemplo a degradação da camada do ozono e as chuvas ácidas, as questões ambientais assumiram outra importância, compreendendo-se que os impactos de uma determinada atividade eram resultado de todo o processo produtivo: materiais, resíduos, emissões e tecnologias utilizadas, assumindo-se a possibilidade de compatibilizar estes elementos e o conceito de desenvolvimento sustentável. As políticas adotadas eram apenas de controlo e comando, e a legislação, estabelecia limites que deveriam ser cumpridos nos diversos setores de atividade, e estabelecia punições para aqueles que não a cumprissem. É em 1987, com a aprovação do Ato Único Europeu, que se dá uma viragem a nível comunitário, numa perspetiva

de preservar, proteger, e melhorar a qualidade do ambiente, contribuindo deste modo para a proteção da saúde das pessoas, assegurando-se assim uma utilização prudente e racional dos recursos naturais.

A partir desta data, vão surgindo toda uma série de ações, nomeadamente a Agenda 21 e diretivas comunitárias, que salvaguardam o Ambiente e promovem o Ambiente sustentável.

Em Portugal, foi criada em 1971, a Comissão Nacional do Ambiente, que tinha como objetivo preparar a intervenção de Portugal na Conferência de Estocolmo. Este grupo foi muito importante para o início dos organismos centrais de ambiente, a nível nacional.

Em 1986, Portugal adere á chamada Comunidade Económica Europeia, ficando obrigado a cumprir, não só a legislação interior, como também a legislação comunitária.

Podemos considerar, que foi por volta de 1994, que a temática da sustentabilidade, começou a ganhar importância e a ser difundida, dando origem desde então a uma grande produção científica. Produção essa que se reflete na inovação científica, constituindo esta um fator competitivo diferenciador para o sucesso empresarial. Desde então, temos assistido ao aumento substancial de pedidos de patentes para novos materiais, com foco na sustentabilidade e na mensuração dos resultados sobre a emissão de CO₂, que reflete bem qual é a receita para o sucesso das empresas de materiais e produtos de construção e outras, que aspiram a uma liderança no mercado internacional.

○ IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NA SUSTENTABILIDADE

São vários os fatores que têm influência na degradação do meio ambiente, e o setor da construção e toda a sua atividade, tem uma enorme responsabilidade em todo esse processo. Se pensarmos que as obras de construção consomem cerca de 75% dos recursos naturais extraídos da natureza, temos uma ideia de como o impacto ambiental dos materiais, aparece associado á produção do ambiente construído.

O projeto de um edifício não pode ser dissociado da escolha dos materiais e seus componentes. Todos em conjunto, fazem parte integrante do edifício. Deste modo, a produção de materiais, o transporte e o uso, contribuem para a poluição global em geral, pela libertação de gases do efeito estufa, pela poluição do ar e pela libertação de CO₂.

Temos por isso, que uma construção mais sustentável depende da seleção adequada dos materiais e seus componentes. O sector da construção é responsável por elevados impactos ambientais, não só em termos de emissões de carbono, como também de consumo de recursos não renováveis e da produção de resíduos banais e perigosos.

No que diz respeito aos materiais de construção, é imperativo que se desenvolvam novas práticas e se tomem novas atitudes, pois que o passado e o presente já comprovaram a ineficácia das atuais.

Quando falamos do sector da construção, este não se restringe apenas ao sector dos edifícios, mas abrange também o segmento da engenharia civil, relativo ás obras de infraestruturas. Não deixa contudo de ser sintomático, que a ênfase na construção sustentável seja colocada ao nível das edificações e sua eficiência energética. Isto tem a ver com o elevado dispêndio energético dos edifícios, algo que não sucede com as restantes obras, onde o comportamento ambiental é determinante na altura da execução da obra, estando grande parte do mesmo condicionado aos materiais de construção utilizados.

Alguns países desenvolveram ferramentas, nomeadamente certificações para empreendimentos que levam à construção de edifícios “verdes”. Estas certificações obrigam a que as construções tenham que cumprir alguns requisitos, no campo do espaço sustentável, como sejam a eficiência do uso de água, energia e atmosfera, nos materiais e recursos, na qualidade ambiental interna, na inovação e processos. A cada um destes campos, são atribuídos pontos, que vão posteriormente corresponder a diferentes tipos de certificações. Por exemplo, a certificação LEED, tem 69 critérios, cada um valendo um ponto. Caso atinja no mínimo 26 pontos e atenda os 7 pré-requisitos, o edifício estará de acordo com as preocupações de sustentabilidade e recebe a certificação básica. Se a pontuação for superior, esses certificados, atribuem a classificação de categoria de prata, ouro, ou a certificação máxima de platina, de acordo com o número de pontos atingidos em cada uma das categorias.

O IMPACTO DOS MATERIAIS NO PROCESSO CONSTRUTIVO

Para se entender a importância dos materiais de construção, no contexto da construção sustentável, importa saber desde logo, quais os impactos ambientais provocados pela extração das matérias-primas necessárias à sua produção.

O problema ambiental associado aos materiais de construção, prende-se, não com a possibilidade de esgotamento das matérias-primas não renováveis, mas sim, com os impactos ambientais provocados pela sua extração. Por conseguinte, a preocupação coloca-se ao nível da destruição da biodiversidade dos locais de extração, e não menos importante, a preocupação pela quantidade de resíduos que são gerados durante as atividades de mineração, assim como, os potenciais e efetivos acidentes ambientais que esses resíduos representam.

Para além de ter que se minimizar a extração de matérias-primas não renováveis, outras questões devem ser consideradas no contexto da sustentabilidade dos materiais de construção. Estas questões prendem-se com a escolha dos materiais, que deve ser criteriosa e privilegiando os materiais:

- não tóxicos
- com baixa energia incorporada
- recicláveis
- que permitam o reaproveitamento de resíduos de outras indústrias
- provenientes de fontes renováveis
- que estejam associados a baixas emissões de GEE (Gases do Efeito de Estufa)
- com durabilidade

Essa escolha deve ter por base a análise do seu ciclo de vida. No gráfico abaixo, poderemos verificar quais as fases e etapas pelas quais passa o processo construtivo.

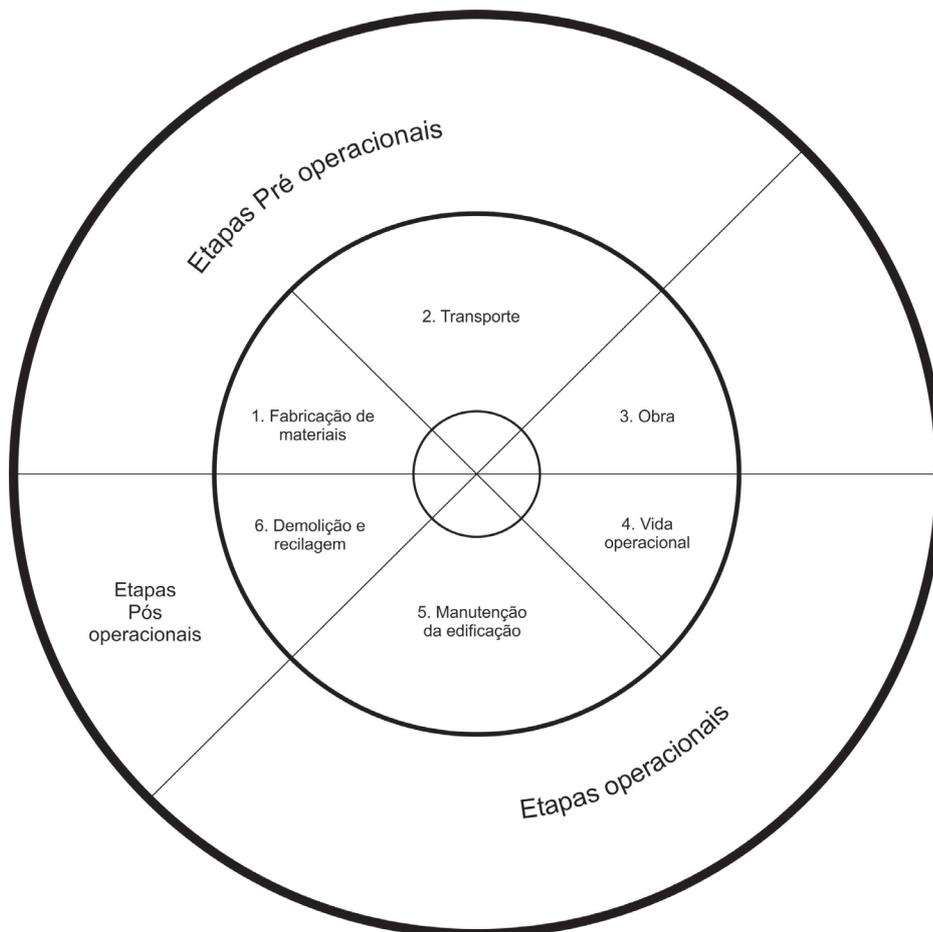


Fig.1 – Fases e etapas no ciclo de vida de uma edificação

CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DE MATERIAIS

A seleção dos materiais influencia o projeto e o desempenho do edifício. O efeito das escolhas deve ser feito em função de:

- o impacto devido ao processo de fabrico, ao processamento, ao transporte, à construção, à demolição e à reciclagem ou disposição final dos materiais.
- da influência do edifício no desempenho ambiental, como um todo.

Estes critérios devem assentar em dois aspetos fundamentais, são eles a energia embutida e a avaliação do ciclo de vida dos materiais.

Entende-se por **energia embutida**, a energia consumida por todo o processo de construção de um edifício, desde a aquisição dos materiais nos recursos naturais, até à entrega do produto final, incluindo:

- a extração da terra dos materiais naturais.
- o processamento e produção dos componentes do edifício.
- o transporte dessas matérias e componentes.
- o processo construtivo.
- a demolição e reciclagem dos materiais.

Os edifícios são grandes consumidores de energia e portanto têm um impacto muito significativo no ambiente. O estudo da energia embutida dá-nos um entendimento de quanto e onde a energia é usada na construção de edifícios e o custo/benefício da reciclagem.

Não se pretende no âmbito desta exposição desenvolver-se este tema. No entanto, é importante ressaltar que os valores de energia embutida (ou incorporada) variam de país para país, de região para região, de acordo com o processo produtivo realizado.

A escolha entre alternativas de materiais ou produtos, deve ser baseada na energia embutida, mas não só dos materiais iniciais, mas também, sobre os materiais consumidos na vida útil do edifício, durante os processos de manutenção, reparação e reposição.

No decorrer da obra existe um consumo de energia, em cuja definição se pode incluir o transporte dos materiais de construção, e equipamentos, os desperdícios de materiais, assim como os consumos atribuídos ao uso dos equipamentos como betoneiras, elevadores de carga, máquinas de corte e outros realizados estritamente no período da obra. Estes consumos, aparecem também como critério de avaliação, embora como valor estimado.

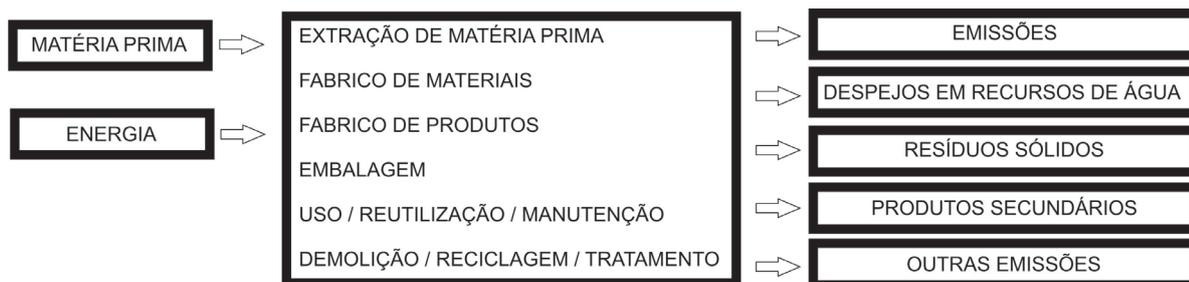
Ao longo da vida útil da edificação, os seus componentes vão necessitar naturalmente de manutenção regular ou eventual reposição, á qual designamos por energia embutida de manutenção. Essa manutenção pode ser resultado não só do tempo de vida dos materiais, mas também por outras razões, como a mudança de proprietários, a atualização das normas e legislação, o desempenho técnico, assim como a renovação a nível estético e funcional, entre outros.

O consumo de energia em transportes é igualmente tão importante como as referidas anteriormente. No entanto, esta apresenta uma percentagem muito pequena, na ordem dos 5% a 6% da energia embutida inicial. Estamos a falar do transporte de matérias primas não só na fase pré-operacional, mas também na fase pós-operacional. Isto é, o cálculo da componente atribuída ao transporte, considera o transporte das matérias primas e dos materiais de construção processados até aos centros de distribuição, o transporte dos materiais de construção, dos centros de distribuição até ao sítio da obra, os equipamentos utilizados na obra, o transporte dos trabalhadores de suas casas ao sítio da obra e os resíduos gerados em obra.

Na fase pós-operacional são igualmente considerados, o transporte dos materiais utilizados para a manutenção e renovação dos edifícios, assim como o transporte dos resíduos gerados e o transporte do material de demolição.

Esta energia embutida, não avalia os impactos ambientais. Estes, são avaliados através de um método que avalia o impacto ambiental de bens e serviços, designado por **Avaliação do ciclo de vida- ACV** (Life Cycle Assessment – LCA).

A análise do ciclo de vida de um produto, processo ou atividade, é uma avaliação sistemática que quantifica os fluxos de energia e de materiais no ciclo de vida do produto, que podemos resumir no seguinte quadro:



A avaliação do impacto, é feito através dos resultados da fase de inventário, apresentados em tabelas. O inventário é realizado através do balanço massa/energia, em que a todos os fluxos de entrada devem corresponder a um fluxo de saída, quantificada como produto, resíduo ou emissão. É este inventário, que determina as emissões que ocorrem durante o ciclo, e a quantidade de energia e matérias primas utilizadas.

PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA O USO SUSTENTÁVEL DE MATERIAIS NO PROCESSO CONSTRUTIVO

No seguimento do atrás exposto, podemos enumerar uma série de princípios básicos para o uso sustentável de materiais, no processo construtivo:

1. Reutilização de partes do edifício – manter partes de edifícios existentes. Como isso estende a vida útil do edifício, conserva recursos e mantém a cultura.
Ex. reutilização de fachadas e estruturas.
2. Reutilização de recursos – introduzir no projeto, materiais e produtos reciclados, remanufaturados ou reutilizados, para reduzir a escolha de materiais virgens, reduzindo assim os impactos associados á extração e processamento de novos recursos, assim como o consumo de energia e a geração de resíduos.
3. Uso de materiais com elementos reciclados – aumentar a preferência por produtos do edifício que contenham elementos reciclados (e que atenda ás normas técnicas) reduzindo os impactos gerados pela extração e processamento de recursos virgens.
Ex. escória de alto forno, na produção de cimento, pedaços de cerâmica e argamassa como agregado.
4. Madeira certificada – estimular o uso de madeira de reflorestamento ou madeiras certificadas para os materiais e componentes de madeira no edifício, evitando o uso de madeira de espécies ameaçadas ou de origem ilegal.
5. Materiais de rápida renovação – reduzir o uso de matérias-primas finitas e de materiais com longo ciclo de renovação pela substituição por materiais de rápida renovação.
Ex. materiais feitos de plantas colhidas num ciclo de 10 anos ou menos.
6. Gestão de resíduos da construção – Incentivar a adoção de sistemas de gestão de resíduos no estaleiro de obras, reduzindo a produção de resíduos e incentivar a separação e reciclagem.
7. Gestão de perdas – reduzir as perdas ocorridas na etapa de construção, evitando o desperdício de materiais.
8. Materiais locais regionais – aumentar a escolha por produtos, materiais e mão de obra utilizados no edifício que são extraídos e manufaturados regionalmente, dando suporte á ecónomia regional e reduzindo o impacto ambiental resultante do transporte.
9. Adequação à legislação e normas técnicas – utilização de materiais, em conformidade com as normas e legislação vigentes.
10. Qualidade do ar Interior – reduzir a quantidade de contaminantes do ar interior, utilizando materiais de baixa emissão de COVs (compostos orgânicos voláteis), evitando materiais que contêm odores ou que causem irritação e que são prejudiciais ao conforto e bem estar dos instaladores e ocupantes.
11. Escolhas dos materiais – critérios para a escolha de materiais podem incluir o uso de materiais naturais; dar preferência a materiais com alto poder de reutilização; a análise do ciclo de vida ou energia embutida.

A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL EM PORTUGAL

Em Portugal, este tema do desenvolvimento sustentável e a preocupação com o seu enquadramento legal, aparece mais tarde do que noutros países.

Não se encontra no âmbito desta exposição, desenvolver uma análise sobre a legislação e diretivas desenvolvidas a nível nacional e europeia, sobre a política do Ambiente, no entanto, e como já foi referido anteriormente, foi a partir da altura em que Portugal adere á comunidade Europeia em 1986, que começa a ter maiores preocupações e obrigações comunitárias neste campo da sustentabilidade. Contudo, é em 1976, que vamos assistir ao reconhecimento de deveres e direitos sobre o ambiente, pela primeira vez, na Constituição da República Portuguesa. No entanto, é em 1987, no ano da Publicação do relatório Brundtland, que é publicado em Portugal o principal documento normativo em matéria de direito do Ambiente – a Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 11/87, de 7 de Abril). Este documento define o princípio geral e os princípios específicos pelos quais se rege a política de ambiente.

Em 2002, vamos assistir ao primeiro documento sobre o assunto, enquadrado pela Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável - ENDS e atualizado posteriormente pela Resolução do Conselho de Ministros nº 112/2005, visando o período desde 2005 a 2015.

Apesar de toda a panóplia de legislação que vai sendo produzida, podemos verificar, que em Portugal, os condicionamentos ao desenvolvimento sustentável, resumem-se:

- à ineficaz gestão de resíduos
- ao património natural e de biodiversidade em risco
- à dependência energética excessiva
- à deficiente gestão de recursos hídricos
- às elevadas emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa.

Em 1994, o Conselho Internacional da Construção - CIB, definiu o conceito de construção sustentável como sendo a “ *criação e manutenção responsáveis de um ambiente construído saudável, baseado na utilização eficiente de recursos e no projeto, baseado em princípios ecológicos.*” (kibbert 2008) e definiu alguns princípios para a construção sustentável:

1. redução do consumo de recursos
2. reutilização de recursos
3. utilização de recursos recicláveis
4. proteção da natureza
5. eliminação de tóxicos
6. Aplicação de Análises de ciclo de vida em termos económicos
7. Ênfase na qualidade

Em 2009, Ricardo Mateus, na sua tese considera que as prioridades para a construção sustentável são:

- utilizar materiais eco-suficientes
- diminuir o peso
- planear a conservação e a reabilitação
- garantir condições de higiene e segurança nos trabalhos
- minimizar os custos de ciclo de vida
- economizar energia e água
- maximizar a durabilidade
- minimizar a produção de resíduos
- assegurar a salubridade dos edifícios

Nos últimos anos, foram desenvolvidas a nível internacional, diversas ferramentas informáticas que têm por base estas preocupações. Algumas dessas ferramentas passam pela análise do ciclo de vida dos edifícios ACV e noutros casos passa pela avaliação de sustentabilidade de edifícios ou empreendimentos.

Ricardo Mateus, em 2009, desenvolveu uma ferramenta para a Avaliação da sustentabilidade da construção que é uma adaptação daquela desenvolvida inicialmente no Canadá (SBTool) com a designação de “Metodologia de Avaliação Relativa de sustentabilidade de soluções construtivas” que permite classificar o desempenho da sustentabilidade de um edifício, segundo uma escala qualitativa decrescente (A+, A, B, C, D, E) para 9 indicadores referentes a 3 categorias, ambiental, social, e económica.

Desde 2005 é utilizada uma outra ferramenta de Avaliação de Sustentabilidade da construção, inspirada no Sistema LEED, o Sistema Lider A, tendo já uma aceitação elevada no mercado.

Atualmente está em vigor uma 2ª versão deste sistema, o Lide A2.0.

Estas ferramentas dirigem-se especificamente à avaliação da sustentabilidade do parque edificado. No entanto verificamos que a sua aceitação por parte dos intervenientes na construção é ineficaz.

Podemos concluir que Portugal tem identificado os problemas que se desenvolvem á volta da sustentabilidade da construção e dos seus materiais, possui legislação e ferramentas informáticas eficazes, falta no entanto coloca-las em prática de uma forma objetiva continuada e cumpridoras.

CONCLUSÃO

O tema da sustentabilidade é um tema inesgotável. Muito mais haveria a dizer sobre este assunto da construção sustentável e da influência da escolha dos materiais e de todo o processo que a suporta no impacto ambiental.

Tratando-se esta intervenção no âmbito académico, foi intenção chamar a atenção para alguns dos aspetos fundamentais a ter em conta e da responsabilidade que nós arquitetos e futuros arquitetos, temos na contribuição da construção de um mundo sustentável.

BIBLIOGRAFIA

- PINHEIRO, Manuel Duarte – ambiente e construção sustentável. Instituto do Ambiente. 2006 ISBN 972-8577-32-X
- TORGAL, F. Pacheco, JALALI, Said – A sustentabilidade dos materiais de construção. TecMinho. 2010. ISBN 978-972-8600-22-8
- MATEUS, Ricardo Filipe Mesquita da Silva – Avaliação da sustentabilidade da construção - Propostas para o desenvolvimento de edifícios mais sustentáveis, tese de doutoramento, engenharia civil/processos de construção

ANA ISABEL VILAÇA DA SILVA MARTINS GOUVEIA CARREIRAS

Arquiteta licenciada pela ESBAL (Julho de 1985). Mestra em Tecnologia da Arquitectura e Qualidade Ambiental pela F.A. – U.T.L.(Março de 1998). Curso de Designer de Interiores e de Equipamento Geral pelo IADE (1980). Curso de Artesanato pelo IADE (1979). Curso de Design Industrial pelo IADE (1979). Curso de História de Interiores e Mobiliário (1980) Assistente na Universidade Lusíada de Lisboa, desde 1989, nas cadeiras Tecnológicas de Construções I, II e IV, Materiais e Materiais Aplicados, Edificações e Sistemas Construtivos, tendo passado ainda pelas cadeiras de Projeto III e V. Colaboradora, , como arquiteta, de SANTOS PINHEIRO – ARQUITECTOS ASSOCIADOS LDA. (de Dezembro de 2000 até Novembro de 2010). Colaboradora, como arquiteta, na Glintt – Business Solutions (desde Novembro de 2010).

ana-carreiras@iol.pt