

# Reduzindo diferenças e fronteiras através de novas tecnologias e metodologias de ensino de projeto na América Latina

José R. Kós, Thêmis Fagundes

**Abstract.** The use of Internet into the studios and sustainable design can significantly improve the architect education, particularly in Latin American universities. This paper describes an experience of a third year design studio oriented towards a Brazilian competition for a Solar Decathlon house. Solar Decathlon is a college competition to design, construct and operate a sun powered house. The need for interdisciplinary collaboration and search for required information for the competition was critical for a noteworthy change in the design studio process. Through a virtual learning environment students discussed with various researchers, displayed their analysis and collected information for the course. Instead of physical libraries, most information was available at the Internet. This is a meaningful fact towards reducing the gap between Latin American students and their colleagues from the wealthiest universities. In addition to that the experience proved to be effective towards the search for new learning paradigms for the future architect education.

**Palavras Chave.** Projeto Colaborativo, Sustentabilidade Ambiente Virtual de Ensino, Solar Decathlon.

Diversos estudiosos consideram o momento em que a nossa civilização atravessa como único, que deverá impactar de forma significativa o futuro do planeta. Nosso planeta nunca foi mostrado de forma tão reduzida – e frágil. Junto com diversos discursos pessimistas, também surgem cada vez mais vozes que buscam mostrar a importância de garantir o futuro de nossos descendentes ao mesmo tempo em que devemos conhecer, aceitar e valorizar o Outro, o estrangeiro. Thomas Friedman (2005) credita à “Revolução da Internet” e às novas “ferramentas para a colaboração”, as possibilidades e

características deste momento da civilização e destaca a importância de direcioná-las para uma “imaginação positiva”.

O ensino de Arquitetura e Urbanismo na América Latina apresenta um potencial único neste contexto. Provavelmente ainda mais impactante que em poderosas universidades no hemisfério norte. Nossas universidades não conseguem arcar com os elevados custos de aquisição do crescente material bibliográfico produzido para cada área de ensino. Mas por outro lado, os alunos podem acessar através da Internet materiais recém publicados, podendo inclusive participar de discussões sobre temas relevantes para os seus cursos em condições muito semelhantes a pesquisadores de universidades com muito mais recursos. Na mesma direção destacada por Friedman, devemos buscar direcionar nossos esforços para que este momento seja realmente aproveitado e de forma positiva.

A influência do ambiente construído para uma sociedade mais sustentável é evidente e comprovada. Arquitetos e urbanistas estão em uma posição de destaque, como não possuíam há alguns séculos. Projetos de pequenas residências até grandes planos urbanos afetam de forma significativa o uso de recursos naturais, a produção de dejetos, a emissão de gases nocivos, o compartilhamento de possibilidades e a interação entre as pessoas. Estudos e pesquisas realizados nos principais centros dessas áreas estão disponíveis gratuitamente através da Internet. Canais de TV a cabo apresentam para o público em geral mais informações específicas sobre este tema do que os nossos cursos. E nem este material é aproveitado como poderia para os nossos alunos.

Queremos demonstrar que este momento não pode ser desperdiçado nos nossos cursos. Distâncias e desigualdades

podem ser reduzidas não só com o hemisfério norte, mas também entre as nossas universidades mais ricas e outras com maiores limitações, geralmente localizadas em áreas mais carentes. Isso pode ser obtido através de iniciativas relativamente simples, como por exemplo, facilitando o acesso à Internet nas salas de aulas. Os professores também precisam alterar suas metodologias de ensino, incentivando formas colaborativas de trabalho, compartilhamento de informação, disponibilização de material na Internet, debates sobre conferências, artigos ou projetos disponíveis na rede, etc. Ambientes virtuais de aprendizagem são ferramentas poderosas neste contexto. Vários ambientes desta natureza são desenvolvidos em nossas instituições e muitos outros estão disponíveis para o nosso uso. Cada vez mais é importante que os alunos aprendam a buscar e aproveitar de forma criativa as informações disponíveis na rede.

### I. ENSINO DO PROJETO E A INTERNET

A rede mundial, na velocidade que vem se expandindo na última década e seu potencial de inovação tecnológica, tem colocado algumas questões fundamentais com relação às bases epistemológicas que sustentam os tradicionais métodos acadêmicos de aprender, desenvolver e produzir conhecimento. No campo da arquitetura e urbanismo, estas bases dizem respeito não somente ao desenho e à forma do objeto arquitetônico e da cidades, mas de uma maneira mais profunda ao próprio conceito e concepção de espaço na sociedade de informação (Castells, 2001). O arquiteto, no mundo globalizado, lida com um universo de possibilidades projetuais que abarcam estruturas sociais, econômicas e ambientais de complexidade sem precedentes e crescentes na história da humanidade. Acreditamos que a utilização da rede global como ferramenta para construção de ambientes de aprendizagem colaborativa, que busquem desenvolver práticas de cooperação intelectual entre professor e aluno, pode contribuir tanto para o amadurecimento e consolidação da produção acadêmico-científica diminuindo as distâncias entre as instituições de ensino dos centros polarizadores e periféricos, quanto para o desenvolvimento de práticas de ensino integrada de projeto.

Uma boa biblioteca com informações atualizadas e de qualidade sobre uma grande variedade de projetos e discussões sobre o tema sempre foi um requisito importante para um bom curso de projeto. Esse fator constitui um importante diferencial das universidades com mais recursos, localizadas em geral em países desenvolvidos, principalmente na Europa e América do Norte. A discussão sobre precedentes projetuais relacionados ao tema de estudo é um instrumento poderoso para o ensino de projeto e farta informação sobre estes projetos é necessária para o sucesso deste processo. Hoje, os projetos mais recentes não estão publicados em livros, mas disponíveis na rede em blogs especializados, sites de concursos ou até em sites genéricos de compartilhamento de vídeos ou fotografias. Este material, de grande importância para a discussão sobre a produção arquitetônica mais recente é

disponibilizado simultaneamente para qualquer pessoa em qualquer país do mundo.

Um novo paradigma está sendo estruturado para os educadores de todo o mundo. Esse material também é disponibilizado de forma simultânea tanto para os professores quanto para seus alunos. Junto a esse material, encontramos uma quantidade infindável de informação de qualidade duvidosa. Saber onde encontrar essa informação valiosa e distinguir o que possui qualidade é o novo desafio. A qualidade da construção da cidade do futuro depende destes novos profissionais que são formados em instituições que ainda não possuem a agilidade necessária para acompanhar essas mudanças de forma eficaz. Os cursos de arquitetura da América Latina ainda possuem uma estrutura de ensino que pouco mudou nas últimas décadas. A inserção do computador no ensino de projeto não provocou muitas mudanças nessa estrutura. Essa nova ferramenta foi adotada pela maioria dos alunos e professores, que, entretanto, ainda a subutilizam de forma conservadora e pouco eficaz.

### II. O PROJETO ARQUITETÔNICO, SUSTENTABILIDADE E A RELAÇÃO COM PROFISSIONAIS DE DISCIPLINAS AFINS

O tema da sustentabilidade que surge com grande força nas mais diversas áreas do conhecimento pode ajudar de forma significativa na busca por novas formas de ensino do projeto e da formação do arquiteto latino-americano. A busca por projetos mais sustentáveis, por exemplo, cria uma interessante relação entre arquitetos e engenheiros. Cada vez mais os arquitetos precisam interagir com profissionais de áreas afins durante fase de projeto.

Essa aproximação interdisciplinar, com outros profissionais, durante o projeto é muito rica no processo de aprendizagem de arquitetura. Tradicionalmente no atelier de projeto, ainda que os conteúdos abordados estejam a exigir cada vez mais um tratamento de problemas complexos, que exigem um aporte de várias disciplinas, os alunos de arquitetura desenvolvem seus projetos com a assessoria apenas dos professores da área de projeto, criando uma situação que dificilmente vai se repetir na prática profissional. A maioria dos arquitetos, durante sua formação, aprende a interagir apenas com outros arquitetos – ou estudantes de arquitetura. Esse fato influi na formação dos arquitetos, que não são estimulados a desenvolver as habilidades cognitivas necessárias para a cooperação intelectual (Piaget, 1995) na produção das soluções arquitetônicas. Os profissionais assim formados estão condicionados a buscar assessoria de engenheiros após as etapas iniciais do projeto, uma vez que a fase de formulação da solução projetual esteja resolvida e sua autoria intelectual estabelecida.

Buscamos realizar uma experiência de aprendizagem colaborativa na turma de projeto do terceiro ano do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, em que os alunos trabalham junto com vários estudantes e pesquisadores de pós-graduação, especializados em diversas áreas relacionadas ao conforto e sustentabilidade nas edificações. Estes profissionais ofereceram uma palestra

inicial sobre as suas áreas de interesse, introduzindo aos alunos conhecimentos direcionados ao projeto do curso. Este primeiro contato foi muito importante para que os alunos estivessem familiarizados com os interesses destes pesquisadores. Após essa palestra, estes pesquisadores assessoraram os alunos no atelier, atuando como profissionais que pudessem cooperar no processo de aprendizagem com o aporte de informações específicas de outras áreas durante o desenvolvimento do projeto, desde o início ainda na etapa de concepção da solução projetual.

### III. A EXPERIÊNCIA DO CONCURSO SOLAR DECATHLON NA DISCIPLINA DE PROJETO DA UFSC

A possibilidade de participar do concurso para um projeto brasileiro para o Solar Decathlon Europe (<http://www.sdeurope.org>) em 2010 forneceu um atrativo extra tanto para os estudantes quanto para os profissionais e pesquisadores que participaram da disciplina, aumentando o interesse e a necessidade de interação dos alunos com estes novos integrantes do curso.



Figura 1. Concurso Solar Decathlon, Washington, 2007. (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon).

O concurso Solar Decathlon é organizado pelo Departamento de Energia do Governo Norte Americano desde 2002. O concurso é direcionado para universidades, que devem projetar, construir e operar casas de até 74,3m<sup>2</sup> que utilizam apenas tecnologia solar – térmica e fotovoltaica – para gerar, dentro de seus limites, a energia necessária para todas as atividades cotidianas de uma residência. As casas são expostas ao público e avaliadas durante uma semana no National Mall em Washington DC. A quarta edição do concurso será realizada em 2009 – as anteriores ocorreram em 2005 e 2007. A energia solar é atualmente uma das mais importantes alternativas energéticas para as futuras edificações. Ao contrário das tecnologias mais utilizadas atualmente para a geração da energia utilizada em edificações, a energia solar possui um impacto extremamente reduzido no ambiente natural. Entretanto, as tecnologias solares disponíveis atualmente são pouco eficientes, principalmente quando comparadas aos métodos tradicionais. O concurso Solar Decathlon busca incentivar o uso criativo e eficiente das tecnologias térmicas e fotovoltaicas disponíveis no mercado aliadas à economia da energia nas residências, divulgando esta preocupação para o público em geral e para os profissionais envolvidos na área da construção civil. As casas participantes do concurso são avaliadas em uma série de 10 provas, das quais fazem parte a arquitetura, engenharia, balanço energético, iluminação, conforto térmico, etc. Assim, o sucesso na competição depende da interação entre os estudantes, pesquisadores e professores das diferentes áreas de estudo envolvidas no projeto, construção, divulgação e operação destas casas.

A Universidad Politécnica de Madrid está organizando a primeira edição do concurso fora dos Estados Unidos, denominado Solar Decathlon Europe. Um consórcio de universidades brasileiras, do qual fazem parte a Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, está preparando uma proposta para a participação brasileira no SD Europe em 2010. Um concurso de projetos para alunos de graduação e pós-graduação destas universidades escolherá 3 trabalhos, que constituirão a base para o projeto brasileiro que deverá ser submetido em janeiro de 2009. A participação neste concurso é uma excelente oportunidade para que nossos alunos da disciplina de Projeto da UFSC possam estabelecer um estreito contato com pesquisadores de diversas áreas envolvidas na construção destas casas. Estes pesquisadores são integrantes do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE-UFSC) e Laboratório de Conforto Ambiental (LabCon-UFSC), ambos com destacada projeção acadêmica nacional e internacional. A necessidade de eficiência e sustentabilidade para as futuras edificações faz com que esta interação seja cada vez mais relevante e necessária para os futuros profissionais. A interdisciplinaridade e os processos de aprendizagem colaborativa para a produção intelectual cooperativa são raramente encontrados nas disciplinas de projeto e normalmente os arquitetos só interagem com profissionais de outras áreas no desenvolvimento dos projetos após a conclusão de seus cursos. Este fato possui sérias

consequências negativas no ambiente construído. Por essa razão, a exposição dos alunos a essas experiências constitui uma forma de aproveitar recursos importantes disponíveis na UFSC, buscando novos métodos para a formação de profissionais com capacitação para renovar com qualidade o mercado de trabalho.

Buscamos, ainda, resgatar conteúdos trabalhados em outras disciplinas, como Conforto Ambiental: Térmico e Conforto Ambiental: Iluminação, sedimentando estes conhecimentos através da sua aplicação nos projetos dos alunos. Para o desenvolvimento de bons projetos, os alunos precisam ainda pesquisar as melhores formas de aplicação das tecnologias solares térmicas e fotovoltaicas e trabalhar com ferramentas digitais para a simulação destes recursos nos projetos.

Concursos são ferramentas eficientes de estímulo para o trabalho dos alunos. Neste caso, a idéia foi além, fazendo com que os alunos percebessem que para que suas propostas tivessem chance no concurso, precisavam trocar informações com outros grupos e, principalmente, ouvir e compreender as sugestões e soluções indicadas pelos pesquisadores da área de eficiência energética e sustentabilidade.

#### IV. O USO DO AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO PARA INTEGRAR AS INFORMAÇÕES PRODUZIDAS PELOS DIVERSOS INTEGRANTES DO CURSO

Desde o início do curso utilizamos um Ambiente Virtual de Ensino, o AVA-AD desenvolvido pelo Laboratório de Hipermídia do Centro de Comunicação da UFSC. Esta ferramenta disponível no âmbito de nossa instituição desde 2001, além de se constituir numa oportunidade disponível em plataforma de rede aberta, apresenta uma convergência de concepção pedagógica para a área de projetos, que tem como principal estratégia a aprendizagem a partir da resolução de problemas. “Pretende-se que ‘situações problema’ (baseadas em casos reais) atuem como eixos catalizadores de conteúdos e estimulem a participação ativa dos aprendizes na resolução de ‘casos’ propostos”. Os processos de colaboração são a base implícita da teoria da Aprendizagem Baseada em Problemas, que “estimula a troca de idéias e argumentos entre os participantes do processo, solidificando ou estimulando a construção de posicionamentos e posturas científicas”. A plataforma permite o acesso síncrono e não síncrono, respeitando o ritmo de aprendizado individual e coletivo, explorando formas interativas, colaborativas e flexíveis de aprendizagem, considerando o potencial das Tecnologias da Informação e Comunicação na aprendizagem à distância. (Pereira, 2008)

Nesta experiência de atelier integrado de projeto, a participação de um grande número de profissionais (pelo menos oito) além dos professores de projeto exigiu que as informações trocadas fossem documentadas com agilidade para que todos os integrantes da experiência pudessem aproveitar ao máximo estes contatos. Além disto, o “problema” proposto como foco da disciplina, a participação no concurso Solar Decathlon, exigia o acesso a uma base de informação que só poderia ser compartilhada utilizando

ferramentas digitais de comunicação. A seleção da informação pertinente e a montagem da bibliografia de suporte foram construídas sobre a forma de “webteca” (biblioteca na web) e disponibilizada no ambiente de aprendizagem da disciplina. As discussões complementares e assessoramentos com as bibliografias específicas das diferentes disciplinas que aportam neste processo utilizaram os recursos de comunicação não síncrona através de “fórum de discussão” e o processo de produção dos grupos participantes foi disponibilizado online nos espaços de upload de materiais dos diversos grupos de estudantes, bem como publicados nos blogs destes grupos durante o processo de trabalho. As ferramentas de desenvolvimento de projeto 3D no AVA deverão incorporar os modelos finais de simulação das propostas. O processo de trabalho dos grupos envolve ainda o uso de recursos de mídia gráfica digital (CAD e SktechUp) em plataformas isoladas de trabalho que são publicados no AVA para assessoramento e discussão a medida em que são desenvolvidos.

A utilização do ambiente virtual de ensino foi decisiva para este formato de disciplina. Todas as palestras puderam ser disponibilizadas para que os alunos pudessem aproveitar as informações de cada área envolvida na proposta em seus projetos. As dúvidas que aparecem durante o desenvolvimento do projeto, puderam ser esclarecidas através de fóruns específicos, fazendo com que tanto as perguntas quanto as respostas pudessem ser compartilhadas por todos os alunos. O debate, desta forma, funciona como um eficiente método de aprendizagem.

#### V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência que relatamos ainda encontra-se em andamento quando da finalização deste texto. Não conhecemos o resultado do concurso, que será divulgado antes da data do congresso da SIGraDi'08 de Havana, quando os trabalhos vencedores poderão ser apresentados. Entretanto, é possível verificar a importância do envolvimento de profissionais das principais áreas relacionadas ao projeto desenvolvido pelos alunos para a estruturação das suas melhores propostas. Para isso, também é imprescindível a utilização de diversas ferramentas de comunicação entre os integrantes dos grupos de alunos e os diversos instrutores que participaram da experiência.



Figura 2. Coletores solares da casa Da University of Cincinnati. Concurso Solar Decathlon, Washington, 2007. (Kaye Evans-Lutterodt/Solar Decathlon).

Cada vez mais, será importante para a formação de profissionais das áreas de projeto a segurança e agilidade para utilizar ferramentas de comunicação direcionando-as para soluções de projeto criativas e bem fundamentadas. Estes novos profissionais deverão também estar sempre abertos para utilizar cada projeto como uma oportunidade de aprender e incorporar novas tecnologias e possibilidades para seus projetos. Mais importante que conhecer profundamente estas novas tecnologias, o futuro profissional deve estar apto a incorporar em cada projeto soluções recém descobertas e divulgadas quase que instantaneamente para todo o mundo, principalmente através da rede.

A Internet permite que qualquer aluno universitário possa acessar informações sobre estes produtos. Informações que antes eram restritas aos mais importantes centros de pesquisa, hoje podem ser incorporadas no ensino de qualquer universidade de qualquer país. Pela primeira vez na história, as novas tecnologias estão reduzindo as diferenças e distâncias entre poderosos e ricos centros de pesquisa de universidades em países com menos recursos. Embora um concurso como o Solar Decathlon – que prevê além do projeto a construção em outro continente de uma casa experimental – exija instituições em condições de arrecadar grande soma de investimentos financeiros, a participação brasileira não seria possível sem os novos recursos das tecnologias da informação e comunicação.

#### AGRADECIMENTOS

Esta experiência na disciplina de Projeto Arquitetônico IV não poderia ser realizada em a ajuda de um grande número de pessoas. Agradecemos a todas elas, principalmente aos coordenadores do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEEE-UFSC), Prof. Roberto Lamberts, do Laboratório de Conforto Ambiental (LabCon-UFSC), Prof. Fernando Ruttkey e do Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD-UFSC), Profa. Alice Cybis Pereira e aos professores e pesquisadores que nos auxiliaram nas aulas, especialmente, Joyce Carlo, Rogério

Versage, Miguel Pacheco, Andrea Triana, Solange Goulart, Marcio Sorgato, Carolina Carvalho e Martin Ordenes.

#### REFERÊNCIAS

- Castells, Manuel, 2001. "The Internet Galaxy - Reflections on the Internet, Business and Society", Oxford: University Press.
- Fagundes, Thêmis, 2001. "Between Master Plans and Advanced Information Technology: is there a site for Brazilian Cities in the Global Network?", Tese de doutoramento, London: Architectural Association School of Architecture.
- Friedman, Thomas, 2005. O Mundo é Plano: Uma História Breve do Século XXI. Rio de Janeiro: Editora Objetiva.
- Piaget, Jean, 1995. "Sociological Studies", London: Routledge.
- Pereira, Alice Cybis (2008) "O que é o AVA-AD", online at: <http://www.avaad.ufsc.br/hiperlab/avaad/moodle/prelogin>



**José Kós**, Professor Adjunto FAU/UFRJ e PROURB/FAU/UFRJ, Professor Visitante ARQ/UFSC, Arquiteto/Urbanista - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1987; M.Arch., Tulane University, Nova Orleans, Estados Unidos, 1991; PhD, Strathclyde University, Glasgow, Reino Unido, 2003.  
josekos@ufrj.br



**Thêmis Fagundes**, PhD em Housing & Urbanism, Architectural Association School of Architecture, Londres, 2001. Arquiteta pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora da Universidade Federal de Santa Catarina, atua no Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade (UFSC).  
themisfa@terra.com.br