



EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA

Amanda C. Andrade (UFRGS, Brasil) amandacoffi@terra.com.br
Patricia F. Nerbas (Unisinós, Brasil) patriciafnerbas@terra.com.br

Resumo: O presente artigo objetiva descrever duas práticas adotadas nas atividades de projeto de arquitetura de uma Faculdade de Arquitetura e Urbanismo do Sul do Brasil, a fim de fazer uma análise comparada de dois processos pedagógicos, no que se refere à aplicação das estratégias de sustentabilidade nas atividades práticas de projeto de arquitetura. A pesquisa é de caráter exploratório e o método contempla: revisão bibliográfica, levantamento de dados, a partir de observações participantes e, aplicação de questionários, de acordo com métodos de pesquisa em ciências sociais. Este estudo foi desenvolvido, no período entre 2011 e 2012, durante o transcorrer de duas propostas pedagógicas, adotadas pela Instituição objeto de estudo. Os resultados indicam que as principais barreiras à aquisição do conhecimento estão relacionadas à associação entre teoria e prática nas diferentes disciplinas das atividades de projeto de arquitetura. Quanto à aplicação dos conteúdos, os maiores desafios estão relacionados aos hábitos já estabelecidos no mercado profissional e aos conhecimentos técnicos e inclinação/familiaridade individual na realização de trabalhos interdisciplinares. Como contribuição, o presente artigo pretende fomentar a discussão acerca dos desafios brasileiros, pertinente à formação de agentes humanos responsáveis por conduzir as atividades de projeto de arquitetura à práticas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Educação. Sustentabilidade. Projeto de arquitetura.

Abstract: *This article aims to describe two practices adopted in the architecture design activities of a School of Architecture and Urbanism in Southern Brazil, in order to make a comparative analysis of different pedagogical processes, as regards the implementation of sustainability strategies in activities practice of architecture design. The research is exploratory and the method comprises: literature review, survey data from participant observation and questionnaires, according to research methods in social sciences. The study was conducted in the period between 2011 and 2012, during the course of two pedagogical proposals, adopted by the institution subject matter. The results indicate that the main barriers to the acquisition of knowledge are related to the relationship between theory and practice in the different disciplines of architecture design activities. Relating to the application of the contents, the biggest challenges are related to habits already established in the professional and technical expertise and leaning/familiarity individual in performing interdisciplinary work. As a contribution, this article aims to foment the discussion about the Brazilians challenges, pertinent to the formation of human agents responsible for conducting the activities of architectural design to more sustainable practices.*

Keywords: Education. Sustainability. Architecture Design.

1. Introdução

Atualmente, com uma população mundial ultrapassando 3,3 bilhões de pessoas que vivem em cidades, com um provável acréscimo de 4,9 bilhões até 2030, se estima que as áreas urbanas irão abrigar cerca de 80% de toda a humanidade até o final do século (UNFPA, 2007). Neste contexto das cidades, o ambiente construído produz impactos ambientais e sociais adversos, os quais são apontados como sendo grandes vilões das questões ambientais, especificamente por sua natureza, abrangência global e uso contínuo (MENEGEAT; ALMEIDA, 2004; SCUSSEL E SATTTLER, 2010). Cerca de 50% dos recursos naturais são extraídos da Terra para manter a indústria da construção civil, além disso, este setor necessita de aproximadamente 40% a 50% da energia consumida de cada país. Ainda, nas cidades ocorrem a contaminação dos recursos hídricos e problemas de conforto e saúde humana (SATTTLER, 2007). Diante de um cenário crescente das áreas urbanizadas e dos impactos ambientais decorrentes dos ambientes construídos, se torna necessário incluir as questões ambientais nos processos de tomada de decisão referentes ao processo de projeto de arquitetura e urbanismo.

Esta é a década das Nações Unidas da Educação para a Sustentabilidade, sendo que todas as áreas disciplinares se voltam para a visão de um mundo mais sustentável. Os processos de produção do ambiente construído são de grande relevância para a mitigação de impactos das ações humanas na Terra. No entanto, após analisar os currículos das Faculdades de Arqui-

tetura e Urbanismo do país, constatou-se que poucos são os cursos de graduação brasileiros, que contemplam disciplinas voltadas ao tema em seus currículos. Usualmente existem uma ou duas disciplinas que incluem tópicos relacionados à sustentabilidade ambiental, tendo em vista as diretrizes curriculares do MEC sobre estas questões. Também, conforme a visão de cada professor, muitas vezes se incluem algumas estratégias de forma pontual no processo projetual das disciplinas práticas de arquitetura e urbanismo. Contudo dificilmente a visão da sustentabilidade é abordada de forma integral e contínua nas disciplinas de atelier de projeto de arquitetura e urbanismo. Como decorrência, muitos profissionais atuantes no mercado, voltam às universidades ou procuram entidades específicas, em busca de cursos de aperfeiçoamento voltados a questões gerais ou específicas relacionadas à sustentabilidade.

A abordagem da sustentabilidade vem sendo desenvolvida de várias formas em diversas áreas do saber. Existem vários programas de pós-graduação brasileiros com enfoque na sustentabilidade, tais como o NORIE/UFRGS, LABEEE/UFSC, PPGEMA/UFMG, FAU/UNB. Entretanto, segundo Xavier (2011) quando observadas as práticas nas graduações de arquitetura e urbanismo, as experiências em sustentabilidade não são tão relevantes.

É evidente que muitos professores e alunos se interessam pelo tema, contudo com conceitos amplos e com pouco tempo de maturidade científica a temática da sustentabilidade é abordada de forma fragmentada, tendo em



vista sua relação interdisciplinar com todas as áreas do saber. Usualmente as práticas pedagógicas no ensino da arquitetura e urbanismo, sempre se relacionaram com as questões sociais e ambientais, já que os condicionantes locais como aspectos culturais e físicos são fundamentais no processo de projeto. Além disso, a abordagem da sustentabilidade, mais usual, nos cursos de arquitetura e urbanismo ocorre de forma prática nas atividades de projeto, a partir da aplicação de estratégias pontuais, indicadas nos sistemas de avaliação ambiental e em algumas teorias da arquitetura.

Em algumas universidades brasileiras, tais como UFRGS, UFSC, UFG, UNB, professores procuram inserir as questões da sustentabilidade no processo de projeto de arquitetura, a partir de diversas iniciativas pedagógicas, na tentativa de sistematizar os requisitos da sustentabilidade e verificar possibilidades de aplicação destes conceitos, no processo de projeto de arquitetura. Criar instrumentos ou práticas para a sistematização dos requisitos de projeto tem relevância no mercado de trabalho, bem como para o processo de ensino de aprendizagem. Visto que, segundo Mafuz (2004), a sistematização dos critérios de projeto tende a qualificar os projetos de arquitetura.

Entender como incluir as questões da sustentabilidade no processo de aprendizagem de projeto de arquitetura é uma tarefa complexa, não existindo uma forma única e exclusiva. Sendo assim, o presente artigo procura fazer uma análise comparativa entre duas práticas pedagógicas adotadas, em dois períodos em uma universidade privada, localizada na região

metropolitana de Porto Alegre. A fim de identificar os requisitos de sustentabilidade mais significativos no processo de apreensão destes alunos, assim como identificar algumas barreiras para aplicação dos conceitos de sustentabilidade na percepção dos alunos. A intenção não é apresentar estes processos como um modelo, apenas fomentar a discussão sobre processos pedagógicos das atividades práticas de projeto de arquitetura e a inserção de requisitos de sustentabilidade. A finalidade é propiciar um meio de diálogo e reflexões, no que se refere à aplicabilidade dos princípios teóricos e práticos da sustentabilidade ambiental no processo de projeto de arquitetura. Já que, de acordo com Orr (1994) as diretrizes que integram a formulação dos projetos de arquitetura precisam contribuir com a reflexão sobre a melhor forma de atender as necessidades sociais e ambientais, visando à melhoria da qualidade de vida.

2. Metodologia

Delimitar o objeto de estudo e a área de abrangência, bem como definir os procedimentos metodológicos, ficou mais complexo, a partir do aparecimento das áreas interdisciplinares, sendo que nas ciências ambientais essas questões tornam-se bem mais evidentes (GIL, 2007). Este estudo se insere no contexto interdisciplinar da educação, com foco nas questões ambientais, por isso é necessário utilizar múltiplas fontes de evidências. Assim, a pesquisa tem como procedimento metodológico técnicas aplicadas nas ciências sociais como observações participantes e aplicação de questionários



(MARCONI; LAKATOS, 1996). O processo desta pesquisa envolve diferentes etapas relacionadas entre si: (a) planejamento; (b) coleta de dados; (c) análise dos dados (GIL, 2007).

Neste trabalho o planejamento incide na pesquisa das bases teóricas a serem utilizadas e na formulação dos instrumentos de coleta de dados. Já a etapa de coleta de dados transcorreu em um período de dois anos, incluindo a observação participante, a análise de todos os projetos desenvolvidos e a aplicação de questionários. Os questionários utilizados, foram auto aplicados em 20% dos alunos que cursaram cada disciplina, devido a quantidade de pessoas envolvidas, cerca de 20 alunos por disciplina, totalizando um universo de 367 pessoas. Além disso, conforme Gil (2007) esta forma, também não expõe os pesquisadores à influência de opiniões. Cada questionário auto aplicado contemplava três perguntas, uma objetiva e outras duas abertas, para que os alunos pudessem expressar suas percepções sem direcionamentos.

Durante a etapa de coleta de dados, também foram feitas observações participantes e análises sistemáticas, de todos os projetos entregues pelo corpo discente, a partir de uma planilha de análise projetual, a qual contempla os requisitos pesquisados e debatidos em sala de aula. O procedimento da observação participante foi adotado, tendo em vista de que os pesquisadores integram o grupo objeto de estudo. Para Gil (2007) esta técnica facilita o rápido acesso aos dados e possibilita o acompanhamento de comportamentos observados ao longo do estudo. Sendo necessários alguns cuidados para

minimizar a influência da visão de mundo dos pesquisadores na análise dos resultados.

A planilha de análise projetual tem um caráter de lista de checagem sobre os itens contemplados em cada projeto, e foi desenvolvida a partir de um modelo conceitual sobre os requisitos de sustentabilidade ambiental e as edificações urbanas. A construção do modelo conceitual usado para análise dos projetos foi definida, a partir do arcabouço teórico sobre processo de projeto de arquitetura e da sustentabilidade ambiental das cidades. O aporte teórico da pesquisa se fundamenta em autores com relevância científica, no contexto nacional e internacional, que abordam o tema sobre processo de projeto mais sustentável (ALEXANDER, 1977; LYLE, 1994; HOUGH, 1998; NEWMAN; KENWORTHY, 1999; SATTLER, 2007; LAMBERTS et al., 1997). A revisão bibliográfica, também analisou os requisitos e critérios exigidos para a avaliação de sustentabilidade, por métodos de avaliação ambiental usuais no mercado de trabalho brasileiro, como o PROCEL Edifica (LAMBERTS et al., 2000), o sistema de avaliação ambiental de edificações LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*, 2007) e o sistema de avaliação ambiental de edificações AQUA (FUNDAÇÃO VANZOLIN).

Para o planejamento ambiental do ambiente construído é necessário identificar a abrangência sistêmica das relações ambientais, além de analisar especificidades do contexto local e verificar as conexões entre as estratégias. As estratégias gerais que foram analisadas em cada projeto foram estruturadas dentro das



grandes áreas de atuação, de forma semelhante aos métodos de avaliação ambiental, e de acordo com os principais objetivos da sustentabilidade ambiental formulados pelos autores pesquisados. Portanto o presente estudo foi estruturado a partir dos seguintes temas: (a) paisagem natural e construída; (b) mobilidade e acessibilidade; (c) gestão das águas; (d) eficiência energética e conforto ambiental; (e) sistemas e materiais. De acordo com Nerbas, Khun e Illanes (2008) cada tema relacionado à sustentabilidade apresenta subdivisões, conforme os tipos de impactos a serem mitigados ou os aspectos que podem ser promovidos na qualidade espacial dos ambientes construídos. Mais de uma estratégia pode ser adotada para mitigar um mesmo impacto, assim como uma única estratégia, pode contribuir para mais de um tipo de impacto a mitigar e ou aspecto a ser promovido.

De acordo com Sattler (2007) definir parâmetros de referência que orientem as práticas para a construção de ambientes construídos mais sustentáveis é fundamental em qualquer processo de projeto para as cidades. Duarte e Gonçalves (2006) reforçam a necessidade de mitigar o impacto ambiental dos ambientes construídos e alcançar uma melhor qualidade ambiental urbana como grande objetivo da sustentabilidade. Sendo que esta busca precisa ocorrer concomitantemente em todos os elementos que configuram a dimensão física das cidades. Este contexto aumenta ainda mais a complexidade dos projetos de arquitetura e urbanismo, os quais necessitam da sistematização de inúmeras variáveis em cada intervenção

física nas cidades, exigindo um processo interdisciplinar.

A partir destas constatações, este estudo comparou duas práticas pedagógicas adotadas na Instituição objeto de estudo, com a finalidade de identificar barreiras para aplicação de estratégias de sustentabilidade nas atividades de ensino de projeto de arquitetura, a partir da percepção dos alunos envolvidos, e da observação participante no processo de ensino. Além disso, foi possível identificar em todos os projetos entregues no final de cada semestre, as estratégias de sustentabilidade mais usuais, por meio da avaliação dos trabalhos desenvolvidos por cada aluno. Esta avaliação foi feita pelos professores envolvidos no processo pedagógico da Instituição, por meio de uma planilha de análise projetual, vide metodologia.

A Instituição privada, objeto de estudo, a Ulbra, Universidade Luterana do Brasil, tem 3 unidades de ensino com cursos de Arquitetura e Urbanismo no estado do Rio Grande do Sul, uma em Canoas, outra em Torres e outra em Santa Maria. Sendo que todas adotam a mesma estrutura curricular. A unidade de ensino, objeto deste estudo, foi a Ulbra Canoas. Esta Instituição segue as diretrizes curriculares indicadas pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura), estabelecendo o currículo mínimo proposto como base curricular.

Neste contexto observa-se que os currículos em 1994, de acordo com o MEC, no mínimo deveriam inserir conteúdos vinculados às questões ambientais, os quais poderiam disciplinarmente serem denominadas de Estudos Soci-



ais e Ambientais, assim como Conforto Ambiental. Vilela (2007) observou que em diferentes instituições, usualmente estas disciplinas não são integradas as outras disciplinas, salvo iniciativas individuais de alguns professores das práticas projetuais. Para tanto a proposição das novas estratégias curriculares, implementadas a partir de 2006, pelo MEC, tinham, além de outros objetivos, a intenção de que os conceitos da sustentabilidade se inserissem de forma mais sistêmica na abordagem de todo o curso de arquitetura e urbanismo. Contudo, segundo Vilela (2007) em relação à estrutura curricular a mudança disciplinar ocorre na divisão da disciplina de Estudos Sociais e Ambientais para Estudos Sociais e outra para Estudos Ambientais. Estas alterações têm como objetivo maior adaptação a realidade do mercado. De acordo com Ribeiro (1998) estas mudanças pouco produziram efeitos na vertente ambiental.

A estrutura curricular do curso, objeto de estudo, foi estabelecida, seguindo as diretrizes propostas pelo MEC, contemplando disciplinas de introdução as atividades de projeto de arquitetura e urbanismo, práticas de projeto de arquitetura e urbanismo, disciplinas instrumentais de representação e expressão gráfica, outras com enfoque na teoria e história da arquitetura e urbanismo, entre as quais se insere uma disciplina básica sobre sustentabilidade que tem apenas 2 créditos. Adaptada as condições do currículo mínimo, as disciplinas de prática de projeto de arquitetura, contemplam: 3 disciplinas práticas introdutórias ao projeto; 5 disciplinas práticas de atelier de projeto e 2

disciplinas focadas para o desenvolvimento do trabalho de conclusão. Sendo que o aluno inicia as práticas de projeto a partir do terceiro semestre. Cada disciplina de projeto tem uma temática a ser trabalhada, com variações, conforme o contexto do curso.

No período de 2011 as 5 disciplinas de projeto (PPs), práticas de atelier de projeto, eram divididas nas seguintes temáticas: (PP1) foco na habitação unifamiliar; (PP2) com foco em edificações públicas, como escolas; (PP3) com foco nas edificações verticais comerciais; (PP4) com foco na arquitetura icônica; (PP5) com foco na habitação social. O processo pedagógico adotado pela instituição em 2011 teve a intenção de possibilitar a integração de diversas áreas do saber em todas as disciplinas projetuais e os conceitos e práticas da sustentabilidade permeavam por todas as disciplinas de projeto. Assim, professores especialistas na área de (a) sustentabilidade, (b) representação gráfica, (c) urbanismo, (d) estruturas e (e) instalações prediais participavam semanalmente de uma das disciplinas de projeto, juntamente com o professor responsável pela disciplina. A participação dos professores especialistas em cada área do saber variava em intensidade e períodos, conforme as competências e habilidades exigidas em cada atividade de projeto. Dessa forma, de acordo com a demanda do cronograma das atividades do atelier de projeto, o professor especialista de cada área estaria mais ou menos presente em cada disciplina, conforme demanda de conteúdos de cada atividade. Nesta proposta todas as disciplinas de projeto teriam a participação de seis profes-



res, com diferentes visões sob a perspectiva da atividade de projeto de arquitetura. Neste período, cada projeto, além de receber os conteúdos de cada área indicada acima, também era avaliado por estas perspectivas, sendo considerada a visão de 6 professores no processo avaliativo de cada projeto.

Já em 2012 o processo pedagógico sofreu algumas modificações, com a intenção de estabelecer ênfases de conhecimento, conforme avanços de cada semestre, e propiciar um ambiente de debates entre os alunos e dois professores que acompanhariam de forma contínua todo o semestre. A ideia das ênfases de conhecimento, ocorreu por diferentes motivos, tais como avanços teóricos, conforme o semestre de cada atividade de projeto, dificuldades operacionais em manter tantos professores relacionados as atividades de práticas de projeto, e as dificuldades de compreensão, por parte dos alunos, sobre a diversidade de demandas indicadas por diferentes professores. Dessa forma, neste período as 5 disciplinas de projeto (PPs) eram divididas nas seguintes temáticas: (PP1) foco na habitação unifamiliar; (PP2) com foco em edificações com caráter comunitário, como instituições religiosas; (PP3) com foco nas edificações verticais comerciais; (PP4) com foco no restauro e revitalização da arquitetura; (PP5) com foco na arquitetura icônica. Neste contexto os professores especialistas em sustentabilidade se estabeleceram nas disciplinas de projeto 1 e projeto 2, a fim de estabelecer uma base projetual no que se refere as questões de sustentabilidade. Neste período cada projeto teria a participação de 2 professores por todo o

semestre, os quais são os responsáveis por ministrar todos os conteúdos envolvidos, assim como avaliar os projetos dos alunos que participam da prática de projeto.

3. Resultados

Na proposta pedagógica de 2011 pode-se observar que os alunos aplicaram nos seus projetos as estratégias de sustentabilidade de forma mais abrangente, observando um número maior de critérios, e estabelecendo mais relações entre as áreas da sustentabilidade ambiental, do que na proposta pedagógica adotada no período de 2012. Tendo em vista de que a aplicação das estratégias de sustentabilidade, observadas nos projetos desenvolvidos pelos alunos de 2011, foi mais efetiva, do que no período de 2012. Nos Gráficos 1 e 2, pode-se verificar as áreas e temas de sustentabilidade aplicados nos projetos de arquitetura conforme planilha de análise projetual de ambos os anos.

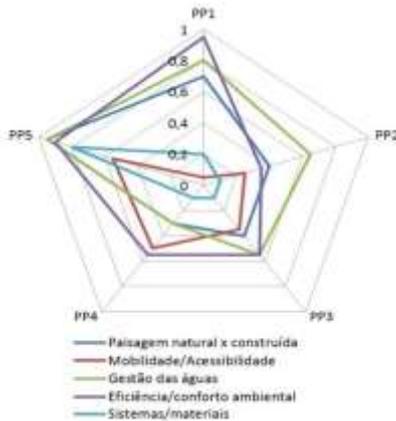
Ao se analisar os Gráficos, as estratégias de sustentabilidade mais usuais, foram adotadas nas seguintes áreas temáticas: (a) Paisagem natural e construída: apenas com um projeto paisagístico; (b) Gestão das águas: com aproveitamento de água da chuva e sistemas de drenagem natural; (c) Eficiência energética e conforto: com sistemas de proteções solares e ventilação natural.

Estes Gráficos, também podem indicar que a maior parte dos alunos utilizam de forma mais significativa estratégias pontuais, tais como: (a) inserção de vegetação; (b) aproveitamento de água da chuva; (c) sistemas de proteções solares e (d) coletores solares. Fato este que



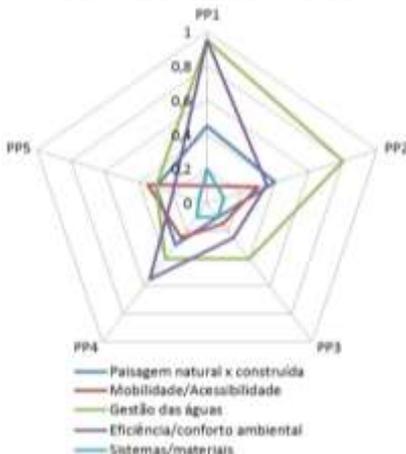
pode influenciar a percepção do aluno, a cerca de que o custo é um fator muito relevante como barreira na aplicação das estratégias de sustentabilidade nos projetos, vide gráfico 3. Visto que, usualmente, algumas estratégias pontuais, como aproveitamento de água da chuva e sistemas de coletores solares, geram custos efetivos para o projeto.

GRÁFICO 1: ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE APLICADAS NOS PROJETOS – PLANILHA DE ANÁLISE PROJETOAL ANO 2011



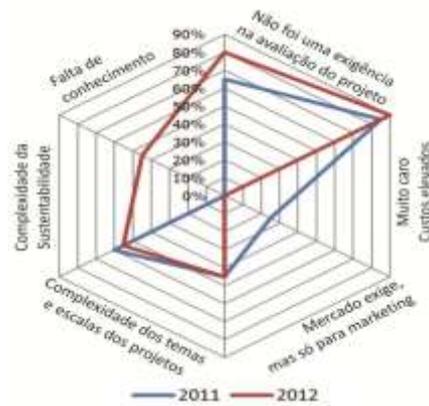
Fonte: Elaborado pelos autores

GRÁFICO 2: ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE APLICADAS NOS PROJETOS – PLANILHA DE ANÁLISE PROJETOAL ANO 2012



Fonte: Elaborado pelos autores

GRÁFICO 3: JUSTIFICATIVAS PARA CARÊNCIA DE APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO PROJETO DE ARQUITETURA

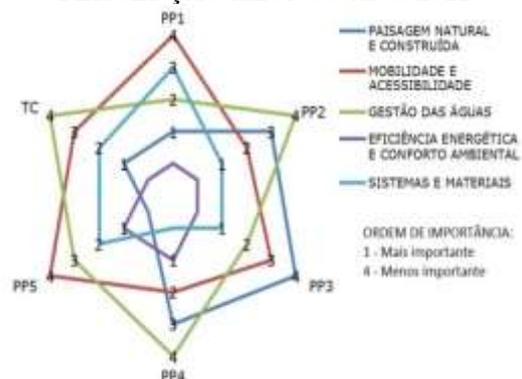


Fonte: Elaborado pelos autores

A percepção do aluno acerca das áreas e/ou temas da sustentabilidade mais importantes nos projetos de arquitetura apresentam algumas variações.

Em 2011 se referem: (1) a eficiência energética e conforto ambiental; (2) sistemas e materiais; (3) paisagem natural e construída. Já em 2012, esta percepção modifica um pouco: (1) eficiência energética e conforto ambiental; (2) gestão das águas; (3) mobilidade e acessibilidade, conforme Gráficos 4 e 5.

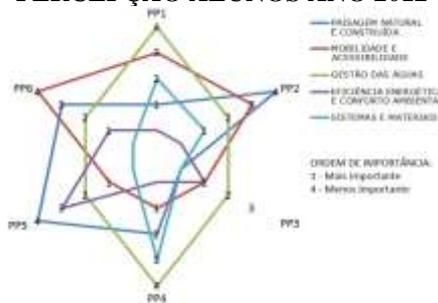
GRÁFICO 4: TEMAS MAIS IMPORTANTES PARA A SUSTENTABILIDADE NOS PROJETOS DE ARQUITETURA – PERCEPÇÃO ALUNOS ANO 2011



Fonte: Elaborado pelos autores



GRÁFICO 5: TEMAS MAIS IMPORTANTES PARA A SUSTENTABILIDADE NOS PROJETOS DE ARQUITETURA – PERCEÇÃO ALUNOS ANO 2012

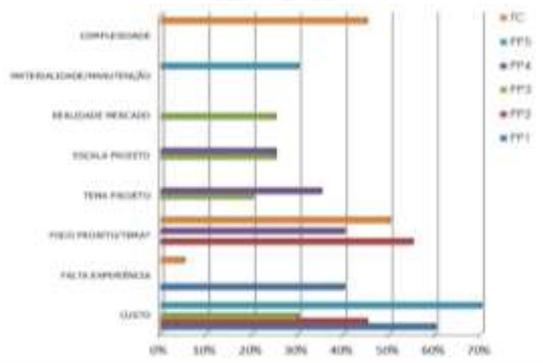


Fonte: Elaborado pelos autores

Ao se analisar a percepção dos alunos acerca da identificação de barreiras para aplicação das estratégias de sustentabilidade nos seus projetos de arquitetura, se observa que os motivos, para os dois períodos, são semelhantes com sutis diferenças.

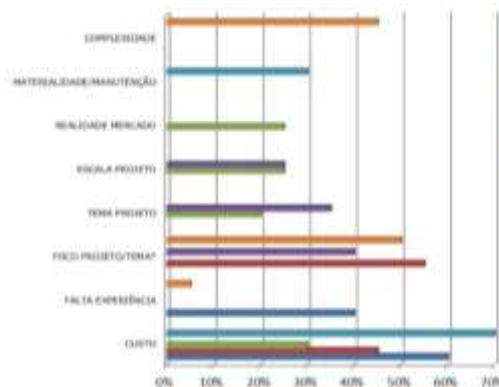
No período de 2011 os motivos mais citados foram: (1) os custos envolvidos; (2) o foco e tema do projeto; (3) complexidade envolvida em projetos de sustentabilidade. Já em 2012 os motivos mais citados foram: (1) os itens a serem avaliados no projeto; (2) os custos envolvidos; (3) o foco e tema do projeto (Gráficos 6 e 7).

GRÁFICO 6: PRINCIPAIS BARREIRAS PARA APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE NOS PROJETOS DE ARQUITETURA – PERCEÇÃO ALUNOS ANO 2011



Fonte: Elaborado pelos autores

GRÁFICO 7: PRINCIPAIS BARREIRAS PARA APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE NOS PROJETOS DE ARQUITETURA – PERCEÇÃO ALUNOS ANO 2012



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir dos Gráficos que se referem à percepção do aluno no período de 2012, pode-se perceber que o processo de ensino e aprendizagem para os alunos está centrado na figura do professor. Pois as principais barreiras se referem à falta de importância da sustentabilidade no processo de avaliação dos projetos, a qual neste período era feita apenas por 2 professores responsáveis pela disciplina.

Esta vertente é muito comum em ambientes de aprendizagem, pois o aluno precisa apresentar seu trabalho, e ser aprovado pelos professores responsáveis por cada disciplina. Sendo que às vezes, os alunos tendem a se limitar aos apontamentos feitos pelo professor, sem pesquisar outros fatores relacionados aos conteúdos abordados em sala de aula.

Freire (2000) recomenda a observação do contexto socioeconômico e familiar de cada aluno, com a finalidade de estimular uma maior aproximação dos conteúdos que estão sendo debatidos em aula com o contexto cultural de cada um e facilitar a apreensão dos alunos. Neste



sentido Luzzi (2005) também salienta que a educação ambiental necessita de uma abordagem estreitamente ligada a visão construída sobre a realidade dos alunos, pois cada ação é resultado de certa compreensão, de uma interpretação que será própria de cada pessoa. Desta forma, além dos professores terem uma abordagem técnica-científica, estes necessitam compreender a realidade de cada aluno, a fim de equalizar os exemplos teóricos com as práticas cotidianas de cada um. Tarefa complexa e de difícil realização, tendo em vista a quantidade de alunos por turma e as cargas horárias de cada conteúdo. Além disso, algumas questões abordadas nas bases teóricas propõem um questionamento ao atual contexto social, econômico e ambiental vivido por nossa sociedade. Fato que em muitos casos, questiona o próprio contexto social e econômico dos alunos.

Outra questão que se pode observar na percepção dos alunos, é que o fator custo se torna relevante, fato este que ressalta uma prática comum no mercado profissional. A tendência de se compreender as estratégias de sustentabilidade ambiental, apenas como elementos construtivos e/ou sistemas complementares a serem inseridas no projeto, como por exemplo, a inserção de sistemas de aproveitamento de água da chuva e os sistemas de energia solar. Neste sentido, um fator relevante na falta de projetos mais sustentáveis, pode envolver a carência de percepção acerca dos fatores relacionados a forma de ocupação da edificação, a composição paisagística e das fachadas do edifício.

Para Nerbas et al. (2008) popularmente, as soluções para promoção da sustentabilidade em edificações mais usuais são dispositivos adicionais a serem implantados nas edificações, como coletores solares e sistemas de aproveitamento de águas pluviais.

No entanto, os autores salientam que estas soluções são pontuais. Aspectos relevantes, como a integração entre ambiente construído e natural, a seleção de materiais de menor impacto ambiental, que não ofereçam risco a saúde humana e o desenvolvimento de projetos que proporcionem conforto térmico, visual e acústico aos usuários sem o uso de sistemas artificiais. Também deveriam ser considerados na concepção da forma e ocupação da edificação.

Várias estratégias de sustentabilidade relacionadas a concepção da forma e ocupação dos edifícios são abordadas teoricamente há décadas, nas Instituições de ensino, por meio de fundamentos teóricos sobre a miscigenação de usos e vitalidade dos espaços públicos, racionalização construtiva e coordenação modular em disciplinas com perfil mais tecnológico. Além de excelentes repertórios projetuais, como terraços jardins, permeabilidade visual, sistemas de proteções solares, entre outros.

Este estudo exploratório indica algumas dificuldades do aluno em relacionar aspectos teóricos aos práticos, já que as disciplinas teóricas trabalham os conceitos da sustentabilidade sob diversas perspectivas, relacionadas a concepção da forma e ocupação dos edifícios, por meio de fundamentos teóricos sobre a miscigenação de usos e vitalidade dos espaços públi-



cos, racionalização construtiva e coordenação modular em disciplinas com perfil mais tecnológico. Além de excelentes repertórios projetuais, como terraços jardins, permeabilidade visual, sistemas de proteções solares, entre outros. E na Instituição objeto de estudo, estes conceitos não são largamente aplicados nas práticas de projeto, atividades de atelier, pois os alunos acabam aplicando estes conceitos de forma parcial.

Desta maneira se pode indicar que estes resultados corroboram algumas constatações de Luzzi (2005) o qual afirma que o problema ambiental não irá se resolver apenas com as bases científicas, sejam ecológicas, biológicas ou tecnológicas. Sendo necessária uma mudança sócio-cultural.

As mudanças de um mundo que apresenta alto impacto ambiental, para uma sociedade que minimiza e mitiga seus impactos ambientais, só poderá ocorrer com uma transformação cultural, no campo do imaginário social, de valores e de organização política e econômica (LUZZI, 2005). Tendo em vista de que os conceitos formados pela cultura de cada povo contribuem, de maneira significativa, na organização da sociedade, bem como de tudo o que é produzido por ela (COLOMBO, 2004).

Neste sentido, Sattler (2007) alerta para a difusão de conhecimentos especializados sem a integração entre o contexto no qual se inserem, onde poucas vezes se pode verificar o caráter interdisciplinar entre as especialidades. Dessa maneira, assim como foram formados, os profissionais tendem a reproduzir modelos dentro do atual contexto de fragmentação do conhe-

cimento e das ações humanas.

4. Conclusões

Como a tarefa de projetar edificações já apresenta alta complexidade, por sua natureza especulativa, pode se observar que os conteúdos vinculados à sustentabilidade ambiental nos projetos de arquitetura são diversos e aumentam ainda mais a complexidade dos projetos de arquitetura.

Ao se observar os dois processos pedagógicos abordados na Instituição objeto de estudo percebe-se que, a proposta adotada em 2011 parece favorecer de forma mais abrangente a apreensão da sustentabilidade ambiental em todas as disciplinas de atelier de projeto, do que no processo adotado em 2012. Os resultados indicam que as principais barreiras para a aplicação dos conceitos de sustentabilidade nos projetos de arquitetura, do meio acadêmico objeto de estudo, estão relacionadas à associação entre teoria e prática nas diferentes disciplinas das atividades de projeto de arquitetura.

Quanto à aplicação dos conteúdos, os maiores desafios estão relacionados aos hábitos já estabelecidos no mercado profissional, aos conhecimentos técnicos e aspectos relacionados à individualidade de cada um.

Sendo assim, observa-se que ambientes de aprendizagem os quais estimulem a inserção dos conceitos da sustentabilidade nos projetos de arquitetura, tendem a enriquecer as discussões no que se refere aos processos pedagógicos que podem ser adotados nas atividades de atelier de projeto de arquitetura. Além disso, apesar de aumentar à complexidade projetual,



as estratégias de sustentabilidade aplicadas ao ensino de projeto de arquitetura, podem contribuir para práticas mais sustentáveis no mercado de trabalho.

Referências

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. **A pattern Language**. Oxford University Press: New York, 1977.

AQUA (Fundação Vanzolini). Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br/hotsite-104.asp?cod_site=104> Acesso em: 26 março 2013.

COLOMBO, C.R. **Princípios teórico-práticos para Formação de Engenheiros Civis**: Em Perspectiva de uma Construção Civil Voltada à Sustentabilidade. 2004. 348f. Tese de Doutorado (Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

DUARTE, Denise H. S.; GONÇALVES, Joana C. S. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PROCEL, 1997.

LAMBERTS, R. GHISI, E. PAPST, A.L. **Desempenho térmico de edificações**. UFSC, 2000.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/?p=certificacao>> Acesso em: 26 março 2013.

LUZZI, Daniel. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

LYLE, J. T. **Regenerative Design for Sustain-**

able Development. New York: John Wiley & Sons, 1994.

MAHFUZ, E. C. **Reflexões sobre a construção da forma pertinente**. [S.l.], fev. 2004. Disponível em: <www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq045/arq045_02.asp>. Acesso em: 20 março 2013.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MENEGAT, R. e ALMEIDA, G. Sustentabilidade, Democracia e Gestão Ambiental Urbana. Brasil, Porto Alegre, RS. 2004. p. 174-196. In: MENEGAT, Rualdo; ALMEIDA, Gerson (org.) **Desenvolvimento Sustentável e gestão Ambiental nas cidades**: Estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre, editora da UFRGS, 2004.

NERBAS, P.F.; KUHN, E.A.; ILLANES, C. Sustentabilidade no Desenvolvimento de Projetos: Parque Gráfico Zero Hora/RS. In: **X Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. V Simpósio a Universidade frente aos Desafios da Sustentabilidade. Porto Alegre, RS, 2008.

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. **Sustainability and Cities**: overcoming automobile dependence. Washington, DC: Island Press, 1999.

ORR, D. W. **Earth in mind**: on education, environment and the human prospect. Washington DC: Island Press, 1994. 213 p.

RIBEIRO, W. C.; SANDEVILLE, Euler. **Integração e participação na construção do conhecimento**. Programa de Pós-graduação em ciência ambiental da USP. Práticas socioambientais na pós-graduação brasileira, 1998. Disponível em: <<http://espiral.net.br/arquivos-e/e-publicacoes/2010seminariosProcam7-formato%20menor.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2013

ROUGH, Margareth. **Counselling Skills and Theory**. London: Hodder Education, 1998.

SATTLER, M.A. **Habitação de baixo custo mais sustentáveis**: a casa Alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis. Porto Alegre: ANTAC, 2007. Coleção



Habitare.

SCUSSEL, M.C.B; SATTLER, M.A. Cidades em (trans)formação: impacto da verticalização e densificação na qualidade do espaço residencial. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n.3, p. 137-150, jul./set. 2010.

UNFPA – United Nations Population Fund. Situação da População Mundial 2007: **Desencadeando o Potencial do Crescimento Urbano**. Fundo de População das Nações Unidas. Nova York: UNFPA, 2007, 100p.

VILLELA, D. S. **A sustentabilidade na formação atual do arquiteto e urbanista**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/RAAO-7BMPV2>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

XAVIER, Silvia P. **A temática da sustentabilidade no ensino de graduação em Arquitetura e Urbanismo**: estudo de caso das experiências de três instituições públicas. 2011. 171f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.