

**IV PROJETAR 2009**  
**PROJETO COMO INVESTIGAÇÃO: ENSINO, PESQUISA E PRÁTICA**  
**FAU-UPM SÃO PAULO BRASIL**  
**Outubro 2009**

**EIXO: Proposição**  
**A participação brasileira no Solar Decathlon Europe**

**JOSÉ RIPPER KÓS**  
**PROFESSOR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**josekos@ufrj.br**

**THÊMIS DA CRUZ FAGUNDES**  
**PROFESSOR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**themisfa@gmail.com**

**AMÉRICO ISHIDA**  
**PROFESSOR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**ishida@arq.ufsc.br**

**Resumo**

O Consórcio Brasil foi constituído em 2008 pelas universidades UFMG, UFRJ, UFSC, UFRGS, Unicamp e USP para viabilizar a primeira participação de uma equipe do hemisfério sul em um evento do Solar Decathlon, que será realizado em Madri, em 2010. O Solar Decathlon é uma competição entre universidades, onde os alunos devem projetar, construir e habitar a casa mais atraente e eficiente, tendo o sol como única fonte de energia. As casas participantes são expostas em uma área de exposição e devem passar por dez provas que avaliam arquitetura e engenharia, passando pelas condições de conforto e eficiência energética até provas como comunicação e marketing.

Nossa principal motivação é a integração da nossa visão de uma nova ética no projeto de moradias brasileiras enquanto buscamos novas formas de aprendizagem e ensino da arquitetura no contexto da rede de universidades brasileiras. Partimos do pressuposto de que a sociedade como um todo chegou a um momento decisivo, onde a agenda da sustentabilidade não é mais para o nosso futuro, mas deve abordar a necessidade de repostas urgentes para os nossos problemas atuais.

Nossa busca por uma nova ética no projeto arquitetônico vem de uma questão fundamental – é possível integrar questões estéticas e tecnológicas no ensino de uma arquitetura para a construção de uma sociedade mais sustentável? A proposta que adotamos ao fazer parte do Solar Decathlon Europe, 2010, é uma tentativa para encontrar algumas respostas que podem nos guiar na direção de novas abordagens para o processo de aprendizagem em arquitetura e urbanismo no Brasil.

Palavras-chave: Solar Decathlon, aprendizagem e ensino, sustentabilidade

**Abstract**

Six public Brazilian universities UFMG, UFRJ, UFSC, UFRGS, Unicamp e USP, constitute Consortium Brasil, that opens the possibility for the first team from the southern hemisphere to take part in a Solar Decathlon event. The Solar Decathlon Europe will take place in Madrid, in 2010. The Solar Decathlon is a competition organized by the U.S. Department of Energy and joins college and university teams in a competition to design, build, and operate the most attractive and energy-efficient solar-powered house. The houses will be exhibited side-by-side and will go through 10 contests that will evaluate issues such as architecture, engineering, comfort conditions, energy efficiency, communication and marketing.

The main concern of our motivation is to integrate our vision of a new social ethic into the architectural design for Brazilian housing while searching to put in action new ways of learning and teaching architecture in the context of public universities. It is grounded in the idea that society as a whole has reached a turning point, where sustainability agenda is no longer for our future, but it deals with the need for urgent answers to the problems we face in daily life.

Our search for a new ethic in architectural design arises from a main question – is it possible to integrate technology and beauty to teach architecture for sustainable building in the global society? The proposal we embrace, taking part in Solar Decathlon Europe, 2010, is an attempt to find some answers that might guide towards new approaches in architectural learning in Brazil

Keywords: Solar Decathlon, learning and teaching, sustainability

## **Resumen**

El Consorcio Brasil fue constituido en 2008 por las Universidades UFMG, UFRJ, UFSC, UFRGS, Unicamp y USP para viabilizar la primera participación de una equipo del hemisferio sur en un evento del Solar Decathlon, que será realizado en Madrid, en 2010. El Solar Decathlon es una competición entre Universidades, donde los alumnos deben proyectar, construir y habitar la casa más atractiva y eficiente, teniendo el sol como única fuente de energía. Las casas participantes son expuestas en un área de exposición y deben pasar por diez pruebas que miden arquitectura y ingeniería, pasando por las condiciones de confort y eficiencia energética hasta pruebas como comunicación y marketing.

Nuestra principal motivación es la integración de nuestra visión de una nueva ética en el proyecto de habitaciones brasileñas mientras buscamos nuevas formas de aprendizaje y enseñanza de la arquitectura en el contexto de las universidades brasileñas. Partimos del presupuesto de que la sociedad como un todo llegó a un momento decisivo, donde la agenda de la sostenibilidad no es más para el nuestro futuro, más debe abordar la necesidad de respuestas urgentes para nuestros problemas actuales.

Nuestra busca por una nueva ética en el proyecto arquitectónico viene de una cuestión principal – ¿es posible integrar cuestiones estéticas y tecnológicas en la enseñanza de una arquitectura para la construcción de una sociedad más sostenible? La propuesta que adoptamos al hacer parte del Solar Decathlon Europe 2010, es una tentativa para encontrar algunas respuestas que pueden guiarnos en la dirección de nuevos abordajes para la enseñanza de la arquitectura y urbanismo en Brasil.

Palabras-clave: Solar Decathlon, aprendizaje y enseñanza, sostenibilidad

## Introdução

O Solar Decathlon é uma iniciativa do Departamento de Energia dos Estados Unidos que possui como principais objetivos o incentivo à realização de pesquisas acadêmicas que viabilizem a difusão do uso de energia solar em residências e a divulgação desta alternativa energética para que o público em geral a adote (U.S. DEPARTMENT OF ENERGY, 2009). Cerca de 20 equipes representando universidades de todo o mundo devem projetar, construir e habitar a casa mais eficiente, sustentável e inovadora que funcione exclusivamente com energia solar (térmica e fotovoltaica). As equipes, compostas principalmente por alunos, devem cumprir 10 provas que testam as inovações da casa, sua capacidade de geração e eficiência energética, o conforto, a qualidade espacial e construtiva, a viabilidade de implementação, etc. Esta competição ocorre tradicionalmente no National Mall, em Washington desde 2002, após a edição de 2005 o evento passou a ocorrer a cada dois anos e a quarta edição será realizada em outubro deste ano, sempre no mesmo local. As casas são construídas e testadas no campus de cada universidade ou grupos de universidades e transportadas para o local da competição. Lá elas são montadas durante uma semana, permanecendo em exposição lado a lado por 10 dias, quando são abertas a visitação do público e realizadas as provas.



Figura 1: Exposição ao público no Solar Decathlon em Washington, 2005 (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon)

Em 2010 a Espanha sediará a primeira versão da competição Solar Decathlon fora dos Estados Unidos e pela primeira vez, uma equipe do hemisfério sul participará da competição. O Consórcio Brasil, constituído em 2008 por seis universidades públicas brasileiras – UFMG, UFRGS, UFRJ, UFSC, Unicamp e USP – viabilizou a formação da equipe brasileira, aceita para participar do evento que ocorrerá em Madri, em 2010. Entre os concorrentes estão universidades como as de Nottingham, Helsinque, Grenoble, Politécnica da Catalunha, Stuttgart e Tianjin da China. Em Madri, a prova será realizada em um novo parque, vizinho ao Palácio Real, coincidindo com a realização de uma reunião dos dirigentes dos países integrantes da Comunidade Européia. A competição européia será constituída das seguintes provas: Arquitetura, Engenharia e Construção, Sistemas Solares, Balanço Energético, Condições de Conforto, Equipamentos, Comunicação, Industrialização e Mercado, Inovação e Sustentabilidade (MINISTERIO DE VIVIENDA, GOBIERNO DE ESPAÑA, 2009). Esta competição possui ainda um caráter mais internacional, ao contrário das versões norte-americanas que possuem grande predomínio de equipes da América do Norte, embora a universidade alemã de Darmstadt tenha sido campeã da última edição.

A competição apresenta, para as universidades participantes, uma oportunidade inovadora em vários aspectos (YEANG, 2007). A pequena casa com área máxima de 75m<sup>2</sup> possibilita que diferentes grupos de pesquisa, que normalmente trabalham separados, possam interagir para buscar uma eficiência máxima. Ela permite ainda uma forma revolucionária de aprendizagem colaborativa com a integração de alunos de áreas diferentes que precisam projetar, construir, desenvolver uma série de testes, corrigir problemas de construção ou projeto e finalmente transportá-la para a competição, quando a casa será montada em um parque central, testada e visitada. A equipe brasileira possui um desafio extra, referente à distância de até 1.700km entre os membros de cada universidade do consórcio. Diversas ferramentas de comunicação e colaboração em rede estão sendo utilizadas para reduzir estas dificuldades e potencializar os pontos fortes de cada universidade.

Alunos, professores e pesquisadores que participam de todo o processo possuem uma oportunidade de formação realmente especial centrada no desenvolvimento cognitivo a partir da colaboração intelectual. Este trabalho está permitindo também a integração com a indústria, organizações direcionadas à sustentabilidade, diferentes instituições públicas e áreas do governo e a universidade. O impacto do trabalho pode ser muito grande, especialmente para um país com uma enorme demanda por moradias associada a uma indústria que ainda possui desafios de competitividade e implementação de inovações tecnológicas. Ele permite ainda que as universidades participantes funcionem como berçários em áreas de inovação transdisciplinares, gerando novos projetos de pesquisa em redes colaborativas, que possam avançar na integração do conhecimento nas diversas áreas envolvidas, difundir novas tecnologias, contribuir para a sensibilização do público, multiplicar o impacto nas mídias e ampliar o papel social e científico das universidades e países envolvidos. Assim como nas últimas versões norte-americanas, os espanhóis esperam atrair, durante o período da exposição, cerca de 100.000 visitantes.



Figura 2: Alunos da equipe de Montreal no Solar Decathlon em Washington, 2007 (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon)

## **O impacto do Solar Decathlon no ensino arquitetônico**

A proposta do Solar Decathlon incorpora importantes questões que devem ser levadas em consideração para uma necessária revisão do ensino e aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo. Essa revisão deve encaminhar uma nova abordagem da aprendizagem e prática da arquitetura direcionada para um ambiente construído de uma sociedade mais sustentável. Essas são questões emergentes e ainda inovadoras para a maioria das universidades, que já participaram dos eventos anteriores e para as demais de todo o mundo. Certamente elas também o são para as escolas de arquitetura brasileiras. Essa revisão é inevitável, mas pode ser apressada, e esse é um importante objetivo dos idealizadores do Solar Decathlon nos Estados Unidos.

Antes da realização do primeiro evento em Washington, quando as equipes ainda estavam desenvolvendo seus projetos, um documento preparado pelos participantes de uma conferência organizada pela sociedade norte-americana Second Nature já sugeria que fossem estimulados programas "projeto/construção" que possuam considerações ecológicas (GLYPHIS, 2001). A principal recomendação nesse sentido é que fossem adaptadas as idéias do Solar Decathlon para múltiplas escalas, incluindo aí suas considerações estéticas. A "Second Nature: Education for Sustainability", foi fundada em 1993 com o objetivo de acelerar o movimento para um futuro mais sustentável em todas as atividades de aprendizagem e práticas da educação superior. O tema desta conferência, que também era seu título era "Como o arquiteto pode contribuir para um mundo mais sustentável?". Este documento preparado por seus participantes contou com importantes

nomes como Anthony Cortese (presidente da Second Nature), Kenneth Schwartz (presidente da National Architectural Accrediting Board, NAAB), Walter Grondzik (presidente da Society for Building Science Educators), Dennis Astorino (presidente da National Council of Architectural Registration Boards, NCARB), William McDonough, Pliny Fisk III, entre outros.



Figura 3: Montagem das casas solares no Solar Decathlon em Washington, 2005 (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon)

Experiências que envolvem a construção de edificações projetadas pelos alunos já foram registradas em diversas publicações internacionais. No Brasil ainda são raras e por diversas razões, difíceis de serem implementadas. A construção de uma casa - tipologia mais comum nestas experiências - é difícil de ser viabilizada em universidades públicas que possuem na maioria dos casos, os cursos com mais tradição e reconhecimento. Entraves financeiros para uma possível comercialização destes imóveis dificultam essa implementação que permitiriam experiências de grande impacto na formação de arquitetos. O Solar Decathlon possibilita essa experiência e vai além. Os alunos não só constroem seus projetos, mas eles também devem testar nas etapas do projeto e construção, tecnologias inovadoras que ainda não estão disponíveis no mercado. Isto quer dizer que a atividade da construção é também uma atividade de pesquisa. Os alunos aprendem a pesquisar materiais através de etapas de projeto, preparação, manuseio, montagem e testes.



Figura 4: Construção da equipe da New York Institute of Technology no campus em Long Island (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon)

O processo de construção de uma casa para o Solar Decathlon pode ser comparado a trabalhos profissionais em empresas de construção. Entretanto, ele possui um aspecto que determina uma significativa diferença. Ao contrário de empresas privadas, as relações com custo e prazos são muito diferentes. Estes fatores definem fortes limites para as possibilidades de testes e pesquisas realizados por empresas. No nosso caso, os alunos possuem mais liberdade para avaliar sistemas alternativos e, mesmo sem possuir experiência anterior com construção, são estimulados a participar de todas as suas etapas. Eles passam por todas as etapas do projeto à construção com um nível de exigência extremo. É um processo longo e desgastante. As equipes que conseguem manter o ânimo e o entusiasmo são geralmente as que obtêm os melhores resultados.

Existe um consenso entre as equipes que já participaram do evento ao afirmarem que os alunos que efetivamente se envolvem na competição passam por uma experiência única, que transforma de maneira marcante suas carreiras (SINGLETON, 2007; WILLIAMS, 2007). Um dos principais desafios da participação brasileira, que pela primeira vez envolve um número tão grande de universidades em uma mesma equipe, é estender essa experiência para um número bem maior de alunos que não poderão participar diretamente desta experiência.

Outra questão importante para a revisão do ensino e, decisiva para o sucesso da proposta do Solar Decathlon, é a pesquisa de edificações mais sustentáveis através da união de disciplinas que não estão acostumadas a trabalhar juntas. Uma equipe só pode sair-se bem na competição se existe um forte envolvimento de alunos e pesquisadores de diferentes áreas trabalhando colaborativamente (RAMIREZ, 2008). Dificilmente vemos alunos de arquitetura e engenharia civil trabalhando juntos na universidade, o que não deixa de ser contraditório se pensarmos que depois de formados esses profissionais deveriam trabalhar em parceria. A tendência lógica e racional deveria ser que alunos destes dois cursos desenvolvessem projetos acadêmicos conjuntos. Esta contradição apresenta causas diversas. Um dos desafios verificados em tentativas para a criação de disciplinas comuns em torno de projetos conjuntos na UFSC tem sido a dificuldade de inserir a proposta no currículo do curso de Engenharia Civil, permitindo o desenvolvimento de cooperações entre disciplinas dos dois cursos. Verificamos que o curso de Engenharia Civil é mais compartimentado e de difícil integração que o da Arquitetura. Uma das razões pode estar relacionada à inexistência de disciplinas teóricas-práticas, que possam integrar o conhecimento abordado em um determinado período, como pode ser o caso das disciplinas de ateliê de projeto no curso de arquitetura. Acrescido a isto a ênfase dada à prática-teórica já consagrada nos processos de aprendizagem desenvolvidos em ateliês de projeto. Uma proposta que estamos trabalhando na UFSC, e que parece mais ágil, é a integração de projetos de alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo com projetos de alunos de graduação do curso de Automação e Sistemas.



Figura 5: Simulação da Casa Solar Flex em um dos biomas brasileiros selecionados para o estudo (Consórcio Brasil)

Nesse sentido, já começa a aparecer um renovador movimento – se é que podemos chamar este movimento de renovador – em escolas de arquitetura do país, na direção da integração de cursos de projeto com as demais disciplinas que ocorrem no mesmo período do curso. Escolas mais novas possuem mais agilidade para a incorporação dessa proposta, enquanto escolas mais antigas possuem mais inércia e resistência e, nesse caso, o sucesso depende principalmente dos professores que estão envolvidos. Entretanto, podemos considerar que a formação generalista dos arquitetos contribui para que essa mudança seja mais fácil do que em outras áreas do conhecimento.

## O projeto da casa brasileira

A experiência do Solar Decathlon na UFSC surgiu no meio do ano em 2008. A proposta inicial foi a criação de uma disciplina de atelier de projeto arquitetônico de meio de curso, com o objetivo de testar uma possível participação brasileira no Solar Decathlon norte-americano de 2011. Essa proposta foi organizada com o apoio dos professores Roberto Lamberts, coordenador do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, LabEEE ; Fernando Pereira, coordenador do Laboratório de Conforto Ambiental, LabCon; Américo Ishida, coordenador do Laboratório de Projetos, LabProj e Alice Pereira, coordenadora do Laboratório de HiperMídia, HiperLab . Cada grupo de alunos estudou uma das casas do Solar Decathlon de 2007 detalhadamente. Diversos pesquisadores do LabEEE e LabCon ofereceram palestras sobre temas relacionados ao Solar Decathlon como, por exemplo, eficiência energética, programas de simulação, materiais, iluminação natural, etc. O HiperLab disponibilizou as ferramentas para trabalho colaborativo em ambiente virtual de aprendizagem. Além disso, vários destes pesquisadores acompanharam o desenvolvimento dos projetos dos alunos. Quando os organizadores do SDE convidaram a equipe brasileira e o Consórcio Brasil foi criado junto com a implantação de um concurso de projetos para os alunos das universidades integrantes do consórcio, a disciplina já havia iniciado há mais de um mês. A proposta do curso mostrou-se bem sucedida, principalmente pela incorporação dos pesquisadores – a maioria mestrands e doutorandos – no curso. Este sucesso pode ser verificado com a premiação de dois trabalhos da UFSC, um em primeiro lugar e o outro em terceiro. Além dessas equipes, a Unicamp classificou uma equipe em segundo lugar e a UFRGS outra em terceiro, empatada com uma das equipes da UFSC. Como previa o regulamento do concurso, essas quatro equipes ficaram responsáveis pelo desenvolvimento do projeto da casa brasileira.



Figura 5: Versão preliminar da Casa Solar Flex que será construída em Madri (Consórcio Brasil)

As universidades participantes do Consorcio Brasil estão localizadas em diferentes cidades de cinco estados brasileiros. Um problema comum a todas as equipes é o gerenciamento do grupo composto por diferentes áreas que não estão acostumadas a trabalhar juntas no âmbito acadêmico. O grande número de universidades e a distância que as separa é uma dificuldade extra. Por essa razão, a utilização de sistemas baseados na Internet para levar ao cabo a tarefa do Consórcio Brasil é uma necessidade do grupo, exigindo um constante registro de cada etapa do projeto. Esse registro acaba permitindo que o material trabalhando nas diferentes etapas do projeto e construção esteja disponível para integrantes de outras áreas.

Os projetos desenvolvidos para o Solar Decathlon privilegiam que as soluções adotadas por todas as áreas envolvidas estejam integradas em busca de objetivos centrais. A forma como estes objetivos centrais são determinados varia de acordo com a organização de cada uma das equipes. Entretanto, eles são explicitados na maior parte das vezes pela equipe da Arquitetura. Cabe a ela seduzir, através da integração da proposta espacial e comunicar graficamente aos demais integrantes este resultado, para que todos estejam de acordo e acreditando na proposta do projeto, de modo que cada um possa contribuir com a sua área na mesma direção. Neste caso, a dispersão geográfica do grupo cria uma dificuldade adicional para o projeto e exige uma constante preocupação na busca por um foco nas questões centrais definidas para o projeto, que devem ser o objetivo comum das equipes de todas as áreas. Esse objetivo nem sempre foi alcançado, na medida em que novos alunos e professores de outras áreas eram incorporados ao grupo, necessitando processos sucessivos de revisão e ajustes.

## O projeto e o Solar Decathlon

O arquiteto polonês Jacek Utko que ganhou fama como designer de jornais, explorou em uma palestra (UTKO, 2009) a importância do designer/arquiteto em varias áreas de atuação. Ele destaca que o designer não está sozinho, que é uma parte do processo e que esse processo não é apenas para alterar a aparência, mas para uma evolução completa do produto. Para isso ele destaca a importância de sua formação como arquiteto e que é essencial que os designers façam parte de todo o processo da produção de um jornal, desde o seu início. Que o projeto não muda apenas o produto, mas também o ritmo do trabalho, a imagem do produto, a empresa ou grupo de trabalho e mesmo cada um de seus usuários. Ao avaliar diferentes áreas através das provas da competição como arquitetura e engenharia, passando pelas condições de conforto e eficiência energética até as provas de comunicação e marketing, o Solar Decathlon demonstra a importância do projeto em todo o processo de uma construção.

A força da unidade do projeto deve estar diretamente relacionada à síntese das várias áreas envolvidas em todo o processo. Como bem destaca Utko, os projetistas devem ser muito mais valorizados. Verificamos que mesmo na nossa equipe, o esforço dedicado ao projeto e sua conseqüente qualidade, muitas vezes eram sub-valorizados. Os arquitetos devem mudar sua forma de trabalhar, trabalhando com equipes multidisciplinares desde o início do projeto. Ao mesmo tempo, devem ter claro, que um bom projeto pode, e deve, possuir um impacto enorme em todos que se relacionam de alguma forma com a vida do edifício e seus componentes.



Figura 6: Casa da equipe de Darmstadt no Solar Decathlon de 2009 (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon)

A equipe alemã da universidade de Darmstadt, vencedora da competição de 2009, demonstrou a força de um projeto integrado, que se mostrou eficiente na maior parte das provas. A primeira colocação na prova de Arquitetura não coroou apenas um projeto elegante, limpo e inovador. Ela premiou especialmente a equipe que soube melhor integrar em seu desenho cada uma das suas tecnologias e propostas.

A equipe de Darmstadt demonstrou ainda um diferencial da formação dos arquitetos do seu grupo. Conforme nos foi explicado pelo coordenador do projeto, Prof. Mangred Hegger, seu grupo possui grande conhecimento na área de eficiência energética e outras tecnologias, sem perder o foco na preocupação com a estética dos projetos. Nossa experiência foi de que esses conhecimentos são melhor incorporados na formação dos alunos quando estão conectados aos seus projetos realizados na universidade. Por essa razão, é muito importante que os alunos não só visualizem a aplicação destes conhecimentos no projeto, mas que sintam a necessidade de saber mais para poder desenvolver desenhos com mais qualidade. Além disso, ficou evidente que a melhor forma de envolver pessoas de diferentes áreas em um projeto é que cada uma destas pessoas tenha um conhecimento destas áreas afins. Cabe ao arquiteto, como sintetizador no desenho de todas estas idéias, possuir uma formação ainda mais sólida nestas áreas. Verificamos que os estudantes-arquitetos que melhor respondem ao processo são aqueles que possuem maior conhecimento das diversas tecnologias adotadas. Podemos concluir através deste raciocínio, que a formação de arquitetos para uma sociedade mais sustentável deve possuir um forte enfoque em tecnologia – bem maior que o verificado atualmente nas escolas brasileiras – mas também, que este esteja diretamente integrado e aplicado à prática do projeto e processos de aprendizagem colaborativos.

## Conclusão

Ainda que de forma preliminar, mesmo porque o processo está em curso, é possível verificar alguns aspectos da formação e capacitação dos estudantes de engenharia e arquitetura que sobressaem quando se vêem frente a um desafio desse tipo. Por um lado, a própria questão da sustentabilidade coloca de per si a necessidade de uma abordagem onde a interação dos conhecimentos se faz de imediato imprescindível. Trata-se, pois, de uma questão transversal. Não por acaso encontra dificuldade para se alojar no processo acadêmico de ensino/aprendizagem a que estão, em geral, submetidos tais estudantes, isto é, em disciplinas especializadas, onde as variáveis são isoladas e circunscritas em limites pré-definidos para solução de problemas específicos, não necessariamente relacionados ao seu contexto.

Por outro lado, a ordem da entrada dos diferentes conhecimentos não pode se dar de maneira linear, ao contrário, é simultânea e interativa. Se até então, um certo taylorismo no desenvolvimento do projeto foi admitido na prática acadêmica, mesmo com as restrições e claras deficiências, ou seja, ao projeto de arquitetura seguia-se o estrutural, depois tantos outros complementares, com a sustentabilidade em pauta, se tornou absolutamente necessária uma abordagem integrada do problema de projeto e uma prática de desenvolvimento que abarque processos de cooperação intelectual. No projeto para a competição Solar Decathlon as variáveis definidoras do problema a ser abordado aparecem de uma só vez pedindo soluções globais, ainda que com um alto nível de especialização tecnológica.

## Agradecimentos

Os autores integram a equipe do Consórcio Brasil para o Solar Decathlon Europe, 2010, constituída por professores, alunos e pesquisadores da UFMG, UFRGS, UFRJ, UFSC, Unicamp e USP. Nossos agradecimentos a todos os integrantes do grupo e às instituições que nos apoiaram no projeto até o momento da finalização deste texto, especialmente à CAPES, CNPq e às seis universidades do Consórcio Brasil.

## Referências:

- GLYPHIS, J. P. (ed.). *How Can the Architect Contribute to a Sustainable World?* Boston: Second Nature, 2001.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, GOBIERNO DE ESPAÑA. *Solar Decathlon Europe*. <http://www.solardecathlon.org>. Acesso em 28 de jul. 2009
- RAMIREZ, E. J. *Engineering Design, Construction, Operation and Analysis of the 2007 Texas A&M University Solar Decathlon House*. Final Examination Report, Master of Engineering. College Station: Texas A&M University, 2008.
- SINGLETON, K. *Application of the Abstract: Making Sustainable and Solar Design a Reality through LEAFHouse*. Thesis, Master of Architecture. College Park: University of Maryland, 2007.
- TED: Ideas worth spreading. *Jacek Utko asks: Can design save the newspaper?* [http://www.ted.com/index.php/talks/jacek\\_utko\\_asks\\_can\\_design\\_save\\_the\\_newspaper.html](http://www.ted.com/index.php/talks/jacek_utko_asks_can_design_save_the_newspaper.html). Acesso em 7 de jun. 2009.
- U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. *Solar Decathlon*. <http://www.solardecathlon.org>. Acesso em 28 de jul. 2009.
- WILLIAMS, B. L. *From Principle to Product: Exploring Process Through the Solar Decathlon*. Thesis, Master of Architecture. College Park: University of Maryland, 2007
- YEANG, K. "The US Solar Decathlon 2007", in *4dsocial: Interactive Design Environment: Architectural Design*. Volume 77 Issue 4, Pg 120–121, 2007.