

Título do Simpósio Temático

Solar Decathlon: o desafio do projeto colaborativo e interdisciplinar

Título do trabalho

Solar Decathlon: uma relevante alternativa para o ensino e a pesquisa

José Ripper Kós, PhD, PGAU-Cidade-UFSC e PROURB-UFRJ

Resumo

O Solar Decathlon é uma iniciativa do Departamento de Energia dos Estados Unidos que surgiu com os principais objetivos de incentivar a 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. 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, constituídas 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. 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 à visitação do público e realizadas as provas.

Este trabalho pretende introduzir a sessão temática que foca a experiência de um grupo de pesquisadores brasileiros para projetar e construir uma casa para uma competição Solar Decathlon. A colaboração é um dos principais objetivos do evento e, provavelmente, o maior desafio entre as equipes participantes.

O sucesso do evento demonstrou a relevância da iniciativa na formação de profissionais compromissados e capazes de alterar uma das áreas de maior potencial

para a redução do impacto que causamos no meio ambiente. Cada vez mais, o caráter educativo, tanto para os estudantes e pesquisadores quanto para o público, tornou-se uma das principais preocupações do evento. A proposta do Solar Decathlon incorpora importantes questões que devem ser levadas em consideração para uma necessária revisão do processo de ensino e aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo. Essa revisão deve encaminhar uma nova abordagem de teoria e prática em arquitetura direcionada para o 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 também para as demais no mundo todo. Certamente elas também o são para as escolas de arquitetura brasileiras. Essa renovação é inexorável e poderá ocorrer com maior ou menor consistência e velocidade e, principalmente, pode ser estimulada, sendo esse um dos importantes impactos idealizados pelo Solar Decathlon.

O mais importante para o avanço do conhecimento é justamente as zonas de interseção entre as áreas, que nas atuais estruturas departamentais das universidades encontram-se separadas e não possuem um estímulo para o desenvolvimento de pesquisas conjuntas com foco em uma visão ampliada e um objetivo integrador. Por isso, mais importante que o projeto da casa brasileira é a implementação, estruturação e consolidação desta rede de grupos de pesquisas em diferentes universidades para projetos futuros, o que constitui em si mesmo um objetivo maior que o projeto da casa brasileira que está sendo construída para o Solar Decathlon.

Palavras-chave:

Solar Decathlon, projeto colaborativo, ensino de arquitetura

Abstract

The Solar Decathlon is an academic competition of houses powered only by the sun. It is an initiative of the United States Department of Energy to encourage academic research to enable the widespread use of solar energy and the dissemination of renewable energy for the general public. About 20 teams from universities around the world have to design, build and inhabit the most efficient, sustainable and innovative solar house. The teams, composed mainly of students, must attend 10 contests that test the innovations of the house, its generating capacity and energy efficiency,

comfort, space and construction quality, the feasibility of implementation, among others. The houses are built and tested on the campus of each university or university groups and transported to the site of the competition. There, they are assembled for a week, remaining on exhibition, side by side for 10 days, when they are open to public visitation and performed the contests.

This paper intends to introduce the session that focus the experience of a Brazilian group of researchers to design and build a house for a Solar Decathlon competition. Collaboration is one of the main objectives of the event and probably the greatest challenge among the participant teams.

The event success demonstrated the relevance of the initiative for the education of professionals committed and capable of changing an area with great potential for reducing the impact they have on the environment. The education character has increasingly become a major concern of the event, for students and researchers and for the public. The Solar Decathlon proposal incorporates important issues that should be taken into account for a necessary revision of the education in Architecture and Urbanism. This review should envisage a new approach to the theory and practice of architecture towards a built environment for a more sustainable society. These emerging issues are still a challenge for most universities that have participated in previous events, and also the others in the world. Surely they are also for the schools of architecture in Brazil. This renewal is inevitable and may occur with more or less consistency and speed and, especially, can be stimulated. This is actually one of the important impacts envisioned by the Solar Decathlon.

Most important for the knowledge advancement is precisely the areas of intersection, which in the present universities departmental structures are separated and are not stimulated for the development of joint research focused on a broad vision and a goal integrator. Therefore, the most is the implementation, structuring and consolidation of the network of research groups, in various universities, for future projects. This process constitutes a major goal than that of the Brazilian house enterprise for the Solar Decathlon.

Palavras-chave

Solar Decathlon, collaborative design, architecture education



Introdução



Figura 1: Cerimônia de Abertura do Solar Decathlon 2009 (Stefano Paltera/Solar Decathlon)

Desde 2008, um grupo de pesquisadores de algumas das principais universidades públicas brasileiras (UFSC, USP, UFRJ, Unicamp, UFRGS e UFMG) vem trabalhando em conjunto para a formação de uma equipe brasileira com o objetivo de construir uma “residência de energia zero” para participar da competição Solar Decathlon Europe. O Solar Decathlon é uma iniciativa do Departamento de Energia dos Estados Unidos que surgiu com os principais objetivos de incentivar a 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. 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 à visitação do público e realizadas as provas. Esta competição ocorre tradicionalmente no National Mall, em Washington desde 2002, após a segunda edição, em 2005 o evento passou a ocorrer a cada dois anos, sempre no mesmo local. Em 2010, a Unviersidad Politécnica de Madrid, em conjunto com o Ministério de Viviendas da Espanha, organizaram a primeira versão do evento fora dos Estados Unidos, que ocorreu em um parque recém criado às margens do Rio Manzanares e vizinho ao Palácio Real, em Madri. O objetivo inicial da equipe brasileira seria participar desta versão da competição, em 2010. Entretanto, não foi possível construir a casa em tempo para levá-la para Madri em junho deste ano, adiando os preparativos para a elaboração de uma nova proposta para a competição de 2012.



Figura 2: Solar Decathlon Europe 2010 (Foto do autor)

A versão norte-americana possui a maioria dos concorrentes de universidades dos Estados Unidos e Canadá, com algumas participações europeias. Em 2011, pela primeira vez participaram em Washington equipes da Nova Zelândia e China, além de uma belga. Na primeira versão europeia, participaram duas equipes da China, duas norte-americanas e equipes da Espanha, Alemanha, França, Reino Unido e Finlândia. Além da equipe brasileira, foram selecionadas ainda equipes do México, Israel e mais uma britânica e espanhola, que por diferentes motivos, também não chegaram até a etapa das exposições das casas. As dez provas da última competição europeia foram as seguintes: 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). As provas de inovação e sustentabilidade perpassam as outras oito provas e constituem uma das principais diferenças da versão europeia. Provavelmente este diferencial, aliado à quantidade de diferentes países participantes, conferiu uma diversidade de propostas muito maior do que nas recentes versões norte-americanas.

A competição representa, para as universidades participantes, uma oportunidade inovadora em vários aspectos (YEANG, 2007). A pequena casa com área máxima de 75m² 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 será montada, testada e visitada. O sucesso do evento demonstrou a relevância da iniciativa na formação de profissionais comprometidos e capazes de alterar uma das áreas de maior potencial para a redução do impacto que causamos no meio ambiente. Cada vez mais, o caráter educativo, tanto para os estudantes e pesquisadores quanto para o público, tornou-se uma das principais preocupações do evento.

O Solar Decathlon apresenta uma excelente oportunidade para experiências de pesquisa e ensino na direção de projetos de residências para uma sociedade mais sustentável. Um dos principais desafios lançados às equipes participantes é estabelecer um trabalho colaborativo entre pesquisadores de diferentes áreas. Este desafio representa um dos principais paradigmas a serem alterados no ensino e

pesquisa universitários, se desejamos promover construções realmente mais sustentáveis. Com algumas significativas exceções, as equipes apresentam uma predominância de integrantes de escolas de Arquitetura. A formação mais generalista dos arquitetos, que possuem ainda disciplinas de projeto que sintetizam o conhecimento das áreas afins, parece ser um indício de preparação mais colaborativa. Entretanto, todas as equipes encontram dificuldades para estabelecer essa colaboração, especialmente nas fases iniciais dos projetos. A integração das diferentes pesquisas no desenho da casa é ao mesmo tempo a grande dificuldade e onde ocorrem as experiências mais bem sucedidas.

A competição Solar Decathlon e a Casa Solar Flex

A estrutura das provas que avaliam as casas durante a competição é a grande norteadora para a organização das equipes e para evidenciar o caráter transdisciplinar do evento. Embora a estrutura seja claramente separada, o que observamos nas edições passadas, especialmente nas provas subjetivas (metade dos pontos da competição) é a integração entre todos os quesitos avaliados. Em Madri, 2010, estes quesitos avaliados foram:

- Arquitetura

- coerência da proposta, geometria funcional e estética
- expressão tecnológica, cultural e princípios bioclimáticos;
- criatividade para integração dos sistemas no seu desenho
- desenho inovador do espaço, acessibilidade, ergonomia, materiais e

mobiliário

- projeto de iluminação
- detalhamento da proposta, desenhos técnicos

- Engenharia e construção

- sistemas estruturais, mecânicos, elétricos, hidráulicos, automação, etc
- sistemas contrutivos, coordenação modular e materiais
- desenhos construtivos e detalhamentos técnicos
- segurança da equipe e público durante montagem, prova e desmontagem
- logística de transporte, montagem e desmontagem da casa

- Balanço energético

- auto-suficiência energética e o uso eficiente da energia solar

- balanço energético positivo e adequada correlação temporária entre geração e consumo
- Condições de conforto
 - conforto térmico, acústico e lumínico
 - iluminação natural e artificial
 - qualidade do ar e controle de umidade
- Sistemas solares
 - painéis fotovoltaicos: concepção do sistema e simulações
 - aquecimento de água: concepção do sistema e simulações
 - integração dos sistemas com o projeto
 - integração dos sistemas fotovoltaico e térmico
- Industrialização e mercado
 - viabilidade de mercado
 - industrialização e pré-fabricação
 - estratégia de marketing e estudos de necessidades habitacionais
- Comunicação e sensibilização
 - web site
 - estratégia de marketing
 - criatividade e originalidade
 - desenho de materiais de comunicação e marca da equipe
 - disseminação do projeto
 - meios impressos, digitais e audiovisuais
 - áudio visual e maquete do projeto para exposições
 - orçamento do projeto e levantamento de recursos

A organização da equipe, a unidade da proposta e a definição de estratégias coerentes são peças chave para o sucesso do empreendimento. O projeto dura cerca de dois anos e é essencial ainda a interação da equipe e a manutenção do ânimo do grupo em uma empreitada que demanda grande esforço por um longo período. Desde o início, a equipe deve ter clareza na definição de estratégias. A equipe brasileira possui um desafio extra, referente à distância de até 1.700km entre membros de diferentes universidades da equipe. Diversas ferramentas de comunicação e colaboração em rede estão sendo utilizadas para reduzir estas dificuldades e

potencializar os pontos fortes de cada grupo de pesquisa localizado em diferentes universidades.



Figura 3: Primeiro dia de montagem do Solar Decathlon 2009 (Foto do autor)

Pelas regras da competição, os dispositivos para captação da energia solar devem estar contidos na projeção da cobertura da casa, determinando um importante limite para as instalações dos painéis fotovoltaicos e térmicos. Outra limitação imposta pela organização é que o custo das células utilizadas pelas equipes não pode ser superior a 6€ por watt gerado, fazendo com que as tecnologias fotovoltaicas utilizadas pelas equipes sejam acessíveis para grande parte dos consumidores. O projeto da equipe brasileira, a Casa Solar Flex privilegiou a utilização de painéis fotovoltaicos em detrimento de coletores solares, uma vez que a água quente pode ser obtida por outros métodos na casa. Estes métodos podem ser trocadores de calor ou através da energia gerada pelos painéis fotovoltaicos, quando o aquecimento da água ainda não for suficiente. A capacidade instalada total do sistema fotovoltaico é de 14.4KWp contabilizando os painéis na cobertura e fachadas.



Figurar 4: Casa Solar Flex (renderização Consórcio Brasil)

Outra estratégia importante refere-se à viabilidade econômica da proposta. O custo de uma residência na maioria dos países participantes da competição é muito mais alto do que no Brasil. Estas casas possuem as tecnologias mais avançadas disponíveis no mercado, com um custo que a torna inacessível para a maioria dos brasileiros. Por esta razão, o grande desafio brasileiro é viabilizar uma proposta que poderia ser acessível para um grupo relativamente grande de brasileiros. A solução escolhida foi direcionar a casa como moradia temporária, para abrigar turistas em áreas de ecossistemas sensíveis. Desta forma, a casa poderia ser “habitada” por várias pessoas e atuaria como um instrumento educativo. O principal objetivo da Casa Solar Flex é demonstrar para seus moradores temporários o impacto de cada atividade que realizam, evidenciar a importância da mudança dos seus hábitos e apresentar tecnologias e soluções que poderão ser adotadas nas futuras residências destes visitantes.

Seguindo a direção do Solar Decathlon de impactar a formação de profissionais e pesquisadores, um dos critérios para a avaliação das equipes é a forma como cada projeto e solução adotada seja representada e detalhada. Cada equipe gera um material vasto que engloba todas as questões avaliadas pela competição e um projeto

executivo extremamente detalhado. Essa documentação, constituída de mais de 100 pranchas A3 e cerca de 200 páginas A4 de manual do projeto para cada casa participante, está toda disponível na Internet nos sites do Solar Decathlon (www.solardecathlon.org) e Solar Decathlon Europe (www.sdeurope.org). Este material constitui um importante repositório de informações sobre o tema que pode ser utilizado por qualquer um e, especialmente, instituições de ensino de todo o planeta.

A formação de profissionais para uma sociedade mais sustentável

As questões levantadas pelo Solar Decathlon são identificadas ainda, em um senso comum, na busca urgente por soluções mais sustentáveis para a nossa sociedade. A construção civil é um dos principais focos desta discussão, sendo um dos temas mais debatidos entre acadêmicos, profissionais e até pela população em geral. Este debate é necessário e premente. Diversos fatores como as mudanças climáticas verificadas em todos os países, conflitos entre países que controlam as principais fontes de energia, limitação destas fontes, desequilíbrio do meio ambiente e conflitos sociais pressionam por soluções imediatas. O debate pode ser verificado em programas de televisão, jornais, revistas e grandes movimentos de união de diferentes setores da população. Os edifícios respondem por uma enorme parcela dos gastos em energia no planeta e a construção civil possui um ritmo muito lento de evolução, principalmente em países como o Brasil. Ineficientes técnicas tradicionais são responsáveis por métodos construtivos que causam grande desperdício de material e energia. Os edifícios, por sua vez, ao ficarem prontos também são responsáveis por grande desperdício de energia no seu uso cotidiano e ao longo de sua vida útil. Por essas razões, a relevância de eventos como o Solar Decathlon ultrapassa o âmbito da competição e direcionam para mudanças mais profundas e questionamentos fundamentais quanto aos métodos e processos de ensino e aprendizagem, bem como no desenvolvimento de metodologias integradas para pesquisa colaborativa em rede, entre todas as áreas envolvidas. Na perspectiva atual da sociedade de informação, nossa proposta se insere na rede global de desenvolvimento de conhecimento com o potencial de estabelecer novas relações no mundo acadêmico entre universidades de todo o planeta.

A proposta do Solar Decathlon incorpora importantes questões que devem ser levadas em consideração para uma necessária revisão do processo de ensino e

aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo. Essa revisão deve encaminhar uma nova abordagem de teoria e prática em arquitetura direcionada para o 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 no mundo todo. Certamente elas também o são para as escolas de arquitetura brasileiras. Essa renovação é inexorável e poderá ocorrer com maior ou menor consistência e velocidade e, principalmente, pode ser estimulada, sendo esse um dos importantes objetivos dos idealizadores do Solar Decathlon.

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 5: Construção da casa de Darmstadt para o Solar Decathlon 2009 (TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT, 2009)

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 acadêmico. Entraves financeiros para uma possível comercialização destes imóveis dificultam essa implementação que permitiria 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. Outra importante contribuição é que, ao participar de todas as etapas da realização de uma edificação, os alunos percebem o processo de construção como um

todo onde cada equipe deve trabalhar de forma colaborativa visando um melhor desempenho.

Nosso processo de ensino ainda é muito dividido e até competitivo. Isso ocorre desde o projeto no ateliê, com equipes ou alunos buscando o melhor projeto com um compartilhamento de informações relativamente pequeno. Acrescenta-se a este quadro a ausência de alunos de outras áreas nesse ambiente, especialmente os de engenharia civil, que já deveriam começar a trabalhar conjuntamente com os de arquitetura e, finalmente, completa-se na prática profissional que reproduz a divisão entre as diferentes áreas de atuação existente na universidade. Além disso, o processo construtivo como um todo não é baseado em colaborações. Cada equipe que executa as diversas etapas da construção direciona-se principalmente para a conclusão de suas tarefas, sem muita preocupação com a facilitação do trabalho das demais equipes.

O processo de construção de uma casa para o Solar Decathlon pode ser comparado à prática profissional. Entretanto, ele possui um aspecto que determina uma significativa diferença. Ao contrário de empresas privadas, as relações com custos 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 e as equipes que conseguem manter o ânimo, o entusiasmo e o sentimento de equipe 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 é 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.

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.

A mudança de paradigmas também está relacionada à formação de novos profissionais para uma sociedade mais sustentável. O projeto e construção de edifícios mais sustentáveis e eficientes exigem um grau de colaboração entre diferentes áreas de estudo que as universidades ainda não podem proporcionar. Este desafio não é apenas brasileiro. Universidades de destaque no hemisfério norte já identificaram esta carência mas ainda não conseguiram uma resposta significativa. A colaboração e a intedisciplinaridade é um dos desafios da nossa proposta e o projeto demonstrou a

importância da integração entre os grupos de pesquisa que participam do grupo. Grande parte das nossas dificuldades surgiu da dificuldade de comunicação entre os grupos de diferentes áreas. A prática estabelecida define etapas cronológicas que são cumpridas por estes diferentes profissionais e o principal desafio deste projeto é a integração entre estes grupos durante todas as etapas do projeto e construção.

Consideramos que o desafio da interdisciplinaridade e sustentabilidade, lançado pelo Solar Decathlon, deve ser priorizado na reformulação de novos currículos. Na verdade, devemos ir além, uma vez que mais importante que alterar os currículos é mudar a nossa forma de ensinar. Nossas universidades são estratificadas em faculdades, departamentos e disciplinas que tornam ainda mais difícil a integração entre as diferentes áreas. Outra barreira que verificamos é a diferença de formação, especialmente entre arquitetos e engenheiros, evidenciada em diversos momentos do desenvolvimento do projeto. Os alunos de Arquitetura possuem uma formação mais ampla e generalista, mas mostravam-se geralmente pouco objetivos em discussões com seus colegas dos cursos de Engenharia. Estes últimos, por outro lado, possuíam muito mais facilidade para trabalhar em problemas bem formulados do que para levantar novas questões que envolvessem outras áreas de estudo.

O desenvolvimento de propostas inovadoras no país está diretamente relacionado à mudança de paradigmas construtivos que ainda são fortemente baseados em técnicas tradicionais. Para a construção de um protótipo desta natureza devemos desenvolver diversos sistemas que integrem alguns dos mais eficientes componentes disponíveis no mercado internacional com materiais e serviços especiais produzidos hoje no Brasil. Parcerias com empresas e profissionais atuantes no mercado nacional abriram diversas possibilidades para a produção de um protótipo de grande qualidade, que nos possibilitará testar diversas tecnologias desenvolvidas para o protótipo e que possam impactar o mercado em um prazo relativamente curto. Entretanto, a implementação destas parcerias determina uma frequente revisão das soluções do projeto para que estejam integradas entre si e também com as possibilidades disponíveis aos consumidores brasileiros em um futuro próximo.



Figura 6. Casa Solar Flex (renderização Consórcio Brasil)

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 várias 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. Ele acrescenta ainda 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 subvalorizados. Os arquitetos devem mudar sua forma de trabalhar, atuando 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.

O desenho das casas do Solar Decathlon evidencia muitas vezes a origem acadêmica de cada equipe. As três últimas edições demonstraram, por exemplo, o destaque das universidades alemãs que possuem cursos de pós-graduação com especializações em áreas tecnológicas com campos específicos muito bem definidos. Esse não é o caso na maioria dos outros países e vem constituindo-se um diferencial significativo nas edições que tiveram participação de equipes alemãs. Em 2007 e 2009, apenas a equipe da Universidade de Darmstadt participou, e ganhou as duas. Em 2010, quatro outras equipes alemãs participaram e obtiveram as 2a, 3a, 6a e 10a colocações.

A equipe alemã de Darmstadt demonstrou a força de um projeto integrado, que se mostrou eficiente na maior parte das provas. A primeira colocação na prova de Arquitetura em 2007 não coroou apenas um projeto elegante, limpo e inovador. Ela premiou especialmente a equipe que soube melhor integrar em seus desenhos cada uma das suas tecnologias e propostas.



Figura 7: Construção da casa de Darmstadt para o Solar Decathlon 2009 (TECHNISCHE

UNIVERSITÄT DARMSTADT, 2009)

A equipe de Darmstadt demonstrou ainda um diferencial da formação dos arquitetos do seu grupo. Conforme foi explicado pelo coordenador dos dois projetos, 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 estudos, pesquisas e 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, também 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. Neste sentido a consolidação de uma rede de pesquisa em arquitetura e sustentabilidade, que tenha por base a metodologia de projetos de aprendizagem colaborativa para o ensino de arquitetura e urbanismo, constitui uma ferramenta potencializadora do ateliê integrado de arquitetura e construção, que tem por base o exercício da reflexão prática-teórica.

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.

O Prof. Mark Clayton, da Universidade Texas A&M, em uma discussão sobre o Solar Decathlon, acrescenta ainda a necessidade de revisão do sistema atual de ensino de Arquitetura baseado em ateliês de projeto, que possui muitas limitações para a formação de arquitetos para uma sociedade mais sustentável. “Com meus alunos de pós-graduação, chegamos à conclusão de que o processo de ensino baseado no ateliê não está adequado para as exigências de colaboração e projeto de alto desempenho no século 21. Assim, é necessário re-ensinar a todos os participantes um novo processo que não é contraditório, mas é cooperativo, que não é arbitrário e caprichoso, mas está fundamentado na avaliação objetiva de desempenho, que não é agradável e gentil, mas é eficiente e conclusivo.” (Clayton, 2009 - tradução do autor)

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, 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.

O mais importante para o avanço do conhecimento é justamente as zonas de interseção entre as áreas, que nas atuais estruturas departamentais das universidades encontram-se separadas e não possuem um estímulo para o desenvolvimento de pesquisas conjuntas com foco em uma visão ampliada e um objetivo integrador. Por isso, mais importante que o projeto da casa brasileira é a implementação, estruturação e consolidação desta rede de grupos de pesquisas em diferentes universidades para projetos futuros, o que constitui em si mesmo um objetivo maior que o projeto da casa

brasileira que está sendo construída para o Solar Decathlon.

Agradecimentos

O trabalho realizado pela equipe do Consórcio Brasil contou com o patrocínio especial da Eletrobras e com apoios de instituições como a CAPES e CNPq e empresas como a Saint-Gobain, Sunpower, Philips, Bemo, CAT Assessoria Técnica, Hunter Douglas, Etca, Feeling Structures, Weiku, Baraúna, Godoy Associados.

Referências Bibliográficas

- CLAYTON, M., 2009. Solar decathlon - Brazil. (email endereçado para José Kós)
- GLYPHIS, J. P. (ed.), 2001. How Can the Architect Contribute to a Sustainable World? Boston: Second Nature
- HEGGER, M. , 2009. Sustainable Architecture and the Solar Decathlon. Apresentação realizada no Workshop preparatório para o Solar Decathlon Europe, Universidade Politécnica de Madrid, pdf cedido pelo autor.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, GOBIERNO DE ESPAÑA, 2009. Solar Decathlon Europe. <http://www.solardecathlon.org>. Acesso em 28 de jul. 2009
- RAMIREZ, E. J., 2008. Engineering Design, Construction, Operation and Analysis of the 2007 Texas A&M University Solar Decathlon House. Final Examination Report, Master of Engineering. Texas A&M University.
- SINGLETON, K., 2007. Application of the Abstract: Making Sustainable and Solar Design a Reality through LEAFHouse. Thesis, Master of Architecture. University of Maryland.
- TED, 2009. Jacek Utko asks: Can design save the newspaper? 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, 2009. Solar Decathlon. <http://www.solardecathlon.org>. Acesso em 28 de jul. 2009.
- WILLIAMS, B. L., 2007. From Principle to Product: Exploring Process Through the Solar Decathlon. Thesis, Master of Architecture. University of Maryland.
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT, 2009. Galeria de Solardecathlon 2009, http://www.flickr.com/photos/teamgermany_sd09/. Acesso em 4 de ago. 2009.

YEANG, K. 2007. "The US Solar Decathlon 2007", in 4dsocial: Interactive Design Environment: Architectural Design. Volume 77 Issue 4, Pg 120 – 121.

