



## Universidades Lusíada

Pinto, Alberto Cruz Reaes, 1932-

### **A escolha dos materiais para a construção sustentável**

<http://hdl.handle.net/11067/452>

#### **Metadados**

<b>Data de Publicação</b>	2011
<b>Resumo</b>	A política de crescimento económico, com base no carbono, tem posto em evidência a necessidade de se discutir que tipo de desenvolvimento pretendemos, sendo certo que o actual nos está a conduzir no sentido de comprometermos as gerações vindouras. Ora a indústria de construção é uma actividade que produz grandes impactes ambientais negativos. Daí a necessidade de inseri-la no âmbito e princípios da Construção Sustentável. Nesse sentido, há que encontrar outros modelos de construção, com te...
<b>Palavras Chave</b>	Materiais de construção - Aspectos ambientais, Construção sustentável
<b>Tipo</b>	article
<b>Revisão de Pares</b>	Não
<b>Coleções</b>	[ULL-FAA] RAL, n. 3 (2.º semestre 2011)

Esta página foi gerada automaticamente em 2025-05-17T09:49:41Z com informação proveniente do Repositório

## A ESCOLHA DOS MATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Alberto Reaes Pinto<sup>1</sup>

### RESUMO

A política de crescimento económico, com base no carbono, tem posto em evidência a necessidade de se discutir que tipo de desenvolvimento pretendemos, sendo certo que o actual nos está a conduzir no sentido de comprometermos as gerações vindouras.

Ora a indústria de construção é uma actividade que produz grandes impactes ambientais negativos. Daí a necessidade de inseri-la no âmbito e princípios da Construção Sustentável.

Nesse sentido, há que encontrar outros modelos de construção, com tecnologias mais produtivas, utilizando menor volume de matérias-primas e materiais mais renováveis, reduzindo assim os impactes negativos, que resultam da sua exploração e do seu uso.

### PALAVRAS-CHAVE

Materiais, Sustentabilidade, Indústria de Construção, Construção Sustentável.

### ABSTRACT

The policy of economic growth, based on carbon, obviously makes it necessary to discuss what type of development we intend and certainly taking into account both the present and our responsibilities to future generations.

However the construction industry is an activity that produces a great negative impact on the environment.

This fact makes it necessary to place it within the context of sustainable construction principles.

Therefore we find there are other forms of construction, with more productive technologies using less raw materials and more renewable materials, thus reducing the negative impact that results from the use and exploration of these materials.

### KEY-WORDS

Materials, sustainability, construction industry, sustainability construction.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de construção de edifícios é uma actividade geradora de grandes impactes ambientais negativos, resultantes fundamentalmente do grande consumo de energias primárias da produção de resíduos e de um consumo excessivo de recursos naturais materiais.

Pretende-se, que a opção dos materiais (e as tecnologias da sua aplicação) se faça no sentido da menor incorporação de energias primárias, na sua exploração, fabrico, transporte e aplicação, com menor produção de resíduos, com maior ciclo de vida com qualidade, reduzindo assim as anomalias e os custos de manutenção e sem emissão de gases tóxicos durante o seu uso.

A escolha dos materiais visará ainda a sua reciclagem e reutilização, no sentido do aumento da sua duração, após o fim do ciclo de vida dos edifícios nos quais estão incorporados e durante a fase de desconstrução e desmantelamento selectivo.

---

<sup>1</sup> E-mail: reaespinto@sapo.pt

## 2. ORIGENS RECENTES DA SUSTENTABILIDADE

A política de crescimento económico com base no carbono (resultante do uso de energias não renováveis e altamente poluentes e finitas), a exploração e o consumo excessivo e sem critério dos recursos materiais naturais, a produção exagerada de resíduos, a dizimação das florestas, a exploração das pedreiras, a mudança de clima (a maior parte do aquecimento global que está a verificar-se é provocado pela produção de dióxido de carbono e de outros gases na atmosfera, que contribuem para o efeito de estufa), a poluição do ar e das águas, a separação cada vez maior entre os ricos e os pobres, que geram desigualdades sociais (20 % da população continua a consumir mais de 80 % dos recursos naturais), tem posto em evidência a necessidade de se discutir que tipo de desenvolvimento pretendemos, sendo certo que o actual nos está a conduzir no sentido de comprometermos as gerações vindouras e de sermos “maus antepassados”.

A questão da sustentabilidade, a sua relação com o desenvolvimento e os problemas daí resultantes, foram reconhecidos na década de 60, muito por influência do livro *Silent Spring* da autoria de Rachel Carlson, em que pela primeira vez a Primavera aparecia sem flamingos, mortos pela ingestão de alimentos contaminados por pesticidas.

No entanto, foi através do livro *Limits to Growth*, em 1972, da autoria de Dennis e Donella Meadows [1], que coordenaram um grupo de investigação no MIT (Massachusetts Institute of Technology), que o mundo despertou e se consciencializou para os graves problemas nele levantados.

Este livro foi publicado na sequência dos trabalhos realizados pelo casal Meadows e a pedido do “Clube de Roma”, que associava um conjunto de personalidades reunidas em Roma, para discutir os novos problemas internacionais, que chamaram de “Global Problematique”. Nele eram apresentados vários cenários de desenvolvimento em torno da interacção de várias variáveis, como o crescimento populacional, o consumo de energia e de recursos naturais. Concluía-se, que se a tendência de crescimento se mantivesse, em menos de 100 anos, seriam atingidos os limites de crescimento da Terra, com o declínio da actividade industrial, por falta de recursos naturais, o que levaria a um acelerado decréscimo populacional.

Estas conclusões tiveram um forte impacto na opinião pública e na comunidade científica e deram origem a uma forte confrontação de ideias.

O interesse por este tema da sustentabilidade, chegou também às Nações Unidas, (NU) com a organização de uma Conferência em 1972, em Estocolmo, com o tema “Human Environment”, no sentido de encontrar respostas para os problemas relacionados com o Ambiente, a nível global.

As NU, considerando a importância dos problemas ambientais globais, criaram uma Comissão Internacional para o Ambiente e o Desenvolvimento (WCED – World Commission on Environment and Development), em 1984, intitulada Comissão Brundtland. Esta comissão liderada pela Sra. Gro Harlem Brundtland produz, em 1987, um relatório, “Our Common Future”, também conhecido por “Relatório Brundtland” [2].

Este relatório admite que a degradação ambiental é consequência de forças que conduzem à desigualdade e à pobreza, recomendando uma análise integrada do ambiente e desenvolvimento económico, uma vez que a degradação ambiental conduz à degradação económica. Aconselhava, ainda, a necessidade urgente de mudança para uma nova forma de desenvolvimento, o Desenvolvimento Sustentável, cujo conceito poderá ser entendido como o que permite “satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras poderem vir a satisfazer as suas próprias”.

Na sequência deste estudo e das preocupações mundiais sobre o tema, as NU promoveram uma Conferência internacional, denominada “Earth Summit” realizada no Rio de Janeiro, em

1992, também designada por conferência do Rio, da qual saiu um documento fundamental a “Agenda 21” [3]. O seu objectivo foi de orientar o futuro e a evolução de todas as actividades da nossa sociedade, incluindo a actividade da Indústria da Construção, no sentido de conciliar o crescimento económico, com a protecção global do ambiente e a qualidade de vida das pessoas. Este documento estabelece um plano de acção para uma mudança no sentido do Desenvolvimento Sustentável, contendo medidas concretas de ordem financeira e tecnológica, sob o enquadramento das NU.

A partir daí, o conceito de Sustentabilidade e de Desenvolvimento Sustentável tem sido largamente debatido no sentido de orientar o futuro e a evolução de todas as actividades da nossa sociedade, incluindo a actividade da Indústria de Construção. Pretende-se uma evolução no sentido da utilização de recursos que possibilitem a melhor qualidade de vida não só das gerações do presente, como também das vindouras.

Nesse sentido, há que encontrar outros modelos de construção, com tecnologias mais produtivas, com utilização de menor volume de matérias-primas e de mais materiais renováveis, reduzindo assim os impactes negativos que resultam da exploração dos recursos naturais, com diminuição dos resíduos, da poluição e do consumo de energia.

Estas mudanças e exigências, que o Sector da Construção deve adoptar e praticar, são necessárias para a sua conciliação com o Desenvolvimento Sustentável e a Construção Sustentável.

### **3. CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**

- O termo de Construção Sustentável, já havia sido referido anteriormente por alguns autores, mas foi proposto, pela primeira vez, de uma forma estruturada, numa comunicação do Prof. Charles Kibert [4], (Coordenador do CIB, grupo de trabalho TG16, Center for Construction and Environment, na School of Building Construction, no College of Architecture, da Universidade da Florida), em Novembro de 1994, para descrever as responsabilidades da indústria de construção relativamente ao conceito e aos objectivos da Sustentabilidade. Nesse sentido, a Construção Sustentável pode ser entendida “como a que permite a criação e a manutenção de um ambiente construído responsável e saudável, assente na exploração, gestão e utilização criteriosa e eficiente dos recursos naturais disponíveis e no respeito pelo ambiente e pela ecologia.”

De acordo com Charles Kibert, o conhecimento existente e o diagnóstico à indústria da construção em termos de impactes ambientais, revelam que existe a necessidade urgente de uma mudança para se atingirem os objectivos da sustentabilidade. Como primeira prioridade, dever-se-á referir a necessidade de se analisarem as características da construção tradicional/convencional e compará-la com o novo critério sustentável para os materiais de construção, os produtos e os processos de construção.

### **4. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**

A indústria de construção de edifícios, em condições normais, desempenha um papel relevante relativamente à economia nacional, pelos investimentos mobilizados, pela participação no PIB e pela contribuição para a formação bruta de capital fixo. Também é de sublinhar o volume de emprego que absorve, o papel que desempenha de inter-relação e de arrastamento relativamente a outras indústrias e à incorporação de materiais nacionais [5].

No entanto, verifica-se que a indústria de construção é poluente e agressiva para o ambiente, e é importante que tenhamos consciência que o impacto ambiental negativo que esta indústria produz (conjuntamente com as indústrias paralelas produtoras de grande diversidade de materiais), deve ser avaliado e pode ser substancialmente reduzido.

De facto, a actividade da construção, consome cerca de 50% dos recursos naturais disponíveis e produz aproximadamente 40% da totalidade dos resíduos sólidos. Relativamente ao consumo energético, incluindo o consumo relativo à exploração dos edifícios, atinge valores superiores a 40%, que estão na base das principais emissões de gases que afectam negativamente o ambiente, sendo os edifícios responsáveis por cerca 30% dessas emissões. Tem especial relevância a emissão de dióxido de carbono e de outros gases com efeito de estufa, que dão origem ao aquecimento global e a alterações climáticas [6].

É, portanto, indispensável e urgente a redução dos impactes negativos, resultantes da actividade da Indústria de Construção. Daí a necessidade de inseri-la no âmbito e princípios da Construção Sustentável, cujo conceito é abrangente incluindo o ordenamento do território e o planeamento, passando pela concepção e projecto dos edifícios, pela sua execução, utilização e após o seu ciclo de vida pela desconstrução e desmantelamento selectivo, com o objectivo da reciclagem e reutilização dos materiais que o constituem.

## **5. MATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**

Para a minimização dos impactes negativos ambientais é fundamental o modo como se faz a gestão da exploração dos recursos naturais e como se seleccionam e utilizam os materiais, tecnologias e equipamentos. São ainda importantes o aumento do ciclo de vida desses materiais com qualidade, com redução da energia incorporada, da sua toxicidade, e da redução dos resíduos, sendo também de considerar a análise e acompanhamento do ciclo de vida dos seus custos.

Na escolha destes materiais, será importante, após o fim do ciclo de vida dos edifícios e da sua desconstrução selectiva, que os mesmos possam ser reciclados e reutilizados no sentido da redução dos impactes negativos resultantes da sua exploração.

Tradicionalmente, nessa escolha têm tido prioridade, em termos de exigências práticas, as suas características técnicas, nomeadamente a durabilidade que pode ser definida como a capacidade que os materiais têm, durante o seu ciclo de vida e em determinadas condições, de terem um bom desempenho sob o ponto de vista mecânico, físico e químico.

Porém, recentemente tem havido uma tendência de mudança da predominância da durabilidade para a sustentabilidade, com base no conhecimento e na consciência que temos da influência dos materiais e das energias no ar, na água e no solo, e nas consequências quanto ao bem-estar e saúde dos seres vivos e da paisagem.

No entanto, durabilidade e sustentabilidade têm uma relação muito estreita e há muitas ligações entre ambos os conceitos em termos de propriedades dos materiais [7].

A evolução dos materiais, na construção tradicional, foi muito lenta e empírica e de resultados consolidados, com a utilização predominante de materiais locais.

A partir da 2ª Guerra Mundial, com a construção industrializada, a evolução tem sido cada vez mais rápida como consequência da necessidade de colmatar as grandes carências de edifícios, da investigação e do alargamento pluriprofissional das equipas que a constituem, como por exemplo, químicos, biólogos, físicos, informáticos.

As tendências são para a utilização de materiais naturais, mais renováveis, com menos energia primária incorporada, facilmente recicláveis e reutilizáveis (a terra crua, a madeira, a pedra natural, a cortiça, as mantas de lã de fibras de coco e de cânhamo, etc.) e para a utilização de materiais compósitos, (pedidos ou não por encomenda), resultantes da associação de matérias-primas (com menor volume de utilização) com outros materiais. Pretende-se, também com essa associação obter uma maior polivalência de funções desses materiais, embora com

dificuldades de desconstrução para reciclagem, mas de fácil reutilização - importância do uso de técnicas reversíveis, argamassas e colas, ligações por encaixe, ligações a seco em componentes industrializados, mais leves e flexíveis, facilmente montáveis e desmontáveis. Assiste-se ainda à racionalização e industrialização da associação de dois ou mais materiais em fábrica, tradicionalmente executados em obra, reduzindo-se assim a mão-de-obra e a produção de resíduos nas frentes de trabalho, obtendo-se assim uma economia reflexa resultante da redução de tempos de execução.

Levantam-se, por vezes, dificuldades e contradições quanto à escolha dos materiais e tecnologias de aplicação. Referimo-nos, por exemplo, o caso da pedra, que na construção tradicional foi utilizada predominantemente com funções de suporte (edifícios de estrutura de malha de parede resistente) e também com funções de revestimento com grandes espessuras. A partir da 2ª Guerra Mundial, por razões de economia e de produtividade, na competição com outros materiais novos e com base na evolução dos equipamentos de corte, a sua maior utilização passou a ser como revestimento e com redução da sua espessura.

Mais recentemente, e numa óptica de construção sustentável (redução das matérias primas e dos impactes negativos resultantes da sua exploração), a pedra natural utiliza-se com menores espessuras, também no revestimento das fachadas de edifícios, como consequência de tecnologias de fixação mecânica, que possibilitam que possa desligar-se do suporte rígido, em paredes ventiladas. Esta solução tem ainda vantagens sobre a aplicação da pedra colada, por reduzir as anomalias durante o seu ciclo de vida, (resultantes, por exemplo, de fenómenos de lixiviação), e por possibilitar com facilidade a sua reutilização.

Dentro da tendência de redução da espessura das matérias-primas, são hoje fabricadas e utilizadas placas de pedra natural de muita reduzida espessura associadas a outros materiais de suporte, dando origem a produtos compósitos.

No entanto, a produção destas placas de pedra natural de reduzida espessura é, por enquanto, feita quase exclusivamente na China, importando os blocos de pedra maciça dos países produtores. Após transformação, com alta tecnologia, são exportadas, percorrendo milhares de quilómetros por via marítima, e apesar de serem competitivas em preço com a pedra natural convencional, não têm incorporadas nos seus custos os impactes ambientais negativos, resultantes da produção de grandes quantidades de gases de efeito de estufa. São estes gases, nomeadamente o dióxido de carbono, resultantes do consumo de combustíveis fósseis, utilizados no transporte, que produzem aquecimento global e mudanças climáticas, com consequências dramáticas para o nosso planeta.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Justifica-se, por isso, que a escolha dos materiais e tecnologias da sua aplicação, exija uma visão integrada dos projectistas, que passe pela utilização de uma metodologia que equacione vertentes significativas, tais como:

- A visibilidade e a qualidade
- O aumento de utilização dos materiais renováveis e do seu ciclo de vida com qualidade
- A redução dos impactes negativos ambientais resultantes da sua exploração, fabrico, transporte e aplicação.
- A redução das energias primárias incorporadas e das emissões tóxicas durante o seu uso
- A redução da quantidade de matérias-primas e de resíduos
- A redução das anomalias e dos custos de manutenção
- A reciclagem e a reutilização, após a desconstrução e o desmantelamento selectivo dos edifícios, onde estes materiais estão incorporados
- A economia e a produtividade

Essas vertentes deverão ser hierarquizadas e geridas no sentido da optimização dos resultados, dentro dos princípios da Construção Sustentável.

Torna-se assim fundamental saber gerir a escolha dos materiais e as suas tecnologias de aplicação, no âmbito da Construção Sustentável, visando a minimização dos impactes negativos ambientais resultantes da actividade da Indústria de Construção, o que exige uma mudança de mentalidades e uma visão integrada de todos os actores que intervêm no processo de construção e reabilitação de edifícios.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] - Meadows, D., Meadows, D. e Randers, J., *The limits of growth, A Report of the Club of Rome's Project on the Predicament of Humankind*, American Library, New York, 1972.
- [2] - World Commission on Environment and Development, WCDE, *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- [3] - Comité International du Bâtiment, CIB, *Agenda 21 on Sustainable Construction*, CIB Report Publication 237, 1999.
- [4] - Kilbert, C., *Sustainable Construction*, in *Proceedings of First International Conference of CIB TG 16*, Tampa, EUA, 1994.
- [5] - Reaes Pinto, A. & Marques Inácio, M., *A evolução da construção no sentido da sustentabilidade. Contribuição para uma Estratégia Nacional*, IST, Lisboa, 2001.
- [6] - Reaes Pinto, A., *A indústria da construção e a construção sustentável*, Lisboa, E-Nova (Agência Municipal de Energia e Ambiente, 2008
- [7] - Hendricks, C. & others, *Durable and Sustainable Construction materials*, AEnas, Technical Publishers, 2000.

#### **ALBERTO REAES PINTO**

Professor Catedrático da Faculdade de Arquitectura e Artes (FAA) da Universidade Lusíada de Lisboa (ULL) e Doutor em Arquitectura pela Universidade de Salford-UK. É Coordenador do Centro de Investigação e Desenvolvimento, em Território, Arquitectura e Design (CITAD) das FAA da Universidade Lusíada. É Director da FAA da ULL. É Coordenador dos cursos de Mestrado em Planeamento e Construção Sustentável e da Pós-Graduação em Direcção e Fiscalização de Obras da ULL. Eleito membro do Conselho Geral da Academia de Escolas de Arquitectura e Urbanismo de Língua Portuguesa (AEAULP), em 2011. Foi docente do Curso de Arquitectura da Escola Superior de Belas Artes de Lisboa. Foi administrador de empresas e iniciou a actividade empresarial privada em 1964 na empresa de construção civil ICESA, onde desempenhou cargos de Direcção (Director de Estudos e Projectos, Director de Obra e Director de Produção) e de Administração (1972/1989) e especializou-se na área da pré-fabricação pesada, na Societé Fiorio, em Limoux, France, de 1964 a 1967. Foi Projectista e responsável pela execução de grande parte dos cerca de 10.000 fogos, na área de Lisboa e Grande Lisboa. Foi consultor na área da pré-fabricação do Eng. Emile Camus Director da Societé Raymond Camus et c/ie, em Paris, em 1970 e do Eng. Joaquim Wöge da empresa Boston Consulting Group, em 1994. Foi eleito Académico Correspondente Nacional pela Academia Nacional de Belas Artes, em 1995. Foi eleito Presidente do Conselho Regional de Delegados do Sul da Ordem dos Arquitectos, no triénio 1999 a 2001. Foi coordenador dos cursos de Formação da Ordem dos Arquitectos, lançados em 2000. Foi nomeado pelo Conselho Nacional da Ordem dos Arquitectos, em 2001 para integrar a Comissão de Acreditação do Curso de Arquitectura (CA), da Escola Superior Artística do Porto, e em 2002 para Presidente da Comissão de Acreditação do CA da Universidade do Minho. Tem realizado palestras, participado em Cursos de Pós-Graduação e de Mestrado e integrado júris de Mestrado e de Doutoramento em várias Universidades – Universidade Lusíada, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, Universidade Lusófona, Universidade Católica, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, Instituto Superior Técnico, Universidade de Coimbra e Universidade da Beira Interior.