



# I J I E

Iberoamerican Journal of Industrial Engineering  
Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial  
Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial

IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering  
Periódico da área de Engenharia Industrial e áreas correlatas  
Editor responsável: Nelson Casarotto Filho, Prof. Dr.  
Organização responsável: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Processo de avaliação de artigos por pares  
Periodicidade: Semestral  
Florianópolis, SC, v. 3, n. 1, p. 80-97, Julho, 2011.  
Artigo recebido em 26/04/2011 e aceito para publicação em 30/06/2011.

---

## **ESTUDO COMPARATIVO BRASIL E ESPANHA: CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E HABITAÇÃO**

## **COMPARATIVE STUDY OF BRAZIL AND SPAIN: SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND HOUSING**

### **Eng. Riberto Carminatti Junior**

Engenheiro Civil pelo Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos  
Especialização em Gestão Empresarial  
Aluno do Programa de pós-graduação em Construção Civil  
Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luís Km 235, São Carlos – SP, Brasil.  
[riberto@riberto.com.br](mailto:riberto@riberto.com.br)

### **Eng. Rafael Santos de Moraes**

Engenheiro Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Aluno do Programa de pós-graduação em Construção Civil  
Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luís Km 235, São Carlos – SP, Brasil.  
[ra-moraes@ufscar.br](mailto:ra-moraes@ufscar.br)

### **Profª Drª Maria Aridenise Macena Fontenelle**

Engenheira Civil pela Universidade de Fortaleza  
Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina  
Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina  
Universidade Federal do Semi-Árido, Campus Universitário, Av. Francisco Mota, 572 CEP:  
59625-900, Mossoró-RN, Brasil.  
[aridenise.macena@gmail.com](mailto:aridenise.macena@gmail.com)

**RESUMO:** Este artigo faz uma análise comparativa entre o desenvolvimento da construção sustentável e da produção de unidades habitacionais no Brasil e Espanha. Para realizar esta análise são utilizados principalmente os dados dos livros “O Futuro da Indústria da Construção: Construção Habitacional” e “*Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of visions from various countries*”. Ambos os países aqui estudados apresentam dificuldades financeiras, econômicas e também no desenvolvimento sustentável, sendo necessário conhecer um pouco sobre sua geografia e história para compreender os aspectos relevantes ao desenvolvimento sustentável e ao déficit habitacional.

**Palavras-chave:** Construção sustentável. Habitação.

**ABSTRACT:** This article makes a comparative analysis between the development of sustainable construction and production of housing units in Brazil and Spain. To perform this analysis are primarily used data from the book "The Future of the Construction Industry: Residential Construction" and "Sustainable Development and the Future of Construction: The visions of Comparison various from countries ". Both countries studied here have financial difficulties, and also in economic development, being necessary to know a little about its geography and history to understand relevant aspects of sustainable development and the housing deficit.

**Keywords:** Sustainable construction. Housing.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo possui o objetivo de comparar os dois países com intuito de mostrar como ocorre a implantação de práticas sustentáveis na construção civil e aspectos relativos à produção habitacional.

A fim de compreender os motivos que levam às tomadas de decisões pelos governos e os diferentes problemas enfrentados pelo Brasil e Espanha, há necessidade de conhecer um pouco sobre sua geografia, índices econômicos e programas sociais existentes em cada um.

O Brasil que segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), abriga cerca de 192 milhões de habitantes com um Produto Interno Bruto (PIB) de 1,531 trilhão de dólares, sendo considerada a oitava maior economia do mundo fornecendo a sua população Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,807, ocupando a 70ª posição no ranking mundial (ÉPOCA NEGÓCIOS, 2010).

Atualmente vem se destacando na economia mundial e seu desenvolvimento é realizado em parte devido aos vários programas de estímulo à economia pela injeção de recursos na Construção Civil. Dos vários programas governamentais existentes pode-se citar o “Programa de Aceleração do Crescimento” (PAC) e o programa “Minha Casa, Minha Vida”. O primeiro é voltado para obras de infraestrutura, setor que em vários anos não recebe grandes investimentos por parte governamental e pretende aplicar nos próximos quatro anos um total de investimentos em infraestrutura da ordem de R\$ 503,9 bilhões, nas áreas de transporte, energia, saneamento, habitação e recursos hídricos. (BRASIL, 2010b)

Com relação ao programa Minha Casa Minha Vida, que tem a finalidade de construir um milhão de moradias para atender as necessidades das famílias de média e baixa renda reduzindo o déficit habitacional com investimento de R\$ 34 bilhões de reais.

Em situação diferente à apresentada pelo Brasil, a Espanha situada na Europa Meridional, possui uma população aproximada de 45 milhões de habitantes (*Central Intelligence Agency* - CIA, 2010) e PIB de 1,466 trilhões de dólares (ESPANHA, 2010).

Ao comparar estes dados percebe-se que a população da Espanha é quase um quarto da brasileira e o PIB possui pouca diferença. Ou seja, a população espanhola possui nível de renda superior à brasileira, fato que também é percebido ao apresentar o IDH da Espanha com valor de 0,949, ocupando a 16ª posição no ranking mundial (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, 2010), que é muito superior à brasileira.

Quanto à geografia espanhola que apresenta uma variação entre conjunto montanhoso alternado por regiões planas com um território repleto de contrastes que faz condicionar sua ocupação territorial. Sendo sua região central, conhecida como *La Meseta*, a região mais

propícia para o desenvolvimento de habitações (*CONSEIL INTERNATIONAL DU BÂTIMENT* - CIB, 1995).

A população no território espanhol é dividida em áreas com grande concentração próximas as regiões metropolitanas e áreas com baixa densidade demográfica, implicando em “desertos humanos”.

## **2 METODOLOGIA**

Para se alcançar os objetivos pretendidos neste artigo, buscou-se conhecer a realidade enfrentada pelo Brasil e pela Espanha na implantação de práticas sustentáveis na construção e necessidade atual de novas habitações. Esta etapa consistiu principalmente na análise dos dados dos livros “O Futuro da Indústria da Construção: construção habitacional” e “*Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparision of visions from varous countries*”. Além dessa análise de dados, procurou-se apresentar outras informações com o intuito de elucidar os resultados apresentados nessas referências.

## **3 CONSTRUÇÃO CIVIL HABITACIONAL NO BRASIL E ESPANHA**

### **3.1 Brasil**

Quando são analisados os indicadores numa sociedade desigual, como é a realidade brasileira, as questões relacionadas com a habitação assumem grandes proporções. O déficit habitacional, segundo dados apresentados pela Fundação João Pinheiro (FPJ) em parceria com o PNUD, baseados na Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) realizado em 2007 é estimado em 6,273 milhões de domicílios, dos quais 5,180 milhões ou 82,6% estão localizados em áreas urbanas. Entretanto, dados do governo federal apontam que o déficit habitacional é de 7,2 milhões de moradias.

Dentro dessa questão, fica claro a importância do setor da construção civil como sendo um instrumento de políticas públicas com papel social. Além disso, a cadeia produtiva da construção tem um papel relevante na economia de um país, seja na geração de impostos, empregos e também na capacidade de interferir no elevado déficit habitacional, como é o caso da realidade brasileira.

Quanto a geração de empregos por este setor há de se ressaltar que é empregado mais de um terço da mão de obra analfabeta ou semi-alfabetizada disponível no mercado Freitas *et al* (2000). Do ponto de vista social, esse dado é importante, pois, pelo elevado contingente de pessoas empregada permite distribuir renda.

O estudo coordenado pelo MDIC por meio da Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) avalia a cadeia produtiva da construção civil no que se refere à produção e comercialização de unidades habitacionais urbanas sobre uma visão prospectiva. O referido estudo foi executado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), por meio do Departamento de Engenharia de Construção civil (MDIC/STI: IEL/NC, 2005).

O objetivo do estudo prospectivo realizado no Brasil foi analisar a partir da situação presente (2003), configurar um futuro viável para o horizonte de 10 anos (2003-2013), da maneira a identificar os entraves no desenvolvimento futuro e propor soluções para superá-los.

A visão prospectiva, que tem sua origem no pós-guerra, tem o objetivo de analisar o passado e presente para configurar futuros possíveis, construir um futuro desejado ou se afastar de um futuro indesejado. Em diversos lugares, como Estados Unidos, Japão e Comissão Europeia, há várias instituições que se dedicam a pesquisas prospectivas já há algum tempo, entretanto no Brasil, este tipo de estudo é bem mais recente.

Além disso, o estudo realizado pela USP faz uma contextualização do cenário da construção civil no Brasil, e mostra que o setor passou por dificuldades na década de 80, pois enfrentava planos econômicos instáveis, em que a obtenção de ganhos se dava por meio da comercialização dos imóveis e não pela redução de desperdícios, aumento da competitividade ou melhoria de gestão e do processo produtivo. Esta situação começa a se modificar a partir do início dos anos 90, quando as empresas dão início ao processo de importação de produtos e tecnologia com a abertura de mercado.

Neste período é estabelecido o código de defesa do consumidor onde o mesmo tende a buscar maior qualidade nos produtos adquiridos e a concorrência entre as empresas torna-se maior. Assim há necessidade do aumento da qualidade dos serviços prestados e melhoria das empresas nacionais.

Quanto aos resultados que são apresentados no referido trabalho, os mesmos foram obtidas por meio da técnica Delphi, que consiste na aplicação de questionários dirigidos aos especialistas com a finalidade de convergência de opiniões.

Este estudo avaliou os seguintes aspectos:

- A acessibilidade à habitação;
- Qualidade do produto habitacional;
- Tecnologia e gestão da construção.

A partir desse estudo e as informações obtidas pelo governo percebe-se que uma das maiores preocupações enfrentadas pelas administrações públicas, são os programas voltados para a provisão de habitação, os quais têm o propósito de enfrentar o déficit habitacional.

A carência por moradias no Brasil se arrasta desde a primeira Guerra, se agravando ainda mais pela segunda Guerra mundial, quando os recursos públicos foram concentrados para atender fins bélicos deixando a indústria da construção civil praticamente paralisada (METELLO *et al.*, 2005).

Associado a este fato, a instabilidade de planos econômicos, o acelerado processo de ocupação das regiões urbanas e também do baixo poder aquisitivo da população, ao longo dos anos, este cenário agravou ainda mais a situação habitacional.

Com a finalidade de modificar esse cenário, o governo federal em parceria com estados, municípios, e a iniciativa privada irá investir 34 bilhões de reais para a construção de 1 milhão de casas para famílias com renda de até dez salários mínimos, por meio do programa do governo federal denominado “Minha Casa, Minha Vida”. Com a construção dessas moradias, a expectativa do governo é reduzir em 14% o déficit habitacional do país. (BRASIL, 2010a). Vale salientar quanto à existência de outros programas habitacionais coordenados por municípios e governo estadual ou federal, que não são citados neste trabalho.

Assim evidencia-se a importância e a necessidade de atender a demanda por novas habitações no Brasil, fato que não ocorre na Espanha.

### **3.2 Espanha**

Desde o final de 2008 sob o contexto da crise econômica fez com que a política de habitação da Espanha enfrentasse grandes problemas. De um lado uma parte significativa da população com grandes dificuldades de acesso a habitação, resultado do longo período de aumento de preços entre os anos de 1996-2007, e por outro lado, um cenário econômico agravado pela crise que como consequência disso houve um encolhimento da oferta e demanda por habitações.

Como forma de enfrentar essa situação, o governo espanhol criou o Plano Estadual de Habitação e Reabilitação para o período 2009-2012, que a partir de uma análise das necessidades de habitação da população e também da situação financeira, tem a finalidade de melhorar o acesso e a utilização das habitações.

Nesse sentido, o Plano destaca que um dos maiores desafios da sociedade é garantir a sustentabilidade e a eficiência de qualquer atividade econômica, mas também não se deve

esquecer que o principal objetivo de qualquer política de habitação é construir habitações para atender as necessidades da população (CIB, 1995).

Além disso, é necessário que estas políticas aconteçam de maneira integrada por meio de um processo de participação do poder público e da sociedade, na determinação de objetivos, responsabilidades e das ações.

Com a implantação deste plano, o governo define uma série de objetivos, dos quais serão citados apenas alguns:

- Assegurar que todas as famílias tenham liberdade para escolher o modelo de habitação que mais se adapte as suas necessidades, preferências, capacidade de pagamento;
- Fazer esforço para que o acesso a programas de habitação (pagamento) não exceda um terço dos seus rendimentos;
- Incentivar a participação e o envolvimento de órgãos locais, contribuindo na identificação das necessidades da população local;
- Fortalecer as atividades de “reabilitação” das edificações existentes.

O governo espanhol preocupa-se não apenas com a construção de novas habitações, mas também, com o processo de “reabilitação”, que pode ser entendido como medidas de reforma e melhoria das edificações existentes sem perder o foco quanto ao atendimento das necessidades dos usuários das habitações.

## **4 DESENVOLVIMENTO DA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL NO BRASIL E NA ESPANHA**

### **4.1 Brasil**

Segundo Ramos (2008), a definição de Construção Sustentável, “consiste num sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação, habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras”.

Nesse sentido, nos últimos anos o Brasil teve grande avanço no desenvolvimento de edificações que incorporasse conceitos de Construção Sustentável. Fato que pode ser percebido por meio do aumento da quantidade de edificações certificadas pelo selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) conforme Gráfico 1.

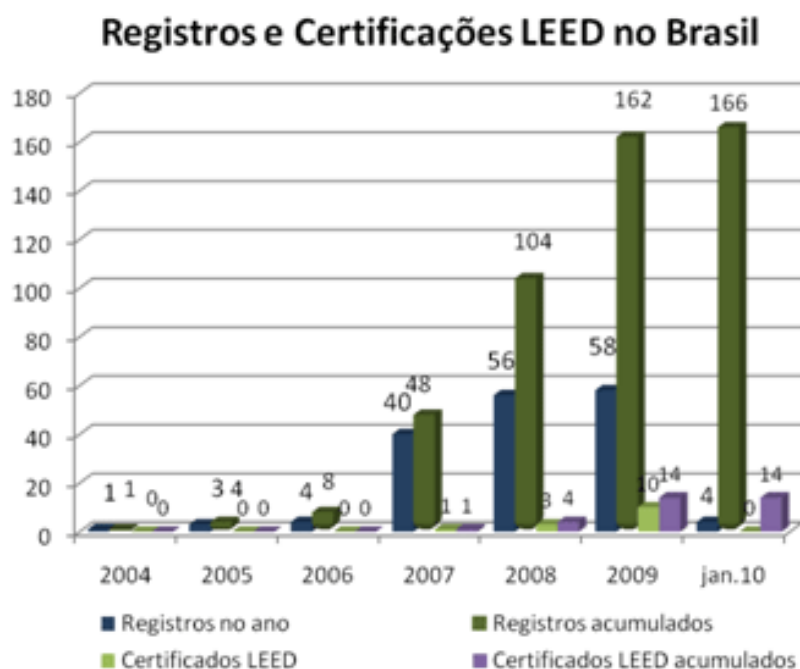


Gráfico 1 – Registros e certificações LEED no Brasil  
 Fonte: LEED, 2010

Os principais avanços nesta área se concentram em São Paulo e Estados vizinhos, por meio da certificação de edifícios, aumento da utilização de materiais com apelo ambiental e algumas medidas governamentais, como o uso de madeira certificada. Segundo Osava (2008), nos últimos anos, houve um processo de profissionalização no setor, e mais recentemente as empresas têm utilizado a sustentabilidade ambiental como diferencial competitivo.

Como exemplo, é apresentado o edifício “*Ventura Corporate Towers*” (Figura 1) certificado pelo selo *LEED*, situado na cidade do Rio de Janeiro. Com investimento de R\$ 450 milhões, o empreendimento possui 36 pavimentos, 5 subsolos, e segue a tendência das construções corporativas ao redor do mundo, por atender as diferentes necessidades das empresas (CTE, 2010).





Figura 1 – Ventura Corporate no Rio de Janeiro RJ  
Fonte: CTE, 2010

Para que este edifício obtivesse a certificação *LEED*, o empreendimento foi analisado e acompanhado desde a fase de projeto, na construção foi incorporado caráter sustentável e houve ações para redução do desperdício e perdas de materiais. Ações para reduzir o impacto ambiental durante a fase de operação tiveram que ser planejadas durante a fase de projetos e concepção, como por exemplo, princípios de coleta seletiva do lixo.

As principais características deste empreendimento são:

- Controle da quantidade e qualidade das águas pluviais, com o aumento da infiltração de água no terreno e com seu aproveitamento para irrigação e para o sistema de ar condicionado;
- Iluminação interna e externa integrada no sistema de automação predial, de modo a permitir o acionamento por meio de programação horária, reduzindo o desperdício de energia e consequente poluição luminosa no entorno do empreendimento.
- Aproveitamento de águas pluviais para irrigação e para o sistema de ar condicionado;
- Áreas de fácil acesso para o armazenamento de recicláveis, localizadas nos pavimentos tipo e nos subsolos;
- Uso de materiais com conteúdo reciclado (41% do custo total de materiais);
- Fachadas projetadas de modo a maximizar as áreas envidraçadas e assegurar aos ocupantes o acesso às paisagens externas.

Embora existam empreendimentos no Brasil certificados pelo *LEED* e que incorporem os conceitos de Construção Sustentável, estes ainda são poucos exemplos, concentrados no estado de São Paulo e região.

Dentre os problemas que devem ser enfrentados para que ocorra o desenvolvimento e popularização dos conceitos da Construção Sustentável, pode-se citar como sendo alguns deles:

- Interesse do mercado em priorizar lucro no curto prazo.
- Dificuldade de entrada a novas tecnologias (tradicionalismo).
- Falta de incentivo governamental.
- Grande contraste econômico entre os estados e regiões.
- Pouco investimento na fase de projeto.

#### **4.2 Espanha**

A Espanha, como a maioria dos países do mundo, está em um processo de desenvolvimento de políticas públicas para reduzir os impactos ambientais, sendo os mais importantes problemas ambientais (CIB, 2010):

- Catástrofes naturais, principalmente os incêndios e inundações que ocorrem anualmente;
- Contínuo processo de erosão do solo, devido ao desmatamento e criação de desertos;
- Problemas derivados de uma utilização ineficiente dos recursos hídricos;
- Progressiva contaminação das águas subterrâneas, superficiais de rios e mares;
- Elevado grau de degradação das zonas costeiras e das ilhas;
- Progressiva contaminação do solo devido à exploração intensiva da agricultura e eliminação de resíduos urbanos e industriais;
- Crescente poluição do ar encontrado principalmente nas áreas metropolitanas.

Para resolver estes problemas, foi criado um sistema de critérios para avaliar e analisar as várias propostas apresentadas, e que respeitassem a concepção sustentável, como:

- Qualidade ambiental
- Estrutura espacial (terreno)
- Coesão social
- Qualidade de vida
- Economia local.

Aspecto importante é observado quanto ao desenvolvimento da Construção Sustentável que salienta a necessidade de levar em consideração a localização do edifício, pois desempenha um papel relevante na redução do impacto ambiental.

Contudo nem sempre, há disponibilidade para escolha do local onde será construído e não pode negligenciar a importância do clima, vegetação, topografia e estruturas urbanas. Deve ser realizado estudo para poder melhorar o desempenho da edificação tirando proveito das condições favoráveis, ou mesmo a protegendo contra as condições adversas.

Conforme *Sustainable Development Spain* (CIB, 1995) salienta que na fase de planejamento, encontram-se diversas limitações que conduzem a um projeto mais adequado a região ou local onde se pretende construção como, por exemplo, a existência de fatores que tem influência no planejamento urbano.

Ainda de acordo com o mesmo estudo, a Espanha possuía um processo de aprovação de projetos com grande quantidade de informações e burocracia, contudo nos últimos anos houve uma melhora significativa em aspectos como uma simplificação do número de plantas, diagnóstico dos problemas de disposição territorial mais eficiente e maior rapidez no processo de aprovação do planejamento/projeto.

No processo de construção existe uma série de aspectos que dificultam a incorporação dos conceitos de Construção Sustentável, tais como:

- Falta de mentalidade ambiental por parte dos construtores, projetistas e usuários;
- O aumento da ocupação do solo e impermeabilização do mesmo;
- Extração de matérias-primas que denigrem o meio ambiente.

Por fim o estudo aponta quanto à necessidade da redução de custos globais da edificação e principalmente na utilização de materiais e conceitos que atendam aos requisitos da Construção Sustentável que deve levar em consideração o ciclo de vida, utilizando-se de novas tecnologias e sistemas de construção oferecendo uma habitação mais digna, saudável e acessível.

Conforme foi observado quanto à construção de unidades habitacionais na Espanha, foi salientado quanto à preocupação do governo em realizar reformas e melhorias nas edificações existentes.

Neste tipo de caso, há grande dificuldade de incorporar os aspectos da Construção Sustentável devido ao fato da edificação ser antiga e muitas vezes incompatível com novas tecnologias e processos que reduzem o impacto ambiental. Sendo extremamente oneroso ao proprietário desestimulando este.

Para entender mais sobre todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento sustentável da construção na Espanha, foi utilizado o trabalho denominado “*Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of visions from various countries*” que faz a análise por meio de questionário dirigido a especialistas da construção na Espanha, conforme apresentado a seguir.

## **5 O ESTUDO SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA CONSTRUÇÃO NA ESPANHA**

A Espanha foi um dos 14 (quatorze) países participantes do Projeto Internacional *Conseil International du Bâtiment* (CIB) denominado “*Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of visions from various countries*”.

Este projeto buscou estabelecer elos entre o setor da construção civil e o desenvolvimento sustentável, prevendo quais seriam as consequências desse desenvolvimento na construção no ano de 2010 (CIB, 1995). Os principais aspectos do referido estudo são descritos a seguir:

### **5.1 Metodologia**

A metodologia apresentada pelo referido estudo, foi realizar perguntas para grupos sociais, relacionados com a construção, que foram divididos em três níveis conforme a descrição a seguir:

- A Administração e as Universidades (primeiro nível).
- Profissionais relacionados às grandes construtoras (segundo nível).
- Profissionais autônomos e pequenas empresas de construção (terceiro nível).

Foi enviado para estes grupos sociais um questionário que tinha a finalidade de analisar as opiniões obtidas para perceber as diferentes abordagens.

No primeiro nível, concluiu-se que os agentes mais importantes para mudança são:

- Donos de residências, senhorios, outros investidores em moradias;
- Políticos, planejadores, representantes dos governos locais e do sistema de educação;
- Representantes das agências responsáveis pelo fornecimento de água e energia, esgoto, sólidos residuais e reciclagem;
- Profissionais da indústria da construção.

De acordo com estes, as mais importantes áreas de intervenção são:

- Planejamento urbano que garanta cidades sustentáveis.

- Redução da demanda de transporte, com políticas adequadas.
- Economia de água e energia.
- Melhoria do conforto térmico, incluindo avaliação dos materiais de construção, da construção e manutenção.

No segundo nível, as mais importantes áreas para intervenção são:

- Manutenção e adaptação das construções existentes.
- Utilização de novos materiais de construção sustentáveis, com menor impacto ambiental.

Para o grupo do terceiro nível, não fica claro sua resposta quanto à definição de construção sustentável, confundindo com desenvolvimento sustentável e a distribuição de riqueza. Do ponto de vista dos projetistas foi considerado que o ciclo de vida das construções, de acordo com eles, varia conforme a tecnologia, informação e hábitos de cada país.

## **5.2 Respostas para as perguntas**

Nesta parte, os especialistas fizeram uma síntese das experiências dos diferentes grupos sociais, a fim de encontrar uma resposta para as seguintes questões:

### **1) Que tipo de prédios será construído no ano de 2010 e como será a adaptação dos edifícios existentes?**

Considerando um setor tradicional e com visão em curto prazo, não se espera grandes mudanças, mas a introdução de algumas soluções ambientais como, o uso de materiais mais sustentáveis, aumento da eficiência energética, e uma melhor gestão dos materiais e água. Muitas destas soluções podem ser implantadas em construções existentes como a troca da atual iluminação e sistemas de ar condicionado por sistemas mais eficientes, melhorar o sistema de isolamento térmico e usar critérios de reciclagem quando um edifício é demolido.

### **2) Como serão projetados e construídos?**

Adotando uma abordagem interdisciplinar, que foca em medidas preventivas ao invés de aplicar correções após a construção e criar um processo metodológico focado nas necessidades ambientais, nos processos de projeto e construção. Além disso, devem prever até a fase final de ocupação do edifício a possível mudança do uso e dotar o mesmo com sistemas que favoreça a sua adaptação.

### **3) Que tipos de materiais, serviços e componentes serão utilizados?**

A construção civil é um setor em que existem barreiras à entrada de novas tecnologias e materiais, devido a isto, a pesquisa salienta que as mudanças serão em adaptações dos materiais já existentes.

Possivelmente a inovação mais previsível seja a utilização da tecnologia de automação, para controlar os sistemas, tornando a residência mais confortável e eficiente.

#### **4) Que tipos de competências e normas serão necessários?**

A implantação de técnicas melhores é estimulada pela rotulagem ecológica, que irá reduzir o impacto ambiental e permitirá que os edifícios quando demolidos tenham seus materiais reutilizados.

Quanto às técnicas de construção, é aconselhável a utilização de elementos padronizados, construção modular e elementos pré-fabricados, que causam menor desperdício e são mais fáceis de serem reciclados.

#### **5) Que tipos de cidades e colonizações terão nessa época?**

Mudanças radicais não estão previstas, da análise a tendência atual indica uma desaceleração do crescimento das grandes metrópoles e um aumento acentuado das cidades pequenas e médias.

### **5.3 Respostas para outras questões que surgem na Espanha**

#### **6) O que deve ser considerado em especial no caso da Espanha?**

O clima espanhol possui peculiaridades que o torna diferente do resto da Europa, como o regime de chuvas e temperatura que tem forte influência na forma de se construir na Espanha.

Alguns fatores socioeconômicos também influenciam como: Baixo investimento para investigar as soluções de problemas ambientais, zonas com forte industrialização e a pressão que exerce o turismo costeiro.

#### **7) Como aproveitar as peculiaridades do clima Espanhol?**

Pode-se tirar proveito do uso da tecnologia de aproveitamento da energia solar para sistemas de aquecimento, aquecimento da água, resfriamento e armazenamento térmico.

#### **8) Como serão superadas as dificuldades que causa o clima Espanhol?**

Um sistema de gestão da água é necessário, podendo atuar em quatro áreas diferentes:

- Instalação de sistemas de coleta de água pluviais e sistemas de reutilização de água em edifícios.
- Proteção das áreas de abastecimento de água.

- Gestão adequada do tratamento de esgotos, a fim de melhorar a qualidade das águas dos rios.
- Desenvolver o planejamento territorial com atenção aos perigos de inundações.

#### **9) Como os principais obstáculos socioeconômicos na Espanha podem ser superados?**

O setor da construção sustentável possui retornos em longo prazo, porém a indústria da construção civil precisa destes retornos em curto prazo, portanto os esforços devem se concentrar na comercialização de produtos e na sensibilidade social.

#### **5.4 Conclusões e consequências dessas respostas para a construção em 2010**

Na concepção do projeto é necessário o pensamento voltado para redução do impacto ambiental, já na construção pode-se citar a construção modular, elementos pré-fabricados, redução do consumo de água e o uso de materiais de baixo impacto.

Na fase de operação, o objetivo é melhorar a eficiência do uso de energia e água e na demolição a reutilização dos materiais.

Por fim, recomenda-se promover o uso da rotulagem ecológica dos edifícios, reduzirem o impacto ambiental dos resíduos e realizar a manutenção e reforma de edifícios para ampliar a sua vida útil.

#### **5.5 Exemplos de boas práticas**

##### **5.5.1 Planejamento territorial de Barcelona**

Barcelona desenvolveu um plano territorial criando “espaços abertos” e “Ilhas metropolitanas”. Os espaços abertos são um conjunto integrado onde a construção será nula ou muito limitada. O objetivo destes é evitar que o crescimento urbano invada os locais que não devem ser ocupados. As Ilhas metropolitanas, contudo, são locais de alta densidade de construção, com eficaz sistema de mobilidade e infraestrutura.

##### **5.5.2 Bloco de seis apartamentos com tubo solar em Barcelona**

Edifício com três pisos (pavimentos) e um piso de estacionamento, que possui soluções bio-climáticas para cumprir os requisitos de ventilação e iluminação. A inovação deste sistema é a incorporação de um conduto solar para iluminação da cozinha, já na garagem e nas escadas foram utilizadas claraboias.

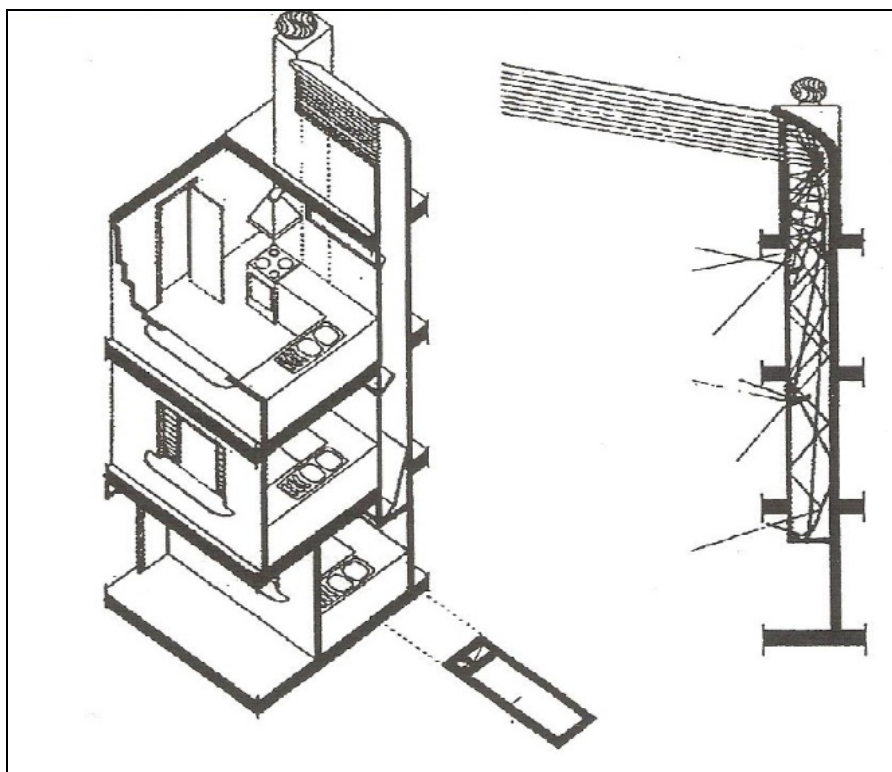


Figura 2 – Edifício com soluções sustentáveis em Barcelona  
Fonte: CIB (1995)

Destaca-se também a economia de energia em aquecimento pelo uso de Poliestireno HD nas paredes. Na fachada Sudeste há 53,2m<sup>2</sup> de janelas de vidro duplo, na fachada oposta 14,5m<sup>2</sup>, reduzindo as perdas térmicas e melhorando a ventilação cruzada no verão. Graças a estes a economia de energia no aquecimento atingiu 68% (CIB, 1995).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos estudos prospectivos analisados neste artigo, percebe-se que o Brasil está em um estágio de desenvolvimento menos avançado, pois a preocupação está voltada para enfrentar o déficit habitacional, embora haja iniciativas para o desenvolvimento da Construção Sustentável.

Na Espanha, o que se observa é que há políticas mais voltadas para o desenvolvimento da Construção Sustentável, além de esforços para financiamento de habitações e reabilitação a fim de atender as necessidades da população e manter a economia aquecida.

Os autores perceberam que a Espanha tem dificuldades de aproveitar os conceitos de Construção Sustentável, devido ao motivo de possuir baixo déficit habitacional e o custo para implantação em edificações antigas ser alto e desestimula os proprietários destas. Contudo o



Brasil por possuir grande déficit habitacional deveria reduzir este atendendo aos conceitos de Construção Sustentável utilizando da oportunidade de resolver dois problemas de uma vez.

## REFERÊNCIAS

ABIKO, A. K.; GONÇALVES, O. M.; CARDOSO, L. R. A. **O futuro da construção civil no Brasil** – Resultados de um estudo de prospecção tecnológica da cadeia produtiva da construção habitacional. São Paulo: 2003.132p.

BRASIL – **MINHA CASA, MINHA VIDA**. Disponível em: <<http://www.minhacasaminhavida.com.br>>. Acesso em: 10 abr. 2010.

BRASIL – **PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC)**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/pac>>. Acessado em: 03 abr. 2010b

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível e: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em 15 abr. 2010.

CIA – **Central Intelligence Agency**. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/sp.html>>. Acesso em: 14 abr. 2010.

CIB – **Conseil International du Bâtiment** pour La Recherche – Comité W 82. Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparason os Varous Countries. Publication 225. Amsterdam, 1995.

CTE – **Ventura Corporate Towers**: É o primeiro edifício certificado LEED GOLD do Rio de Janeiro. Disponível em: < [http://www.cte.com.br/site/informativo\\_noticia.php?id\\_artigo=1317](http://www.cte.com.br/site/informativo_noticia.php?id_artigo=1317)> . Acessado em: 14 abr. 2010.

ÉPOCA NEGÓCIOS. Disponível em: < <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Common/0,,EMI129660-16357,00-BRASIL+E+A+OITAVA+MAIOR+ECONOMIA+MUNDIAL.html>>. Acessado em: 07 abr. 2010.

ESPANHA – **MINISTÉRIO DE VIVENDA**. Disponível em: < <http://www.mviv.es/es/>>. Acessado em: 09 abr./2010.

FREITAS, M. C. D.; LIMA, L. M. S.; CASTRO, J. E. E.; A aplicação das novas tecnologias para seleção da informação no setor da construção civil. ENEGEP, 2001, **Anais...** Salvador-BA, 2001.

IDHEA. Disponível em: < E:\Arquivos\Mestrado\CIV261\trabalho I\IDHEA - Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica.htm >. Acessado em: 10 abr. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. Disponível em: <http://www.ine.es/>. Acessado em: 09 abr. 2010.

IPS. Disponível em: < <http://www.mwglobal.org/ipsbrasil.net/nota.php?idnews=4114>> . Acessado em: 09 abr. 2010.

LEED – **Leadership in Energy and Environmental Design**. Disponível em: < <http://www.gbcbrazil.org.br/pt/>>. Acessado em: 11 abr. 2010.

METELLO, P. S.; SANTOS, J. G. dos; SILVA, M. F. X. da; M:ETELLO, H. S. Os programas habitacionais no Brasil: uma análise e resultados. In: **I Seminário Mato-Grossense de Habitação de Interesse Social**, 2005, Cuiabá-MT: CEFETMT, UFMT, 2005.15p.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Disponível em: <[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo\\_467284.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_467284.shtml)>. Acessado em: 05 abr. 2010.

PNUD – **PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/home/>. Acessado em: 10 abr. 2010.

RAMOS, Jaqueline B. Construção Sustentável: O Desafio da Eficiência Ambiental, Social e Econômica. **Informativo IEA**, Rio de Janeiro RJ, n. 79, 4p, 2008.