



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE E SUA INSERSÃO NO ENSINO DE PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Sílvia Pedroso Xavier (1); Antonio Manuel Nunes Castelnou (2); Sergio Fernando Tavares (3);

(1) Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – Universidade Federal do Paraná, Brasil –
e-mail: silviapedrosoxavier@gmail.com

(2) Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal do Paraná, Brasil – e-mail:
castelnou@ufpr.br

(3) Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – Universidade Federal do Paraná, Brasil – e-mail: sergiooftavares@gmail.com

RESUMO

Proposta: O presente artigo pretende abordar o ensino de Arquitetura e Urbanismo sob o viés do paradigma da sustentabilidade. Esta discussão é parte da revisão bibliográfica da dissertação de mestrado: “Ensino de arquitetura e urbanismo: abordagem transdisciplinar focada nos princípios da sustentabilidade”. Apresenta-se os conceitos acerca da sustentabilidade (enfatizando a abordagem ambiental) e seu impacto no projeto do ambiente construído, e por consequência no exercício da profissão de arquiteto. **Metodologia:** Revisão bibliográfica sobre: a) o estado da arte do ensino de projeto de arquitetura no Brasil; b) conceitos gerais de sustentabilidade ambiental e seu contexto com o ambiente construído; c) entrevistas pessoais com professores da UFRGS e Unicamp que já aplicam o conceito de ensino de projeto com o enfoque na sustentabilidade; d) levantamento dos trabalhos publicados que abordam o tema: ensino de projeto de arquitetura com vistas à sustentabilidade e descrição dessas experiências ímpares. **Resultados Esperados:** A reflexão sobre os assuntos abordados (ensino de projeto de arquitetura Brasil; sustentabilidade; sustentabilidade no ambiente construído) pretende gerar uma discussão sobre novas perspectivas do ensino de arquitetura e urbanismo com vistas à sustentabilidade. **Justificativa:** Contribuição para uma nova maneira de ensinar e aprender arquitetura, condizente com os paradigmas e desafios do início do século XXI.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Ensino de Arquitetura e Urbanismo, Profissão do Arquiteto.

1 INTRODUÇÃO (CONTEXTO)

O novo milênio, quando retratado em filmes e livros de ficção científica, prometia iniciar uma Nova Era¹. Independentemente da abordagem – seja futurista, tecnicista ou apocalíptica –, a mensagem veiculada era a de que a civilização humana enfrentaria vários desafios e viveria de uma nova maneira. Hoje, depois de passada praticamente a primeira década deste século XXI, percebe-se que muitos dos prognósticos e promessas não se concretizaram. Pelo menos não de forma literal. As viagens espaciais e interplanetárias ainda não são correntes, os robôs não são feitos a espelho do ser humano e as viagens intertemporais, ao que se sabe, ainda não são possíveis.

Entretanto, nota-se que alguns dos prognósticos expressos por meio da literatura e da sétima arte concretizaram-se e hoje a civilização enfrenta desafios em relação ao (bom) uso dos recursos naturais, ao lixo gerado pelo crescente consumo destes e à garantia a alimentação e a moradia. O ambientalista James Lovelock (2006b) apresenta na teoria de Gaia, através de uma interessante analogia entre o planeta e o ser humano, que a Terra adoeceu; e que precisa ser tratada com uma “retirada sustentável” para curar e preservar a vida humana. Segundo ele, deve-se prestar atenção para dois fatores: a quantidade de energia solar que incide sobre o planeta e as emissões de gases na atmosfera (LOVELOCK, 2006a).

Sob outros pontos de abordagem e ações, várias organizações políticas e não governamentais demonstram uma preocupação com o futuro da vida no planeta. Entre elas, cita-se: a *Organização das Nações Unidas* – ONU; a *União Internacional para a Conservação da Natureza e seus Recursos* – UICN; a *World Wide Fund For Nature* – WWF; o *United Nations Environment Programme* – UNEO; e o *GreenPeace*. Encontros são promovidos para discutir o consumo dos recursos naturais e as emissões de gases, assim como acordos políticos são propostos para tentar bloquear ou reverter o estado atual. A queda do Muro de Berlin colocou fim aos longos anos de Guerra Fria, que hoje foi substituída por uma disputa nos territórios produtores de combustíveis fósseis do Oriente Médio. E, em 2006, o político norte-americano Al Gore apresentou um documentário alertando os problemas que o planeta enfrentaria em relação ao aquecimento global, decorrente do consumo desmedido².

É este o cenário do século XXI. E é em uma frase de Albert Einstein que se busca a inspiração para enfrentar estes desafios: “*The world we have made as a result of the level of thinking we have done this far creates problems that we cannot solve at the same level at which we created them*”³.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo iniciar uma discussão sobre o ensino de arquitetura e urbanismo sob o paradigma da sustentabilidade. Para isso será apresentada uma revisão bibliográfica que pretende relacionar os seguintes temas: a) sustentabilidade – definições, desafio energético e visão holística de mundo; b) sustentabilidade no ambiente construído; c) ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil. Espera-se, como resultado, formar uma base teórica que possa contribuir com o ensino de arquitetura e urbanismo visando um profissional que trabalhe à luz da sustentabilidade.

3 DEFINIÇÕES SOBRE A SUSTENTABILIDADE

Em 1987, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – CMMAD da ONU publicou *Our common future*; uma obra política e oficial que expressa a preocupação acerca do

¹ Obras literárias: *Admirável Mundo Novo*, Aldous Huxley (1932); *Mil Novecentos e Oitenta e Quatro*, Geoge Worwell (1949); *Fahrenheit 451*, Ray Bradbury (1953), entre outros. Filmes: *Guerra dos Mundos*, Dir. Byron Haskin (1953); *La Jetée*, Dir. Chris Marker (1962), *2001: Uma Odisséia no Espaço*, Dir. Stanley Kubrick (1968); *Laranja Mecânica*, Dir. Stanley Kubrick (1971); e *Silent Running*, Dir. Douglas Trumbull (1972), entre outros.

² **UMA VERDADE INCONVENIENTE.** Direção de Davis Guggenheim. Los Angeles: Paramount Classics: 2006. 1 DVD (100min), color.

³ Trad. livre: Um problema não pode ser resolvido pela mesma mente que o criou. Citado por: Arq^a Chrisna Du Pleiss, Prof. Kenneth Masden e Prof^a Liliana Miranda em suas palestras no *V Encontro Nacional e III Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis*, realizado em 2009, na cidade de Recife PE.

desenvolvimento sustentável. É deste documento, popularmente conhecido por *Relatório Brundtland*, em honra à primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland, então presidente da CMMAD, a definição de que “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

A célebre definição de Brundtland, apesar de amplamente aceita e difundida, não cerca o assunto em sua totalidade. Myttenaere (2006), afirma que esta definição é um tanto vaga, pois não define quais são as tais necessidades do presente e futuro, nem de quem são e para quem. No entanto, ainda conforme Myttenaere, o relatório aponta uma preocupação com a interdependência das escalas locais, regionais e mundiais e, principalmente, que o cenário econômico não pode ser considerado isoladamente: deve-se levar em conta as dimensões ambientais e sociais.

Já Sahtouris (2009) destaca que, antes de qualquer discussão sobre sustentabilidade, é preciso entender realmente que uma atitude insustentável significa fadar ao futuro a impossibilidade da sobrevivência. Ela exemplifica que uma sociedade sustentável viveria de modo análogo ao funcionamento natural de uma floresta tropical ou uma pradaria: cada ser tem e cumpre a sua função, havendo uma diversidade de recursos que são utilizados sem desperdícios e sendo o lixo gerado consumido por esta mesma sociedade. Lovelock (2006a) compara a civilização com um viciado que morrerá caso continue consumindo a droga ou se tentar uma retirada brusca.

É crescente também o uso do conceito Triple Bottom Line – TBL ou 3BL, cunhado por Elkington (1998), o qual avalia o sucesso de empresas não apenas pelo seu desempenho econômico, mas também por outros critérios intangíveis como as esferas social e ambiental (NORMAN; MACDONALD, 2003). Em inglês, este conceito é apresentado também como 3P: *Profit, People e Planet*, que representam respectivamente o desempenho econômico, o progresso social e o equilíbrio ambiental.

Sahtouris (2009) ainda destaca que a sustentabilidade não é um assunto que tange apenas a esfera ambiental, pois implica em uma compreensão do ser; da maneira como cada um pensa e age em relação a si mesmo e aos outros; e do modo que se produz e oferece produtos e serviços. Assim, a sustentabilidade demanda uma abordagem holística⁴. Capra (2008) reforça este conceito, afirmado que a visão do mundo está mudando: da visão mecanicista de Descartes e de Newton para uma visão ecológica, holística.

4 SUSTENTABILIDADE NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

A arquitetura praticada na maior parte do século XX foi fortemente influenciada pelo Movimento Moderno (RYAN; COWAN, 2009). A obra de Le Corbusier (1887-1965) e Mies van der Rohe (1886-1969), ambos ícones do funcionalismo, deixou um grande legado, que não cercou a esfera ambiental. Segundo Darling (2000), Le Corbusier pensava na casa como uma “máquina de morar”, propondo uma nova arquitetura condizente com a vida moderna. Seus “cinco pontos de uma nova arquitetura⁵”, baseados em conceitos aprendidos desde o campo industrial ao das artes, pretendiam projetar um tipo ideal de habitação moderna.

Conforme Ryan e Cowan (2009), antes das crises energéticas⁶ da década de 1970, os arquitetos não expressavam uma preocupação com os impactos ambientais causados pela execução de seus projetos. Estes impactos não eram percebidos, pois até então se considerava que as trocas do edifício com o entorno eram insignificantes. O edifício era analisado como um elemento autônomo. Não se falava

⁴ Conforme o dicionário eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa 1.0 o vocábulo ‘holístico’ significa: Abordagem, no campo das ciências humanas e naturais, que prioriza o entendimento integral dos fenômenos, em oposição ao procedimento analítico em que seus componentes são tomados isoladamente.

⁵ Os “cinco pontos de uma nova arquitetura” são: 1 – Pilotis: a casa eleva-se do chão. 2 – Planta Livre: a estrutura do edifício permite que o espaço interno seja organizado da forma como se deseje. 3 – Fachada Livre: como as paredes externas não sustentavam peso, elas podiam receber, sempre que necessário, janelas e outras aberturas. 4 – A janela larga: uma grande janela horizontal. 5 – O terraço ajardinado: a ideia era recuperar a área coberta pela casa e pôr os seus moradores em contato direto com a natureza (DARLING, 2000).

⁶ A Guerra dos 6 dias e Guerra do Yom Kippur, localizadas no Oriente Médio em meados dos anos 70, comprometeram a produção e distribuição de petróleo.

sobre a energia necessária para a manufatura e transporte dos materiais de construção ou sobre qual seria a adaptação do edifício em relação ao clima. Assim, estes fatores não eram considerados como diretrizes de projeto e esta omissão se traduziu em uma série de edifícios com baixo desempenho ambiental.

Edwards (2008) afirma que a definição de desenvolvimento sustentável, postulada por Brundtland, gerou muitas outras subdefinições, cada uma inserida dentro de sua subárea. O autor destaca duas definições sobre construção e projetos sustentáveis. A primeira, proposta pelo escritório inglês *Norman Foster + Partners* define que o projeto sustentável seria a “criação de edificações eficientes do ponto de vista energético, saudáveis, confortáveis, de uso flexível e projetadas para terem uma longa vida útil”. Já a *Building Services Research and Information Association* (Associação para a Informação e Pesquisa sobre as Instalações dos Edifícios) – BSRIA define que construção sustentável seria a “criação e gestão de edifícios saudáveis, baseados em princípios ecológicos e no uso eficiente dos recursos”.

Assim, os critérios apresentados pelos autores citados são:

- a) Eficiência Energética;
- b) Edificação Saudável e Confortável;
- c) Flexibilidade de uso;
- d) Utilização de princípios ecológicos;
- e) Longa vida útil;
- f) Uso eficiente dos recursos.

Estas características das edificações já estavam presentes em muitas edificações vernaculares. A arquitetura vernácula seria aquela que respeita o contexto ambiental e os materiais disponíveis. Utiliza-se da tradição e das técnicas locais, construindo conforme os valores, o modo de vida e a cultura das pessoas que as executam (OLIVER, 1997). Aschquint e Vellinga (2009) destacam ainda que no século XXI o interesse pelo estudo da arquitetura vernacular não é pelo resgate histórico cultural, mas pelo que pode contribuir para novas técnicas e soluções, bem como pelo melhor desempenho do ambiente construído.

O primeiro sinal da necessidade de se avaliar o desempenho ambiental de edifícios veio exatamente com a constatação que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão "verdes" eram de fato os seus edifícios (SILVIA, 2007). Para suprir esta demanda foram criadas a partir da década de 1990 ferramentas de avaliação ambiental também chamadas de “ferramentas de certificação”. Cada uma estabelece critérios a serem seguidos e atribui a eles certa pontuação: deve-se atingir uma pontuação mínima para receber o certificado⁷.

Outra ferramenta importante de avaliação do desempenho ambiental é a chamada Análise de Ciclo de Vida – ACV. A norma ISO 14040 (1997) define a ACV como uma investigação abrangente do uso de todos os insumos relativos a um processo de obtenção de um bem ou serviço e suas consequências em termos de impactos ambientais. Ela é dividida em quatro etapas: Objetivo e Escopo; Análise do Inventário; Avaliação de Impacto; e Interpretação. A partir da definição de um escopo que estabelece os limites da pesquisa, é realizado um inventário que inclui os recursos naturais, materiais e energéticos utilizados. Posteriormente são definidas e ponderadas categorias de impactos ambientais, a partir das quais se dá o resultado da análise.

As figuras seguintes representam três momentos distintos da história da arquitetura e consequentemente relações diferentes com o meio ambiente. A *Farnsworth house* de Mies van der Rohe (fig. 01) repousa absoluta sobre o terreno, sem manter com ele nenhuma relação direta. Esta edificação poderia ser reproduzida em qualquer outro sítio. Já a casa tradicional de *Batik* (fig. 02) é um exemplo de arquitetura vernacular. Seus elementos construtivos buscam uma melhor resposta ao clima: os beirais oferecem proteção solar e as aberturas uma boa ventilação (BEHLING; BELING, 2002). Por fim, o projeto do escritório do arquiteto italiano Renzo Piano (fig. 03) acompanha a inclinação do terreno, além de demonstrar outras preocupações com o desempenho ambiental.

⁷ Algumas ferramentas: BREEAM BEPAC, LEED, CASBEE, HQE, GBC, Green Star, etc..



Figura 01: *Farnsworth house* (1951, Chicago IL), Mies van der Rohe.

Fonte: *Farnsworth House Foundation*⁸.



Figura 02: *Casa de Batak* (Indonésia), vernacular. *Nave* (1989/91, Genova).

Fonte: Enciclopédia Britânica⁹.



Figura 03: *Escritório Punta Nave* (1989/91, Genova).

Fonte: *Renzo Piano website*¹⁰.

5 ENSINO E APRENDIZAGEM DE ARQUITETURA E URBANISMO

As pesquisas sobre metodologias de ensino de projeto de arquitetura, urbanismo e paisagismo, por mais que crescentes, ainda são iniciativas isoladas e em parte inconclusivas. Destacam-se os trabalhos do grupo Qualidade do Lugar e Paisagem – ProLUGAR¹¹ da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; e do Programa em Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura – PROPAR¹² da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, bem como os trabalhos dos grupos de pós-graduação das Universidades de São Paulo – USP e de Campinas – Unicamp. Entre os que se dedicam ao assunto não há um consenso sobre quais metodologias são mais eficazes.

Lamentavelmente, muitos professores de projeto ainda se limitam a repetir o modelo de ensino que tiveram. Assim, o papel das instituições de ensino superior surge como meio para trabalhar os conceitos de sustentabilidade na busca da formação de um pensamento crítico, reflexivo e participativo, formando profissionais que sejam capazes de promover intervenções locais, com base no pensamento global (VASCONCELOS; PIRRÓ; NUDEL, 2006).

5.1 Desafios a serem enfrentados pelo futuro arquiteto e urbanista

O profissional que se forma atualmente precisa estar preparado para propor soluções de projeto que, ao considerar o ciclo de vida da edificação proposta, gerem o menor impacto ambiental possível.

⁸ Disponível em: <www.farnsworthhouse.org.photos.htm>. Acesso em: 02/02/2010.

⁹ Disponível em: <<http://cache-media.britannica.com/eb-media/60/125060-004-2D13D51E.jpg>>. Acesso em: 23/02/2010.

¹⁰ Disponível em: <<http://www.rpbw.com/>>. Acesso em: 23/02/2010.

¹¹ Disponível em: <<http://www.fau.ufrj.br/prolugar/index.htm>>. Acesso em: 23/02/2010.

¹² Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/propar/index.html>>. Acesso em: 23/02/2010.

Monteiro (2009a) considera que este futuro profissional deva estar preparado para atender a multiplicidade de soluções espaciais, formais e funcionais, decorrente da diversidade social, cultural e territorial, existente nas cidades; e que esta problemática nem sempre têm constituído a base de formação real e atual dos arquitetos brasileiros.

Sattler (2007), por sua vez, aponta o caráter holístico da profissão do arquiteto e a necessidade deste compreender o relacionamento entre edifícios e seu ambiente natural e construído, dos projetos urbanos e no seu papel na sociedade. Deve-se projetar considerando o lugar; vencer o desafio de transporte eficaz e não nocivo ao meio ambiente; preservar o espaço aberto; proporcionar ar e água saudáveis e ambientes confortáveis e acessíveis para as pessoas.

O arquiteto, no exercício de sua prática profissional, deverá trabalhar em equipe, considerando outras variáveis, que não as diretrizes e estratégias de projeto:

O processo de projeto da prática profissional para a arquitetura em prol da sustentabilidade implica um trabalho de equipe no qual os arquitetos responsáveis estejam familiarizados com as questões ambientais e ao mesmo tempo em que os demais especialistas possuam um vocabulário arquitetônico e um entendimento dos demais aspectos de projeto, a fim que a interação seja positiva e a síntese projetual aconteça com sucesso (GONÇALVES; DUARTE, 2006).

Estes são os desafios que se colocam para os arquitetos na busca de estratégias inovadoras e eficazes. Para esta nova maneira de projetar, é preciso repensar a pedagogia do projeto.

5.2 Perfil do aluno de arquitetura e urbanismo

O processo de ensino-aprendizagem em arquitetura e urbanismo exige a apreensão da realidade. Portanto, deve considerar: condições sociais, ambientais, culturais e econômicas de seu país, seu povo e suas cidades (MONTEIRO, 2009a). O aluno deve conseguir interrogar, refletir e deliberar sobre a realidade de maneira livre e responsável (ELALI, 2007).

Considerando como premissa o apresentado no início do tópico, as decisões de projeto – partido, dimensionamento, especificação de materiais, etc. – devem: a) ser coerentes com a realidade; b) atender a uma demanda; e c) ter base na crítica de seu repertório projetual ou em pesquisas. O aluno é um ser crítico, que vive sob a sombra do paradigma de que nada é absoluto. O mestre moderno Le Corbusier considerava a casa uma “máquina de morar”, mas atualmente faz mais sentido pensá-la como um *organismo vivo*. Entretanto, a tríade vitruviana – *utilitas, firmitas e venustas* –, que há quase dois milênios embasa o que é uma boa arquitetura, não considera os desafios contemporâneos de demanda de habitação e restrições ambientais.

Assim, o aluno de arquitetura precisa repensar a maneira de projetar. Como nada mais é absoluto, não existem mais soluções “prontas” para cada tipo de problema. A reprodução de soluções clássicas já não é satisfatória, mas sim sua adaptação para atender um novo contexto.

5.3 Constatações sobre o ensino em arquitetura e urbanismo

Em 2006, o Ministério da Educação publicou novas Diretrizes Curriculares, atribuindo assim um novo caráter aos cursos nacionais de Arquitetura e Urbanismo. Mesmo com a atualização dos Projetos Pedagógicos, alguns ainda mantiveram o antigo caráter: a disciplina de Projeto de Arquitetura ainda é a espinha dorsal do curso e as demais disciplinas são complementares. Sobre este modelo, Olmos (2007) comenta que o ensino no curso de Arquitetura e Urbanismo é marcado pelo divórcio entre prática projetual e as demais disciplinas: teorias, histórias e tecnologias. Monteiro (2009) aponta que a individualidade dos enfoques pedagógicos é traduzida em fragilidade didática. Estas diretrizes curriculares foram revistas pela Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior (BRASIL, 2010). Em seu texto a Resolução mantém algumas diretrizes publicadas em 2006 que ensejam que o egresso do curso pratique a profissão com vistas ao equilíbrio ecológico e ao desenvolvimento sustentável. Ainda conforme a Resolução, o futuro arquiteto deve se preocupar com a qualidade do ambiente construído e sua durabilidade, com a utilização racional dos recursos disponíveis e considerar fatores de custo, de durabilidade, de manutenção e de especificações.

Em arquitetura, o processo de criação não possui métodos rígidos ou universais entre profissionais, muito embora possam ser atestados alguns procedimentos comuns entre projetistas. O processo é complexo e pouco externado pelo profissional. O campo projetivo arquitetônico situa-se em uma área intermediária entre ciência e arte, tendo que responder a questões não perfeitamente definidas e permitindo múltiplas abordagens (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006).

Conforme Macedo (2007), o ensino de projeto é marcado muitas vezes por uma mera reprodução dos procedimentos cotidianos dos escritórios dos professores, arquitetos e urbanistas. As etapas de projeto – estudos preliminares, anteprojeto, projeto legal e projeto executivo – muitas vezes são tidas como procedimentos didáticos, o que não são. Ainda, o estágio profissional é visto pelo aluno como solução dos problemas escolares. Este modelo valoriza o produto final (projeto) e desvaloriza o processo de projeto (MONTEIRO, 2009a).

Como bem observado por Macedo (2007), dificilmente a primeira solução do discente será a melhor resposta para o problema de projeto proposto. Alguns problemas do modelo de ensino, apontados pelo autor, são: a falta de noção de escala e repertório, a vivência mínima dos espaços para os quais pretende projetar, a expressão verbal e escrita, e enfim os procedimentos de criação e apresentação. Assim, conclui-se que o processo de projeto deveria ser mais valorizado e deveriam se usar procedimentos didáticos mais adequados.

Monteiro (2009a) destaca o mito da criatividade inata como uma das premissas equivocadas que o processo de projeto se baseia. Ao contrário, a autora acredita que projeto de arquitetura pode e deve ser ensinado, e que o método de projeto, valorizando uma série de critérios e saberes, pode determinar um bom projeto, a despeito de uma “falta de talento” do autor.

Miranda (2007) propõe que a aproximação entre teoria e prática nas escolas de arquitetura e urbanismo seja feita a partir do questionamento da teoria da arquitetura como discurso metodológico da revisão das práticas tradicionais de ensino de projeto que visam mais ao treinamento de habilidades do que à crítica. O projeto pode ser um momento de experimentação, investigação e questionamento de ideias.

5.4 Perfil dos professores de arquitetura e urbanismo

Macedo (2007) define o professor de arquitetura e urbanismo como um amador de boa vontade, que muitas vezes substitui um velho professor e baseia seus procedimentos metodológicos de forma intuitiva, muitas vezes repetindo o padrão de ensino que recebeu. Os docentes que se propõem a estudar ensino e aprendizagem esbarram em procedimentos pedagógicos que não estão voltados para o ensino de processos criativos. Assim, estes professores precisam adaptá-los e nem sempre o fazem de maneira bem-sucedida. Freire (2009) aponta o *saber pensar* como um dos principais saberes necessários à prática educativa. Isto quer dizer que tão ou mais importante que aprender o conteúdo é a oportunidade do educando de ser tornar um ser, que pela sua condição de inacabado, se aprimora, melhora, questiona e aprende a pensar. Assim, o professor deve incentivar a postura questionadora dos alunos, visando um projeto de mais qualidade.

6 METODOLOGIA

A revisão bibliográfica contemplou a problemática da sustentabilidade neste início de século e o estado da arte do ensino de projeto de arquitetura.

Tendo como interesse a junção das temáticas já abordadas – resultando no “ensino de projeto com vistas à sustentabilidade” – realizou-se na seqüência uma pesquisa para identificar trabalhos que apresentassem experiências inovadoras em relação ao ensino e aprendizagem de arquitetura e urbanismo, com enfoque sustentável. Utilizou-se o universo de bases de dados da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ANTAC: Portal InfoHAB, a Revista Ambiente Construído, a Revista *Habitare* e os Anais de congressos promovidos pela Associação.

Foram selecionados dez trabalhos que tratam desta temática. Deste recorte destacam-se dois artigos que descrevem experiências de ensino de projeto com vistas a implementação da sustentabilidade. Os autores destes trabalhos foram entrevistados durante congressos.

7 RESULTADOS

7.1 Inovações de Metodologias Pedagógicas

Os dois trabalhos a seguir expressam experiências de ensino de projeto com vistas à sustentabilidade. Os autores de ambos foram entrevistados e afirmam que a proposta de trabalhar o projeto nestes moldes surgiu do amadurecimento da carreira profissional e acadêmica. Eles acreditam que é preciso extrapolar o modelo de ensino e colocaram em prática idéias próprias (suas e da equipe de professores de projeto) que visam melhorar o ensino.

7.1.1 *Sustentabilidade no ensino de arquitetura na Faculdade de Arquitetura-UFRGS*

A experiência relatada por Cruz e Zanin (2009), descreve as inovações de metodologia em atelier de projeto de arquitetura. São programados eventos e selecionados convidados especiais que virão a colaborar no sentido de permitir aos estudantes compreenderem o que estão sendo solicitados e a riqueza que poderia resultar de sua dedicação.

Os professores propõem um cliente real, o que faz com que professores e alunos constantemente atualizem seus conceitos, de forma a atender à realidade que os estudantes irão encontrar no mercado de trabalho.

É realizado um Ciclo de Palestras que compreenda o tema abordado pela disciplina. Os alunos realizam Pesquisas sobre temas pré-definidos, que virão enriquecer seu repertório acerca de conceitos e estratégias sobre arquitetura sustentável e da temática a ser desenvolvida no semestre. As mesmas são apresentadas para toda a turma pelos grupos de estudantes, com a intenção de que todos estejam integrados dos elementos que deverão utilizar para o desenvolvimento de seus projetos. Por vezes são também organizadas Oficinas, oferecidas aos estudantes da disciplina, com o intuito de apresentar informações técnicas e conhecer de perto possíveis problemas de execução de determinada tecnologia, como por exemplo, cobertura verde.

Quando necessário, são programadas visitas técnicas, que complementam o conteúdo didático. É incentivado o compartilhamento de informações entre alunos e professores.

Ao final do semestre, depois da entrega final, os professores realizam a seleção dos melhores trabalhos, que irão participar do Concurso de Idéias. Geralmente são escolhidos os 10 (dez) trabalhos que atingem melhor desempenho no âmbito geral da disciplina, considerando os seguintes critérios: a participação efetiva do estudante; a freqüência nas atividades e o cumprimento dos prazos estipulados; a qualidade das apresentações; e a suficiência na coordenação dos âmbitos funcional, técnico-construtivo e estético do projeto de arquitetura, incluindo conceitos e estratégias para uma arquitetura sustentável.

Os estudantes cujos trabalhos foram selecionados são convidados a participar de um evento, onde apresentarão seus anteprojetos frente a uma Banca Examinadora, que também terá acesso às pranchas e maquetes finais. Para compor esta banca são convidados professores de arquitetura e engenharia, especialistas e profissionais com experiência em projetos para uma arquitetura sustentável, além de um arquiteto indicado pelo cliente. Ao final de cada semestre, os resultados das atividades desenvolvidas são reunidos em um único documento, com a intenção de torná-lo uma publicação.

7.1.2 *Ateliê de Projeto – Unicamp (3º Ano)*

A experiência relatada por Monteiro (2007; 2009a) é o resultado de uma série de reflexões acerca do ensino de arquitetura.

Como na experiência da UFRGS os alunos da Unicamp também trabalham com um cliente real. Este cliente é selecionado pelos professores e normalmente é uma comunidade carente. O aspecto social é valorizado e os alunos projetam com o conceito de projeto participativo: o cliente participa da concepção do projeto (contribui para a elaboração do programa de necessidades, expressa suas expectativas). O contato entre alunos (projetistas) e comunidade (cliente) é importante para a qualidade do projeto final: os alunos adéquam o projeto às reais necessidades e o cliente – que não está acostumado a contratar serviços de arquitetura – aceita melhor as sugestões propostas.

O confronto dos alunos com uma nova realidade enriquece o processo projetual e os força a proporem soluções que realmente atendam as necessidades e expectativas do cliente. Como a intenção é executar o projeto proposto, os alunos precisam elaborar soluções inseridas no contexto socioeconômico do cliente.

Algumas das premissas do modelo de ensino proposto são:

- a) O Currículo deve garantir a contextualização do aprendizado à realidade geográfica, social e ambiental do curso;
- b) Intuição educada – não à idéia do gênio criador;
- c) Interdisciplinaridade – ateliê;
- d) Teoria e prática são indissociáveis – ateliê;
- e) Aulas expositivas, teórica como parte do aprendizado do ateliê de projeto – estímulo à crítica;
- f) Ensino de projeto deve priorizar o processo de projeto, como essência do produto final;
- g) Sistemas de avaliação baseado no processo de projeto e não no produto final;
- h) Valorização do material produzido pelos alunos, gerando assim a consciência crítica no próprio processo de projeto;

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste novo século, adotar uma postura que privilegie as questões ambientais torna-se um imperativo. As questões sociais e econômicas complementam a problemática ambiental e precisam também ser consideradas. A forma pela qual os arquitetos tratam esta problemática reflete diretamente na produção da arquitetura. Assim, as edificações atenderão estas necessidades em graus diferentes, o que é objeto de estudo das certificações ambientais e das análises de ciclo de vida.

Mesmo não havendo um consenso sobre ensino de projeto de arquitetura no Brasil, grupos vinculados a programas de pós-graduação já perceberam que se está à beira de um novo desafio e que o ensino deve considerar as questões da sustentabilidade. As iniciativas promovidas por esses grupos devem ser divulgadas e, por consequência, poderão ser apreendidas por professores de cursos que não possuem vínculos com programas de pós-graduação.

Os conceitos de conforto, energia, adaptação, inserção urbana estão diretamente relacionados ao ensino de projeto. Entretanto, o modelo de ensino atual, que segregá a disciplinas e promove pouca integração, omite alguns destes saberes importantes. O aluno estuda estes conteúdos em outras disciplinas, como em conforto ou instalações, mas nem sempre a relação destes com a prática de projeto é óbvia. Os professores precisam promover esta integração de conteúdos e contar com a infraestrutura dos laboratórios de conforto ambiental, por exemplo, para complementar os conteúdos.

O ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil precisa se reinventar para que as iniciativas que contemplem a sustentabilidade sejam regra geral e não apenas iniciativas isoladas. Em outra etapa da revisão bibliográfica da dissertação (a qual este trabalho integra) estão descritas algumas experiências de ensino internacionais. Entretanto, a realidade dos países desenvolvidos proporciona o uso de tecnologias e soluções ainda afastadas do contexto brasileiro. Assim, a busca de uma reinvenção do ensino, pautada nas nossas experiências, parece ser o caminho que aponta melhores resultados.

9 REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12991:diretrizes-curriculares-cursos-de-graduacao-&catid=323:orgaos-vinculados>. Acesso em: 05/07/2010.

BEHLING, S.; BEHLING, S. **Sol power**: la evolución de la arquitectura sostenible. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

BRUNTLAND, G. H. **Our common future**: The world commission on environment and development. Oxford: Oxford University Press, 1987.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 14a. ed. São Paulo: Cultrix, 2008.

- DARLING, E. **Le Corbusier**. São Paulo: Cosac & Naify, 2000
- EDWARDS, B. **Guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- ELALI, G. A. *Para projetar (nossos) elefantes: considerações sobre a conquista de autonomia projetual pelo estudante de arquitetura e urbanismo*. In: DUARTE, C. R. et al. **O lugar do projeto**: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2007. p. 159-174.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with forks**: The triple bottom line of 21st Century Business. Stony Creek, CT: New Society Publishers, 1998.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 40a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.
- GONÇALVES, J.C.S.; DUARTE, D. H. S.. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. In: **AMBIENTE CONSTRUÍDO**. Porto Alegre: v.6, n.4, out./dez. 2006. p. 51-81.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G.; MOREIRA, D. C.; PINA, S. A. M. ET al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. In: **AMBIENTE CONSTRUÍDO**. Porto Alegre: v.6, n.2, abr./jun. 2006. p. 07-19.
- LOVELOCK, J. **A vingança de Gaia**. Trad. Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006a.
- _____. **Gaia: cura para um planeta doente**. Trad. Aleph Teruya Eichemberg, Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2006.
- MACEDO, S. S. *Ensino de projeto de paisagismo (e por que não?), de urbanismo e projeto de arquitetura*. In: DUARTE, C. R. et al. **O lugar do projeto**: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2007. p. 255-259.
- MIRANDA, J. T. *A relação entre teoria e prática na arquitetura e seu ensino: teoria reflexiva e projeto experimental*. In: DUARTE, C. R. et al. **O lugar do projeto**: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2007. p. 148-158.
- MONTEIRO, A. M. R. de G. **O ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil**: a expansão dos cursos no Estado de São Paulo no período de 1995 a 2005. 2007. 299 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000418783>>. Acesso em: 15 out. 2009.
- MONTEIRO, A. M. R. de G. et al. Desafios para a formação dos arquitetos e urbanistas na construção de cidades sustentáveis. In: **IV SIMPÓSIO BRASIL-ALEMANHA / 4. Deutsch-Brasilianisches Symposium**. Curitiba: UFPR, 2009a. 1CD-ROM.
- MYTTENAERE, K. de. **Vers une architecture soutenable**. 388 f. Thèse en Sciences Appliquées. UCL. - FSA/AUCE - Département d'architecture, d'urbanisme et de génie civil environnemental. Louvain, 2006. Disponível em: <[hdl: http://hdl.handle.net/2078.1/5002](http://hdl.handle.net/2078.1/5002)>. Acesso em: 15/12/2009.
- OLMOS, S. A. *Ensino de projeto: Um passo à frente, dois atrás?* In: DUARTE, C. R. et al. **O lugar do projeto**: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2007. p. 216-228.
- RYAN, S. van der.; COWAN, S. **Ecological design**. Washington, DC: Island Press, 2009. 1 CD-ROM.
- SAHTOURIS, E. **Skills for the age of sustainability: An unprecedented time of opportunity**. Disponível em: <<http://www.ratical.org/LifeWeb/Articles/theBridge0502.html>>. Acesso em: 23/11/2009.
- SATTLER, M. A. **Education for a more sustainable architecture**. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE** on passive and low architecture – Sun, wind and architecture: proceedings. Singapore: NUS, 2007.
- SILVA, V.G. **Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios**: estado atual e discussão metodológica. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, 2007.
- TAVARES, S.F. **Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras**. Florianópolis: Tese de doutorado, PPGEC-UFSC, abril de 2006. .
- UMA VERDADE inconveniente. Direção de Davis Guggenheim. Los Angeles: Paramount Classics: 2006. 1 DVD (100min), color.
- VASCONCELOS, Ricardo; PIRRÓ, Lúcia; NUDEL, Marcelo. *A importância da inserção dos conceitos de sustentabilidade no currículo das escolas de arquitetura no Brasil para a formação das novas gerações de arquitetos*. Brasil - Florianópolis, SC. 2006. 9 p. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis.
- ZANIN, N. Z., CRUZ, J. H. P. *Sustentabilidade no ensino de arquitetura na Faculdade de Arquitetura/UFRGS*. In: **V ENCONTRO NACIONAL e III ENCONTRO LATINO AMERICANO** sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis – ENECS e ELECS 2009. Recife: Anais ELECS 2009, 2009.